

Strategische Umweltprüfung zum integrierten österreichischen Netzinfrastrukturplan

Umweltbericht

Wien, 2023

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie, Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Autorinnen und Autoren: Ingrid Klaffl, Katrin Stockhammer, Florian Danzinger, Markus
Leitner, Barbara Birli, Siegmund Böhmer, Eva Margelik, Christian Nagl, Stephan Nemetz,
Andreas Scheidleder, Ilse Schindler, Stefan Schindler, Daniel Trauner, Monika Tulipan,
Raphael Wasserbauer, alle Umweltbundesamt

Gesamtumsetzung: Umweltbundesamt

Wien, 2023. Stand: 21. August 2023

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an
sup.oenip@bmk.gv.at.

Inhalt

Einleitung	7
1 Inhalte und Umweltziele.....	9
1.1 Ziele und Umweltziele des NIP	11
1.2 Internationale und nationale Ziele des Umweltschutzes	11
1.2.1 Biologische Vielfalt, Flora, Fauna	12
1.2.2 Bevölkerung, Gesundheit des Menschen, Siedlungsentwicklung	12
1.2.3 Boden	13
1.2.4 Wasser	14
1.2.5 Luft	14
1.2.6 Klimaschutz & Energiewende	14
1.2.7 Sachwerte und kulturelles Erbe	15
1.2.8 Landschaft	15
1.3 Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen.....	16
2 Untersuchungsrahmen	17
2.1 Untersuchungsraum	17
2.1.1 Untersuchungsräume für Energie-Übertragung.....	17
2.1.2 Untersuchungsraum für Erneuerbare Energieträger	21
2.2 Betrachtungshorizont – zeitlicher Aspekt	21
2.3 Prüf Aspekte und Prüftiefe.....	22
2.4 Bewertungsmethode	22
2.4.1 Grundlagen	22
2.4.2 Indikatoren.....	25
2.4.3 Geografisch differenzierte Bewertung von Konfliktrisiken	30
2.4.4 Umweltauswirkungen.....	34
3 Derzeitiger Umweltzustand und relevante Umweltprobleme	39
3.1 Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	40
3.1.1 Status und Trends ausgewählter FFH-Artengruppen	42
3.1.2 Status und Trends ausgewählter FFH-Ökosysteme	44
3.1.3 Farmland Bird Index.....	45
3.1.4 Zerschneidung Wildtierkorridore	46
3.2 Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit Mensch.....	47
3.2.1 Lärmimmissionen.....	48
3.2.2 Elektromagnetische Felder	50
3.3 Boden.....	51

3.3.1	Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten	53
3.3.2	Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung	54
3.3.3	Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung (gemäß ÖNORM L 1076) bei der Auswahl geeigneter Flächen (Vermeidung von Anlagen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Böden)	56
3.4	Wasser	58
3.4.1	Oberflächengewässer	58
3.4.2	Grundwasser	69
3.5	Luft	74
3.5.1	Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	75
3.5.2	Staubniederschlag.....	77
3.6	Klima	77
3.6.1	Emissionen von Treibhausgasen.....	78
3.6.2	Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft der Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel.....	80
3.7	Sachwerte, kulturelles Erbe	81
3.8	Landschaft.....	83
3.8.1	Landschaftsschutzgebiete.....	83
3.9	Zusammenfassung Trend der letzten Jahre und derzeitiger Status österreichweiter Indikatoren	84
4	Alternativenprüfung.....	87
4.1	Gründe für die Wahl der geprüften Alternativen.....	87
4.2	Nullvariante – Szenario WEM	89
	Umweltauswirkungen der Nullvariante – Szenario WEM.....	91
4.3	Transition Szenario	95
	Umweltauswirkungen des angenommenen Ausbaus der erneuerbaren Energien im Transition Szenarios	96
4.4	Szenario WAM	99
	Umweltauswirkungen des angenommenen Ausbaus der erneuerbaren Energien im Szenario WAM.....	100
4.5	Szenario Sektorkopplung	101
	Umweltauswirkungen des angenommenen Ausbaus der erneuerbaren Energien im Szenario Sektorkopplung	102
4.6	Vergleich der geprüften Alternativen inkl. Nullvariante	103
5	Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen des NIP.....	106

5.1 Strom- und Gastransportbedarfskorridore	106
5.1.1 Starkstromfreileitungen.....	107
5.1.2 Methan und Wasserstoff – Leitungen	115
5.2 Erneuerbare Energieträger	125
5.2.1 Wasserkraft.....	127
5.2.2 Windenergie	135
5.2.3 PV-Freiflächenanlagen	140
5.2.4 PV-Dach- und Fassadenanlagen.....	145
5.2.5 Biogas und Biomethan, Biomasse, Elektrolyseure	148
5.2.6 Zusammenfassung der Auswirkungen – Energie-Übertragung.....	155
5.2.7 Zusammenfassung der Auswirkungen – erneuerbare Energieträger	158
6 Maßnahmen und Monitoring.....	164
6.1 Verhinderungs-, Verringerungs- und Ausgleichsmaßnahmen des NIP	165
6.1.1 Maßnahmen – Energie-Übertragung.....	167
6.1.2 Maßnahmen – Wasserkraft	167
6.1.3 Maßnahmen – Windenergie und PV-Anlagen	167
6.1.4 Maßnahmen – Elektrolyseure	168
6.2 Beispiele weiterer notwendiger Maßnahmen.....	168
6.2.1 Weitere notwendige Maßnahmen – nach Vorhabenstyp.....	170
6.3 Monitoring	175
6.3.1 Planzielerreichung	175
6.3.2 Überwachung der Umweltauswirkungen.....	176
6.3.3 Erstellung eines Monitoringkonzeptes für den NIP.....	177
6.3.4 Bestehende Überwachungsmechanismen	177
7 Zusammenfassung der Ergebnisse der Strategischen Umweltprüfung	180
7.1 Untersuchungsrahmen und Alternativenprüfung.....	181
7.2 Umweltauswirkungen.....	184
Strom- und Gastransportbedarfskorridore.....	185
Erneuerbare Energieträger	189
7.3 Maßnahmen, Monitoring und Empfehlungen.....	189
Conclusio	191
8 Stellungnahmen zum Scoping Dokument	193
8.1 Kapitel „Inhalte und Umweltziele“	193
8.2 Kapitel „Untersuchungsraum“	194
8.3 Kapitel „Prüfaspekte und Prüftiefe“	194
8.4 Kapitel „Indikatoren“	195
8.5 Kapitel „Mögliche Ursachen für Umweltauswirkungen“	195

8.6 Kapitel „Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen“.....	196
8.7 Kapitel „Alternativenprüfung“.....	196
8.8 Kapitel „Monitoring“.....	197
Tabellenverzeichnis.....	198
Abbildungsverzeichnis.....	201
Literaturverzeichnis	204

Einleitung

Der integrierte österreichische Netzinfrasturplan (NIP) wird auf Basis des § 94 ff Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzes (EAG) erstellt. Der NIP ist ein übergeordnetes strategisches Instrument, das die grundsätzlichen Erfordernisse und Zielrichtungen der Netzplanung im Strom- und Gasbereich für eine sektorübergreifende Energiewende mit dem Ziel der Klimaneutralität aufzeigt. Im NIP werden die verschiedenen hochrangigen Energieübertragungsinfrastrukturen für Strom und Gas erstmals auf Basis gemeinsamer Annahmen und Mengengerüste integriert betrachtet.

Diese integrierte Netzinfrasturplanung ermöglicht eine kosteneffiziente und zielgerichtete Erweiterung der Übertragungskapazitäten im Strombereich und unterstützt Maßnahmen zu einem geeigneten Umbau der Gasinfrastruktur. Mit diesem Ansatz soll auch eine verbesserte Koordinierung eines effizienten und bedarfsgerechten Netzausbaus mit dem Ausbau von Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von Strom und Gas aus erneuerbaren Quellen ermöglicht werden.

Dargestellt werden Energieaufbringung und -bedarfe, Transporterfordernisse für Strom, Gas und Wasserstoff sowie geeignete Flexibilitäts- und Speicherlösungen. Die Erzeugung wird durch die Ermittlung von Flächenpotenzialen (Umweltbundesamt, 2023) zur Aufbringung erneuerbarer Energie dargestellt. Im Elektrizitätsbereich wird das Übertragungsnetz und im Gasbereich das Fernleitungsnetz und die Netzebenen 1 bis 2 sowie der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur betrachtet.

Im Rahmen der Erstellung des integrierten Netzinfrasturplans (NIP) wird eine Strategische Umweltprüfung (SUP) gemäß § 95 EAG (Strategische Umweltprüfung und Öffentlichkeitsbeteiligung) durchgeführt. Mittels der SUP wird geprüft, ob und gegebenenfalls inwieweit sich die geplanten Maßnahmen des NIP voraussichtlich erheblich positiv oder negativ auf einen oder mehrere Umweltbereiche auswirken. Die Ergebnisse dieser Umweltprüfung werden im vorliegenden Umweltbericht dokumentiert.

Im Rahmen der strategischen Umweltprüfung wurde zur Abgrenzung des Untersuchungsrahmens für den vorliegenden Umweltbericht ein Scoping Dokument erstellt und den Umweltstellen gemäß § 95 (3) EAG zur Stellungnahme übermittelt. Die 33 insgesamt

eingelangten Stellungnahmen wurden durchgearbeitet und ausgewertet. Die Stellungnahmen, die als fachlich relevant erachtet wurden, wurden im Umweltbericht berücksichtigt (siehe Kapitel 8).

1 Inhalte und Umweltziele

Zur Erreichung der Klimaneutralität ist eine Transformation des Energiesystems erforderlich, mit der eine vollständige Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energieträger erzielt wird. Im Zuge der notwendigen Transformation wird es zu starken Veränderungen im Bereich des Energieeinsatzes kommen. Da elektrische Energie erneuerbar produziert und sehr vielseitig und meist mit besonders hohen Wirkungsgraden eingesetzt werden kann, wird sich der Trend zur Elektrifizierung von Energieanwendungen weiter fortsetzen. Dadurch wird parallel zum Ausstieg aus Erdgas, Erdölprodukten und Kohle der Stromverbrauch signifikant steigen, womit dem Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern besonders hohe Bedeutung zukommt. Der NIP stellt diese Anforderungen an die zukünftige Energieinfrastruktur dar, eingebettet in eine Gesamtbetrachtung des Energiesystems, mittels Zusammenführung von Erzeugungs- und Verbrauchszentren für eine sektorübergreifende Energiewende.

Im NIP wird eine Abschätzung der regionalisierten erneuerbaren Energieerzeugung der Jahre 2030 und 2040 mittels Flächenpotenzialen (Umweltbundesamt, 2023) dargestellt. Dabei wurden technologiespezifische Potenzialabschätzungen für Windenergie, Photovoltaik, Wasserkraft und Biomethan herangezogen. Zudem werden die zukünftige nationale Erzeugung an grünem Wasserstoff sowie die Stromproduktion durch feste Biomasse abgeschätzt.

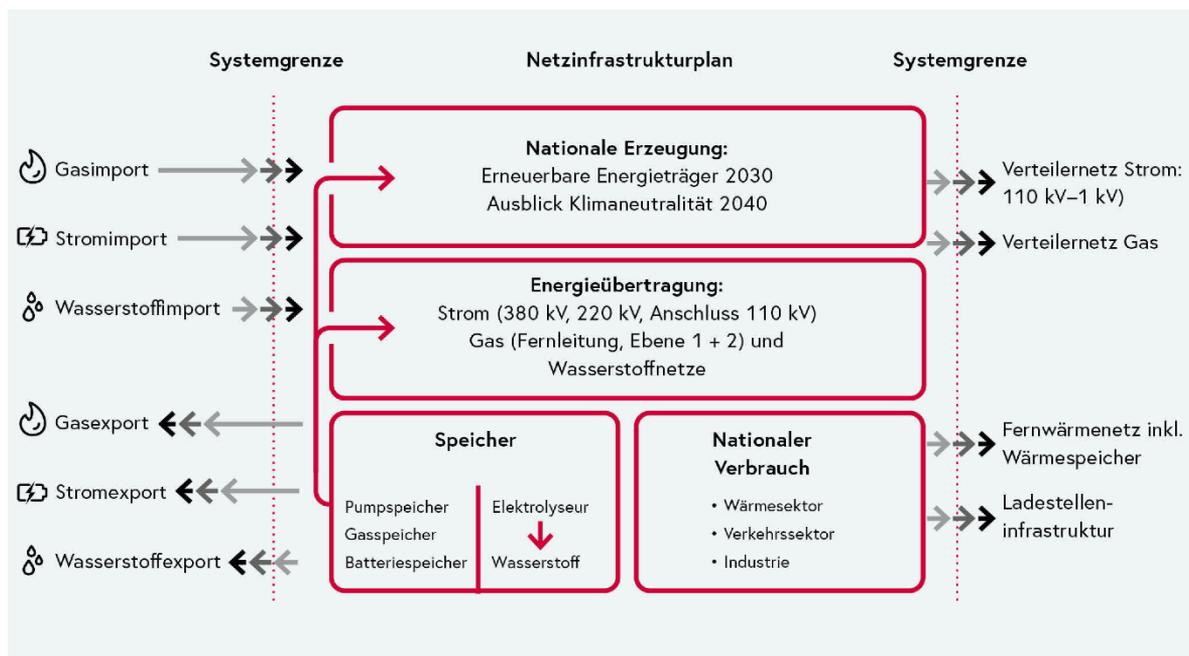
Die bislang auf getrennten Annahmen basierende Infrastrukturbedarfsplanungen der Bereiche Strom und Gas werden erstmals integriert betrachtet. Im NIP werden Abschnitte im Übertragungsnetz identifiziert, in welchen es mit den angenommenen zukünftigen Erzeugungs- und Verbrauchsentwicklungen zu Überlastungen bzw. Netzengpässen kommen kann. Aus der Analyse werden Transporterfordernisse zwischen Regionen abgeleitet. Die identifizierten Netzengpässe und Transportbedarfe deuten darauf hin, dass vom Übertragungsnetzbetreiber bei der Erstellung künftiger Netzentwicklungspläne geeignete Maßnahmen vorzusehen sind, um eine ausreichende Energieversorgung sicherzustellen.

Durch die zusammenschauende Betrachtung im NIP werden bei der Planung von Infrastruktur Wechselwirkungen und Synergien zwischen Energieträgern, Erzeugung- und Verbrauchssektoren genutzt.

Der NIP dient damit als Basis für eine bedarfsgerechte Netzentwicklung sowie als Grundlage für eine vertiefte und abgestimmte Energieraumplanung. Mit dem Plan wird ein systemisches Gesamtbild der zukünftigen Anforderungen an das Energiesystem gezeichnet und ein Informationswerk zur Energiewende geschaffen (BMK, 2023).

Im Strombereich betrachtet der NIP die 380-kV- und 220-kV-Netze inklusive Anschluss 110 kV und im Bereich der Gasversorgung das Fernleitungsnetz und die Netzebenen 1 und 2 sowie den zukünftigen Bedarf an einer Wasserstoffinfrastruktur.

Abbildung 1 Systemgrenzen des NIP (BMK, 2023)



Der integrierte Netzinfrastrukturplan verfolgt gemäß seinem gesetzlichen Auftrag folgende Grundsätze (§ 94 Abs. 2 EAG):

- Für den langfristigen und kontinuierlichen Erhalt der Versorgungssicherheit ist eine frühzeitige und laufende Modernisierung der Energieinfrastruktur, vornehmlich durch eine verbesserte Koordinierung des Netzausbaus mit dem Ausbau von Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von Strom und Gas aus erneuerbaren Quellen, anzustreben.
- Durch zusammenschauende Betrachtung sollen bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb von Infrastruktur spezifische Wechselwirkungen und Synergien zwischen Energieträgern, Erzeugungs- und Verbrauchssektoren genutzt werden.

- Im Zuge der Planung der erforderlichen Energieinfrastruktur sollen die Umweltprüfung gemäß § 95 durchgeführt und insbesondere Aspekte des Boden-, Gewässer- und Naturschutzes, der Raumordnung und des Verkehrs verstärkt berücksichtigt werden.
- Im Sinne der Leistbarkeit und Wettbewerbsfähigkeit für Haushalte und Unternehmen sollen die Kosten der Energieinfrastruktur in einem angemessenen Verhältnis zu ihrem Nutzen stehen.
- Um die Akzeptanz von Maßnahmen zur Errichtung der erforderlichen Energieinfrastruktur zu erhöhen, sollen alle interessierten Personen frühzeitig in die Planung eingebunden werden und entsprechende Informationen erhalten.

1.1 Ziele und Umweltziele des NIP

- Der Gesamtstromverbrauch soll ab dem Jahr 2030 zu 100 % national bilanziell aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden. Damit wird das Ziel der Klimaneutralität 2040 unterstützt.
- Förderung der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Quellen.
- Förderung von Anlagen zur Erzeugung von erneuerbarem Gas.
- Der Ausbau der Energieinfrastruktur erfolgt bedarfsgerecht, vorausschauend und langfristig zur Erreichung der Klimaneutralität und zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit.

1.2 Internationale und nationale Ziele des Umweltschutzes

Im Umweltbericht werden die auf internationaler Ebene oder Unionsebene oder auf der Ebene der Mitgliedstaaten festgelegten Ziele des Umweltschutzes, die für den NIP von Bedeutung sind, und die Art, wie diese Ziele und alle Umwelterwägungen bei der Ausarbeitung des Plans berücksichtigt wurden¹, dargestellt.

Der NIP legt vorrangig Ziele fest, die sich auf den Schutz des Klimas beziehen, insbesondere die Erreichung der Klimaneutralität. Die SUP-Richtlinie (SUP-RL sowie das EAG) nennt darüber hinaus weitere Schutzgüter und Schutzinteressen (Gesundheit des

¹ Anlage 1, Teil 2 (EAG)

Menschen, Biologische Vielfalt, Fauna, Flora, Boden, Wasser, Luft, Landschaft, Sachwerte und kulturelles Erbe), die von voraussichtlich erheblichen positiven und negativen Umweltauswirkungen betroffen sein können. Daher werden zusätzlich zu den im EAG verankerten Umweltzielen (siehe Kapitel 1.1) einige wesentliche internationale und nationale Vorgaben² herangezogen, deren Zielsetzungen der Ableitung von Umweltzielvorgaben für die betroffenen Schutzgüter dienen. Diese Umweltziele werden als Basis für die Bewertung der Umweltauswirkungen des NIP berücksichtigt.

1.2.1 Biologische Vielfalt, Flora, Fauna

- UN-Übereinkommen über die biologische Vielfalt mit den Zielen, die biologische Vielfalt zu erhalten und ihre Bestandteile nachhaltig zu nutzen sowie den Verlust an biologischer Vielfalt zu stoppen
- Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) mit dem wesentlichen Ziel der Erhaltung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt
- Vogelschutzrichtlinie – Richtlinie 2009/147/EG mit dem Ziel, die wildlebenden heimischen Vogelarten im Gebiet der Europäischen Union in ihrem Bestand dauerhaft zu erhalten, und neben ihrem Schutz auch die Bewirtschaftung und die Nutzung der Vögel zu regeln
- EU Biodiversitätsstrategie für 2030 mit dem Ziel, Europas Biodiversität bis 2030 auf den Weg der Erholung zu bringen
- Österreichische Biodiversitätsstrategie 2030+ mit dem Ziel, dass bis 2030 30 % der gefährdeten heimischen Arten und Biotoptypen in einem guten Zustand sein sollen oder sich positiv entwickeln; 30 % der Landesfläche sollen unter Schutz stehen
- Naturschutzgesetze der Bundesländer unter anderem mit dem Ziel des Schutzes und der nachhaltigen Nutzung der Landschaft einschließlich ihrer Tier- und Pflanzenarten

1.2.2 Bevölkerung, Gesundheit des Menschen, Siedlungsentwicklung

- Raumordnungsgesetze der Bundesländer unter anderem mit dem Ziel der Entwicklung der Siedlungsstruktur unter Berücksichtigung sparsamer Verwendung von Energie und vermehrtem Einsatz erneuerbarer Energieträger sowie von Klimaschutzzielen

² Auswahl

- Raumordnungsprogramme der Bundesländer unter anderem mit den Zielen der nachhaltigen Nutzung von Natur- und Landschaft, Erhalt der biologischen Vielfalt, Förderung des Klimaschutzes oder Ressourceneffizienz verbessern
- Masterplan ländlicher Raum (2017) fordert unter Schwerpunkt 5 „Bodenverbrauch“ eine bodenschonende Siedlungsentwicklung
- EU-Umgebungslärmrichtlinie (Richtlinie 2002/49/EG) und Bundes-Umgebungslärm-schutzgesetz (Bundes-LärmG) mit den Zielen, schädliche Auswirkungen, einschließlich Belästigung, durch Umgebungslärm zu verhindern, ihnen vorzubeugen oder sie zu mindern

1.2.3 Boden

- EU Bodenstrategie (COM (2021) 699 final): Mitgliedstaaten sollten bis 2023 ihre eigenen ehrgeizigen nationalen, regionalen und lokalen Ziele zur Verringerung des Netto-Flächenverbrauchs bis 2030 festlegen, um einen messbaren Beitrag zum EU-Ziel Netto-Null-Flächenverbrauch bis 2050 zu leisten
- „Caring for Soil is Caring for Life“ (EC 2020c) – Soil Health and Food Mission Board der Europäischen Kommission soll sicherstellen, dass 75 % der Böden bis 2030 gesund sind für Nahrungsmittel, Mensch, Natur und Klima und die Nettoversiegelung Null ist
- Bodencharta (2014) mit dem Ziel, den massiven Bodenverbrauch zu stoppen und die Ressource Boden nachhaltig zu schützen
- Unterstützung der Zielsetzungen der Bioökonomiestrategie (2019): die Bodenversiegelung in Österreich soll bis 2030 massiv gesenkt werden
- Globales Nachhaltigkeitsziel UN SDG 15.3. (2015) Ziel: bis 2030 soll weltweit Landdegradationsneutralität erreicht werden
- Alpenkonvention und Protokolle, insbesondere das Protokoll Bodenschutz unter anderem mit dem Ziel des sparsamen Umgangs mit Grund und Boden (Flächeninanspruchnahme)
- Bodenschutzgesetze mit den wesentlichen Zielen der qualitativen und quantitativen Sicherung und Erhaltung der ökologischen Bodenfunktionen
- Gemäß Regierungsprogramm 2020–2024 soll die Flächeninanspruchnahme so gering wie möglich gehalten werden und der jährliche Zuwachs bis 2030 auf 2,5 ha/Tag bzw. 9 km² pro Jahr sinken. Auch die Bodenfunktionsbewertung ist expliziert angeführt
- Forstgesetz 1975 mit den Zielen der Erhaltung des Waldes und des Waldbodens, der Sicherstellung einer Waldbehandlung, dass die Produktionskraft des Bodens erhalten und seine Wirkungen nachhaltig gesichert bleiben und die Sicherstellung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung

1.2.4 Wasser

- EU-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) (WRRL) und Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG) mit den Zielen der Erreichung eines guten ökologischen und guten chemischen Zustands für Oberflächengewässer sowie eines guten mengenmäßigen und chemischen Zustands für das Grundwasser
- EU-Aktionsplan „Schadstofffreiheit von Luft, Wasser und Boden“ COM(2021) 400 final
- Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP 2021) mit den wesentlichen Zielen der Erhaltung und Wiederherstellung funktionsfähiger Gewässersysteme und Förderung einer nachhaltigen Nutzung der Ressource Wasser

1.2.5 Luft

- EU-Luftqualitätsrichtlinie (2008/50/EG) und Immissionschutzgesetz Luft (IG-L) sowie zugehörige Verordnungen zum IG-L mit den Zielen der Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt sowie Erhaltung und Verbesserung der Luftqualität
- Richtlinie (EU) 2016/2284 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe (NEC-Richtlinie)

1.2.6 Klimaschutz & Energiewende

- Überarbeitung der Richtlinie (EU) 2018/2001 (Erneuerbare-Energien-Richtlinie, RED III) mit dem Ziel den Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen am Bruttoendenergieverbrauch bis zum Jahr 2030 auf 42,5 % innerhalb der EU zu erhöhen
- Verordnung (EU) 2023/857 (Effort Sharing Verordnung) mit dem Ziel die Treibhausgasemissionen Österreichs im Jahr 2030 um 48 % im Vergleich zu 2005 zu reduzieren
- Richtlinie (EU) 2023/059 (ETS Richtlinie) mit dem Ziel, dass die Emissionen der unter das EU-EHS fallenden Sektoren gegenüber 2005 um 62 % gesenkt werden
- Verordnung (EU) 2018/1999 (Governance-Verordnung) mit dem Ziel die Energie- und Klimaziele der Europäischen Union (EU) für 2030 einzuhalten
- UNFCCC (Klimakonvention): Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderung mit dem Ziel der Reduktion der Treibhausgase und zur Vorsorge gegen den Klimawandel

- Bundesgesetz über den Ausbau von Energie aus erneuerbaren Quellen (Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz – EAG), BGBl. I 181/2021 mit den Zielen 100 % erneuerbarer Strom 2030 und Klimaneutralität 2040
- Regierungsübereinkommen 2020-2024 mit dem Ziel der Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2040
- Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (2017) mit dem Ziel der Vorsorge gegen und der Anpassung an den Klimawandel

1.2.7 Sachwerte und kulturelles Erbe

- Denkmalschutzgesetz mit dem Ziel, Denkmale und materielle Kulturgüter in ihrer Vielzahl und Vielfalt dauerhaft zu erhalten: Voraussetzung ist deren geschichtliche, künstlerische oder sonstige kulturelle Bedeutung
- UNESCO – Übereinkommen zum Schutz des Kultur- und Naturerbes der Welt mit dem Ziel, den Schutz und die Erhaltung des kulturellen Erbes weltweit zu fördern

1.2.8 Landschaft

- Naturschutzgesetze der Bundesländer unter anderem mit dem Ziel des Schutzes und der nachhaltigen Nutzung der Landschaft einschließlich ihrer Tier- und Pflanzenarten ebenso die Raumordnungsgesetze Raumordnungsprogramme der Bundesländer
- Forstgesetz 1975 mit den Zielen der Erhaltung des Waldes und des Waldbodens, der Sicherstellung einer Waldbehandlung, dass die Produktionskraft des Bodens erhalten und seine Wirkungen nachhaltig gesichert bleiben und die Sicherstellung einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung

1.3 Beziehungen zu anderen relevanten Plänen und Programmen

Der NIP betrachtet als strategisches Planungsdokument erstmals gemeinsam die künftig erforderliche Strom- und Gasinfrastruktur. Die Erzeugung aus erneuerbaren Quellen, der Verbrauch und die Transporterfordernisse für Strom und Gas zwischen Regionen werden dargestellt. Diese integrierte Planung vereint energieträgerübergreifende Analysen und betrachtet sektorübergreifende Lösungen. Dazu steht der NIP in Zusammenhang mit anderen, bestehenden infrastrukturbezogenen Plänen und Programmen, die bereits im Scoping Dokument dargestellt wurden. Beispielhaft erwähnt sind insbesondere folgende Pläne und Programme, die in die Ausarbeitung des NIP einbezogen wurden:

- TYNDP – Ten-Year Network Development Plan der European Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E)
- TYNDP – Ten-Year Network Development Plan der European Transmission System Operators for Gas (ENTSO-G)
- Netzentwicklungsplan (§ 37 EIWOG 2010) – NEP
- Koordinierter Netzentwicklungsplan (§ 63 GWG 2011) – KNEP
- Langfristige und integrierte Planung (§ 22 GWG 2011) – LFiP
- Klima- und Energieprogramme/-strategien der Bundesländer
- Wasserstoffstrategie für Österreich

Durch die integrative Betrachtung des gesamten Energiesystems unter Einbeziehung dieser Pläne und Programme konnten im NIP Synergien aufgezeigt werden. Kumulierende Effekte werden dort sichtbar, wo beispielsweise Verbraucher oder Erzeuger in besonders hoher Dichte angesiedelt sind. Kumulierende Umweltauswirkungen werden in Kapitel 5 dargestellt und bewertet.

Durch die Betrachtung der Inhalte des NIP in Bezug auf seine positiven und negativen Umweltauswirkungen berücksichtigt der Umweltbericht alle im NIP integrierten Pläne und Programme auf indirekte Weise.

Weitere relevante Pläne sind:

- Nationales Luftreinhalteprogramm 2019 gemäß § 6 Emissionsgesetz-Luft 2018
- Raumordnungsprogramme der Bundesländer
- Nationaler Energie- und Klimaplan

2 Untersuchungsrahmen

2.1 Untersuchungsraum

Der Anwendungsbereich des NIP ist das Bundesgebiet Österreichs. Somit erfolgt die grundsätzliche Abgrenzung des Untersuchungsraums durch die Staatsgrenze. Allfällige grenzüberschreitende Auswirkungen werden im Zuge der Untersuchungen für den Umweltbericht berücksichtigt. Falls erforderlich, sind grenzüberschreitende Konsultationen gemäß § 96 EAG durchzuführen.

Für die verschiedenen Vorhabentypen des NIP (Nationale erneuerbare Erzeugung und Energie-Übertragung) wird eine unterschiedliche Herangehensweise für die Abgrenzung des Untersuchungsraums gewählt (siehe auch Kapitel 2.3).

Für die erneuerbaren Energieträger liegen Flächenpotenziale (Umweltbundesamt, 2023) auf Bezirksebene in Form von GWh/a vor, nicht bekannt ist jedoch die Verteilung der Anlagen auf konkrete Standorte. Vorhaben der Wasserkraft sind an die Flussläufe gebunden. Vorhaben der Energie-Übertragung sind durch Transporterfordernisse zwischen Regionen gekennzeichnet.

2.1.1 Untersuchungsräume für Energie-Übertragung

Im NIP werden Abschnitte im Strom-Übertragungsnetz, im Gasfernleitungsnetz und den Netzebenen 1 und 2 für Gas identifiziert, in welchen es mit den angenommenen zukünftigen Erzeugungs- und Verbrauchsentwicklungen zu Netzengpässen kommen kann. Aus der Analyse werden Transporterfordernisse zwischen Regionen abgeleitet (siehe Abbildung 2, Abbildung 3 und Abbildung 4). Die identifizierten Transporterfordernisse identifizieren jene Regionen, in denen vom Netzbetreiber bei der Erstellung künftiger Netzentwicklungspläne, geeignete Maßnahmen vorzusehen sind, um einen ausreichenden Energietransport sicherzustellen. Die Steigerung von Transportkapazitäten sollte vom jeweiligen Netzbetreiber gemäß dem NOVA-Prinzip (Netz-Optimierung vor Ausbau) im Zuge seiner Netzplanung entwickelt und festgelegt werden.

Abbildung 2 Strombedarfskorridore Übertragungsnetz 2030 (BMK, 2023)

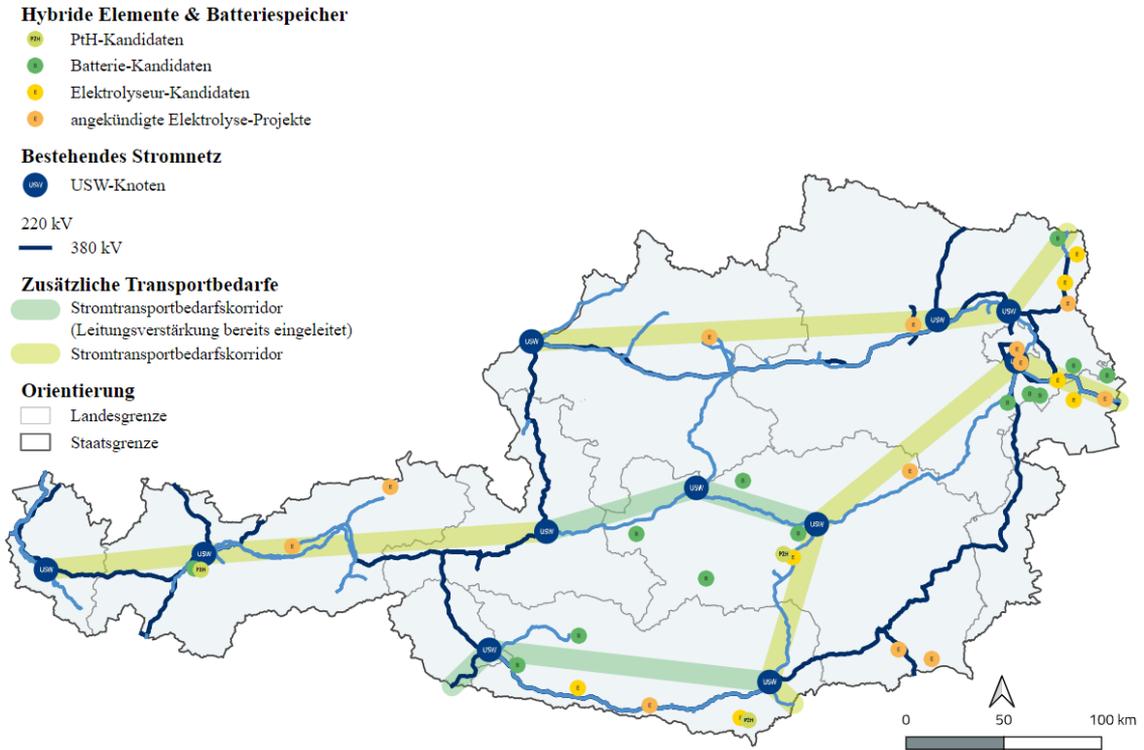


Abbildung 3 Gasnetz und Wasserstoffnetz 2030 (BMK, 2023)

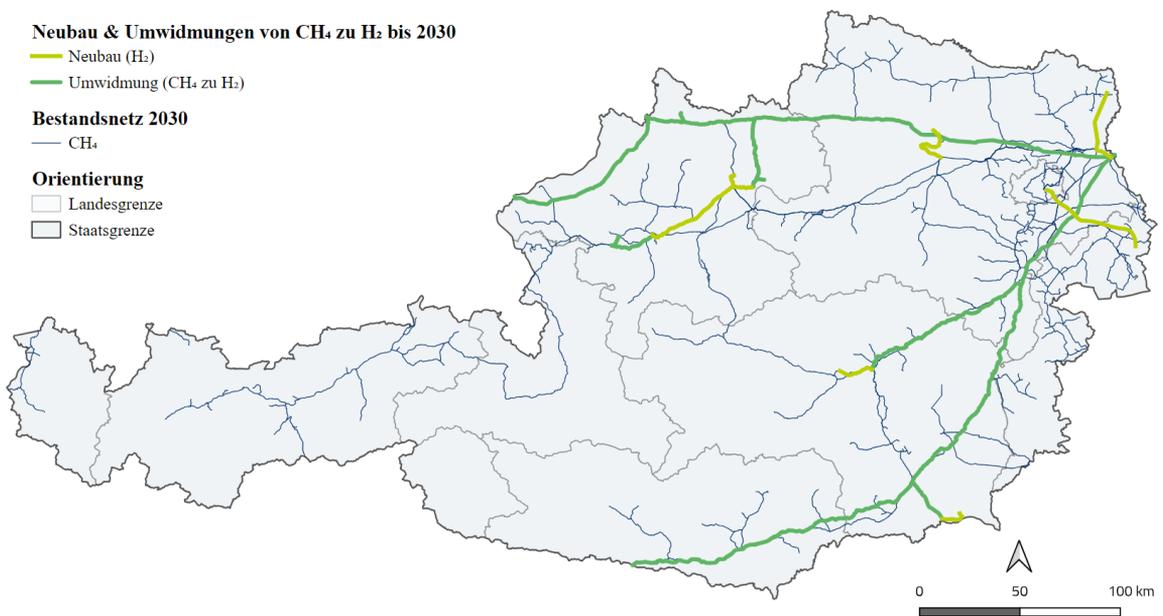
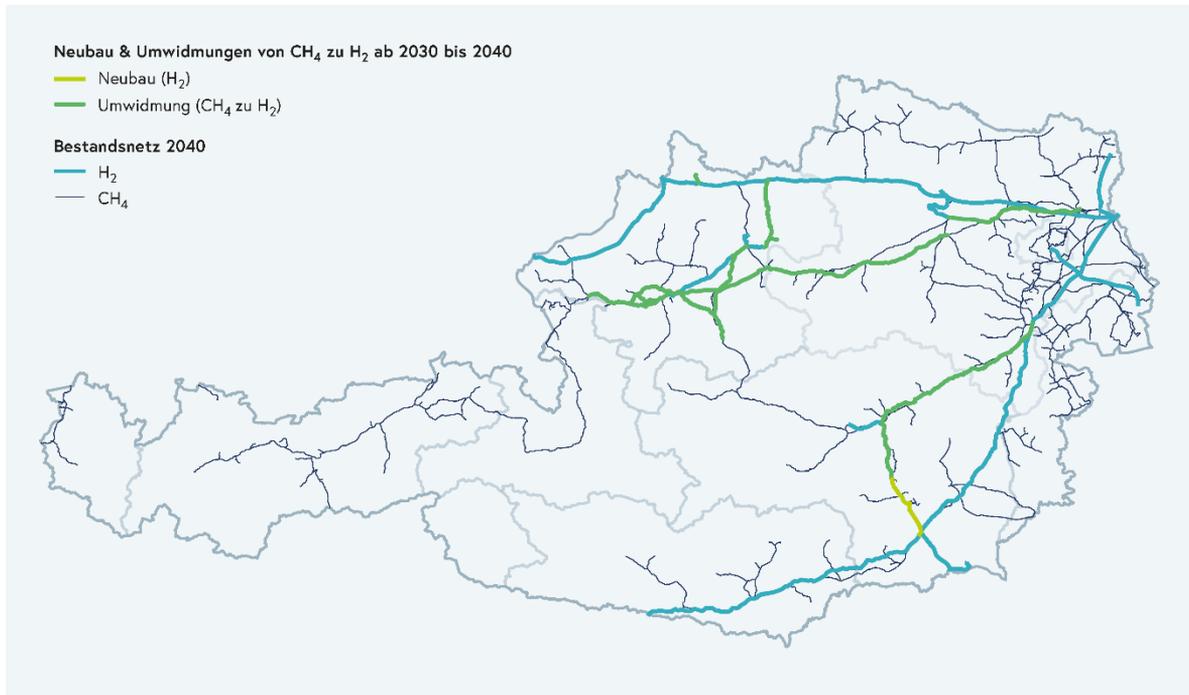


Abbildung 4 Gasnetz und Wasserstoffnetz 2040 (BMK, 2023)



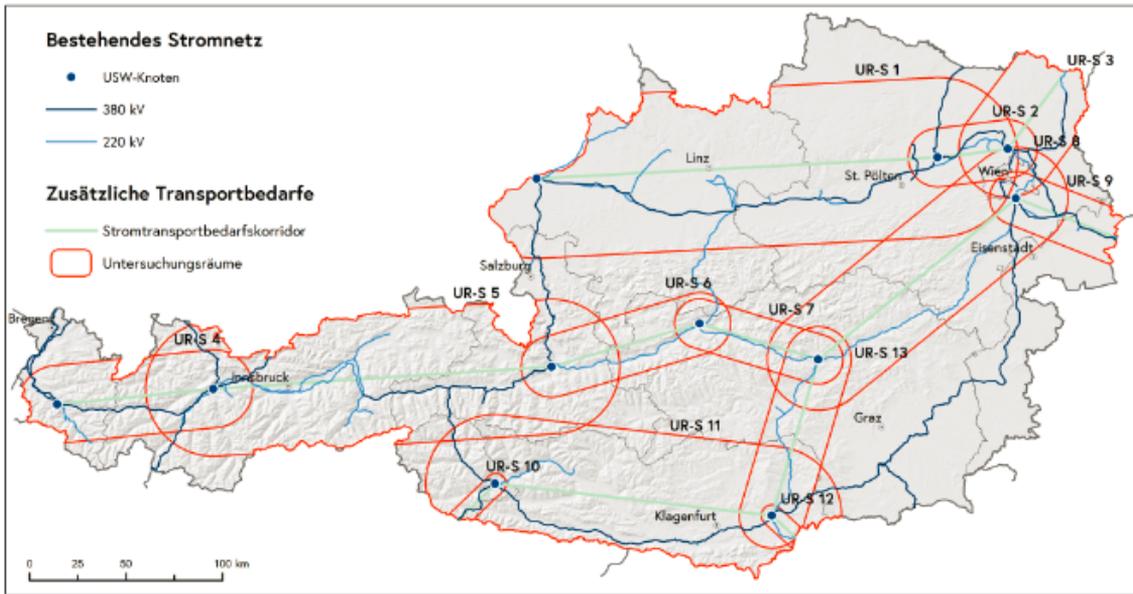
Für die Strom- und Gastransportbedarfskorridore (inkl. Wasserstoff) wird, basierend auf den Erfahrungen aus Deutschland³, je ein Untersuchungsraum im Verhältnis von Länge zu Breite mit 2,5:1 gewählt⁴. Um die unterschiedliche österreichische Topographie abzubilden sowie um Bestandstrassen miteinzubeziehen, wurde in elf der insgesamt 20 Untersuchungsräume von diesem starren Längen-Breiten-Verhältnis abgegangen und der Untersuchungsraum entsprechend verändert.

³ In Österreich gibt es dazu keine Erfahrungen und keine aussagekräftige Literatur.

⁴ Bundesnetzagentur (2021)

Abbildung 5 Übersicht über die Untersuchungsräume für Stromtransportbedarfskorridore

Übersicht Stromtransportbedarfskorridore

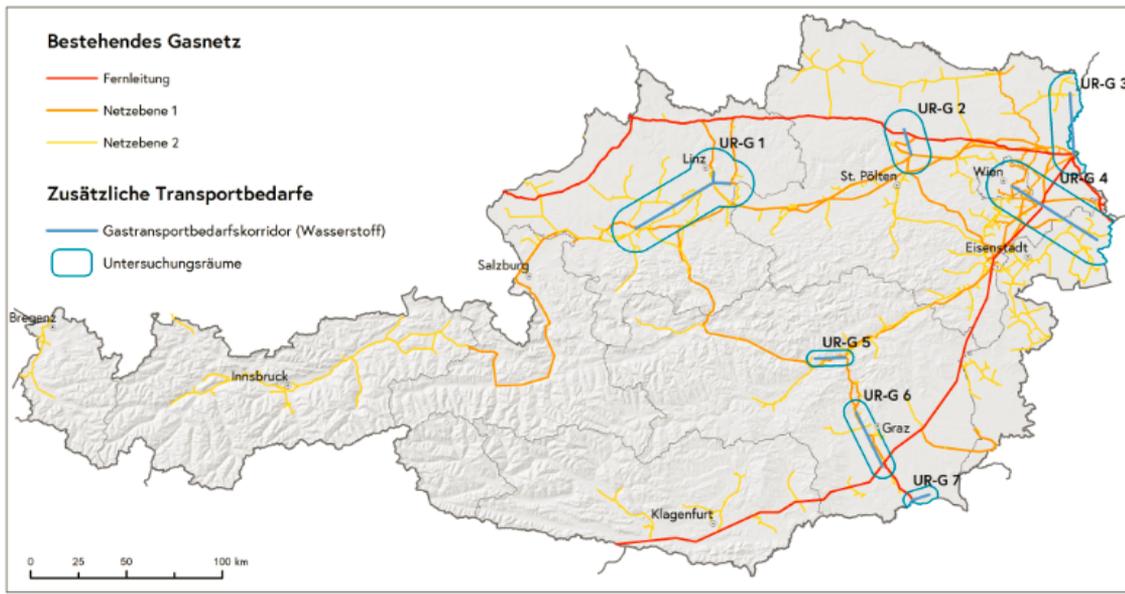


Austrian Power Grid (2022), BEV (2021),
Kartenerstellung: Umweltbundesamt; 28.06.2023

Diese Untersuchungsräume wurden für jene Transportbedarfe definiert, die einen Leitungsneubau erfordern. Für Leitungen, die für den künftigen Wasserstofftransport umgewidmet werden, ist kein Neubau erforderlich und es erfolgt eine qualitative Betrachtung (siehe Kapitel 5.1.2.5).

Abbildung 6 Übersicht über die Untersuchungsräume für Gastransportbedarfskorridore

Übersicht Gastransportbedarfskorridore (Wasserstoff)



Austrian Gas Grid Management (2022), Gas Connect Austria (2022), BEV (2021),
Kartenerstellung: Umweltbundesamt; 28.06.2023

2.1.2 Untersuchungsraum für Erneuerbare Energieträger

Für Wasserkraftanlagen erfolgt eine österreichweite Betrachtung. Für Windenergie- und Photovoltaik-Freiflächenanlagen wird ganz Österreich ohne Ausschlussflächen (Natur-, Arten- und Gewässerschutz sowie technische Ausschlusskriterien) als Untersuchungsraum festgelegt. Für Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) auf Gebäuden, Biomethan- und Biogasanlagen, Biomasseanlagen sowie Elektrolyseure wird das gesamte Bundesgebiet als Untersuchungsraum betrachtet.

2.2 Betrachtungshorizont – zeitlicher Aspekt

Der NIP betrachtet einen zeitlichen Rahmen bis 2030 mit einem Ausblick auf das Ziel der Erreichung der Klimaneutralität bis 2040. Der vorliegende Umweltbericht nimmt auf diese Zeiträume Bezug.

2.3 Prüfaspekte und Prüftiefe

Untersuchungsgegenstand dieser SUP ist die Nationale erneuerbare Energieträger sowie die Energie-Übertragung (Stromnetzebenen: 380 kV, 220 kV; Gasnetzebenen: Fernleitung, Ebene 1 + 2 sowie Wasserstoffnetz).

Im NIP werden Flächenpotenziale (Umweltbundesamt, 2023) für die erneuerbaren Energieträger Windenergie, Photovoltaik, Wasserkraft und Biomethan dargestellt. Für die Flächenpotenziale erneuerbarer Energieträger liegen Daten auf Bezirksebene in Form von GWh/a vor, nicht bekannt ist jedoch die Verteilung der Anlagen auf konkrete Standorte. Vorhaben der Wasserkraft sind an die Flussläufe gebunden. Vorhaben der Energie-Übertragung sind durch Transportbedarfskorridore zwischen Regionen dargestellt. Der unterschiedliche methodische Ansatz resultiert in einer unterschiedlichen Prüftiefe zwischen der Aufbringung durch erneuerbare Energieträger und der Energieübertragungsinfrastruktur in Bezug auf ihre flächenbezogene Darstellung.

2.4 Bewertungsmethode

2.4.1 Grundlagen

Im Scoping Dokument wurden **mögliche Ursachen für Umweltauswirkungen** den Vorhabentypen des NIP (Nationale Erzeugung und Energie-Übertragung) zugeordnet. So wurde festgestellt, welche Umweltauswirkungen in weiterer Folge zu betrachten sind. Folgende Ursachen für Umweltauswirkungen wurden dabei herangezogen (Sommer, 2005):

- Flächeninanspruchnahme und/oder Versiegelung
- Nutzung oder Gestaltung von Natur und Landschaft
- Wassernutzung, Wasserentnahmen
- Nutzung sonstiger Ressourcen (z. B. Boden)
- Geländeänderung, Fragmentierung, Trenn- oder Barrierewirkungen, Erosion, Verdichtung, Lockerung
- Veränderungen der Hydrologie (inkl. Drainagen, Umleitungen)
- Trassenaufhieb/Rodungen
- Zusätzliche Verkehrswege / Verkehrserregung
- Visuelle, ästhetische Veränderungen

- Elektromagnetische Felder
- Unfälle oder Ausfälle
- Rutschungen, Muren, Lawinen, Überflutungen
- Lärmemissionen, Erschütterungen
- Luftschadstoffemissionen
- Flüssige Emissionen
- Abfälle und Rückstände
- Anhäufen und Zusammenwirken von Auswirkungen (Kumulation und Synergien)

Abgeleitet aus den möglichen Ursachen für Umweltauswirkungen wurden die vom NIP **betreffenen Schutzgüter** (gem. SUP-RL und EAG) identifiziert:

- Biologische Vielfalt, Fauna und Flora
- Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit des Menschen
- Boden
- Wasser
- Luft
- Klima
- Sachwerte, kulturelles Erbe
- Landschaft

Als Basis für die Abschätzung der erheblichen positiven und negativen Umweltauswirkungen bzw. für die Ermittlung des Konfliktrisikos des NIP dienen **Umweltziele**, die aus nationalen und internationalen Vorgaben (siehe Kapitel 1.2) abgeleitet wurden. Folgende Umweltziele wurden zusammenfassend formuliert und den betroffenen Schutzgütern zugeordnet (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 Schutzgüter und zugeordnete Umweltziele

Schutzgüter	Internationale/Nationale Vorgaben	Umweltziele
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	<ul style="list-style-type: none"> • UN-Übereinkommen über die biologische Vielfalt, Biodiversitätsstrategie • FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG) und Vogelschutz-RL (2009/147/EG) • Naturschutzgesetze 	<ul style="list-style-type: none"> • Stopp des Verlustes sowie Erhaltung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt • Bis 2030 sollen 30 % der gefährdeten heimischen Arten und Biotoptypen in einem guten Zustand sein oder sich positiv entwickeln. 30 % der

Schutzgüter	Internationale/Nationale Vorgaben	Umweltziele
		Landesfläche sollen unter Schutz stehen
Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit des Menschen	<ul style="list-style-type: none"> • Bundes-Umgebungslärm-schutzgesetz (Bundes-LärmG) • 1999/519/EG: Empfehlung des Rates zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz–300 GHz) • UNFCCC (Klimakonvention) 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Lebensqualität • Reduktion negativer Gesundheitsauswirkungen • Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt
Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenschutzgesetze der Bundesländer • Regierungsprogramm 2020–2024 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitative und quantitative Sicherung und Erhaltung der ökologischen Bodenfunktionen • Sparsame Flächeninanspruchnahme
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> • EU-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) • WRG (BGBl. 215/1959 idgF.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer • Gutes ökologisches Potenzial und guter chemischer Zustand der künstlichen und erheblich veränderten Oberflächengewässer • Systematische Verbesserung und keine weitere Verschlechterung des Gewässerzustands • Vermeidung der Verschlechterung sowie der Schutz und die Verbesserung des Zustands der direkt von den Gewässern abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt und in physikalisch-chemischer Hinsicht
Luft	<ul style="list-style-type: none"> • EU-Luftqualitätsrichtlinie (RL 2008/50/EG) • Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L) und zugehörige Verordnungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung und Verbesserung der Luftqualität • Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt
Klima	<ul style="list-style-type: none"> • EAG • Regierungsprogramm 2020–2024 • Paris Übereinkommen unter der UNFCCC (Klimakonvention) 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaneutralität bis 2040 • 100 % erneuerbarer Strom ab 2030 • Reduktion der Treibhausgasemissionen

Schutzgüter	Internationale/Nationale Vorgaben	Umweltziele
	<ul style="list-style-type: none"> Fit-for-55-Paket inkl. ESR (Regulation (EU) 2023/857) 	<ul style="list-style-type: none"> Vorsorge gegen und Anpassung an den Klimawandel
Sachwerte, kulturelles Erbe	<ul style="list-style-type: none"> Denkmalschutzgesetz 	<ul style="list-style-type: none"> Denkmale und materielle Kulturgüter in ihrer Vielzahl und Vielfalt dauerhaft zu erhalten
Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> Naturschutzgesetze der Bundesländer 	<ul style="list-style-type: none"> Schutz und nachhaltige Nutzung der Landschaft einschließlich ihrer Tier- und Pflanzenarten

2.4.2 Indikatoren

Mit Hilfe von Indikatoren können die vergangene Entwicklung (Trend der letzten Jahre) und der aktuelle Zustand (Status) der betroffenen Schutzgüter und somit die Auswirkungen auf diese Schutzgüter dargestellt werden. Umweltindikatoren sollen so gut wie möglich Grenzwerte oder Messgrößen beinhalten, um wesentliche Umweltauswirkungen zu beschreiben. Bei der Auswahl der Indikatoren wurde auf ihre Aussagekraft in Bezug auf den NIP sowie auf die Verfügbarkeit von Daten geachtet.

Für die verschiedenen Vorhabenstypen des NIP (Nationale erneuerbare Energieerzeugung durch erneuerbare Energieträger sowie Energie-Übertragung) und aufgrund des Wissens über ihre örtliche Lage wird auch bei der Auswahl der Indikatoren eine unterschiedliche Herangehensweise gewählt und zwischen österreichweiten Indikatoren und geografisch differenzierten Indikatoren unterschieden.

Österreichweite Indikatoren werden zur Einschätzung erheblicher positiver oder negativer Umweltauswirkungen ohne Flächenbezug verwendet. Ein Flächenbezug ist insbesondere dann nicht möglich, wenn die zukünftigen Standorte der Vorhaben unbekannt sind. Im Fall des NIP betrifft das die erneuerbaren Energieträger Windenergieanlagen, PV-Freiflächen- und Gebäudeanlagen, Biomethan- und Biogasanlagen, Biomasseanlagen und Elektrolyseure.

Tabelle 2 Schutzgüter, Umweltziele und österreichweite Indikatoren

Schutzgüter	Umweltziele	österreichweite Indikatoren
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Stopp des Verlustes sowie Erhaltung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt • Bis 2030 sollen 30 % der gefährdeten heimischen Arten und Biotoptypen in einem guten Zustand sein oder sich positiv entwickeln. 30 % der Landesfläche sollen unter Schutz stehen 	<ul style="list-style-type: none"> • Status und Trends ausgewählter Artengruppen (Fische, Fledermäuse, Insekten) • Vögel (Farmland Bird Index) • Status und Trends Ökosysteme (Wälder, Moore) • Zerschneidung Wildtierkorridore
Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit des Menschen	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Lebensqualität • Reduktion negativer Gesundheitsauswirkungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Lärmimmissionen • Elektromagnetische Felder – Betrachtung mittels Flächenkategorie
Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitative und quantitative Sicherung und Erhaltung der ökologischen Bodenfunktionen • Sparsame Flächeninanspruchnahme 	<ul style="list-style-type: none"> • Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten • Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung • Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung (gemäß ÖNORM L 1076) bei der Auswahl geeigneter Flächen (Vermeidung von Anlagen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Böden)
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> • Guter Zustand der Grund- und Oberflächengewässer • Gutes ökologisches Potenzial und guter chemischer Zustand der künstlichen und erheblich veränderten Oberflächengewässer • Systematische Verbesserung und keine weitere Verschlechterung des Gewässerzustands • Vermeidung der Verschlechterung sowie der Schutz und die Verbesserung des Zustands der direkt von den Gewässern abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf 	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand hinsichtlich chemisch/physikalischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Chemie OG • Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand, bzw. mit höchstem oder gutem ökologischem Potenzial hinsichtlich biologischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Ökologie OG • Grundwasserqualität gemäß WRG und WRRL

Schutzgüter	Umweltziele	österreichweite Indikatoren
	deren Wasserhaushalt und in physikalisch-chemischer Hinsicht	<ul style="list-style-type: none"> • Grundwasserquantität gemäß WRG und WRRL
Luft	<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung und Verbesserung der Luftqualität • Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt 	<ul style="list-style-type: none"> • Immissionskonzentration von Luftschadstoffen • Staubbiederschlag
Klima	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaneutralität bis 2040 • Reduktion der Treibhausgasemissionen • Vorsorge gegen und Anpassung an den Klimawandel 	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionen von Treibhausgasen • Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“
Sachwerte, kulturelles Erbe	<ul style="list-style-type: none"> • Denkmale und materielle Kulturgüter in ihrer Vielzahl und Vielfalt dauerhaft zu erhalten 	<ul style="list-style-type: none"> • UNESCO-Welterbestätten, Betrachtung mittels Flächenkategorie
Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz und nachhaltige Nutzung der Landschaft einschließlich ihrer Tier- und Pflanzenarten 	<ul style="list-style-type: none"> • Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung • Schutzgebiete • Zerschneidung Wildtierkorridore

Geografisch differenzierte Indikatoren – oder konkret Flächenkategorien – werden verwendet, wenn ein zumindest grober Flächenbezug vorhanden ist, wie für die Strom- und Gastransportbedarfskorridore (Vorhaben der Energie-Übertragung).

Flächenkategorien⁵ (siehe **Anhang 1**) dienen als Indikatoren für die Umwelteigenschaften des untersuchten Raums. Den Flächenkategorien werden bestimmte typische Eigenschaften wie z. B. das Beinhalten natürlicher Lebensräume oder rechtliche Festsetzungen wie z. B. ein verordneter Schutzstatus zugeschrieben. Sie sollen Umwelteigenschaften gut darstellen können und sich eignen, potenzielle Konflikte (ausgelöst durch Ursachen für Umweltauswirkungen) mit den Umweltzielen abbilden zu können.

Beispiele: die Flächenkategorie „Natura 2000“ dient als Indikator für Umwelteigenschaften des Schutzguts „Biologische Vielfalt, Fauna und Flora“ und die

⁵ Flächenkategorien werden auch als geografisch differenzierte Indikatoren bezeichnet.

Flächenkategorie „Siedlungsraum“ als Indikator für das Schutzgut „Bevölkerung, Siedlungsentwicklung“.

Die ausgewählten Flächenkategorien basieren auf österreichweit vorliegenden Geodaten.

Tabelle 3 Flächenkategorien als Indikatoren für Umwelteigenschaften und die dadurch abgebildeten Schutzgüter

Flächenkategorie	abgebildete Schutzgüter					
	Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit Mensch	Boden	Wasser (GW + OFG)	Sachwerte, kulturelles Erbe	Landschaft
Natura-2000: EU-Vogelschutzgebiete	x					x
Natura-2000: FFH-Gebiete	x		x			x
FFH-Schutzgutvorkommen außerhalb von Natura 2000	x		x			
Naturschutzgebiete	x		x			x
Nationalparke	x		x			x
Flächige Naturschutzdenkmäler	x					x
Geschützte Landschaftsteile	x					x
Landschaftsschutzgebiete	x					x
Naturparke	x					x
Wildnisgebiete	x					x
Biosphärenreservate: Kernzone	x					x
Biosphärenreservate: Pflegezone	x					x
Biosphärenreservate: Entwicklungszone	x					x

Flächenkategorie	abgebildete Schutzgüter					
	Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	Bevölkerung, Siedlungs- entwicklung, Gesundheit Mensch	Boden	Wasser (GW + OFG)	Sachwerte, kulturelles Erbe	Landschaft
Feuchtgebiete internationaler Bedeutung gem. Ramsar-Konvention (Ramsar-Gebiete)	x		x			x
Lebensraumvernetzung	x					
Fließgewässer	x			x		x
Stehende Gewässer	x			x		x
Wasserschutzgebiete (Schutzzone 1)				x		
Wertvolle landwirtschaftliche Produktionsflächen		x	x			
HNV Farmland	x		x			
Ackerland			x			
Grünland			x			
Wald	x		x			
UNESCO-Welterbestätten: Naturerbestätten	x					x
UNESCO-Welterbestätten: Kulturerbestätten Österreichs					x	x
Flussauen (rezente Auen)	x			x		x
Feuchtgebietsinventar	x		x			x
Moorschutzkatalog	x		x	x		x
Flächenwidmung Siedlungsgebiet (geschlossene Bebauung)		x				
Gehöfte und Rotten außerhalb von geschlossenen Siedlungsgebieten		x				
Flächenwidmung Industriegebiet		x				

Wasserkraftanlagen werden mittels Linienkategorien (Flussläufe) dargestellt.

2.4.3 Geografisch differenzierte Bewertung von Konfliktrisiken

Nur für Vorhaben der Energie-Übertragung werden schutzgutbezogene und schutzgutübergreifende Konfliktrisiken geografisch differenziert betrachtet. Die Bewertung erfolgt in folgenden Schritten:

- Konfliktrisiken bezogen auf einzelne Ursachen von Umweltauswirkungen: Für jede Ursache einer Umweltauswirkung, die durch ein Vorhaben entsteht, wird das Konfliktrisiko einzeln ermittelt. Das Konfliktrisiko wird für jede ausgewählte Flächenkategorie und jedes relevante Schutzgut identifiziert.
- Schutzgutbezogenes Konfliktrisiko: Das Risikopotenzial für ein Schutzgut in Bezug auf eine Flächenkategorie ergibt sich dann aus dem höchsten für eine Ursache von Umweltauswirkungen ermittelten Einzelwert (Maximalwertprinzip).
- Konfliktrisiko für die Flächenkategorie: Das Gesamtkonfliktrisiko der Flächenkategorie über alle Schutzgüter („schutzgutübergreifendes Konfliktrisiko“) ergibt sich aus dem höchsten für ein Schutzgut ermittelten Einzelwert.
- Die geografisch differenzierte Darstellung der Konfliktrisiken erfolgt mit Hilfe eines Rasters (50 m x 50 m) in den Untersuchungsräumen. Für jede Rasterzelle im jeweiligen Untersuchungsraum ist bekannt, welche der herangezogenen Flächenkategorie(n) enthalten ist/sind.
- Die Einstufung des Konfliktrisikos folgt anhand einer vierteiligen Skala und weist den jeweiligen Rasterzellen der Untersuchungsräume geringes (1), mittleres (2), hohes (3) oder sehr hohes (4) Konfliktrisiko zu.

2.4.3.1 Ermittlung von Konfliktrisiken bezogen auf einzelne Ursachen von Umweltauswirkungen

Für jedes Vorhaben der Energie-Übertragung, jede ausgewählte Flächenkategorie und jedes Schutzgut wird die Risikoklasse einzeln für alle relevanten Ursachen von Umweltauswirkungen ermittelt. Die Bewertung erfolgt nach Empfindlichkeit, Bedeutung und Abbildungsgenauigkeit (Tabelle 4):

- Empfindlichkeit: Beschreibt den Umfang der Reaktion von Schutzgütern auf die Ursachen für Umweltauswirkungen durch Vorhabentypen des NIP

- Bedeutung: Bezieht sich auf die rechtliche und gesellschaftliche Wertigkeit der Flächenkategorie
- Abbildungsgenauigkeit: Stellt dar, wie geeignet eine Flächenkategorie ist, um einen potenziellen Konflikt abzubilden

Tabelle 4 Erläuterung der Bewertungsklassen Empfindlichkeit, Bedeutung und Abbildungsgenauigkeit

Bewertungsklassen	Bewertungsstufen		
	Hoch	Mittel	Gering
Empfindlichkeit	Die durch die Flächenkategorie abgebildeten Eigenschaften sind sehr empfindlich gegenüber der möglichen Umweltauswirkung der Vorhabentypen des NIP.	Die durch die Flächenkategorie abgebildeten Eigenschaften sind empfindlich gegenüber der möglichen Umweltauswirkung der Vorhabentypen des NIP.	Die durch die Flächenkategorie abgebildeten Eigenschaften sind wenig empfindlich gegenüber der möglichen Umweltauswirkung der Vorhabentypen des NIP.
Bedeutung	Die Flächenkategorie ist in Österreich auf besondere Weise geschützt und/oder wird gesellschaftlich besonders gewürdigt.	Die Flächenkategorie ist in Österreich auf durchschnittliche Weise geschützt und/oder wird gesellschaftlich durchschnittlich gewürdigt.	Die Flächenkategorie weist in Österreich keinen besonderen Schutzstatus auf/oder wird gesellschaftlich unterdurchschnittlich gewürdigt.
Abbildungsgenauigkeit	Die Flächenkategorie bildet die Raum- und Umwelteigenschaften und die damit verbundenen potenziellen Konflikte sehr eindeutig und genau ab.	Die Flächenkategorie bildet die Raum- und Umwelteigenschaften und die damit verbundenen potenziellen Konflikte nicht ganz eindeutig und genau ab, sodass bei genauerer Betrachtung der realen Verhältnisse differenzierte Ausprägungen möglich sind.	Die Flächenkategorie bildet die Raum- und Umwelteigenschaften und die damit verbundenen potenziellen Konflikte nur sehr ungenau ab, sodass bei genauerer Betrachtung der realen Verhältnisse größere Abweichungen möglich sind.

Die Bewertung erfolgt für jedes Vorhaben der Energie-Übertragung und betrachtet jedes betroffene Schutzgut, jede Flächenkategorie und jede mögliche Ursache von Umweltauswirkungen (siehe Beispiel Abbildung 7 und Bewertung aller Flächenkategorien in Abbildung 1).

Die drei Einzelbewertungen zur Empfindlichkeit, Bedeutung und Abbildungsgenauigkeit werden zu einem Konfliktrisiko pro möglicher Ursache von Umweltauswirkungen zusammengeführt:

In einem ersten Schritt werden Empfindlichkeit und Bedeutung über eine Bewertungsmatrix zusammengeführt (Tabelle 5).

Tabelle 5 Zusammenführung der Bewertungsklassen Empfindlichkeit und Bedeutung.

Bewertungsklassen		Empfindlichkeiten		
		gering (1)	mittel (2)	hoch (3)
Bedeutung	gering (1)	1	1 oder 2	2
	mittel (2)	1 oder 2	2	2 oder 3
	hoch (3)	2	2 oder 3	3 oder 4

Die Abbildungsgenauigkeit gibt anschließend den Ausschlag zum höheren oder niedrigeren Wert in der Bewertungsmatrix bzw. führt zur Herausnahme des Konfliktrisikos:

- Genau: Ausschlaggebend für den höheren Wert
- Nicht ganz eindeutig und genau: Ausschlaggebend für den niedrigeren Wert
- Nur sehr ungenau: Herausnahme des Konfliktrisikos aus der Betrachtung

Im Ergebnis liegen vierstufige Konfliktrisikoklassen vor:

- Sehr hohes Konfliktrisiko (Konfliktrisikoklasse 4),
- Hohes Konfliktrisiko (Konfliktrisikoklasse 3),
- Mittleres Konfliktrisiko (Konfliktrisikoklasse 2),
- Geringes Konfliktrisiko (Konfliktrisikoklasse 1).

Beispiele:

- Empfindlichkeit „Hoch (3)“, Bedeutung „Hoch (3)“ und Abbildungsgenauigkeit „Genau (3)“ ergibt die Konfliktrisikoklasse 4.
- Empfindlichkeit „Hoch (3)“, Bedeutung „Mittel (2)“ und Abbildungsgenauigkeit „Nicht ganz eindeutig und genau (2)“ ergibt die Konfliktrisikoklasse 2.
- Empfindlichkeit „Mittel (3)“, Bedeutung „Mittel (2)“ und Abbildungsgenauigkeit „Nur sehr ungenau (1)“ führt zur Herausnahme des Konfliktrisikos aus der Betrachtung.

Abbildung 7 Ermittlung von Konfliktrisiken bezogen auf einzelne Ursachen von Umweltauswirkungen (siehe Markierungsrahmen). Beispiel Flächenkategorie Natura 2000 Vogelschutzgebiete. KR: Konfliktrisiko, E: Empfindlichkeit, AG: Abbildungsgenauigkeit

Schutzgüter	Potenzielle Konflikte (zugeordnetes Schutzgut)	Starkstromfreileitungen			Gasleitungen Neubau		
		KR	E	AG	KR	E	AG
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	Flächeninanspruchnahme, Versiegelung	2	2	2	3	3	2
	Nutzung oder Gestaltung von Natur und Landschaft	3	3	2	3	3	2
	Geländeveränderung, Fragmentierung, Trenn- oder Barrierewirkungen, Erosion, Verdichtung, Lockerung	4	3	3	4	3	3
	Trassenaufhieb, Rodungen	3	2	3	4	3	3
	Zufahrtsstraßen, Verkehrserregung	3	2	3	4	3	3
Landschaft	Flächeninanspruchnahme, Versiegelung	2	2	2	3	3	2
	Nutzung oder Gestaltung von Natur und Landschaft	3	3	2	3	3	2
	Trassenaufhieb, Rodungen	3	2	3	4	3	3
	visuelle, ästhetische Änderungen	4	3	3	4	3	3

2.4.3.2 Ermittlung des schutzgutbezogenen Konfliktrisikos

Nach Bewertung der einzelnen Konfliktrisiken werden die Konfliktrisiken aller potenziellen Konflikte einer Flächenkategorie, die demselben Schutzgut zugeordnet werden konnten, zu einem schutzgutbezogenen Konfliktrisiko aggregiert (nach dem Maximalwertprinzip) (siehe Abbildung 8).

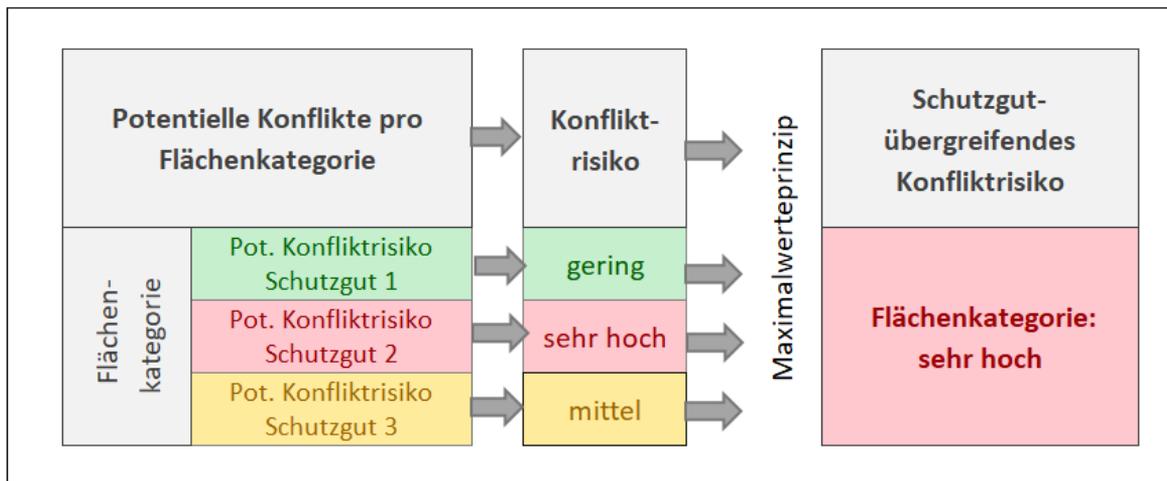
Abbildung 8 Ermittlung des schutzgutbezogenen Konfliktrisikos für einzelne Flächenkategorien am Beispiel Natura 2000 Vogelschutzgebiete

Konfliktrisiko	Starkstromfreileitungen	Gasleitungen Neubau
SG Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	sehr hoch	sehr hoch
SG Landschaft	sehr hoch	sehr hoch

2.4.3.3 Ermittlung des Konfliktrisikos für die Flächenkategorien

Das Gesamtkonfliktrisiko der Flächenkategorie wird über alle Schutzgüter ermittelt („schutzgutübergreifendes Konfliktrisiko“) und ergibt sich aus dem höchsten für ein Schutzgut ermittelten Einzelwert (Abbildung 9).

Abbildung 9 Ermittlung des Konfliktrisikos für die Flächenkategorie (schutzgutübergreifendes Konfliktrisiko)



Überlagern sich Flächenkategorien, gibt wiederum der höchste Wert den Ausschlag für den Wert (gemäß Maximalwertprinzip).

2.4.4 Umweltauswirkungen

Ebenso wie für die Darstellung des derzeitigen Umweltzustands wird auch für die Bewertung der Umweltauswirkungen durch die unterschiedlichen Vorhabenstypen des

NIP (erneuerbare Energieträger sowie Energie-Übertragung) und je nach Wissen über ihre örtliche Lage, eine dem Vorhabentyp entsprechende Herangehensweise gewählt.

2.4.4.1 Umweltauswirkungen Energie-Übertragung

Durch Überlagerung der Flächenkategorien ist das Konfliktrisiko je Untersuchungsraum (für Strom- und Gastransportbedarfskorridore inklusive Wasserstoff, siehe Kapitel 2.1.1) darstellbar. Die verwendeten 50 m x 50 m großen Rasterzellen erlauben folgende Aussagen:

Konfliktrisikodichte im Untersuchungsraum: Diese ergibt sich aus der Summe des maßnahmenbezogenen Konfliktrisikos aller Rasterzellen im Untersuchungsraum, im Verhältnis zur Gesamtzahl der Rasterzellen bzw. Größe des Untersuchungsraums.

Die **Länge der Maßnahme** stellt den zweiten Parameter für die schutzgutübergreifende Bewertung dar, da davon ausgegangen wird, dass längere Vorhaben in der Regel mehr Umweltauswirkungen hervorrufen können als kürzere.

Berücksichtigt werden auch **konflikträchtige Bereiche**, die sich bereits auf Ebene dieser SUP als „Riegel“ (z. B. „Querriegel“) darstellen. Dies sind Bereiche aus der höchsten Konfliktrisikoklasse, die lückenlos den Untersuchungsraum queren. In der Auflösungsgenauigkeit der geografischen Darstellung (Rasterzellen von 50 m x 50 m) ergibt das einen Hinweis, dass für eine Leitung ein Bereich mit sehr hohem Konfliktrisiko vorliegt. Bereiche mit sehr hohem Konfliktrisiko können auf erhebliche Umweltauswirkungen durch Strom- und Gastransportbedarfskorridore inkl. Wasserstoff hinweisen.

2.4.4.2 Umweltauswirkungen – Erneuerbare Energieträger

Für Vorhabentypen im Zusammenhang mit erneuerbaren Energieträgern bzw. den damit zusammenhängenden Anlagen werden die Umweltauswirkungen mit Hilfe von österreichweiten Indikatoren qualitativ betrachtet.

Als erste Schritte werden der **Trend der letzten Jahre** und der **Status** der österreichweiten, ausgewählten Indikatoren dargestellt und bewertet. Der Trend entspricht dem Blick in die Vergangenheit und ist als die Entwicklung eines Indikators in

den letzten Jahren definiert. Der Status entspricht dem derzeitigen Umweltzustand, der unter anderem vom Trend der letzten Jahre beeinflusst wurde (siehe Kapitel 3).

Trend der letzten Jahre

Der Trend (die Entwicklung eines Indikators in den letzten Jahren) wird mit Hilfe einer fünf-stufigen Skala bewertet (siehe Tabelle 6):

Tabelle 6 Entwicklung des Trends der letzten Jahre österreichweiter Indikatoren

Bewertungsnoten	Entwicklung des Trends der letzten Jahre österreichweiter Indikatoren
+	positiv
(+)	leicht positiv
0	gleichbleibend/vernachlässigbar
(-)	leicht negativ
-	negativ

Status

Der Status (derzeitiger Zustand eines Indikators) wird ebenfalls in fünf Stufen bewertet (siehe Tabelle 7):

Tabelle 7 Skala für die Bewertung des derzeitigen Status österreichweiter Indikatoren

Bewertungsnoten	Status österreichweiter Indikatoren
+	gut/günstig
(+)	eher gut/ eher günstig,
0	mittelmäßig
(-)	eher schlecht/ eher ungünstig
-	schlecht/ungünstig

Nullvariante

Gemäß der SUP-Richtlinie und dem EAG sind die „relevanten Aspekte des derzeitigen Umweltzustands und dessen voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans oder Programms⁶“ – somit auch eine Nullvariante ohne Umsetzung des NIP – in den Umweltbericht aufzunehmen. Die Bewertung der Nullvariante erfolgt im Vergleich zum **Status** der ausgewählten österreichweiten Indikatoren.

Als Nullvariante dient das **Szenario WEM** („mit bestehenden Maßnahmen“), das von der Umsetzung der bis Jahresende 2021 beschlossenen Maßnahmen ausgeht (siehe Kapitel 4.2). Es wird angenommen, dass sich aufgrund der Umsetzung der bestehenden Maßnahmen nach dem Szenario WEM (= Nullvariante WEM) wesentliche Beeinträchtigungen des Umweltzustands 2030/2040 ergeben werden. Diese Auswirkungen der Nullvariante auf die ausgewählten österreichweiten Indikatoren werden in weiterer Folge als Basis für einen schutzgutbezogenen Variantenvergleich bei der Alternativenprüfung, die Entwicklung im Vergleich zum Status österreichweiter Indikatoren, herangezogen. Die Bewertung der Nullvariante WEM im Vergleich zum Status erfolgt mit Hilfe folgender Bewertungsskala (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8 Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante WEM 2030/2040

Bewertungsnoten	Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante WEM 2030/2040
+	positiv
(+)	leicht positiv
0	gleichbleibend/vernachlässigbar
(-)	leicht negativ
-	negativ

⁶ SUP-RL, Anhang I lit. b; EAG, Anlage 1, Teil 2, lit. 2

Umweltauswirkungen

Als Einordnung zur Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen der geprüften Varianten wurde der Trend der letzten Jahre sowie der Status – der derzeitige Umweltzustand – der österreichweiten Indikatoren dargestellt (siehe oben).

Die zukünftigen Umweltauswirkungen auf die betroffenen Schutzgüter werden auf Basis der Entwicklung ausgewählter österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante (=Szenario WEM) bewertet und in Bewertungsmatrizes dargestellt. Die Bewertungsmatrizes beinhalten die betroffenen Schutzgüter, die Indikatoren, ihre Entwicklung unter der Annahme der Nullvariante (=Szenario WEM) sowie eine Bewertung der möglichen erheblichen Auswirkungen durch die Umsetzung des NIP (siehe Kapitel 5). Der schutzgutbezogene Variantenvergleich (siehe Kapitel 4.6) erfolgt mittels der gleichen 4-stufigen Bewertungsskala (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9 Skala für die Bewertung der Umweltauswirkungen und den schutzgutbezogenen Variantenvergleich

Bewertungsnoten	mögliche Auswirkungen
↑	positive Auswirkungen
↔	keine/vernachlässigbare Auswirkungen
↓	negative Auswirkungen
↑ bis ↓	positive bis negative Auswirkungen
nr	nicht relevant

3 Derzeitiger Umweltzustand und relevante Umweltprobleme

Die Beschreibung des derzeitigen Umweltzustands erfolgt für die vom NIP betroffenen Schutzgüter über österreichweite Indikatoren und/oder über geografisch differenzierte Indikatoren (Flächenkategorien). Sowohl die österreichweiten Indikatoren als auch die Flächenkategorien wurden nach ihrer Eigenschaft ausgewählt, den Zustand der betroffenen Schutzgüter bzw. die Umwelteigenschaften des Raums so gut wie möglich abzubilden. Ein wesentlicher Faktor ist dabei auch die österreichweite Datenverfügbarkeit und die Aussagekraft der Indikatoren in Bezug auf den NIP (siehe Kapitel 2.4.2). Tabelle 10 zeigt die Darstellungsart der betroffenen Schutzgüter. Mittels österreichweiter Indikatoren und geografisch differenzierter Indikatoren werden die Schutzgüter „Biologische Vielfalt, Fauna und Flora“, „Bevölkerung, Siedlungsentwicklung und Gesundheit Mensch“, „Boden“, „Wasser“ und „Landschaft“ dargestellt. Nur anhand österreichweiter Indikatoren erfolgt die Darstellung der Schutzgüter „Luft“ und „Klima“; nur anhand geografisch differenzierter Indikatoren (Flächenkategorien) wird das Schutzgut „Sachwerte, kulturelles Erbe“ dargestellt.

Tabelle 10 Darstellungsart betroffener Schutzgüter

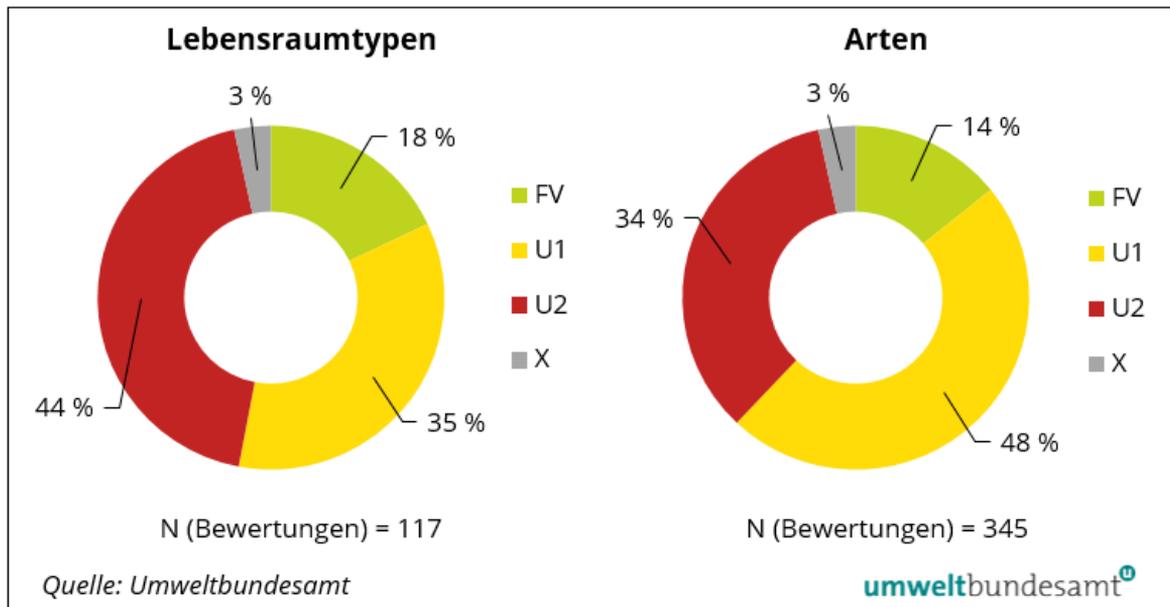
Schutzgut	Indikatoren	
	österreichweit	geografisch differenziert
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	x	x
Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit Mensch	x	x
Boden	x	x
Wasser (GW + OFG)	x	x
Luft	x	
Klima	x	
Sachwerte, kulturelles Erbe		x
Landschaft	x	x

Eine Beschreibung **aller Flächenkategorien** (geografisch differenzierte Indikatoren) befindet sich im **Anhang 1** dieses Umweltberichts. Der derzeitige Umweltzustand wird nachfolgend für die betroffenen Schutzgüter mittels österreichweiter Indikatoren beschrieben.

3.1 Biologische Vielfalt, Fauna, Flora

Als Datengrundlage für die Beurteilung des derzeitigen Zustands der Schutzgüter Biologische Vielfalt, Fauna und Flora wird vorwiegend der jüngste Österreichische Bericht nach FFH-Richtlinie herangezogen (Umweltbundesamt, 2020) sowie der Farmland Bird Index. Die summarische Auswertung der Erhaltungszustände (diese beinhaltet sowohl die Bewertungen für die kontinentale als auch jene für die alpine biogeografische Region) zeigt, dass 18 % der Lebensraumtypen und 14 % der Arten in einem günstigen Erhaltungszustand vorliegen. Im Gegensatz dazu weisen 44 % der Lebensraumtypen und 34 % der Art-Bewertungen einen ungünstig-schlechten Erhaltungszustand auf. In jeweils 3 % der Bewertungen war aufgrund von unzulänglichen Daten eine Einstufung des Erhaltungszustandes nicht möglich (Abbildung 10).

Abbildung 10 Erhaltungszustände der Lebensraumtypen und Arten in Österreich in der Berichtsperiode 2013–2018. FV: favourable (günstig), U1: unfavourable-inadequate (ungünstig-unzureichend), U2: unfavourable-bad (ungünstig-schlecht), X: unknown (unbekannt).



Zur Beurteilung der Erreichung der relevanten Umweltschutzziele für Biologische Vielfalt, Fauna und Flora werden die in Tabelle 11 dargestellten Indikatoren herangezogen. Für diese Indikatoren wurde das Ergebnis der Trend- und Statusbewertung dargestellt, der Status ist in allen Fällen negativ oder leicht negativ, der Trend der letzten Jahre ist leicht negativ oder gleichbleibend.

Tabelle 11 Trend der letzten Jahre und derzeitiger Status der Indikatoren für Biologische Vielfalt, Fauna und Flora.

Biologische Vielfalt, Fauna und Flora	Indikatoren	Trend der letzten Jahre	derzeitiger Status
ausgewählte Artengruppen	Fische	(-)	-
	Vögel (FBI)	0	-
	Fledermäuse	(-)	(-)
	Käfer, Schmetterlinge & Heuschrecken, Libellen	(-)	-
ausgewählte Ökosysteme	Wälder	0	(-)
	Moore	(-)	-
	Zerschneidung Wildkorridore	(-)	(-)

Entwicklung des Trends der letzten Jahre österreichweiter Indikatoren:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Derzeitiger Status österreichweiter Indikatoren:

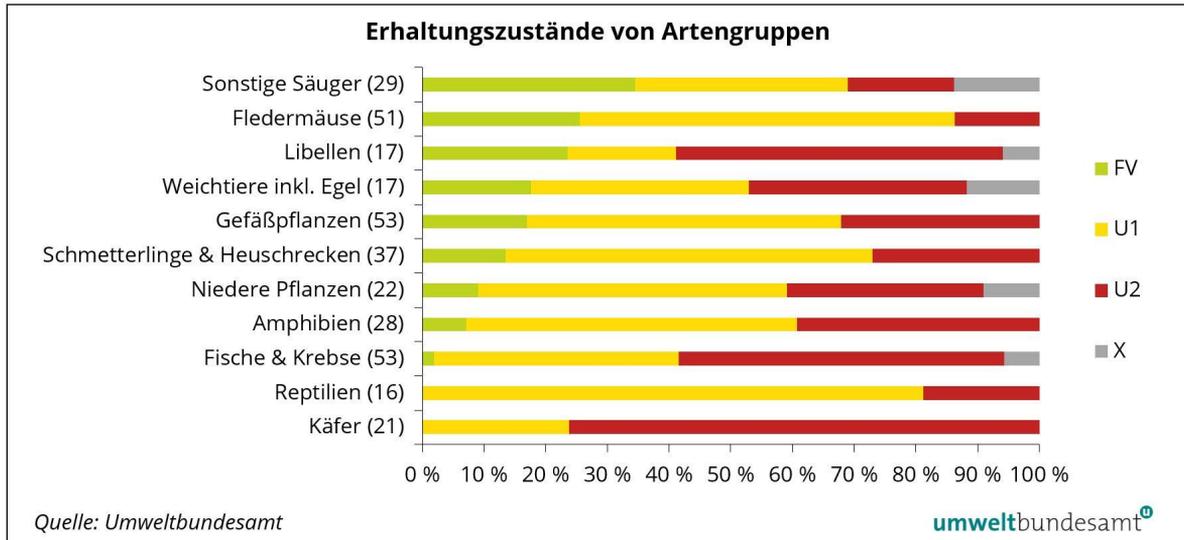
+ = gut/günstig, (+) = eher gut/ eher günstig, 0 = mittelmäßig, (-) = eher schlecht/ eher ungünstig,

- = schlecht/ungünstig

3.1.1 Status und Trends ausgewählter FFH-Artengruppen

Eine Auswertung der systematischen Gruppen zeigt, dass die Säugetierarten (Huftiere, Nagetiere, Raubtiere gemeinsam als „Sonstige Säuger“, Fledermäuse getrennt ausgewertet) relativ zu den anderen Arten die besten Erhaltungszustände aufweisen. Demgegenüber wurden die Arten aus den Gruppen Amphibien, Reptilien, Fische & Krebse sowie Käfer am schlechtesten bewertet (siehe Abbildung 11).

Abbildung 11 Bewertungen der Arten der Anhänge II, IV und V FFH-RL, gelistet nach systematischen Gruppen. Zahlen in Klammern geben die Anzahl der Bewertungen in den beiden biogeografischen Regionen wieder. FV = günstig; U1 = ungünstig-unzureichend; U2 = ungünstig-schlecht; X = unbekannt



FFH-Artengruppe Fische

Fische reagieren stark auf Umwelteinflüsse und werden daher oft als Bioindikatoren verwendet. Durch ihre Fähigkeit Schadstoffe zu akkumulieren und durch ihr Vorkommen oder Fehlen in einem Gewässer können sie entscheidende Hinweise auf die ökologische Funktionsfähigkeit von Gewässersystemen geben.

Im nationalen Bericht nach Artikel 17 der FFH-Richtlinie (Umweltbundesamt, 2020) werden 28 Fischarten bewertet. Die Fischarten, vor allem in den Bewertungen für die kontinentale Region, befinden sich überwiegend in einem ungünstig-schlechten Erhaltungszustand. Ein genereller Trend für die gesamte Gruppe zeichnet sich nicht ab, da der Trend für viele Arten nicht bekannt ist. Bei einigen Arten ist jedoch eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes zu erwarten.

FFH-Artengruppe Fledermäuse

Fledermäuse zählen in Österreich zu den am stärksten bedrohten Säugetieren und sind vor allem durch Zerstörung und Zerfall ihrer Lebensräume bedroht. Durch Rodungen und den Ausbau von Straßen und Siedlungen werden ihre natürlichen Habitate zerstört und fragmentiert. Der Rückgang von Insekten bedroht ihre Nahrungsquelle.

Im nationalen Bericht gemäß Artikel 17 FFH-Richtlinie (Umweltbundesamt, 2020) werden 26 heimische Fledermausarten bewertet. Die Arten befinden sich überwiegend in einem ungünstig-schlechten Erhaltungszustand. Bei etwas mehr als der Hälfte der Arten wurde ein gleichbleibender Trend festgestellt. Bei einigen Arten ist jedoch eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes zu erwarten.

In der Roten Liste der gefährdeten Säugetiere Österreichs sind die meisten eingestuft als gefährdet, stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht eingestuft.

FFH Artengruppen Käfer, Schmetterlinge & Heuschrecken, Libellen

Eine zentrale Rolle bei der Erhaltung der biologischen Vielfalt, der Ökosysteme, der Lebensmittelsicherheit und der Weltwirtschaft nehmen Insekten ein. In Österreich sind rund 40.000 Insektenarten bekannt (Geiser, 2018). Die Ökosystemleistungen, die diese Tiere erbringen, sind vielfältig und unverzichtbar. Sie sorgen unter anderem für Bestäubung, Schädlingskontrolle, den Abbau organischer Substanzen und sind Nahrungsgrundlage für andere Tierarten (Umweltbundesamt, 2020).

Vier von fünf Tierarten in Österreich sind Insekten. Galten früher nur anspruchsvolle, spezialisierte Insektenarten als gefährdet, legen neuere Erkenntnisse nahe, dass auch häufige und weit verbreitete Arten von einem Rückgang betroffen sind (Umweltbundesamt, 2020).

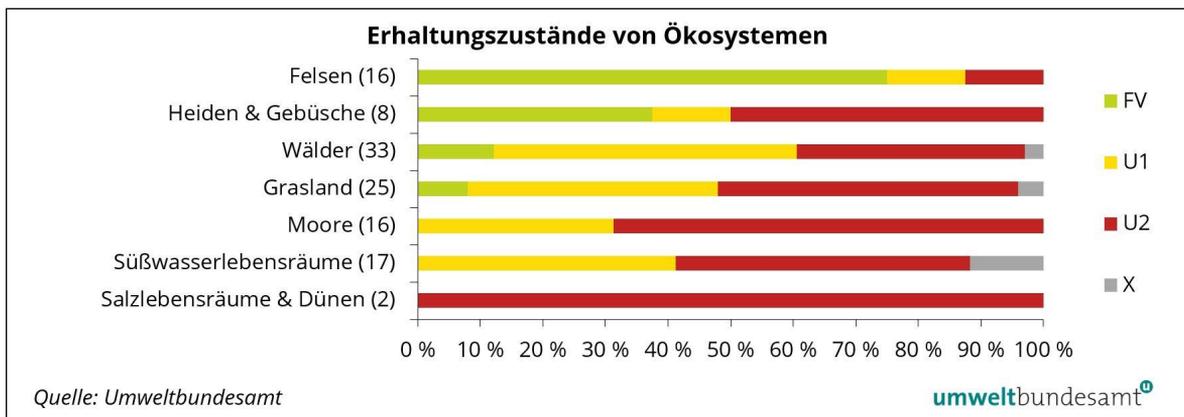
Insbesondere der Erhaltungszustand der Käferarten ist überwiegend ungünstig (rund 75 % der FFH Arten, siehe Abbildung 11). Libellen zeigen zu 24 % günstige Erhaltungszustände, sehr viele Arten sind aber auch in ungünstig-schlechtem Erhaltungszustand. Bei Schmetterlingen und Heuschrecken dominieren hingegen vor allem ungünstig-unzureichende Erhaltungszustände.

3.1.2 Status und Trends ausgewählter FFH-Ökosysteme

Der Zustand von Ökosystemen kann anhand der Erhaltungszustände der in den Ökosystemen vorkommenden Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie dargestellt und verglichen werden. Diese Auswertung ergibt das Bild, dass Lebensraumtypen der Ökosysteme Felsen, Heiden und Gebüsche sowie Wälder im Vergleich zu den Lebensraumtypen anderen Ökosysteme auch günstige Erhaltungszustände aufweisen, während die Lebensraumtypen der Moore und des

Süßwassers, sowie Dünen- und Salzlebensräume besonders schlecht abschneiden. Dieses Ergebnis deckt sich auch mit den Auswertungen der Daten des Artikel 17-Berichtes des Jahres 2013.

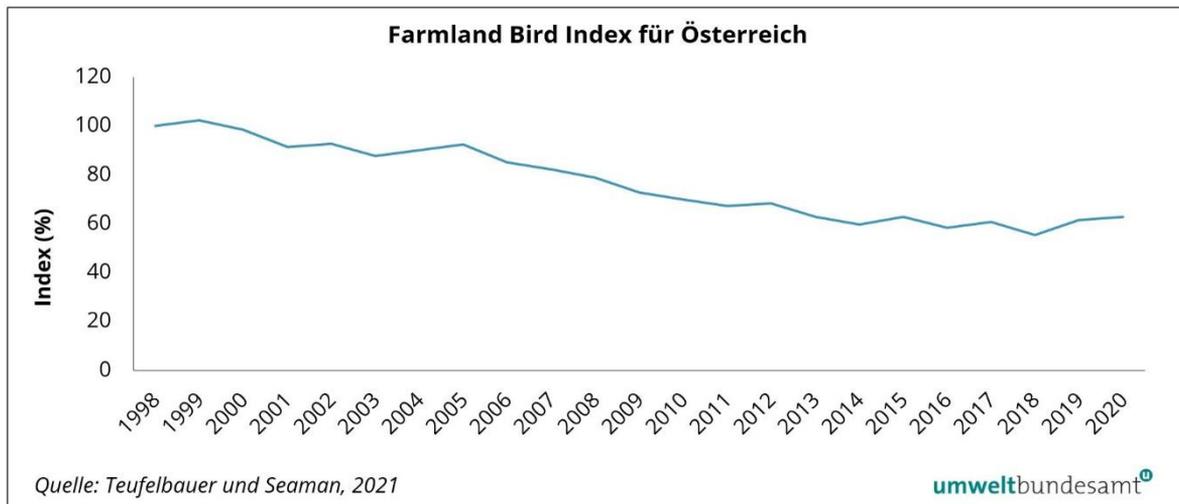
Abbildung 12 Bewertung von Ökosystemen über den Erhaltungszustand zugeordneter Lebensraumtypen. Zahlen in Klammern geben die Anzahl der Bewertungen wieder. FV = günstig; U1 = ungünstig-unzureichend; U2 = ungünstig-schlecht; X = unbekannt



3.1.3 Farmland Bird Index

Seit 1998 erfasst BirdLife Österreich den Bestand von 23, überwiegend in der Agrarlandschaft vorkommenden, Vogelarten und berechnet daraus den Farmland Bird Index (Teufelbauer und Seaman, 2020). In den Jahren 2000–2013 war ein deutlich negativer Trend erkennbar, seit 2013 liegt der Indikators konstant auf einem niedrigen Niveau und schwankt ein wenig zwischen den Einzeljahren (Teufelbauer und Seaman, 2021).

Abbildung 13 Farmland Bird Index für Österreich 2020 (23 Arten); für den Zeitraum 1998–2008 liegen nur Daten niederer Lagen (<1.200 m) vor



3.1.4 Zerschneidung Wildtierkorridore

Der anthropogen bedingte Verlust und die Fragmentierung von Lebensräumen, die am hohen Zerschneidungsgrad der österreichischen Kulturlandschaften ablesbar sind, beeinträchtigen Wander- und Dispersionsmöglichkeiten von Lebewesen und bewirken die Einbuße von Fitness und genetischer Variabilität von Arten und somit der Biodiversität generell. Neben der Flora und Fauna wird auch der Mensch durch die Degradation von Ökosystemleistungen negativ beeinflusst. Der Erhalt vernetzter Lebensräume ist ein Grundstein in internationalen strategischen Leitbildern. Nationale und internationale Konventionen, Richtlinien und Gesetze fordern daher den Erhalt und die Wiederherstellung des Biotopverbundes mittels grüner Infrastruktur (Umweltbundesamt, 2018).

Nur durch eine zügige Absicherung der letzten verbliebenen Lebensraumkorridore in der Kulturlandschaft und das Freihalten dieser Korridore vor Verbauung kann es gelingen, die Wandermöglichkeiten für heimische Arten zu sichern.

Auf europäischer Ebene gibt es eine Reihe von Initiativen zur Grünraumvernetzung und in der Mehrzahl der an Österreich angrenzenden Länder finden sich entsprechende Projekte und Konzepte. In Österreich ist die Umsetzung der Grünraumvernetzung auf Länderebene unterschiedlich weit entwickelt. Die Vernetzungskonzepte der diversen Bundesländer liegen außerdem nicht immer flächendeckend vor und basieren auf verschiedenen

Methoden (Umweltbundesamt, 2018). Seit dem Jahr 2018 gibt es für überregionale Lebensraumvernetzung einen Vorschlag für ganz Österreich⁷.

Die Auswirkungen des Klimawandels führen dazu, dass sich die Bedingungen für Arten in ihren angestammten Standorten verändern, und dass sie teilweise mit ihrer klimatischen Nische migrieren müssen. Das erfordert eine Anpassung der bisher durchgeführten Schutzmaßnahmen und bedarf insbesondere Maßnahmen zur Verbesserung der Zustände von Biotopen sowie grüner Infrastruktur als Wanderkorridor.

Die für das Schutzgut verwendeten **Flächenkategorien** (geografisch differenzierte Indikatoren) werden in **Anhang 1** des Umweltberichts dargestellt.

3.2 Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit Mensch

Grundsätzlich haben alle Schutzgüter direkten und/oder indirekten Einfluss auf die Bevölkerung und die Gesundheit des Menschen. Die beiden österreichweiten Indikatoren wurden ausgewählt, weil sowohl Lärmimmissionen als auch elektromagnetische Felder in Genehmigungsverfahren eine große Rolle spielen. Alle anderen Schutzgüter werden an anderer Stelle abgebildet.

Die vorliegenden Daten zur Lärmsituation in Österreich durch regelmäßig durchgeführte Mikrozensus-Erhebungen weisen auf die hohe Bedeutung von Lärmimmissionen als Umweltauswirkung hin. Vor allem im Zusammenhang mit Starkstromfreileitungen werden elektromagnetische Felder in Genehmigungsverfahren adressiert.

Zur Beurteilung der Erreichung der relevanten Umweltschutzziele für Bevölkerung und die Gesundheit des Menschen wird die in Tabelle 12 dargestellte Lärmimmission herangezogen. Das Ergebnis der Trend- und Statusbewertung ist mit einer vernachlässigbaren Entwicklung dargestellt, da eine Einschätzung der Lärmimmissionen lokal mit der jeweiligen Quelle verbunden ist.

⁷ www.lebensraumvernetzung.at

Tabelle 12 Trend und Status der Lärmimmissionen: + = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/ vernachlässigbar, - = negativ, (-) = leicht negativ.

Bevölkerung, Gesundheit Mensch	Trend der letzten Jahre	derzeitiger Status
Lärmimmissionen	0	0

Entwicklung des Trends österreichweiter Indikatoren:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Derzeitiger Status österreichweiter Indikatoren:

+ = gut/günstig, (+) = eher gut/ eher günstig, 0 = mittelmäßig, (-) = eher schlecht/ eher ungünstig,

- = schlecht/ungünstig

3.2.1 Lärmimmissionen

Aktuelle Daten zur Lärmsituation in Österreich liegen in Form der regelmäßig durchgeführten Mikrozensus-Erhebungen zu „Umweltbedingungen und Umweltverhalten“ der Statistik Austria sowie den strategischen Lärmkarten vor, die gemäß Umgebungslärmgesetzgebung alle fünf Jahre zu erstellen sind.

Der Befragung durch die Statistik Austria nach haben sich im Jahr 2019 rund 33 % der Österreicher:innen in ihrer Wohnung durch Lärm belästigt gefühlt, rund ein Drittel davon stark oder sehr stark. Als Ursache dafür werden in etwa gleich häufig der Verkehr sowie nicht-verkehrsbedingte Lärmquellen genannt, wobei letztere von Baustellen und Nachbarschaftslärm dominiert werden. „Sonstige Betriebe“ und „Sonstige Lärmquellen“, denen die in diesem Bericht behandelten Anlagen zugerechnet werden können, werden in insgesamt 7,7 % der Fälle angegeben. Aus den Detailergebnissen kann abgelesen werden, dass sowohl die Belastung durch Lärm wie auch der Anteil des Verkehrs an den Lärmquellen regional sehr unterschiedlich ausfällt. Eine genauere Unterscheidung als in Verkehrs- und nicht-Verkehrslärmquellen erfolgt in der nach NUTS3 Regionen untergliederten veröffentlichten Auswertung allerdings nicht.

Im Rahmen der strategischen Lärmkartierung wird im Abstand von fünf Jahren die Belastung durch Straßen-, Schienen- und Fluglärm sowie durch Lärm von IPPC-Anlagen in Ballungsräumen erhoben. Außerhalb von Ballungsräumen wird nur die hochrangige Verkehrsinfrastruktur erfasst. Die Ergebnisse der 2022 durchgeführten Lärmkartierung weisen mehr als zwei Millionen durch Straßenverkehr sowie mehr als eine Million durch Schienenverkehr Betroffene mit einer Belastung von mehr als 55 dB Lden oder 45 dB Lnight auf. Während es in Österreich keinen konkreten Zielwert für die Anzahl der

Betroffenen durch Umgebungslärm gibt, enthält der Zero Pollution Action Plan auf EU-Ebene das Ziel einer Reduktion der Betroffenen um 30 %.

Die Betroffenenauswertung nach Umgebungslärmkartierung liegt zwar auf Gemeindeebene vor, da die Lärmquellen jedoch dezidiert auf die Verkehrslärmquellen beschränkt sind, ist die Betroffenheit durch Umgebungslärm als Indikator für Auswirkungen durch die in diesem Bericht behandelten Anlagen ungeeignet. So sind zum Beispiel Immissionen aus Anlagen zur Energieerzeugung in diesem Indikator einfach nicht berücksichtigt (ausgenommen IPPC-Anlagen in Ballungsräumen). Darüber hinaus erfolgt die strategische Lärmkartierung erst ab einer Belastung von 55 dB Lden bzw. 45 dB Lnight.

Sehr wohl können die strategischen Lärmkarten im Einzelfall aber darüber Auskunft geben, in welchen Bereichen bereits Lärmimmissionen vorliegen. Die Ansiedlung von Energieerzeugungsanlagen mit Lärmemissionen in bereits lärmbelasteten Gebieten zum Beispiel an hochrangiger Verkehrsinfrastruktur kann vorteilhaft sein, da aufgrund der Pegeladdition dann nur mehr eine geringe Anhebung der Immission erfolgt.

Die vorliegenden Belastungsdaten weisen jedenfalls auf die hohe Bedeutung von Lärmimmissionen als Umweltauswirkung hin.

Schutzgut ist dabei in erster Linie der Mensch. Eine hohe Sensibilität besteht daher vor allem dort, wo Siedlungsräume betroffen sind. Lärm ist in Österreich Materienrecht, Zielvorgaben bestehen teilweise nur in Form von quellenbezogenen Grenzwerten wie beim Straßen- oder Schienenverkehr. Bei anderen Verfahren wie beispielsweise bei Genehmigung nach Gewerbeordnung oder auch im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungs-Verfahren (UVP-Verfahren), wenn keine gesonderten Immissionsschutzvorschriften bestehen, erfolgt die Beurteilung auf Basis der Änderung der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse. Die entsprechenden Erfordernisse sind in der ÖAL-Richtlinie 3 des Österreichischen Arbeitsrings für Lärmbekämpfung festgelegt. Im Rahmen der Beurteilung nach der ÖAL-Richtlinie 3 erfolgt auch eine Berücksichtigung der Planungsrichtwerte nach der Flächenwidmung.

Die von einer Lärmquelle hervorgerufene Lärmbelastung ist immer lokal um die Quelle verortet. Die Immissionen hängen darüber hinaus auch von lokalen Faktoren ab, die sich auf die Ausbreitung auswirken können wie beispielsweise Hindernisse, Schirmkanten oder Bodenabsorption. Maßnahmen am Ausbreitungsweg können auch gezielt gesetzt werden,

nach Möglichkeit sollte aber immer versucht werden, mit Maßnahmen an der Quelle bereits die Geräuschemission zu reduzieren.

3.2.2 Elektromagnetische Felder

Elektromagnetische Felder werden im Rahmen der geografisch differenzierten Betrachtung mitberücksichtigt und sind nur für Starkstromfreileitungen relevant.

Der Rat der Europäischen Union hat 1999 eine Empfehlung zum Schutz der Bevölkerung bei Einwirken elektromagnetischer Felder (1999/519/EG)⁸ verabschiedet. Grundlage dieser Empfehlung sind die „EMF-Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)“ der International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) aus 1998. Die EU-Ratsempfehlung enthält bezüglich der einzuhaltenden Grenzwerte und daraus abgeleiteter Referenzwerte für die Stromversorgung (50 Hertz) folgende Empfehlungen:

- für elektrische Felder: 5 Kilovolt pro Meter (5 kV/m)
- für Magnetfelder: 100 Mikrottesla (100 μ T)

Die deutsche Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) legt 100 μ T als verbindlichen Grenzwert fest.

Seit 2010 empfiehlt die International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) für die Frequenz 50 Hz einen Referenzwert von 200 μ T für Magnetfelder. Derzeit gelten in Österreich für elektromagnetische Felder die Vorgaben des Gesundheitsschutzes gemäß der OVE Richtlinie R23-1, die einen Wert für Magnetfelder von 200 μ T vorgibt. Anwendungsbereich dieser Richtlinie ist der Schutz der Gesundheit von Personen der Allgemeinbevölkerung durch Beschränkung der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz.

Die EU-Ratsempfehlung sieht den Referenzwert von 100 μ T⁹ vor. Nach der Ratsempfehlung dürfte *„die Einhaltung der empfohlenen Grenzwerte und Referenzwerte ein hohes Schutzniveau in Bezug auf die nachweislichen gesundheitsschädlichen*

⁸ [EUR-Lex - 31999H0519 - DE \(europa.eu\)](#)

⁹ [BfS - Regelungen und Grenzwerte in Europa](#)

Auswirkungen durch Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern gewährleisten“ (siehe 1999/519/EG, Abs. 13).

Damit negative Auswirkungen durch Immissionen von elektromagnetischen Feldern auf Objekte mit sensibler Nutzung möglichst vermieden werden und ein hohes Schutzniveau nach der EU-Ratsempfehlung gewährleistet werden kann, soll der Grenzwert von 100 μT für den witterungsunabhängigen Freileitungsbetrieb verbindlich festgelegt werden. Um negative Auswirkungen durch Immissionen von elektromagnetischen Feldern zu vermeiden wird im Arbeitnehmerschutz für schwangere Arbeitnehmerinnen ebenfalls der Grenzwert von 100 μT mit Verweis auf die Ratsempfehlung angewendet (VEMF Paragraph 5).

Die für das Schutzgut verwendete **Flächenkategorie** (Siedlungsgebiet, geschlossene Bebauung) wird in **Anhang 1** des Umweltberichts dargestellt.

3.3 Boden

Die Erhaltung gesunder Böden ist eine wesentliche aktuelle Herausforderung im Umweltschutz. Nur durch entsprechende Schutzmaßnahmen und die Eindämmung der Flächeninanspruchnahme können Österreichs Böden, die ihre Funktionen insbesondere zur Produktion von Lebensmitteln oder im Klimaschutz erfüllen, für künftige Generationen erhalten werden.

Boden ist ein wichtiger Kohlenstoff-, Nährstoff- und Wasserspeicher und hat damit eine zentrale Funktion bei der Bewältigung des Klimawandels und der Anpassung daran. Boden bindet Schadstoffe, reinigt Trinkwasser und ist Grundlage für die Produktion von Lebens- und Futtermitteln sowie von Biomasse. Um diese und andere Leistungen nachhaltig erfüllen zu können, ist Boden in ausreichender Qualität und Quantität zu erhalten.

Es gilt eine wachsende Bevölkerung mit hochwertigen Nahrungsmitteln zu versorgen. Der Nutzungsdruck aufgrund der fortschreitenden und übermäßigen Nutzung sowie Versiegelung des Bodens für Siedlungs- und Verkehrsflächen ist enorm. Dies betrifft vor allem die fruchtbaren Böden in den Ebenen und Tallagen im Umfeld der Siedlungen. Gleichzeitig steigt der Bedarf an Flächen für erneuerbare Energieträger (Standort für Windenergieanlagen, PV-Freiflächenanlagen, etc.)

Bodenschutz liegt in Österreich in Bundesländerkompetenz, ausgenommen ist Wald, der bundesweit geregelt ist. Bei der Behandlung des Schutzgutes Boden in der UVP/SUP kommen jedenfalls die bundesländerspezifischen Materienrechte zur Anwendung.

In den einzelnen Bundesländern regeln verschiedene Materienrechte den Umgang mit Boden. So verfügen die meisten Bundesländer, wie Salzburg, Vorarlberg, Tirol, Oberösterreich, Steiermark, Niederösterreich, über eigene Bodenschutzgesetze. Jedoch ist der Umfang der Regelungen (z. B. Verankerung des Schutzes der Bodenfunktionen) heterogen. In jenen Bundesländern, die nicht über eigene Bodenschutzgesetze verfügen, wird Bodenschutz über Regelungen anderer Materienrechte (z. B. Klärschlamm) geregelt. Mit Raumplanungs- und Bodenschutzgesetzen verfügen die Bundesländer über Instrumente der Steuerung der Flächennutzung auf regionaler Ebene.

Zur Beurteilung der Erreichung der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Boden werden die in Tabelle 13 dargestellten Indikatoren herangezogen. In den beiden rechten Spalten ist das Ergebnis der Trend- und Statusbewertung dargestellt.

Tabelle 13 Trend und Status der Indikatoren für das Schutzgut Boden

Boden	Trend der letzten Jahre	derzeitiger Status
Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten	0	(-)
Flächeninanspruchnahme	-	-
Bodenversiegelung	-	-
Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung (gemäß ÖNORM L 1076) bei der Auswahl geeigneter Flächen (Vermeidung von Anlagen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Böden, insbesondere auf Basis der BEAT-Karte)	(+)	(-)

Entwicklung des Trends der letzten Jahre österreichweiter Indikatoren:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Derzeitiger Status österreichweiter Indikatoren:

+ = gut/günstig, (+) = eher gut/eher günstig, 0 = mittelmäßig, (-) = eher schlecht/eher ungünstig,

- = schlecht/ungünstig

3.3.1 Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten

Schadstoffe können über Luft oder Niederschlag und als produktionsbedingte Einträge, z. B. über Pflanzenschutz- und Düngemittel oder lokal durch die unsachgemäße Handhabung gefährlicher Stoffe bzw. durch Unfälle in den Boden gelangen. Sie stellen bei entsprechend hoher Konzentration eine direkte Gefährdung für Bodenorganismen und für Pflanzen dar. Indirekt können sie auch Menschen und Tiere über die Qualität von Futter- und Lebensmitteln sowie über Trinkwasser gefährden. Im Zuge der Verwirklichung von Vorhaben kann es durch die Bauphase bzw. den Betrieb zu Schadstoffeinträgen kommen, die im weiteren Verlauf zu Überschreitungen von Richt- oder Grenzwerten und relevanten Umweltauswirkungen führen können. Deshalb ist es wesentlich, eventuelle Vorbelastungen abzuklären.

Schadstoffeinträge umfassen im Wesentlichen Schwermetalle und organische Schadstoffe und künftig vermehrt (Mikro-)Plastik¹⁰. Grundsätzlich zeigen Auswertungen für Österreich Kontaminationen mit Schwermetallen in Oberböden, die auch Richtwerte/Grenzwerte¹¹ überschreiten^{12, 13}. Organische Schadstoffe, insbesondere langlebige organische Schadstoffe (persistent organic pollutants, POPs) führen sowohl punktuell als auch durch ubiquitäre Verbreitung (Transport über weite Strecken) zu Belastungen der Umwelt, insbesondere auch durch ihre Eigenschaft, sich in Lebewesen anzureichern und Auswirkungen auf die Gesundheit zu verursachen. Die Quellen von organischen Schadstoffen sind vielfältig und anthropogen bedingt (Industrie, Pflanzenschutzmittel, Abfälle, Verbrennungsprozesse, Konsumprodukte, uvm.). Viele Stoffe sind bereits verboten bzw. Verbote vorgesehen (z. B. Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen, PFAS).

Auswertungen der letzten Jahre (z. B. PFAS in Vorarlberg¹⁴, ORAPOP Salzburg¹⁵, BBK: AustroPOPs¹⁶) haben gezeigt, dass es bei einer Reihe von organischen Schadstoffen oder

¹⁰ Projekt PlasBO: <https://dafne.at/projekte/plasbo>

¹¹ ÖNORM L 1075: Grundlagen für die Bewertung der Gehalte ausgewählter chemischer Elemente in Böden

¹² Auswertungen aus dem Bodeninformationssystem BORIS:

<https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/boden/boris/boris-karten>

¹³ Schwarz S., Freudenschuß A. (2004): Referenzwerte für Schwermetalle in Oberböden. Wien, 2004, Monographien, Band 170, ISBN: 3-85457-758-3

¹⁴ Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Vorarlberg: <https://vorarlberg.at/-/per-und-polyfluorierte-alkylsubstanzen-pfas-in-vorarlbergs-umwelt>

¹⁵ Organische Schadstoffe in Grünland- und Waldböden – Projekt ORAPOP:

https://www.salzburg.gv.at/umweltnaturwasser_/Seiten/persistente-organische-schad.aspx

¹⁶ Projekt AustroPOPs: <https://www.bodeninfo.net/projekte/austropops/>

Schadstoffgruppen deutliche Hinweise auf Belastungen in den Böden gibt. Dabei handelt es sich beispielweise um Perfluoroktansäure, Polybromierte Diphenylether (PCB), Polychlorierte-p-Dibenzodioxine und Dibenzofurane (PCDD/F), Hexabromcyclododecan, Hexachlorbenzol oder Pendimethalin. Erhöhte Werte von organischen Schadstoffen in Böden sind vom Standort abhängig und zeigen geringe bis zu hohe Anreicherungen, die räumlichen Konzentrationsunterschiede sind beträchtlich. Insbesondere in Ballungsräumen und Nahbereichen von Industrieanlagen finden sich deutliche Anreicherungen, jedoch auch in emittentenfernen Gebieten (in extensiv genutzten Grünlandböden und in den organischen Auflagen der Waldböden oder im Alpenraum (BMLFUW, 2009)). Für detaillierte Aussagen zum Bodenzustand in Österreich wird auf den 13. Umweltkontrollbericht¹⁷ des Umweltbundesamtes verwiesen.

Generell ist für den NIP das Thema Schadstoffe im Vergleich zu Bodenfunktionen sowie Flächeninanspruchnahme und Versiegelung nicht vorrangig. Jedoch sind für die einzelnen Vorhabenstypen mögliche Schadstoffbelastungen in Betracht zu ziehen. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass es bei sachgemäßem Betrieb sowie entsprechenden Bodenschutzmaßnahmen in der Bauphase (vgl. ÖNORM L 1211) in Bezug auf die dargelegten schadstoffrelevanten Aspekte prinzipiell zu keinen wesentlichen Schadstoffeinträgen kommen wird.

3.3.2 Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung

Unter Flächeninanspruchnahme versteht man den Verlust biologisch produktiven Bodens durch Verbauung für Siedlungs- und Verkehrszwecke, aber auch für intensive Erholungsnutzungen, Deponien, Abbauflächen, Kraftwerksanlagen und ähnliche Intensivnutzungen.

Flächen, die für Siedlung, Verkehr, Gewerbe, Bergbau etc. genutzt werden, sind teilweise versiegelt. Versiegelung ist die Abdeckung des Bodens mit einer wasser- und luftundurchlässigen Schicht, wodurch das Bodenleben abstirbt. Versiegelung bedeutet daher den dauerhaften Verlust biologisch produktiven Bodens.

¹⁷ 13. Umweltkontrollbericht: <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0821.pdf>

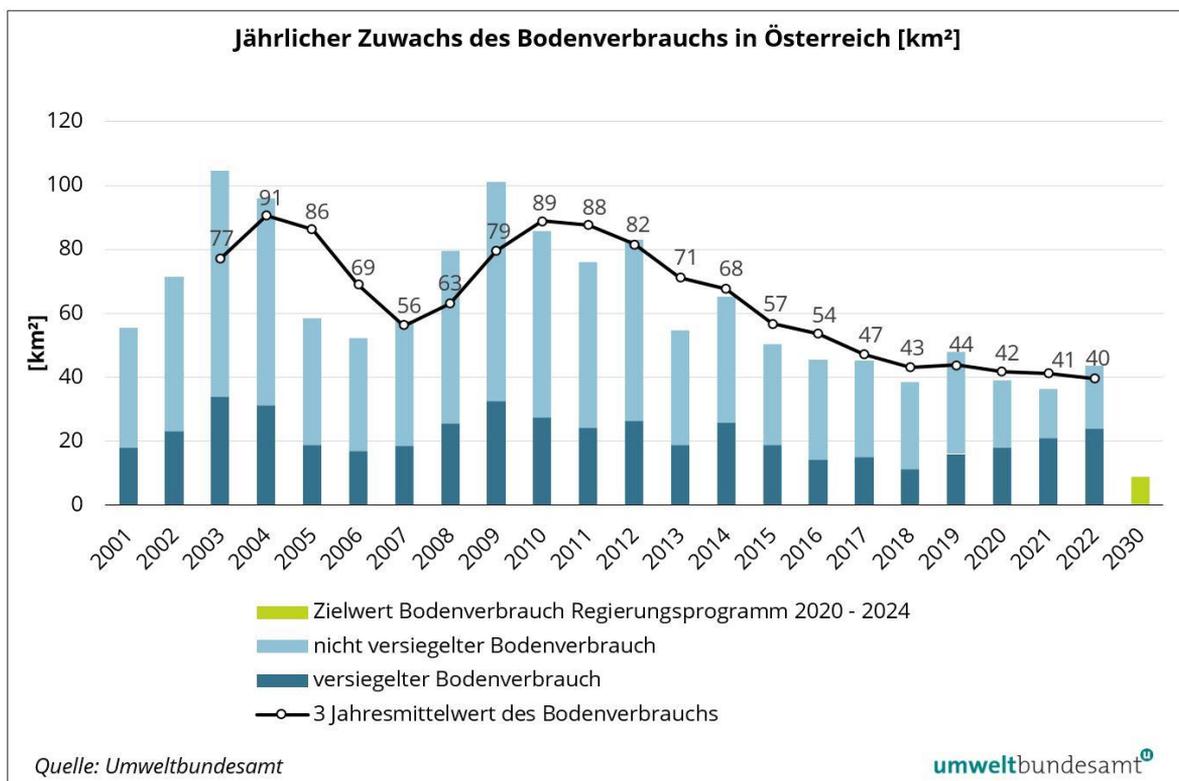
In Österreich wurden bis zum Jahr 2020 insgesamt 5.768 km² in Anspruch genommen. Das entspricht 7 % der Landesfläche und 18 % des Dauersiedlungsraumes. Der jährliche Verlust an produktiven Böden schwankte im Zeitraum 2001 bis 2020 zwischen 38 km² und 104 km², im Jahr 2020 betrug er 39 km².

Der Dreijahresmittelwert des Zuwachses der Flächeninanspruchnahme in Österreich lag im Jahr 2020 bei 42 km². Das entspricht der Größe von Eisenstadt. Im Durchschnitt der letzten drei Jahre wurden somit 11,5 ha/Tag an Flächen neu in Anspruch genommen.

Um die neu in Anspruch genommene Fläche bestmöglich zu messen und dabei auch der großen Schwankungsbreite Rechnung zu tragen, zieht das Umweltbundesamt den Mittelwert der jeweils drei vorangegangenen Jahre heran (punktierte Linie in Abbildung 14).

Gemäß Regierungsprogramm 2020–2024 soll die Flächeninanspruchnahme so gering wie möglich gehalten werden und der jährliche Zuwachs bis 2030 auf 2,5 ha/Tag bzw. 9 km²/Jahr sinken. Auch die Bodenfunktionsbewertung ist explizit angeführt.

Abbildung 14 Jährlicher Zuwachs der Flächeninanspruchnahme in Österreich



Versiegelte Flächen

Flächen, die für Siedlungen, Verkehr, Gewerbe, Handel, Bergbau etc. genutzt werden, sind teilweise versiegelt. Der versiegelte Anteil lag in den letzten drei Jahren bei 41-58 % der jährlichen Flächeninanspruchnahme (schwarzer Balkenteil im Diagramm). Das entspricht rund 15-21 km²/Jahr.

3.3.3 Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung (gemäß ÖNORM L 1076) bei der Auswahl geeigneter Flächen (Vermeidung von Anlagen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Böden)

Böden sind unterschiedlich leistungsfähig. In Österreich werden daher nach Stand der Technik Regelwerke (Richtlinien und Normen) zur Bewertung der Bodenqualität zur Anwendung gebracht, die dabei helfen, diese Unterschiede auf Basis der ökologischen Bodenfunktionen darzustellen und zu bewerten. Zentral dabei ist die ÖNORM L 1076/2013 (Grundlagen zur Bodenfunktionsbewertung) sowie die methodische Umsetzung der ÖNORM L 1076 (vgl. auch UVE-Leitfaden (BMNT, 2019)).

Grundsätzlich werden Bewertungen zum Funktionserfüllungsgrad (FEG) für die natürliche Bodenfruchtbarkeit, die Abflussregulierung der Lebensraum für Bodenorganismen, das Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften sowie Filter und Puffer für Schadstoffe vorgenommen.

Die Bodenfunktionsbewertungskarten der Bundesländer (gemäß ÖNORM L 1076) stellen daher Informationen nicht nur zur Fruchtbarkeit, sondern auch zur Abflussregulierung, dem Lebensraum, dem Standortpotenzial sowie zur Filter- und Pufferfunktion der jeweiligen Fläche bereit. Detaillierte Angaben zur Methodik und den hoch bewerten Flächen in Österreich finden sich in den Leitfäden der Bundesländer¹⁸.

Nutzung der BEAT-Karte

Eine österreichweite Bodenfunktionsbewertungskarte liegt aktuell nicht vor, die Funktionserfüllungsgrade liegen im Osten Österreichs über jenen im Westen. Durch das

¹⁸ Vgl. Leitfäden aus Oberösterreich, Salzburg oder Wien: [Handbuchbuch Bodenfunktionsbewertung OÖ Teil 1, Bodenfunktionsbewertung Salzburg, Bodentypenkarte Wien.](#)

Projekt BEAT (Bodenbedarf für die Ernährungssicherung in AT) liegt jedoch eine Ausweisung der wertvollen landwirtschaftlichen Flächen für ganz Österreich vor. Die BEAT-Karte¹⁹ beinhaltet die relativ besten 50 % der landwirtschaftlichen Böden je Kleinproduktionsgebiet Österreichs und weist dadurch jene Böden aus, die für die Gesellschaft zur Ernährungssicherung besonders wertvoll sind. Insbesondere flächige Vorhaben sollten bevorzugt nicht auf BEAT-Flächen geplant und errichtet werden.

Trendbewertung

Hinsichtlich der Anreicherung von Schadstoffen haben einzelne Untersuchungen der letzten Jahre hinsichtlich organischer Schadstoffe gezeigt, dass die Anreicherungen im Boden, auch an „Hintergrundstandorten“ erfolgen sowie vor allem durch den Nachweis „neue Stoffe“ zu beobachten sind. Dies ist insbesondere aufgrund der Toxizität und Langlebigkeit von insbesondere POPs für Mensch und Umwelt wesentlich. Dies wird zu beobachten sein. Aktuell liegt – mit Ausnahme für die Steiermark – und für einzelne Bodendauerbeobachtungsstandorte in den Bundesländern kein Monitoring in Österreich dazu vor. Für Schwermetalle fehlen aktuelle Daten und Auswertungen. Der künftige Ausbau der österreichweiten Datenlage und weitere diesbezügliche Entwicklungen sind derzeit unsicher. Aus diesen Gründen wird mit einem gleichbleibenden Trend bewertet.

Bezüglich der Flächeninanspruchnahme wird mit der EU-Bodenstrategie (EK, 2021) bis zum Jahr 2050 das Ziel gesetzt, diese auf Netto-Null zu begrenzen. Auf Bundesebene wird ein Zielpfad von netto 2,5 ha/Tag bis 2030 angestrebt, ebenso wie die Förderung und Erweiterung des Brachflächenrecyclings und ein verbessertes Management von Leerständen (Regierungsprogramm (BKA, 2020), Biodiversitätsstrategie für 2030 (BMK, 2022), Bioökonomiestrategie (BMNT und BMBWF, 2019)). Im Rahmen der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) werden im Zuge der Erarbeitung der Bodenstrategie für Österreich quantitative Zielwerte zur Reduktion der Flächeninanspruchnahme bis 2030 erstellt. Ziele zur nachhaltigen räumlichen Entwicklung im Kontext zu Klimaschutz, Energie(wende), Siedlungsentwicklung, Lebensqualität etc. finden sich zudem im Österreichischen Raumentwicklungskonzept 2030 (ÖROK, 2021).

Hinsichtlich der Bodenfunktionsbewertung bestehen derzeit für wenige Bundesländer (Salzburg, Oberösterreich) konkrete Implementierungen in Planungsprozessen. Aktuell

¹⁹ Umweltbundesamt: [BEAT-Karte](#).

besteht hier insofern Handlungsbedarf, da einige Bundesländer ihre Bodenfunktionsbewertung erst erstellen (Steiermark, Kärnten, Tirol), in einigen Bundesländern noch keine Karten vorliegen (Burgenland, Vorarlberg) und die Anwendung erst zu implementieren ist. Jedoch ist der Trend aufgrund dieser Entwicklungen leicht positiv zu werten, auch aufgrund der Verankerung der Bodenfunktionsbewertung im UVP-Bodenleitfaden (BMK, 2023) sowie der Verfügbarkeit der BEAT-Karte²⁰ als Bewertungsgrundlage.

Die für das Schutzgut verwendeten **Flächenkategorien** (geografisch differenzierte Indikatoren) werden in **Anhang 1** des Umweltberichts dargestellt.

3.4 Wasser

Die Beschreibung des derzeitigen Zustands von Oberflächen- und Grundwasser in Österreich basiert auf den Ergebnissen des 3. Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans (NGP), der in Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie vom BML im Jahr 2021 erstellt und im Jahr 2022 gemäß § 55c Abs. 1 WRG 1959 veröffentlicht wurde. Die nachfolgenden Kapitel stellen eine zusammenfassende Beschreibung der relevanten Aspekte dar, die detaillierte Beschreibung kann im NGP 2021 nachgelesen werden.

3.4.1 Oberflächengewässer

Zur Beurteilung der Erreichung der relevanten Umweltziele für die Oberflächengewässer werden die in Tabelle 14 dargestellten Indikatoren verwendet. In den beiden rechten Spalten ist das Ergebnis der Trend- und Statusbewertung dargestellt.

²⁰ <https://secure.umweltbundesamt.at/webgis-portal/beat/>

Tabelle 14 Trend und Status der Indikatoren für die Beurteilung der Oberflächengewässer

Oberflächengewässer	Trend der letzten Jahre	derzeitiger Status
Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand hinsichtlich chemisch/physikalischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Chemie OG	(+)	+
Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand, bzw. mit höchstem oder gutem ökologischen Potenzial hinsichtlich biologischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Ökologie OG	(+)	(+)

Entwicklung des Trends der letzten Jahre österreichweiter Indikatoren:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Derzeitiger Status österreichweiter Indikatoren:

+ = gut/günstig, (+) = eher gut/eher günstig, 0 = mittelmäßig, (-) = eher schlecht/eher ungünstig,

- = schlecht/ungünstig

Die Unterteilung der Oberflächengewässer in Oberflächenwasserkörper stellt sich zum Zeitpunkt der Planerstellung wie folgt dar: Im gesamten Bundesgebiet wurden insgesamt 8.178 Wasserkörper identifiziert, wobei der größte Anteil die Fließgewässer (Tabelle 15) betrifft (8.116 Wasserkörper mit einer Gesamtlänge von 32.101 km), die Anzahl der Wasserkörper von stehenden Gewässern beträgt 62.

Tabelle 15 Fließgewässernetz >10 km² Einzugsgebiet; Anzahl und Länge der Oberflächenwasserkörper (WK)

Einzugsgebiet	Länge Gewässernetz [km]	Anzahl Wasserkörper	durchschn. Länge der Wasserkörper [km]
Donau	30.751	7.769	4
Rhein	896	246	3,6
Elbe	454	101	4,5
Österreich	32.101	8.116	4

Quelle: NGP 2021

Von den 8.116 Fließgewässer Wasserkörpern sind 7.138 natürlich, 98 künstliche und 880 erheblich veränderte Gewässer (Tabelle 16).

Tabelle 16 Fließgewässernetz >10 km² Einzugsgebiet; Gesamtanzahl der Wasserkörper (WK) differenziert in natürlich, künstlich und erheblich verändert; Quelle NGP 2021

Einzugsgebiet	natürliche Gewässer		künstliche Gewässer		erheblich veränderte Gewässer	
	Anzahl	Länge	Anzahl	Länge	Anzahl	Länge
Donau	6.906	26.718	93	558	770	3.475
Rhein	148	507	5	35	93	354
Elbe	84	335			84	335
Österreich	7.138	27.561	98	593	880	3.947

Zusammenfassung der signifikanten Belastungen und anthropogenen Einwirkungen auf den Zustand von Oberflächengewässern

Als signifikante Belastungen der Oberflächengewässer wurden vor allem stoffliche Einträge sowie hydromorphologische Veränderungen erfasst. Nach Anhang II der EU-Wasserrahmenrichtlinie werden bei Stoffeinträgen Punktquellen und diffuse Quellen, bei den hydromorphologischen Belastungen werden hydrologische Belastungen (wie z. B. Wasserentnahmen) und gewässermorphologische Belastungen (wie z. B. durch Aufstau) unterschieden.

Eine Belastung wird dann als signifikant beurteilt, wenn sie sich negativ auf den Zustand eines Gewässers auswirken und die Einhaltung der Qualitätsziele gefährden kann. Zur Erhebung dieser signifikanten Belastungen wurden für die einzelnen Belastungskomponenten „Schwellenwerte“ (Signifikanzschwellen) festgelegt.

Für Österreich wurden als wesentliche Gewässernutzungen mit möglichen Auswirkungen auf den Gewässerzustand Gewerbe und Industrie, Haushalte, Landwirtschaft, Wasserbau (beinhaltet Bundeswasserbauverwaltung, Wildbach- und Lawinenverbauung und Bundeswasserstraßenverwaltung), Infrastruktur, Wasserkraft, Tourismus, Schifffahrt und Fischerei identifiziert.

Bei den Oberflächengewässern werden folgende Belastungstypen unterschieden:

- **Stoffliche und physikalische Belastungen aus Punktquellen und diffusen Quellen:** Punktquellen (z. B. Emissionen aus Abwasserreinigungsanlagen) und diffuse Quellen (z. B. Emissionen aus landwirtschaftlicher Tätigkeit oder auch Verkehr) können den Zustand von Oberflächengewässern vor allem durch den Eintrag von chemischen Schadstoffen, organischen Substanzen oder Nährstoffen belasten.
- **Hydromorphologische Belastungen:** Hydromorphologische Belastungen betreffen die Hydrologie, die Morphologie und die Durchgängigkeit der Gewässer.
- **hydrologische Belastungen:** gründen auf anthropogenen Eingriffen, die zu einer Veränderung des Wasserhaushalts, d. h. der Abflussmenge bzw. der Abflussdynamik von Oberflächengewässern führen; dazu zählen insbesondere:
 - Belastungen durch Wasserentnahmen ohne ökologisch ausreichende Restwasserdotation
 - Belastungen mit starken Abfluss- bzw. Pegelschwankungen im Rahmen der Spitzenstromproduktion (Schwall-Sunk-Erscheinungen bei Fließgewässern, Wasserspiegelschwankungen bei stehenden Gewässern)
- **morphologische Belastungen:** entstehen durch anthropogene Eingriffe in die strukturelle Ausprägung von Gewässern (Veränderung der Tiefen- und Breitenvariation, Struktur und Substrat des Flussbettes, Struktur der Uferzone, Strömungsgeschwindigkeiten) z. B. in Zusammenhang mit Gewässerregulierungen, Uferverbauungen, Sohlverbauungen, Begradigungen, Stauhaltungen.
- **Belastung durch Kontinuumsunterbrechungen:** Querbauwerke, Längsbauwerke und Restwasserstrecken belasten Gewässer, indem sie die natürliche Durchgängigkeit unterbrechen; aquatische Organismen – insbesondere Fische – werden dadurch in ihrem Wanderverhalten gestört, Habitate und Lebensräume isoliert und der natürliche Sedimenttransport wird unterbrochen.
- **Sonstige Belastungen**

Anthropogene Einwirkungen auf die Gewässerbiozönose können auch durch die Fischerei, „Alien Species/Neobiota“, piscivore Tiere (z. B. Kormoran), Wellenschlag, Störungen des Geschiebehaushaltes und den Klimawandel erfolgen. Im Rahmen der nationalen Überwachungsprogramme werden allfällige – insbesondere langfristige – Auswirkungen mit beobachtet.

Die nachfolgende Tabelle 17 gibt einen Überblick, wie häufig die einzelnen Belastungstypen in den genannten Flussgebietseinheiten und in Österreich vorkommen.

Tabelle 17 Signifikante Belastungen von Fließgewässern, unterschieden nach Typen

Einzugsgebiete	Punktquellen (Zahl der industriellen und kommunalen Anlagen)	Wasserentnahme - Anzahl Restwasserstrecken ohne ökolog. Mindestabfluss	Zahl der Strecken mit significantem Schwallbetrieb	Anzahl der Staustrecken	Anzahl der Strecken mit strukturellen Eingriffen	Zahl lokalisierter nicht fischpassierbarer künstlicher Wanderhindernisse (inkl. RW-Strecken und Längselemente)
Donau	742	1.627	58	1.436	19.533	27.636
Rhein	26	58	10	11	524	477
Elbe	6	22	-	36	176	322
Österreich	774	1.707	68	1.483	20.233	28.435

In Umsetzung der WRRL und des WRG 1959 idgF. wurden aufbauend auf der Analyse der signifikanten Belastungen anschließend für alle Wasserkörper die Auswirkungen dieser signifikanten Belastungen im Hinblick auf das Erreichen der Umweltziele sowie das Risiko der Zielverfehlung abgeschätzt.

Zusammenfassung der Risikoabschätzung für Oberflächengewässer – Risiko 2021

Die Risikoabschätzung (Tabelle 18) bezieht sich jeweils auf „das Risiko, dass ein Wasserkörper 2027 den Zielzustand nicht erreichen wird“. Diese Prognose der Zielverfehlung berücksichtigt sowohl vorliegende Zustandsdaten als auch bereits gesetzte oder bereits fixierte Sanierungsmaßnahmen.

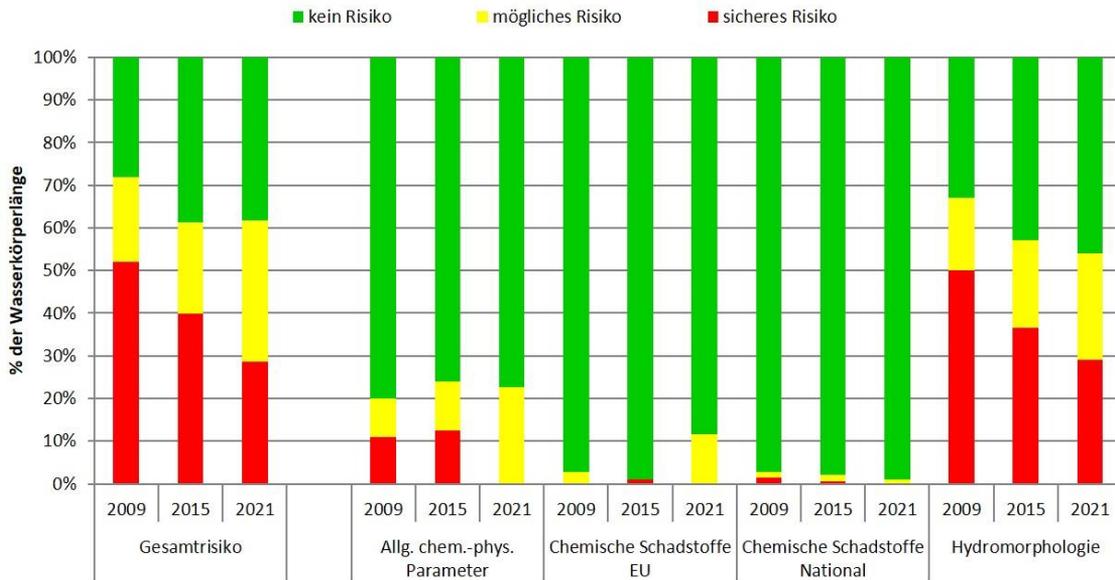
Bei den Fließgewässern besteht laut NGP 2021 (ohne Berücksichtigung der ubiquitären EU-Schadstoffe) – bezogen auf Wasserkörperlängen – bei insgesamt 15,2 % der Gewässer ein sicheres Risiko, das Ziel des guten Zustands zu verfehlen, 40,6 % weisen ein mögliches und 44,2 % kein oder keinerlei Risiko auf. Unter Mitberücksichtigung der ubiquitären Schadstoffe weisen 100 % der Gewässer ein mögliches oder sicheres Risiko der Zielverfehlung auf.

Tabelle 18 Ergebnis der Risikoabschätzung der Oberflächenwasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge: Angegeben sind der prozentuelle Anteil am jeweiligen Gewässernetz (Einzugsgebiete, Gesamtösterreich), Quelle: NGP 2021

Einzugsgebiete	Allgemein chemisch-physikalische Parameter inkl. Gewässergüte			Chemische Schadstoffe EU (ohne ubiquitäre Stoffe)			Chemische Schadstoffe National			Hydromorphologie			
	kein Risiko	mögliches Risiko	sicheres Risiko	kein Risiko	mögliches Risiko	sicheres Risiko	kein Risiko	mögliches Risiko	sicheres Risiko	keinerlei Risiko	kein Risiko	mögliches Risiko	sicheres Risiko
Rhein	96,7	3,3	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	18,3	31,9	34,7	15,2
Elbe	78,6	21,4	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	8,8	40,7	36,0	14,5
Donau	80,0	20,0	0,0	87,8	12,2	0,0	99,2	0,7	0,1	22,2	34,0	23,9	19,9
Österreich	80,4	19,6	0,0	88,3	11,7	0,0	99,2	0,7	0,1	18,2	32,0	34,4	15,3

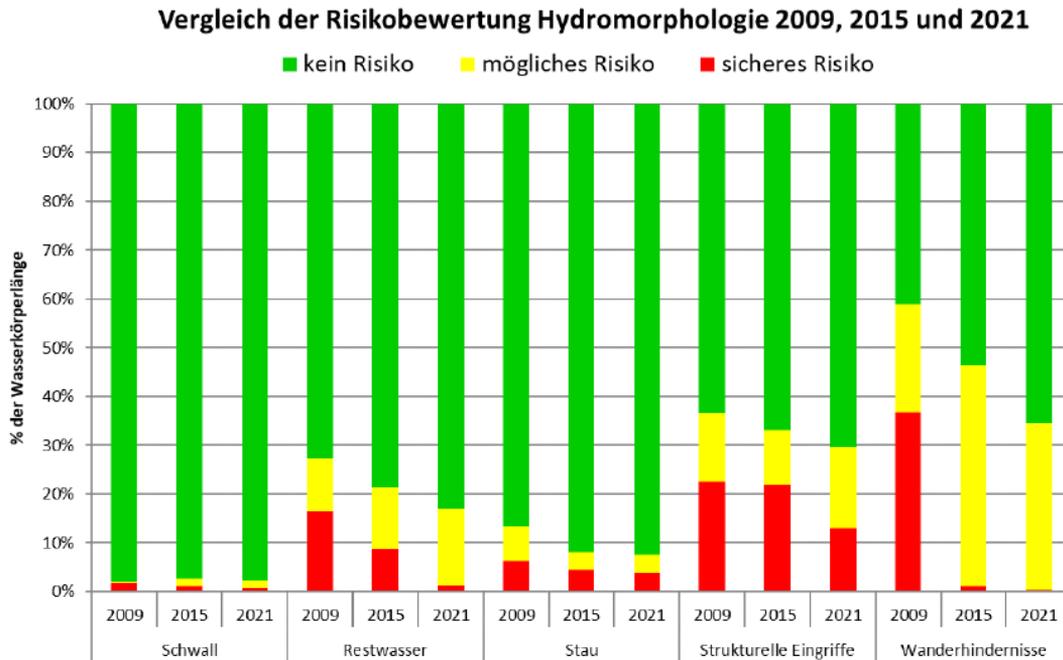
Der größte Teil der Risikoabschätzung wird nach wie vor durch hydromorphologische Belastungen verursacht. Ungefähr 50 % der Gewässer weisen ein Risiko der Zielverfehlung aufgrund hydromorphologischer Belastungen auf. Die Hauptursachen sind umfangreiche Hochwasserschutzmaßnahmen für den Wirtschafts- und Siedlungsraum, der in einem alpinen Land auf die Talniederungen und Flussebenen eingeschränkt ist sowie die intensive Nutzung der Wasserkraft als erneuerbare Energiequelle.

Abbildung 15 Vergleich der Risikoverteilung der Oberflächenwasserkörper in Österreich Stand 2009, 2015 und 2021 (bezogen auf die Gewässerlänge) für alle Belastungskategorien. Die Kategorie „kein Risiko“ inkludiert auch alle Wasserkörper, die hydromorphologisch mit „keinerlei Risiko“ bewertet wurden, Quelle: NGP 2021



Abschließend noch ein Vergleich der Risikoverteilung 2009, 2015 und 2021 (Abbildung 16), die die Entwicklung des Risikos in den stofflichen und hydromorphologischen Bereichen darstellen. In den Subkategorien der Hydromorphologie sind die Ergebnisse der gesetzten Maßnahmen in der Reduktion der Belastungen beispielsweise bei Wanderhindernissen und Restwasserstrecken ersichtlich.

Abbildung 16 Vergleich der Risikobewertung Hydromorphologie Stand 2009, 2015 und 2021 (bezogen auf die Gewässerlänge). Die Kategorie „kein Risiko“ inkludiert auch alle Wasserkörper, die hydromorphologisch mit „keinerlei Risiko“ bewertet wurden, Quelle: NGP 2021



Von den insgesamt 37 natürlichen Seen >50 ha weisen derzeit 21 Seen (57 %) kein Risiko der Zielverfehlung auf, bei 16 Seen (43 %) besteht ein mögliches oder sicheres Risiko. Teilweise sind bei den Seen auch bereits Auswirkungen des Klimawandels feststellbar, die den ökologischen Zustand beeinflussen.

Bewertung des ökologischen und chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper (Flüsse und Seen)

Die Bewertung des chemischen und ökologischen Zustands der Wasserkörper erfolgt unter Anwendung der in der Qualitätszielverordnung Chemie (QZVO Chemie, BGBl II Nr. 96/2006 idGF., zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 128/2019) und der Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer (QZVO Ökologie OG, BGBl II Nr. 99/2010, zuletzt geändert durch Novelle BGBl. II Nr. 369/2018) festgelegten Vorgangsweise. Die Vorgaben der Richtlinie 2013/39/EU zur Regelung der prioritären Stoffe wurden mit der Änderung der Qualitätszielverordnung Chemie

Oberflächengewässer, QZV Chemie OG, BGBl. II Nr. 363/2016 in nationales Recht umgesetzt.

Chemischer Zustand und ökologischer Zustand betreffend Schadstoffe

Die Bewertung der Wasserkörper in Bezug auf die Schadstoffe (prioritäre Stoffe und national geregelte Stoffe) zeigt, dass es bei 51 Oberflächenwasserkörpern zu Überschreitungen der Wasser-Qualitätsnormen kommt. Die Anzahl der Überschreitungen (Tabelle 19) ist gegenüber dem NGP 2015 von 72 auf 51 gesunken.

Tabelle 19 Anzahl der Oberflächenwasserkörper mit Überschreitungen der Umweltqualitätsnorm für Schadstoffe; Quelle: NGP 2021

	Schadstoff	Anzahl OWK
prioritäre Stoffe	Benzo(a)pyren	14
	Bromierte Diphenylether	8.116* **
	Fluoranthren	1*
	Nonylphenol	1
	Nickel	2
	PFOS	16*
	Quecksilber	8.116* **
	Tributylzinnverbindungen	9
nationale Schadstoffe	Ammonium	2
	AOX	2
	EDTA	2
	Zink	1

* Bewertung basiert auf Untersuchungsdaten in Biota

** Die Bewertung anhand der Biotamessungen wurde auf alle Wasserkörper umgelegt.

Für die flächendeckenden Überschreitungen bei den beiden ubiquitären Schadstoffen Quecksilber und Bromierte Diphenylether wurden seit dem NGP 2015 in den Messungen im Biota keine Veränderung festgestellt; dies gilt auch für die Seen. Bei den sonstigen

Schadstoffen zeigen die bisherigen Untersuchungsdaten bei allen Seen eine Einhaltung der Zielvorgaben.

Ökologischer Zustand

Laut NGP 2021 liegt der Anteil der Flüsse in sehr gutem und gutem ökologischen Zustand bei 40 % vom gesamten Gewässernetz und liegt damit höher als der Anteil von 38 %, für den bei der Risikoabschätzung kein Risiko einer Zielverfehlung ermittelt wurde.

Tabelle 20 Zustandsbewertung der Fließgewässer in Österreich. Angegeben ist der Prozentsatz der Gewässerlänge; Quelle: NGP 2021

Kategorie	Zustand bzw. Teilzustand	Farbcode	Ökologischer Zustand	Zustand der Biologie hinsichtlich stofflicher Belastung*	Zustand der Biologie hinsichtlich hydro-morphologischer Belastung*
natürliche Gewässer	Sehr gut		14,2 %	18,9 %	17,3 %
	Gut		26,4 %	59,4 %	29,0 %
	Mäßig		30,1 %	18,6 %	30,5 %
	Unbefriedigend		10,5 %	2,4 %	14,7 %
	Schlecht		4,3 %	0,1 %	6,2 %
künstliche und erheblich veränderte Gewässer	ökologisches Potenzial gut oder besser		2,5 %		
	ökologisches Potenzial mäßig oder schlechter		11,6 %		
andere	keine Bewertung		0,4 %	0,6 %	2,3 %

* Bei den Teilzuständen wird nicht zwischen natürlichen und künstlichen/erheblich veränderten Gewässern differenziert

Von den insgesamt 62 Seen befinden sich derzeit 11 Seen (18 %) nicht im guten ökologischen Zustand. Der Mondsee hat sich seit dem NGP 2015 verbessert und weist wieder einen guten ökologischen Zustand auf. Alle als künstlich oder erheblich verändert ausgewiesenen Seen entsprechen dem guten ökologischen Potenzial.

Tabelle 21 Zustandsbewertung der Seen in Österreich. Angegeben ist die Anzahl der Seen;
Quelle: NGP 2021

Kategorie	Zustand bzw. Teilzustand	Farb-code	Ökologischer Zustand	Zustand der Biologie hinsichtlich stofflicher Belastung	Zustand der Biologie hinsichtlich hydro-morphologischer Belastung
natürliche Gewässer	Sehr gut		4	26	8
	Gut		22	31	22
	Mäßig		9	6	7
	Unbefriedigend		2		
	Schlecht				
künstliche und erheblich veränderte Gewässer	ökologisches Potenzial gut oder besser		25		6
	ökologisches Potenzial mäßig oder schlechter				
	keine Bewertung, weil künstlich				19

Im Vergleich zu 2015 verfehlen 5 weitere Seen (Irrsee, Weißensee, Lunzersee, Alte Donau, Wörthersee) den Zielzustand. Die Verschlechterung ist auf neue Überwachungsdaten in Bezug auf Fische bzw. Makrophyten zurückzuführen, bei einigen Seen zeigen sich auch bereits erste gravierende Folgen des Klimawandels (z. B. Lunzersee, Irrsee).

Trendbewertung – Oberflächengewässer

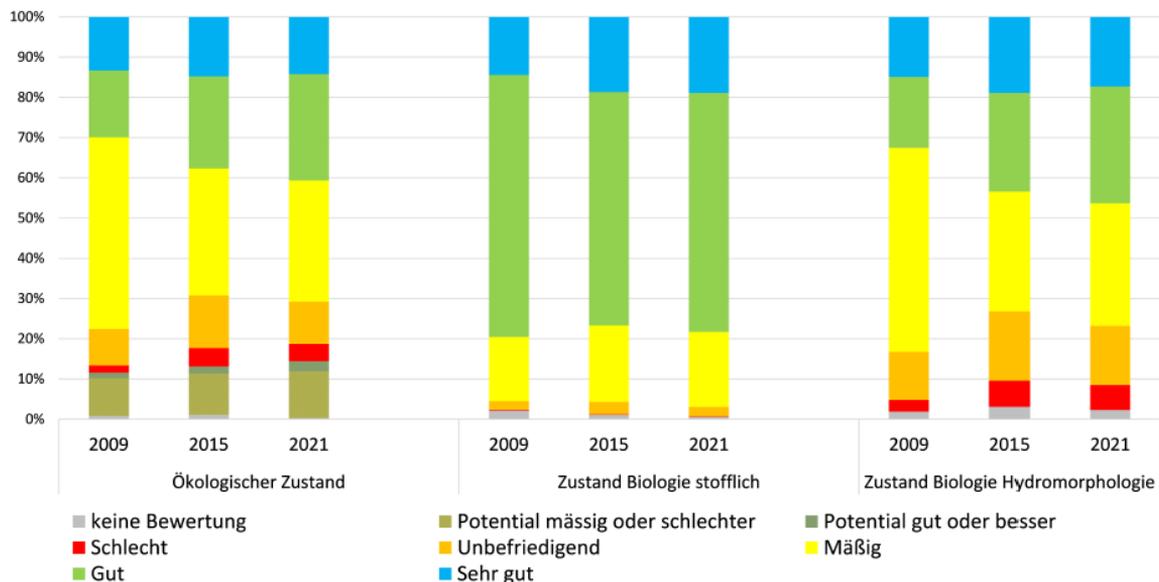
43 % des gesamten Gewässernetzes weisen eine Zielerreichung auf – den sehr guten oder guten ökologischen Zustand oder das gute ökologische Potenzial zu erreichen. Das entspricht einer Verbesserung um 3,5 % gegenüber dem NGP 2015.

Der sehr gute und gute Teilzustand der Biologie hinsichtlich hydromorphologischer Belastung wurde seit dem NGP 2015 um 3 % verbessert. Aufgrund der weiteren Erhebungen und besseren Datenlage ist gleichzeitig bei den unbefriedigenden und schlechten Zustandsklassen aller Teilzustände und bei der Zielerreichung des Zustands der Biologie hinsichtlich stofflicher Belastung teilweise eine scheinbare „Verschlechterung“ zu beobachten, die laut Entwurf NGP 2021 jedoch methodisch bedingt ist.

Der Großteil der als erheblich verändert ausgewiesenen Fließgewässer entspricht noch nicht dem guten ökologischen Potenzial, da insbesondere noch Maßnahmen zur Verbesserung der hydromorphologischen Bedingungen (Durchgängigkeit, morphologische Verbesserungen, usw.) – ohne signifikante negative Auswirkung auf die Umwelt oder andere Nutzungen – möglich sind.

Organische Verunreinigungen und Belastungen durch Nährstoffe wurden in den vergangenen Jahrzehnten deutlich reduziert. Derzeit befinden sich rund 80 % der Flüsse in einem sehr guten oder guten Zustand hinsichtlich der Indikatoren für stoffliche Belastung, die Verbesserung seit dem letzten NGP beträgt ca. ein Prozent. Die bestehenden Probleme ergeben sich vor allem durch diffuse Phosphorbelastungen.

Abbildung 17 Entwicklung des ökologischen Zustands und der Teilzustände der Fließgewässer mit Einzugsgebiet >10 km². Bei den Teilzuständen hinsichtlich stofflicher und hydromorphologischer Belastung sind Zustandswerte für erheblich veränderte Wasserkörper inkludiert; Quelle: NGP 2021



3.4.2 Grundwasser

Die nachfolgende Übersicht über den aktuellen Zustand von Grundwasser fasst die wesentlichsten Ergebnisse des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan 2021 (NGP, 2021) zusammen. Zur Beurteilung der Erreichung der relevanten Umweltschutzziele für

das Grundwasser werden die in Tabelle 22 dargestellten Indikatoren verwendet. In den beiden rechten Spalten ist das Ergebnis der Trend- und Statusbewertung dargestellt.

Tabelle 22 Trend der letzten Jahre und derzeitiger Status der Indikatoren für Grundwasser

Grundwasser	Trend der letzten Jahre	derzeitiger Status
Grundwasserqualität gemäß WRG und WRRL	(+)	(+)
Grundwasserquantität gemäß WRG und WRRL	0	+

Entwicklung des Trends der letzten Jahre österreichweiter Indikatoren:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Derzeitiger Status österreichweiter Indikatoren:

+ = gut/günstig, (+) = eher gut/eher günstig, 0 = mittelmäßig, (-) = eher schlecht/eher ungünstig,

- = schlecht/ungünstig

3.4.2.1 Lage und Grenzen der Grundwasserkörper

Für den in der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vorgesehenen Planungsprozess wurden die Grundwasserleiter in Grundwasserkörper unterteilt. Die Fläche Österreichs wird durch die Ausweisung von 142 Grundwasserkörpern lückenlos erfasst. Vertikal wird zwischen 133 oberflächennahen Grundwasserkörpern und neun Tiefengrundwasserkörpern unterschieden.

3.4.2.2 Grundwasserqualität gemäß WRG und WRRL

In der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie Grundwasser: BGBl. Nr. 98/2010 zuletzt geändert durch Nr. 248/2019) sind der zu erreichende Zielzustand sowie der im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot maßgebliche Zustand durch Schwellenwerte festgelegt. Diese werden insbesondere für Stoffe, durch die Grundwasser für Zwecke der Wasserversorgung untauglich zu werden droht, festgesetzt.

Basierend auf den aktuellen Ergebnissen der Gewässerzustandsüberwachung (GZÜV, BGBl. II Nr. 479/2006 idgF.) im Beurteilungszeitraum 2018-2020 verfehlen insgesamt fünf Grundwasserkörper die Erreichung des guten chemischen Zustands. Vier Grundwasserkörper mit einer Gesamtfläche von 1.213 km² weisen für den Parameter Nitrat eine Verfehlung des guten chemischen Zustands auf. Zwei Grundwasserkörper mit

einer Gesamtfläche von 1.576 km² verfehlen den guten chemischen Zustand hinsichtlich des Pestizid Dimethachlor Metaboliten CGA 369873.

Die beiden Grundwasserkörper „Parndorfer Platte“ und „Südliches Wiener Becken-Ostrand“ verfehlen für Nitrat den guten chemischen Zustand, da bei zumindest 50 % der Messstellen der Schwellenwert von 45 mg/l überschritten wird. Für den Grundwasserkörper Parndorfer Platte wurde zusätzlich auch noch ein signifikant und anhaltend steigender Trend festgestellt. Bei den beiden Grundwasserkörpern „Zwischen Krems und Moosbachl“ und „Zwischen Alm und Krems“ wird mit hoher Sicherheit Nitrat-Stickstoff überwiegend aus dem Grundwasser in die Bäche der Traun-Enns-Platte eingetragen, was in den Bächen zur Verfehlung des guten ökologischen Zustands führt.

Die Ergebnisse der GZÜV zeigen, dass die Ursachen für die diffusen Belastungen zum überwiegenden Teil in der landwirtschaftlichen Bodennutzung liegen. Zu Überschreitungen der Schwellenwerte kommt es vor allem in jenen Bereichen im Osten Österreichs, wo intensive Landwirtschaft mit geringen Niederschlägen einhergeht. Lokal kann auch die Besiedelung eine Rolle für die Belastung spielen, dies tritt jedoch bei der Zusammenfassung der Messwerte je Grundwasserkörper gegenüber der Landwirtschaft in den Hintergrund.

Für diese Gebiete sind Programme zur Verbesserung der Qualität von Grundwasser gemäß § 33f Abs. 4 WRG 1959 vorgesehen, wobei zu berücksichtigen ist, dass einzelne Grundwasserkörper, bedingt durch mitunter lange Grundwassererneuerungszeiten (teilweise bis 50 Jahre und mehr) auf einen reduzierten Schadstoffeintrag nur sehr langsam und langfristig reagieren.

Überschreitungen von Schwellenwerten an einzelnen Messstellen und damit die Gefahr von lokaler/regionaler Verschmutzung gibt es für verschiedene Parameter. Diese Überschreitungen sind häufig auf Einzelfälle beschränkt. Insgesamt wurde bei 443 Messstellen eine Gefährdung, das heißt für zumindest einen Schadstoff eine Überschreitung des Schwellenwerts festgestellt. Detaillierte Ergebnisse sind im Ergänzungsband zum NGP 2021 zu finden.

3.4.2.3 Grundwasserquantität gemäß WRG und WRRL

Die Wasserentnahmen für Haushalte, Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft betreffen in Summe lediglich rund 3 % des gesamten Wasserdargebots aus Oberflächengewässern und

Grundwasser. Der Umkehrschluss, dass die restlichen 97 % des Wasserdargebots für Nutzungen zur Verfügung stehen, ist jedoch nicht zulässig. Ein Großteil des Wasserdargebots befindet sich in nicht nutzbarer Form im Wasserkreislauf oder erfüllt wichtige ökologische Funktionen. Wasser ist ein wertvolles Gut und steht trotz geringer Nutzungsintensität nicht an jedem Ort und zu jeder Zeit uneingeschränkt zur Verfügung. Die „verfügbare Grundwasserressource“ ist jener Anteil der Grundwasserneubildung, der nachhaltig genutzt werden kann, ohne grundwasserabhängige Ökosysteme (Fließgewässer, Landökosysteme wie Moore, Auenwälder, Feuchtwiesen) zu schädigen. Auch in anhaltenden Trockenperioden dürfen bestimmte kritische Grundwasserstände nicht unterschritten und vorkommende Landökosysteme sowie die Niederwasserführung der Oberflächengewässer mengenmäßig nicht wesentlich beeinträchtigt werden.

Der gute mengenmäßige Zustand von Grundwasserkörpern (nach WRG und WRRL) ist derart definiert, dass die verfügbare Grundwasserressource nicht von der langfristigen mittleren jährlichen Entnahme überschritten wird, und anthropogen verursachte Grundwasserspiegeländerungen zu keiner signifikanten Verringerung oder Schädigung der Qualität der aquatischen Umwelt (Oberflächengewässer) und auch der Landökosysteme führt, welche direkt mit dem Grundwasser in Verbindung stehen.

Entsprechend den Auswertungen zum NGP 2021 befinden sich alle Grundwasserkörper in einem guten mengenmäßigen Zustand.

Für zwei der ausgewiesenen Einzelgrundwasserkörper und bei zwei Gruppen von Tiefengrundwasserkörpern besteht ein Risiko der künftigen Verfehlung des guten mengenmäßigen Zustandes; bei den zwei Einzelgrundwasserkörpern aufgrund von bereits bestehenden hohen Ausnutzungsgraden sowie der Gefährdung bestimmter grundwasserabhängiger Salzlacken durch Grundwasserspiegelabsenkungen und bei den beiden Tiefengrundwasserkörpern überschreitet zumindest lokal die langfristige mittlere jährliche Entnahme die Grundwasserneubildung.

Nutzungsintensität der Grundwasserressourcen gemäß „Wasserschatz Österreichs“

Einen Überblick über die Nutzungsintensität von Grundwasser gibt die Studie „Wasserschatz Österreichs“ (BMLRT, 2021), worin die aktuellen und potenziellen künftigen Wassernutzungen (Zeithorizont bis zum Jahr 2050) einerseits und die nachhaltig verfügbaren Wasserressourcen andererseits gegenübergestellt werden.

Die Darstellung der aktuellen Situation der Nutzungsintensität in Abbildung 18 zeigt, dass der Bedarf aus Brunnen in allen Regionen derzeit nachhaltig gedeckt werden kann. Die Nutzungsintensität ist österreichweit betrachtet überwiegend gering. Höhere Nutzungsintensitäten treten im Nordosten, Osten und Südosten von Österreich auf wobei diese in zwei Regionen in die Klasse mit sehr hoher Ausnutzung von größer 75 bis 90 % fällt.

Abbildung 18 Nutzungsintensität des Grundwassers durch Brunnenentnahmen auf Ebene der Szenarienregionen – aktuelle Situation

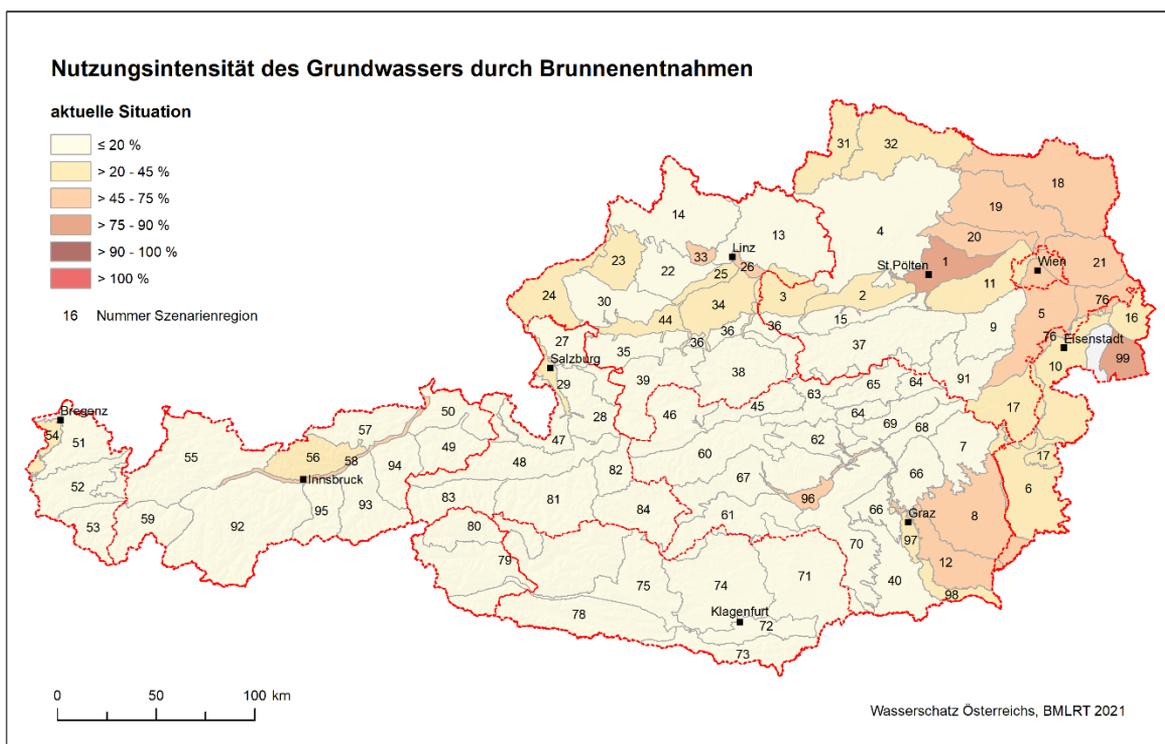
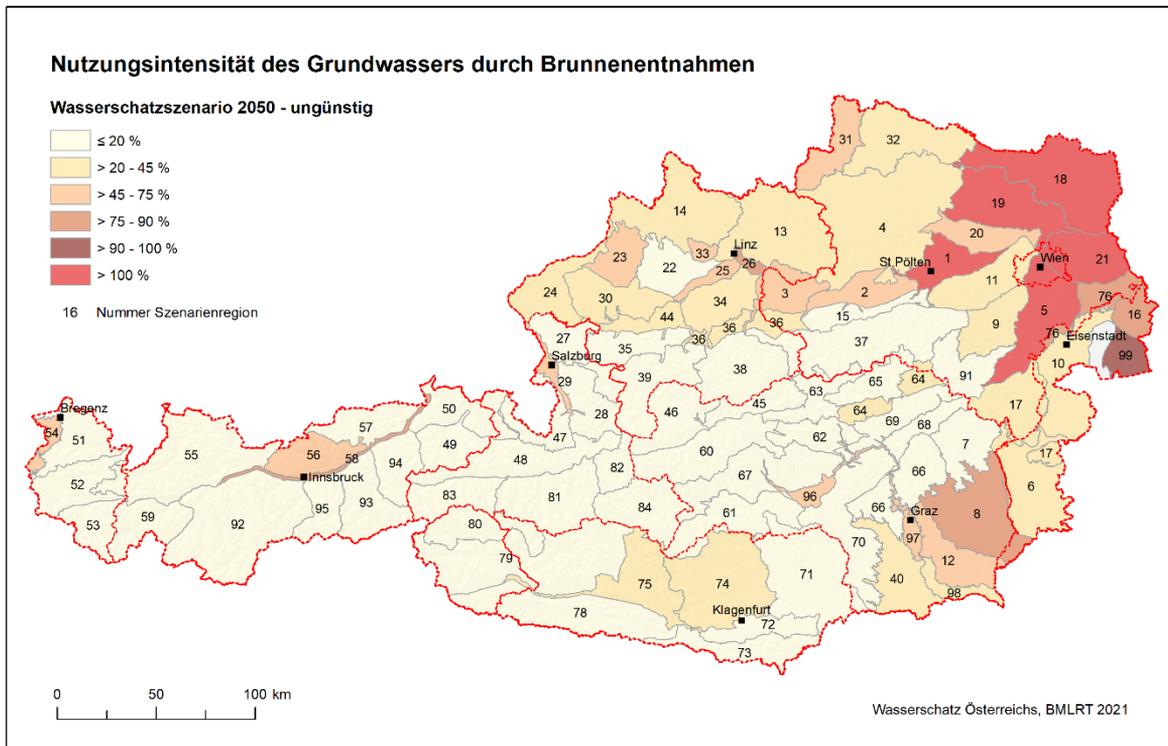


Abbildung 19 zeigt die prognostizierte Nutzungsintensität in den Szenarienregionen im „Wasserschutzszenario 2050 – ungünstig“ und es ist ersichtlich, dass bei diesem Szenario der Bedarf, der aus Brunnen gedeckt wird, die verfügbare Ressource in einigen Regionen übersteigen kann. Verglichen mit der aktuellen Situation steigt in einigen Regionen im Osten Österreichs die Nutzungsintensität deutlich. Das bedeutet, dass in diesen Regionen im Osten, die tendenziell bereits eine geringere verfügbare Grundwasserressource aufweisen, auch der Wasserbedarf der Sektoren zunimmt und somit die Nutzungsintensität steigt.

Abbildung 19 Nutzungsintensität des Grundwassers durch Brunnenentnahmen auf Ebene der Szenarienregionen unter Annahme des „Wasserschutzenszenarios 2050 – ungünstig“



Die für das Schutzgut verwendeten **Linienkategorien** (geografisch differenzierte Indikatoren) werden in **Anhang 1** des Umweltberichts dargestellt.

3.5 Luft

Zur Beurteilung der Erreichung der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Luft werden die in Tabelle 23 dargestellten Indikatoren herangezogen. In den beiden rechten Spalten ist das Ergebnis der Trend- und Statusbewertung dargestellt.

Tabelle 23 Trend und Status der Indikatoren für das Schutzgut Luft

Luft	Trend der letzten Jahre	derzeitiger Status
Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	+	(+)
Staubniederschlag	0	0

Entwicklung des Trends der letzten Jahre österreichweiter Indikatoren:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Derzeitiger Status österreichweiter Indikatoren:

+ = gut/günstig, (+) = eher gut/eher günstig, 0 = mittelmäßig, (-) = eher schlecht/eher ungünstig,

- = schlecht/ungünstig

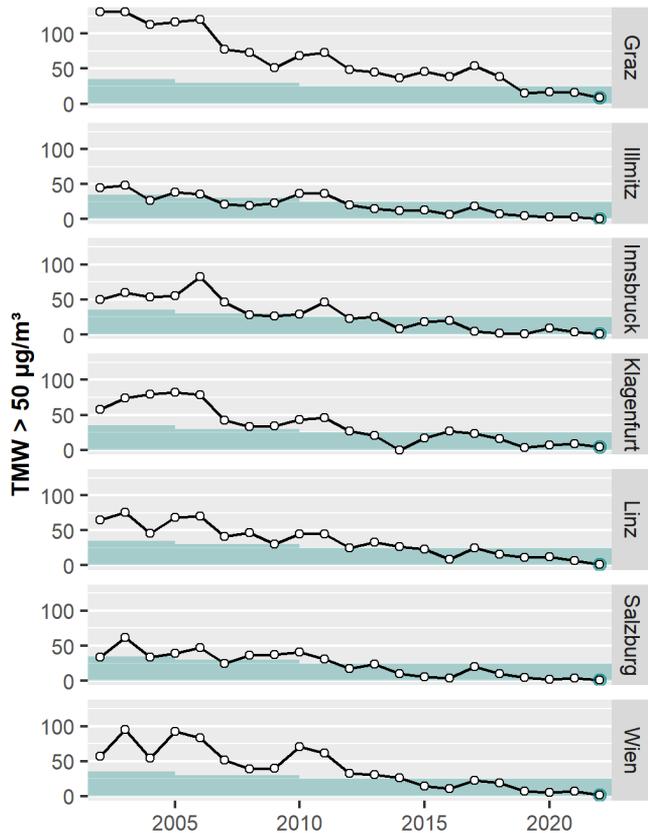
Für das Schutzgut Luft sind Auswirkungen des NIP während der Bauphase verschiedener Vorhaben, durch zusätzlichen Verkehr im Zusammenhang mit diesen Vorhaben sowie durch die zusätzliche Verstromung von Biomasse möglich. Relevant sind jeweils die Schadstoffe PM₁₀, PM_{2.5}, Staubniederschlag (bei Bautätigkeit und Verkehr auf unbefestigten Straßen) und NO₂.

3.5.1 Immissionskonzentration von Luftschadstoffen

Das Grenzwertkriterium²¹ gemäß Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L) für PM₁₀ wurde zuletzt im Jahr 2021 – bedingt durch Baustellen im Nahbereich zweier Messstellen – überschritten (Umweltbundesamt, 2023). Abbildung 20 zeigt beispielhaft die Entwicklungen der Überschreitungen des Grenzwertes für den Tagesmittelwert von PM₁₀ in den sechs größten Städten in Österreich. In allen Städten zeigt sich ein deutlicher Rückgang der Belastung in den letzten 20 Jahren.

²¹ Überschreitungen des Grenzwertes für den Tagesmittelwert von 50 µg/m³, wobei 25 Überschreitungen erlaubt sind.

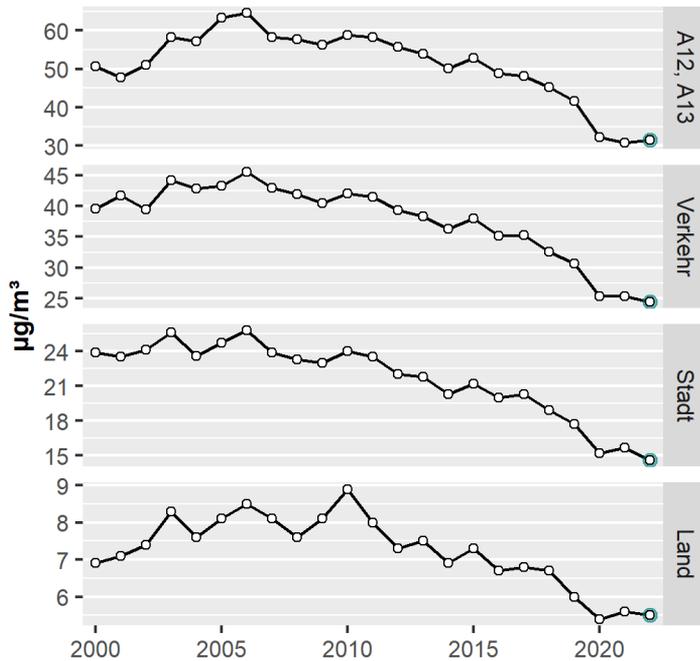
Abbildung 20 Anzahl der PM₁₀-Tagesmittelwerte über 50 µg/m³ an der jeweils höchstbelasteten Messstelle in den sechs größten Städten Österreichs und in Illmitz zwischen 2002 und 2022 (grün schraffierter Bereich: Anzahl an zulässigen Tagen mit Überschreitungen. Quelle: Umweltbundesamt, Ämter der Landesregierungen).



Der Grenzwert für den Jahresmittelwert von PM_{2,5} von 25 µg/m³ wurde in Österreich in den letzten 15 Jahren nie überschritten.

Der Grenzwert für den Jahresmittelwert von NO₂ gemäß IG-L von 30 µg/m³ wurde im Jahr 2022 an vier verkehrsnahen Messstellen überschritten (vorläufige Daten). Die Konzentrationen zeigen jedoch einen deutlichen Rückgang seit dem Jahr 2005 (Abbildung 21).

Abbildung 21 Jahresmittelwerte der NO₂-Konzentrationen an verschiedenen Standorttypen (Quelle: Umweltbundesamt, Ämter der Landesregierungen).



3.5.2 Staubniederschlag

Staubniederschlag besteht in der Hauptsache aus Grobstaub, der durch den Wind meist nur wenige hundert Meter von der Quelle wegtransportiert wird und dann zu Boden sinkt. Grobstaub in größerer Menge entsteht z. B. bei Abbrucharbeiten oder bei industriellen Tätigkeiten.

Der Grenzwert für den Staubniederschlag (210 mg/m²/Tag) wurde 2022 an mehreren Messpunkten in Leoben überschritten. Für diese Überschreitungen dürfte Aufwirbelung von Staub aus industriellen Produktionsprozessen verantwortlich sein (Umweltbundesamt, 2023).

3.6 Klima

Zur Beurteilung der Erreichung der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Klima werden die in Tabelle 24 dargestellten Indikatoren herangezogen. In den beiden rechten Spalten ist das Ergebnis der Trend- und Statusbewertung dargestellt.

Tabelle 24 Trend und Status der Indikatoren für das Schutzgut Klima

Klima	Trend der letzten Jahre	derzeitiger Status
Emissionen von Treibhausgasen	-	(-)
Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft der Österr. Strategie zur Anpassung an den Klimawandel	0	0

Entwicklung des Trends der letzten Jahre österreichweiter Indikatoren:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Derzeitiger Status österreichweiter Indikatoren:

+ = gut/günstig, (+) = eher gut/eher günstig, 0 = mittelmäßig, (-) = eher schlecht/eher ungünstig,

- = schlecht/ungünstig

3.6.1 Emissionen von Treibhausgasen

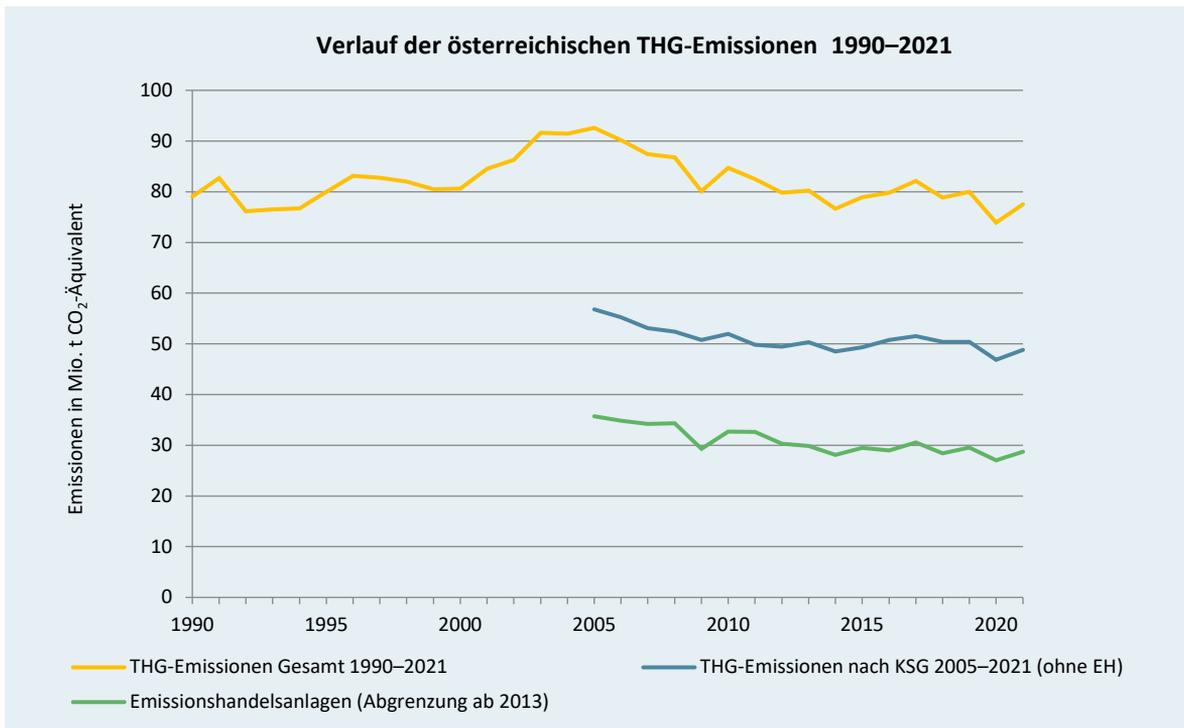
Im Jahr 2021 wurden insgesamt 77,5 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent Treibhausgase emittiert. Gegenüber 2020 bedeutet das eine Zunahme um 4,9 % bzw. 3,6 Mio. Tonnen. Im Vergleich zu 1990 sanken die Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2021 um 1,9 % bzw. 1,5 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent. Vorläufigen Berechnungen ergaben, dass in Österreich im Jahr 2022 rund 72,6 Mio. Tonnen Treibhausgase emittiert wurden. Gegenüber dem Jahr 2021 bedeutet das eine Abnahme um 6,4 % bzw. 5,0 Mio. CO₂-Äquivalent. Im Vergleich zu 1990 sanken die Treibhausgas-Emissionen im Jahr 2022 um 8,2 % bzw. 6,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent.

Im Emissionshandelsbereich (EH) sind 2021 um 1,7 Mio. Tonnen (plus 6,2 %) mehr THG zu verzeichnen als 2020, in den Sektoren nach Klimaschutzgesetz (KSG) um 1,9 Mio. Tonnen (4,2 %) mehr.

Nach dem Rückgang im Pandemiejahr 2020 kam es im Jahr 2021 wieder zu deutlichen Emissionszuwächsen hauptsächlich durch eine höhere Stahlproduktion, vermehrte Stromproduktion in Gaskraftwerken, witterungsbedingt mehr Energieeinsatz in Gebäuden und ein höheres Verkehrsaufkommen. Damit waren die wesentlichen Verursacher der österreichischen Treibhausgas-Emissionen (inkl. Emissionshandel) im Jahr 2021 die Sektoren Energie und Industrie (44,5 %, darunter 7,4 % Anlagen außerhalb des Emissionshandels), Verkehr (27,8 %), Gebäude (11,7 %) sowie Landwirtschaft (10,6 %). Diese Sektoren sind für rund 94,6 % der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. Die

Anlagen des Sektors Energie und Industrie sind zu einem hohen Anteil (83,3 % im Jahr 2021) vom EU-Emissionshandel umfasst. Gemessen an den nationalen Gesamtemissionen hatte der Emissionshandelsbereich im Jahr 2021 einen Anteil von 37 %.

Abbildung 22 Verlauf der österreichischen THG-Emissionen 1990-2021; Quelle : Umweltbundesamt



Im Rahmen des Europäischen Green Deals hat sich die EU das Ziel gesetzt, bis 2050 Klimaneutralität (Netto-Null-Treibhausgas-Emissionen) zu erreichen. Hierfür ist eine Steigerung des bisherigen Ambitionsniveaus notwendig und eine Reduktion der THG-Emissionen bis 2030 um mindestens 55 % gegenüber 1990. Mit dem Fit-for-55-Paket wurden dementsprechend die Zielvorgaben des Emissionshandelssystems, die Verordnung über Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft sowie die Ziele für Erneuerbare und Energieeffizienz weiter erhöht. Zudem werden in einem separaten Emissionshandelssystem ab 2027 der Straßenverkehr, der Gebäudesektor und Bereiche der Industrie und Energie, die bisher nicht vom EU-Emissionshandelssystem einbezogen waren, erfasst. Außerdem wurde die Effort-Sharing-Verordnung mit den Emissionsreduktionszielen der Mitgliedstaaten angepasst. Für Österreich bedeutet die Novelle der ESR vom 19. April 2023 in der Verordnung (EU) 2023/857 eine Erhöhung des

Reduktionsziels von -36 % auf -48 % jeweils gegenüber 2005. Darüber hinaus strebt Österreich bereits bis 2040 ein Erreichen der Klimaneutralität an.

Der derzeitige Emissionstrend ist nicht ausreichend, um diese Emissionsziele bis 2030 und 2040 sicherzustellen. Die Erreichung der Klimaziele erfordert ein deutlich höheres Ambitionsniveau im Klimaschutz und Ausbau der Erneuerbaren Energieträger sowie einen weitreichenden Wandel von Gesellschaft und Wirtschaft (mit weitgehender Substitution fossiler Energieträger).

3.6.2 Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft der Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel

Internationale und nationale Strategien bestehen sowohl zum Klimaschutz als auch zur Anpassung an den Klimawandel. Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (BMNT, 2017) hat vorrangig die Vermeidung nachteiliger Auswirkungen der globalen Erwärmung auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft zum Ziel und liefert dazu Handlungsempfehlungen für 14 Aktivitätsfelder (unter anderem Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft sowie Bauen und Wohnen).

Die Auswirkungen des Klimawandels sind gerade im Bereich der Energieerzeugung und -bereitstellung von großer Bedeutung. Aber auch die Sicherstellung des Kühlbedarfs im Sektor Bauen und Wohnen steht unter dem Einfluss des Klimawandels und weist künftig einen steigenden Energiebedarf auf.

Da selbst bei Erreichen der Klimaneutralität 2040 die Erderhitzung mit ihren negativen Folgewirkungen sich über längere Zeit weiter fortsetzen wird, ist die Berücksichtigung der Aspekte des Klimawandels und sind die Erfordernisse einer vorsorglichen Anpassung an den Klimawandel alternativlos.

In Österreich werden im Themenbereich Energie vor allem Heiz- und Kühlaufwand, Stromerzeugung und -verteilung, Biomasse-Bereitstellung sowie Stromproduktion aus Wasserkraft (potenzielle Beeinträchtigung z. B. durch langanhaltende Niedrigwasserstände) besonders vom Klimawandel beeinflusst sein. Der zukünftige Kühlbedarf bis Mitte des Jahrhunderts hängt dabei wesentlich von Maßnahmen sowohl zur Anpassung als auch zum Klimaschutz ab und kann sich um bis zu 50 % erhöhen. Der Energiespeicherung wird in Zukunft eine große Bedeutung zukommen. Hier gilt allerdings

insbesondere darauf hinzuweisen, dass alpine Speicherkraftwerke, die vom Gletscher gespeist werden, aufgrund der schrumpfenden Eiskörper und der dadurch rückläufigen Abflüsse tendenziell mit sinkendem Wasserangebot rechnen müssen.

Die Ziele des NIP weisen enge Schnittstellen zu den Handlungsempfehlungen der Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel auf. Dies sind konkret folgende Handlungsempfehlungen:

- Optimierung der Netzinfrasturktur: Vermeidung von vorhersehbaren Engpässen und Überkapazitäten und Reduzierung der Verwundbarkeit gegenüber extremen Wetterereignissen bei der Stromverteilung
- Forcierung dezentraler Energieerzeugung und -einspeisungen: Nutzung und Optimierung regionaler erneuerbarer Ressourcen zur Erhöhung der Versorgungssicherheit und Sensibilisierung der Bevölkerung für Energiethemen
- Optimierung des Zusammenspiels von Erzeugung (aus diversen Quellen) und Verbrauch im Energie- und Versorgungssystem bei wechselndem Angebot und Nachfragen

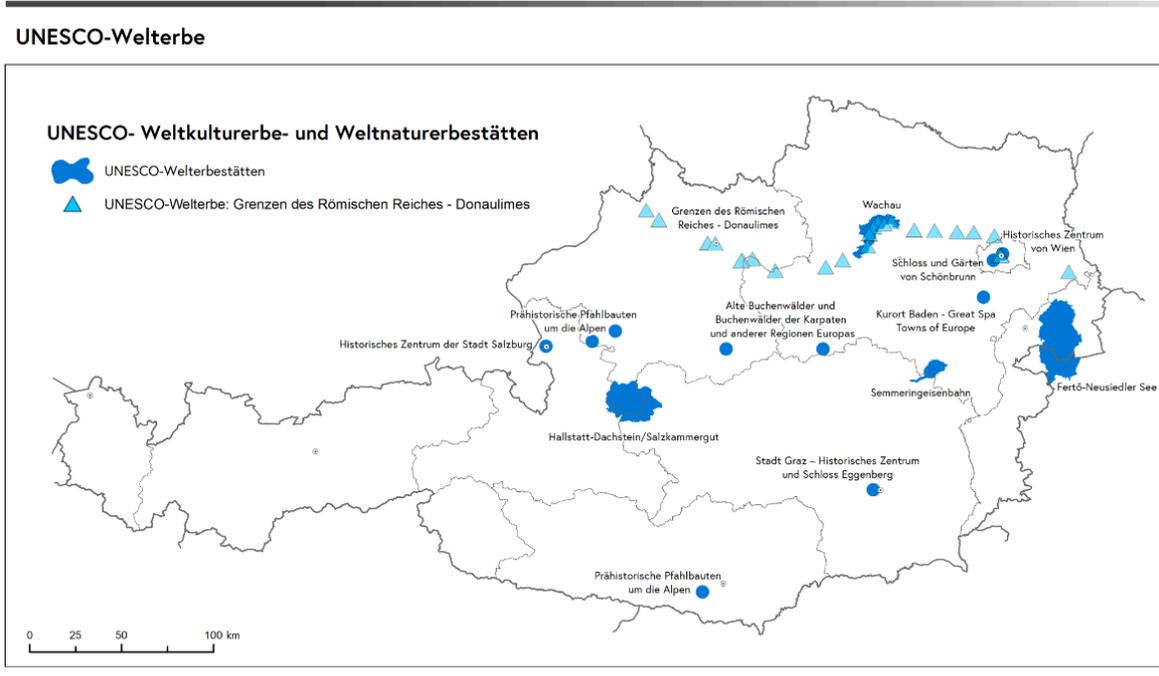
Von den Folgen des Klimawandels können sämtliche Bereiche der Energiewirtschaft betroffen sein: die Erzeugung, Verteilung bis zur Versorgung der Kund:innen. Auswirkungen des Klimawandels zeigen sich z. B. durch extreme Wetterereignisse, Änderungen der Niederschlagsverteilung oder Schäden an der Infrastruktur durch Naturgefahren.

Empfehlungen der in Überarbeitung befindlichen Österreichischen Anpassungsstrategie an den Klimawandel betonen auf Grund der Ergebnisse aus dem 2. Fortschrittsbericht (BMK, 2021) und wissenschaftlicher Erkenntnisse, dass die Sicherung einer klimaresilienten Energieinfrastruktur und deren Berücksichtigung im NIP ein wesentliches Ziel der Anpassung an den Klimawandel darstellt.

3.7 Sachwerte, kulturelles Erbe

Für das Schutzgut Sachwerte, kulturelles Erbe werden die UNESCO Weltkulturerbe- und Weltnaturerbestätten in einer Übersicht dargestellt.

Abbildung 23 Überblick über die österreichischen UNESCO Weltkulturerbe- und Weltnaturerbestätten



Land Burgenland, Land Kärnten, Land Niederösterreich, Land Oberösterreich, Land Salzburg, Land Steiermark, Stadt Wien (2023)
Kartenerstellung: Umweltbundesamt; 28.06.2023

Zu den UNESCO-Welterbestätten Österreichs zählen:

- Historisches Zentrum der Stadt Salzburg
- Schloss und Gärten von Schönbrunn
- Hallstatt-Dachstein/Salzkammergut
- Semmeringebahn
- Historisches Zentrum der Stadt Graz und Schloss Eggenberg
- Wachau
- Historisches Zentrum von Wien
- Fertö- Neusiedler See
- Prähistorische Pfahlbauten rund um die Alpen
- Alte Buchenwälder und Buchenwälder der Karpaten und anderer Regionen Europas
- Kurort Baden – Great Spa Towns of Europe
- Grenzen des Römischen Reiches - Donaulimes

Die Welterbestätten in Österreich gehören zu den wichtigsten Sehenswürdigkeiten des Landes.

3.8 Landschaft

Zur Beurteilung der Erreichung der relevanten Umweltschutzziele für das Schutzgut Landschaft wird der Status der Landschaftsschutzgebiete herangezogen (siehe Tabelle 25). In den beiden rechten Spalten ist das Ergebnis der Trend- und Statusbewertung dargestellt.

Tabelle 25 Trend und Status für das Schutzgut Landschaft

Landschaft	Trend der letzten Jahre	derzeitiger Status
Landschaftsschutzgebiete	0	0

Derzeitiger Status österreichweiter Indikatoren:

+ = gut/günstig, (+) = eher gut/eher günstig, 0 = mittelmäßig, (-) = eher schlecht/eher ungünstig,
- = schlecht/ungünstig

Trend = Entwicklung österreichweiter Indikatoren der letzten Jahre:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

3.8.1 Landschaftsschutzgebiete

Auf dem österreichischen Bundesgebiet sind Schutzgebiete mit unterschiedlichen Schutzgebietskategorien nach der International Union for Conservation of Nature (IUCN) ausgewiesen. Etwa 3 % der Fläche sind streng geschützt (IUCN: I+II), ca. 14 % der Fläche weisen einen Schutzstatus von III+IV nach IUCN auf und ca. 12 % werden als gering geschützt (IUCN: V+VI) bezeichnet.

Während der NIP für Flächen der IUCN-Kategorien I-IV (u. a. Nationalparke, Wildnisgebiete, Europaschutzgebiete, Naturschutzgebiete) eine energetische Nutzung komplett ausschließt, wird die Möglichkeit eines geringen Ausbaus auf den Flächen mit einem Schutzstatus der Kategorien V-VI (z. B. Landschaftsschutzgebiete und Entwicklungszonen von Biosphärenparks) angenommen.

Die Schutzkategorie Landschaftsschutzgebiet ist flächenmäßig die in Österreich am weitesten verbreitete. Ein Landschaftsschutzgebiet ist ein Gebiet mit besonderem Charakter, hohem ästhetischen Wert oder Erholungswert der Landschaft. In Österreich unterliegen die meisten Landschaftsschutzgebiete einem geringen Schutz (IUCN: V). Der primäre Schutzzweck dieser Kategorie liegt in der Erhaltung des Landschaftsbildes. Die

besondere Bedeutung des Gebietes für die Bevölkerung oder den Tourismus soll gesichert werden. Landschaftsschutzgebiete dienen daher auch der Erholung und dem Wohlbefinden und damit der Gesundheit des Menschen. Landschaftsschutzgebiete können auch als Pufferzonen um Naturschutzgebiete, die strengeren Schutzbestimmungen unterliegen, dienen. In der Regel werden mit der Schutzverordnung bestimmte Vorhaben verboten oder einer Bewilligung unterworfen.

Im Vergleich zu Europa- oder Naturschutzgebieten, die unter strengem Schutz stehen, könnten Landschaftsschutzgebiete aufgrund ihrer relativ großen Fläche und ihres geringen Schutzstatus künftig visuelle Veränderungen durch die Errichtung von Energieinfrastruktur erfahren.

Trendbewertung

Bei den Schutzgebietsausweisungen gab es keine Änderungen.

Die für das Schutzgut verwendeten **Flächenkategorien** (geografisch differenzierte Indikatoren) werden in **Anhang 1** des Umweltberichts dargestellt.

3.9 Zusammenfassung Trend der letzten Jahre und derzeitiger Status österreichweiter Indikatoren

Vor allem für die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Fauna und Flora, Boden und Klima sind einige oder alle Indikatoren in einem negativen Zustand.

Tabelle 26 Trend und Status österreichweiter Indikatoren

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Trend der letzten Jahre	derzeitiger Status
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	Status und Trends Fische	(-)	-
	Status und Trends Vögel (FBI)	0	-
	Status und Trends Fledermäuse	(-)	(-)
	Status und Trends Käfer, Schmetterlinge & Heuschrecken, Libellen	(-)	-

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Trend der letzten Jahre	derzeitiger Status
	Status und Trends Wälder	0	(-)
	Status und Trends Moore	(-)	-
	Zerschneidung Wildtierkorridore	(-)	(-)
Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit des Menschen	Lärmimmissionen	0	0
Boden	Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten	0	(-)
	Flächeninanspruchnahme	-	-
	Bodenversiegelung	-	-
	Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung (gemäß ÖNORM L 1076) bei der Auswahl geeigneter Flächen (Vermeidung von Anlagen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Böden)	(+)	(-)
Wasser	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand hinsichtlich chemisch/physikalischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Chemie OG	(+)	+
	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand, bzw. mit höchstem oder gutem ökologischen Potenzial hinsichtlich biologischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Ökologie OG	(+)	(+)
	Grundwasserqualität gemäß WRG und WRRL	(+)	(+)
	Grundwasserquantität gemäß WRG und WRRL	0	+
Luft	Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	+	(+)
	Staubniederschlag	0	0
Klima	Emissionen von Treibhausgasen	-	(-)
	Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“	0	0
Landschaft	Landschaftsschutzgebiete	0	0
Sachwerte, kulturelles Erbe	UNESCO-Welterbestätten	Betrachtung mittels Flächenkategorie	

Entwicklung des Trends österreichweiter Indikatoren:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Derzeitiger Status österreichweiter Indikatoren:

+ = gut/günstig, (+) = eher gut/eher günstig, 0 = mittelmäßig, (-) = eher schlecht/eher ungünstig,

- = schlecht/ungünstig

4 Alternativenprüfung

Gemäß SUP-Richtlinie und EAG hat der Umweltbericht eine Beschreibung und Bewertung der vernünftigen Alternativen und ihrer Umweltauswirkungen zu enthalten. Zusätzlich ist eine Nullvariante, die die voraussichtliche Entwicklung des derzeitigen Umweltzustands bei Nichtdurchführung des Plans beschreibt, darzustellen. Im Umweltbericht werden daher verschiedene Szenarien bzw. Alternativen für die künftige Energieerzeugung behandelt. Ziel der Alternativenprüfung ist es, eine möglichst umweltschonende Planungsvariante zu identifizieren und auszuwählen. Zunächst wird eine Prüfung der Umweltauswirkungen der festgelegten Szenarien bzw. Alternativen durchgeführt. Auf Basis der Vorprüfung wird jene Alternative, die am geeignetsten hinsichtlich der Zielerreichung der Klimaneutralität 2040 und der Auswirkungen auf die sonstigen Umweltaspekte ist, einer detaillierteren Prüfung der Auswirkungen auf die Umwelt unterzogen (siehe Kapitel 5).

4.1 Gründe für die Wahl der geprüften Alternativen

Für die Alternativenprüfung werden eine Nullvariante (basierend auf dem Energieszenario „with existing measures“ – WEM) sowie die folgenden drei Szenarien betrachtet: Das im NIP hinterlegte Transition Szenario, sowie das Szenario WAM²² „with additional measures“ und das Szenario Sektorkopplung (SK)²³. Weitere im NIP behandelte Szenarien weisen entweder nur geringfügige Abweichungen auf oder betrachten isoliert den Gas- oder Stromsektor und wurden daher in die Betrachtung der Alternativen im Umweltbericht nicht aufgenommen.

Mit dem Transition Szenario, erstellt vom Umweltbundesamt gemeinsam mit wissenschaftlichen Partnerinstitutionen, wird ein Weg zum Umbau des Energiesystems bis 2040 aufgezeigt, der den aktuellen Trend der Effizienzsteigerung und Elektrifizierung fortführt beziehungsweise eine hohe Technologiediffusion annimmt. Das Szenario nimmt außerdem weitreichenden Maßnahmen im Bereich Suffizienz an. Das Transition Szenario

²² Aus dem Projekt InfraTrans 2040

²³ Aus dem Projekt InfraTrans 2040

stellt das aktuellste Gesamtenergieszenario dar, welches eine weitgehende Annäherung an das im EAG verankerte Ziel der Klimaneutralität 2040 abbildet.

Die beiden Szenarien WAM und Sektorkopplung (SK) entstammen dem Forschungsprojekt „InfraTrans 2040 – Szenarien und Ausbaupläne für ein nachhaltiges Wirtschaftssystem in Österreich“ und bauen auf der Folgenabschätzung des Umweltbundesamtes zum Nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP) 2019 auf. Das Szenario WAM zeigt den Entwicklungspfad, wenn alle bis 2020 für das österreichische Energiesystem geplanten und implementierten Maßnahmen berücksichtigt werden. Das Energiemengengerüst im Szenario SK beruht auf einer exergiebasierten Analyse der in Österreich nachgefragten Energieanwendungen aus dem Szenario WAM. In diesem Szenario wird der Primärenergiebedarf minimiert und die effiziente Verwendung von Energie maximiert.

Die beiden Szenarien WAM und SK sind nicht ausreichend für das Bestreben der Erreichung der Klimaneutralität bis 2040.

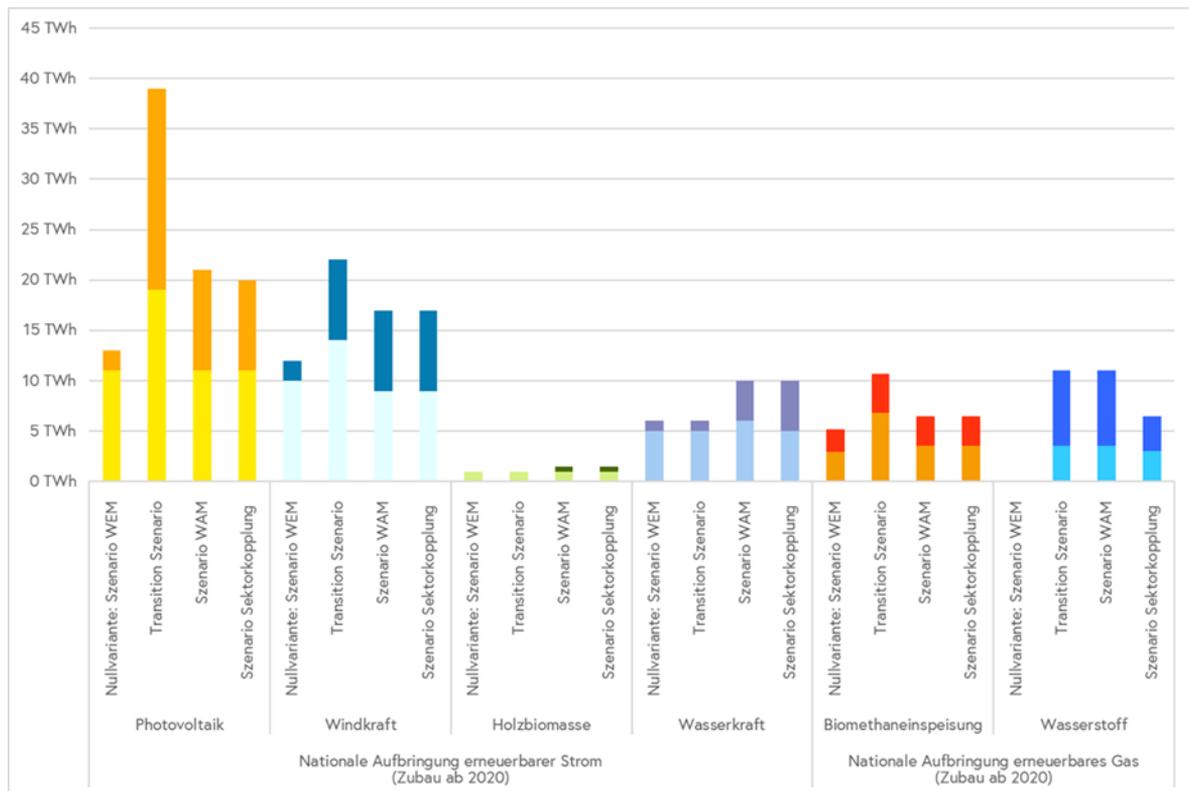
Obwohl die Energiemengengerüste in den beschriebenen Szenarien variieren ergeben sich aus den Analysen der unterschiedlichen Szenarien die gleichen Stromtransportbedarfskorridore für ein sicheres und resilientes Stromnetz, welches den Ausbau der erneuerbaren Energien in Österreich ermöglicht. Im Gasnetz ergeben sich bis 2030 sehr ähnliche Transporterfordernisse, nämlich vor allem eine Umwidmung von Erdgas-Fernleitungssträngen für den Wasserstofftransport sowie in einen geringfügigen Bedarf an Wasserstoffleitungsneubau. Das zeigt eine hohe Belastbarkeit der grundsätzlichen Annahmen für die Transporterfordernisse insgesamt. Unterschiede ergeben sich vor allem hinsichtlich des Zeitraums 2030 bis 2040 im Gas- und Wasserstoffnetz. Die langfristige Entwicklung des nationalen Methan- und Wasserstoffnetzes über 2030 hinaus weist noch Unsicherheiten auf, da die zukünftige Menge und Verteilung an grünem Wasserstoff von vielen technischen, industriellen, ökonomischen und regulatorischen Entwicklungen abhängig ist. Die im NIP dargestellten Infrastrukturerfordernisse stellen die, in allen hinterlegten Szenarien identifizierten Maßnahmen im Gassektor dar. Unabhängig von den in den unterschiedlichen Szenarien hinterlegten Mengengerüsten, besteht also im Gasbereich über alle Szenarien eine Übereinstimmung über jene im NIP abgebildeten („no regret“-)Maßnahmen.

Im Rahmen der Alternativenprüfung werden die Umweltauswirkungen der erneuerbaren Erzeugung verglichen, da aus alle Szenarien gleiche oder sehr ähnliche

Transporterfordernisse abgeleitet wurden. Die Umweltauswirkungen der Strom- und Gastransportbedarfserfordernisse werden im Kapitel 5 betrachtet.

Die nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die Annahmen der nationalen Aufbringung von erneuerbarem Strom und Gas in den in der Alternativenprüfung betrachteten Szenarien.

Abbildung 24 Überblick über die Annahmen der Aufbringung von erneuerbarem Strom und Gas in den in der Alternativenprüfung betrachteten Szenarien. Die gestapelten Säulen zeigen die Gesamtaufbringung 2030 (unterer Teil) und 2040 (oberer Teil) kombiniert.



4.2 Nullvariante – Szenario WEM

Gemäß der SUP-Richtlinie und dem EAG sind die „relevanten Aspekte des derzeitigen Umweltzustands und dessen voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans oder Programms“ – somit auch eine Nullvariante ohne Umsetzung des NIP – in den Umweltbericht aufzunehmen.

Die Nullvariante wird als Bezugsrahmen für die Abschätzung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen der betrachteten Alternativen herangezogen. Folgende Annahmen wurden der Nullvariante zugrunde gelegt:

Zur Beschreibung der Nullvariante wird angenommen, dass die Entwicklung der ausgewählten österreichweiten Indikatoren dem Trend der letzten Jahre folgt. Für die Abschätzung der zukünftigen Energienachfrage und –aufbringung wird das Energie-Szenario WEM („mit bestehenden Maßnahmen“) herangezogen. Dieses hinterlegt die Umsetzung der bis Jahresende 2021 beschlossenen und für das Energiesystem relevanten Maßnahmen, sieht aber darüber hinaus keine Implementierung weiterer Maßnahmen vor. Hinsichtlich des Ausbaus der erneuerbaren Energieträger wird die Erreichung des EAG-Ziels 2030 angenommen. Es wird von der Fortführung bisheriger Entwicklungen ausgegangen, es werden aber keine zusätzlichen Anstrengungen hinsichtlich Energieeffizienz oder Kreislaufwirtschaft hinterlegt. Ebenfalls unberücksichtigt ist die CO₂-Bepreisung außerhalb des bestehenden EU-Emissionshandels.

Auf Basis der Annahmen der Nullvariante steigen sowohl der Bruttoinlands- als auch der Endenergieverbrauch bis 2030 um ca. 6-7 % und sinken bis 2040 in etwa auf das gegenwärtige Niveau (+2 % gegenüber 2020). Bis 2030 wird ein Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung in der Höhe von 27 TWh (EAG-Ausbauziel) angenommen, danach steigt diese jedoch nur mehr geringfügig. Die Klimaneutralität 2040 wird mit diesem Szenario nicht erreicht, es werden weiterhin fossile Energieträger in beträchtlichem Ausmaß importiert und verbraucht (z. B. beträgt der energetische Endverbrauch an Kohle, Öl und Gas noch immer 80 % des Wertes von 2020).

Im Szenario WEM (Nullvariante) würde daher das Energiesystem weiterhin mehrheitlich auf dem Einsatz fossiler Energieträger basieren. Abgesehen von der Exposition gegenüber externen Versorgungs- und Preisschocks sind damit weiterhin erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut Klima verbunden, zudem bleiben die Emissionen von Luftschadstoffen des Sektors Mobilität auf hohem Niveau. Mit der Förderung und dem Transport der fossilen Energieträger sind weiterhin massive negative Auswirkungen auf Schutzgüter, insbesondere außerhalb Österreichs, verbunden. Über die Schutzgüter hinaus ist dabei von erheblichen volkswirtschaftlichen Belastungen und Standortnachteilen auszugehen. Dieses Szenario ist daher vor allem aus Klimasicht – und damit in Folge der massiven negativen Auswirkungen des Klimawandels auch für weitere Schutzgüter – theoretischer Natur, da rechtlich verbindliche internationale, europäische und nationale Klima- und Energieziele nicht erreicht werden.

Nachfrage im Szenario WEM:

- Strom: 87 TWh in 2030 und 102 TWh in 2040
- Gas (Methan und Wasserstoff inkl. Erdgas): 84 TWh in 2030 und 88 TWh in 2040

Nationale Aufbringung erneuerbarer Strom:

- Photovoltaik: Ausbau auf 13 TWh bis 2030 und 15 TWh bis 2040.
- Windenergie: Ausbau auf 17 TWh bis 2030 und 19 TWh bis 2040
- feste Biomasse: 6 TWh für Verstromung bis 2030 und 6 TWh für Verstromung 2040
- Wasserkraft: Ausbau der Stromerzeugung auf 47 TWh ab 2030 und 48 TWh bis 2040

Nationale Aufbringung erneuerbares Gas:

- Biomethaneinspeisung: 2,9 TWh bis 2030 und 5,2 TWh bis 2040.
- Wasserstoff: Produktion von jeweils 0,1 TWh in den Jahren 2030 bzw. 2040.

Es wird angenommen, dass sich aufgrund der Umsetzung der bestehenden Maßnahmen nach dem Szenario WEM (=Nullvariante) wesentliche Beeinträchtigungen des Umweltzustands 2030/2040 ergeben werden. Diese Auswirkungen der Nullvariante auf die österreichweiten Indikatoren werden in weiterer Folge als Basis für einen schutzgutbezogenen Variantenvergleich der Alternativenprüfung herangezogen.

Umweltauswirkungen der Nullvariante – Szenario WEM

Die Schutzgüter **Biologische Vielfalt, Flora und Fauna** werden seit Langem durch zahlreiche Faktoren gefährdet (z. B. durch Verlust, Veränderung oder Zerschneidung von Lebensräumen). Der Klimawandel verschärft diese Gefährdungsfaktoren zusätzlich (BMNT, 2017, Zulka et al., 2022). Der Ausbau von Erzeugungsanlagen und Netzen erhöht potenziell den Druck auf die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Flora und Fauna. Durch die fortgesetzte Nutzung fossiler Energie und der damit verbundenen Strukturen ist in der Nullvariante WEM ebenfalls von negativen Auswirkungen auf diese Schutzgüter auszugehen. Insofern ist die Berücksichtigung dieser Aspekte insbesondere in den Genehmigungsverfahren und strategischen Projekten wie Eignungszonenausweisungen oder Mitigationsmaßnahmen relevant. Bei mangelnder Berücksichtigung würden sich die Indikatoren der ausgewählten Artengruppen und Ökosysteme sowie die Zerschneidung von Wildtierkorridoren deshalb unter der beschriebenen Nullvariante (Szenario WEM, keine ausreichenden Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität) bis 2030/2040 negativ entwickeln.

Für das Schutzgut **Bevölkerung, Gesundheit des Menschen** wurde anhand des Indikators Lärmimmission ein gleichbleibender Status bzw. vernachlässigbare Auswirkungen unter Annahme der Nullvariante beurteilt.

Das Schutzgut **Boden** wird über die Indikatoren Anreicherung von Schadstoffen, Flächeninanspruchnahme und Versiegelung sowie der Berücksichtigung von Bodenfunktionsbewertungen im Status unterschiedlich bewertet. Der negative Status bei der Flächeninanspruchnahme sticht besonders hervor. Im Durchschnitt der letzten drei Jahre wurden 11,5 ha/Tag an Flächen neu in Anspruch genommen. Hauptverantwortlich dafür sind Betriebsflächen, Wohn- und Geschäftsgebiete sowie Verkehrsflächen. Flächeninanspruchnahme durch Energieanlagen im weitesten Sinn ist nicht erhoben. Für die Nullvariante wird daher von einer negativen Entwicklung für die Flächeninanspruchnahme ausgegangen.

Die Wasserkraft hat bereits einen sehr hohen Ausbaugrad in Österreich und machte in den letzten zehn Jahren 75-85 % der heimischen erneuerbaren Stromproduktion aus. Nach der Risikobewertung im NGP 2021, bezüglich der Zielverfehlung des guten Zustandes nach der WRRL, ist das Schutzgut **Wasser** (in diesem Sinn speziell Oberflächengewässer) in Österreich am stärksten durch hydromorphologische Stressoren belastet (Stau, Schwall, Restwasser, Wanderhindernisse und andere strukturelle Eingriffe). Ein weiterer Ausbau, speziell in naturbelassenen Strecken würde diese Stressoren weiter erhöhen und kann unter anderem zu einer Verfehlung des Zielzustandes, oder zum Verlust vulnerabler Rote-Liste-Arten führen. Bei Ausbau nach der Nullvariante (Szenario WEM) ist mit einer negativen Entwicklung zu rechnen.

Für die Immissionskonzentration von **Luftschadstoffen** wird in der Nullvariante eine Fortschreibung des österreichweiten positiven Trends für PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ erwartet. Die Emissionen aus neu zu errichtenden Biomasse-KWK-Anlagen werden nach dem Stand der Technik vermindert, somit ist die Einhaltung von Grenzwerten sichergestellt. Durch vermehrte Bautätigkeit kann es lokal und zeitlich begrenzt zu erhöhtem Staubbiederschlag kommen.

Die beschriebene Nullvariante WEM (-27 % CO₂-Äquivalent im Vergleich zu 2005)²⁴ verfehlt gemessen an der Geschwindigkeit und Größenordnung der angestrebten

²⁴ Umweltbundesamt, 2023. GHG Projections and assessment of policies and measures in Austria 2023, Reporting under Regulation (EU) 2018/1999 Submission: 15 March 2023 (draft)

Reduktionen der Treibhausgasemissionen deutlich nationale, europäische und internationale **Klimaziele** gegenüber 2005. In der Nullvariante wird davon ausgegangen, dass ohne Umsetzung des NIP auch die Handlungsempfehlungen der österreichischen Anpassungsstrategie an den Klimawandel für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ nicht in ausreichendem Maß umgesetzt werden können. Dies betrifft unter anderem die engen Schnittstellen der Anpassungsstrategie zum NIP wie die Optimierung der Netzinfrastruktur, die Forcierung dezentraler Energieerzeugung und -einspeisungen sowie die Optimierung des Zusammenspiels von Erzeugung und Verbrauch.

Die Entwicklung im Schutzgut **Klima** wird leicht positiv bewertet, da in der Nullvariante (Szenario WEM) aufgrund bereits umgesetzter Klimaschutzmaßnahmen bereits eine Reduktion der Treibhausgasemissionen ersichtlich ist. Diese Reduktion reicht jedoch bei weitem nicht aus um die verbindlichen Klimaschutzziele Österreichs zu erreichen.

Geht man davon aus, dass keine lenkende Raumordnung (bspw. durch Ausschluss- und Eignungszonen) stattfindet und auch keine gezielte Nutzung von Mitigationsmaßnahmen (bspw. Ausgleichsflächen), wird für das Schutzgut **Landschaft** durch die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch den Ausbau der (Energie)infrastruktur von einer negativen Entwicklung in der Nullvariante ausgegangen (siehe Tabelle 27).

Die Tabelle 27 zeigt den derzeitigen Status der österreichweiten Indikatoren sowie dessen Entwicklung unter der Nullvariante (Szenario WEM).

Tabelle 27 Derzeitiger Status und Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante bis 2030/2040

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	derzeitiger Status	Nullvariante WEM
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	Status und Trends Fische	-	-
	Status und Trends Vögel (FBI)	-	-
	Status und Trends Fledermäuse	(-)	-
	Status und Trends Käfer, Schmetterlinge & Heuschrecken, Libellen	-	-
	Status und Trends Wälder	(-)	-
	Status und Trends Moore	-	-

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	derzeitiger Status	Nullvariante WEM
	Zerschneidung Wildtierkorridore	(-)	-
Bevölkerung, Gesundheit des Menschen	Lärmimmissionen	0	0
Boden	Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten	(-)	(-)
	Flächeninanspruchnahme	-	-
	Bodenversiegelung	-	-
	Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung (gemäß ÖNORM L 1076) bei der Auswahl geeigneter Flächen (Vermeidung von Anlagen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Böden)	(-)	(-)
Wasser	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand hinsichtlich chemisch/physikalischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Chemie OG	+	0
	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand, bzw. mit höchstem oder gutem ökologischen Potenzial hinsichtlich biologischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Ökologie OG	(+)	-
	Grundwasserqualität gemäß WRG und WRRL	(+)	(+)
	Grundwasserquantität gemäß WRG und WRRL	+	+
Luft	Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	(+)	+
	Staubniederschlag	0	0
Klima	Emissionen von Treibhausgasen	(-)	(+)
	Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“	0	0
Landschaft	Landschaftsschutzgebiete	0	-

Derzeitiger Status österreichweiter Indikatoren:

+ = gut/günstig, (+) = eher gut/eher günstig, 0 = mittelmäßig, (-) = eher schlecht/eher ungünstig, - = schlecht/ungünstig

Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante WEM bis 2030/2040:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Als Basis für einen übersichtlichen Alternativenvergleich wird der Status aller Indikatoren pro Schutzgut zusammengefasst und nur eine Bewertungsnote pro Schutzgut vergeben (siehe Tabelle 28). Dabei wird bei unterschiedlichen Werten vom ungünstigeren Wert ausgegangen.

Tabelle 28 Bewertung der Entwicklung des Umweltzustands unter der Nullvariante WEM (zusammengefasst)

Schutzgut	Nullvariante WEM
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	-
Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit des Menschen	0
Boden	-
Wasser	-
Luft	0
Klima	0
Landschaft	-

Entwicklung der Schutzgüter unter der Nullvariante WEM bis 2030/2040:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

4.3 Transition Szenario

Im integrierte österreichische Netzinfrasturkturplan werden die energiewirtschaftlichen Modellierungen des Transition Szenarios dargestellt. Das Transition Szenario beschreibt eine mögliche Transformation des österreichischen Energiesystems auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2040 und zeigt auf, wie ein fast vollständiges Phase-out von fossiler Energie erfolgen kann. Die für dieses Szenario angenommenen Rahmenbedingungen und Maßnahmen dienen zur Vermeidung von Energieverbrauch, zur Erhöhung der Energieeffizienz, zur Umstellung auf erneuerbare Energieträger, zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen und zur Schonung der Ressourcen.

Die aus dem Transition Szenario modellierten Daten zu Energieverbrauch und zu Energiebereitstellung für Strom, Erdgas, Biomethan und Wasserstoff bilden auch eine Grundlage für die dargestellten Transporterfordernisse im NIP.

Im Transition Szenario beträgt der Bruttoinlandsverbrauch 314 TWh im Jahr 2030 und 260 TWh im Jahr 2040. Der Energetische Endverbrauch beträgt 244 TWh im Jahr 2030 und 201 TWh im Jahr 2040. Der Stromverbrauch steigt um rund 55 % an, erneuerbarer Strom und Wasserstoff werden wichtige Energieträger der Transformation.

Das Transition Szenario beinhaltet einen starken Ausbau der aktuellen Produktionskapazitäten von Wind und Photovoltaik. Es wird, ausgehend von bestehenden Potenzialen, von einer Verzehnfachung bei PV-Erzeugung und einer Verdreifachung der Windenergieerzeugung bis 2030 gegenüber 2020 ausgegangen.

Nachfrage im Transition Szenario:

- Strom: 93 TWh in 2030 und 125 TWh in 2040
- Gas (Methan und Wasserstoff): 50 TWh in 2030 und ausschließlich Biomethan und erneuerbarer Wasserstoff in der Höhe von 39 TWh in 2040

Aufbringung erneuerbarer Strom:

- Photovoltaik: Ausbau auf 21 TWh bis 2030 und 41 TWh bis 2040
- Windenergie: Ausbau auf 21 TWh bis 2030 und 29 TWh bis 2040
- Feste Biomasse: 6 TWh für Verstromung bis 2030 und 6 TWh für Verstromung 2040
- Wasserkraft: Ausbau der Stromerzeugung auf 47 TWh bis 2030 und 48 TWh bis 2040

Aufbringung erneuerbares Gas:

- Biomethaneinspeisung: 6,8 TWh bis 2030 und 10,7 TWh bis 2040
- Wasserstoff: Ausbau der Produktion auf 3,5 TWh im Jahr 2030 und 11 TWh im Jahr 2040.

Das Transition Szenario nähert sich der Klimaneutralität 2040 weitgehend an.

Umweltauswirkungen des angenommenen Ausbaus der erneuerbaren Energien im Transition Szenarios

Bezüglich der Schutzgüter **Biologische Vielfalt, Flora und Fauna** wurden für die Erhebung der erneuerbaren Potenziale (auf welchen das Transition Szenario aufbaut) Annahmen zu

Ausschlussflächen für Windenergieanlagen, PV-Freiflächenanlagen und Gewässerstrecken. Diese werden auch im NIP dargestellt. Ausschlussflächen sind Gebiete, in denen aus Gründen des Naturschutzes, des Artenschutzes oder des Gewässerschutzes generell kein oder nur ein beschränkter Ausbau von erneuerbaren Energieträgern erfolgen soll (Umweltbundesamt, 2023). Während der NIP für Schutzgebiete der IUCN-Kategorien I-IV (u. a. Nationalparke, Wildnisgebiete, Europaschutzgebiete, Naturschutzgebiete) eine energetische Nutzung komplett ausschließt, wird die Möglichkeit eines geringen Ausbaus in Schutzgebieten mit einem Schutzstatus der Kategorien V-VI (z. B. Landschaftsschutzgebiete und Entwicklungszonen von Biosphärenpark) angenommen. Weil im Transition Szenario ein deutlicher Ausbau der Energie-Infrastruktur (z. B. wird im Jahr 2040 im Vergleich zu 2020 viermal so viel Strom aus Windenergie und zwanzigmal so viel Strom aus Photovoltaik erzeugt) hinterlegt ist, ist in der Umsetzung der entsprechenden Potenziale zur Senkung potenziell erheblicher Auswirkungen auf die Schutzgüter **Biologische Vielfalt, Flora und Fauna** auf entsprechende Mitigationsmaßnahmen und Vorgaben in den konkreten Genehmigungsverfahren und Eignungszonenausweisungen zurückzugreifen.

Im Vergleich zur Nullvariante sind die Auswirkungen des Transition Szenarios auf die Schutzgüter **Biologische Vielfalt, Flora und Fauna** je nach Art der Umsetzung entweder negativ oder positiv. Stärkere negative Auswirkungen im Vergleich zur Nullvariante können sich ergeben, da der Zubau an PV-Anlagen (plus 73 % im Jahr 2030, plus 300 % im Jahr 2040) und Windenergieanlagen (plus 40 % im Jahr 2030, plus 83 % im Jahr 2040) im NIP deutlich höher ist.

Die Nullvariante (Szenario WEM) weist einen deutlich höheren Energieverbrauch auf als das Transition Szenario. Die Aufbringung dieser erheblichen zusätzlichen Energiemengen erfolgt vor allem durch die Exploration bestehender und neuer Erdöl- und Erdgasfelder außerhalb Österreichs und anschließendem Import. Der überwiegende Teil der unter Umständen gravierenden negativen Umweltauswirkungen erfolgt somit nicht im Untersuchungsgebiet des Umweltberichts und wird daher nicht explizit bewertet.

Für das Schutzgut **Bevölkerung, Gesundheit des Menschen** wurde anhand des Indikators Lärmimmissionen ein gleichbleibender bzw. vernachlässigbarer Status unter Annahme des Transition Szenarios beurteilt. Für die Immissionskonzentration von **Luftschadstoffen** wird im NIP eine Fortschreibung der österreichweiten positiven Entwicklung für PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ erwartet, wodurch sich auch positive Auswirkungen auf das Schutzgut **Bevölkerung, Gesundheit des Menschen** ergeben. Die Emissionen aus neu zu

errichtenden Biomasse-KWK-Anlagen werden nach dem Stand der Technik vermindert, somit ist die Einhaltung von Grenzwerten sichergestellt. Zudem ist davon auszugehen, dass durch die hinterlegte rasche Elektrifizierung von Anwendungen die Emissionen klassischer Luftschadstoffe - insbesondere aus dem Sektor Mobilität – im Vergleich zum Szenario WEM sinken. Durch vermehrte Bautätigkeit kann es lokal und zeitlich begrenzt zu erhöhtem Staubbiederschlag kommen.

Beim Schutzgut **Boden** wird die Flächeninanspruchnahme den größten Effekt haben. Auch wenn die Haupttreiber für die Flächeninanspruchnahmen Betriebsflächen, Wohn- und Geschäftsgebieten sowie Verkehrsflächen sind, muss dennoch die Umsetzung mit Flächeninanspruchnahmen durch erneuerbare Energieanlagen berücksichtigt werden. Es ist daher zu erwarten, dass der bisher bereits bestehende negative Status beibehalten wird.

Bezüglich des Schutzguts **Wasser** schließt der NIP bei der Berechnung des Restpotenzials Strecken an Fließgewässern aus, die rechtlich geschützt sind (u. a. Regionalprogramme der Bundesländer, IUCN I-II), die nicht nach dem EAG gefördert werden und an denen aus naturschutzfachlicher Sicht eine Genehmigung als sehr unwahrscheinlich angenommen wurde (Auenstrategie, Rote Liste, Natura-2000 Gebiete). Dies kann größere negative Auswirkungen minimieren und ist auch klar einem nicht Sektor-integriert geplanten Ausbau nach dem Szenario WEM vorzuziehen, da letzterer Synergie-Effekte nicht nutzt. Generell ist bei einem Neubau aber mit signifikanten lokalen Auswirkungen zu rechnen, die im Konflikt mit der Zielerreichung der WRRRL stehen können. Das im NIP genannte Optimierungspotenzial bestehender Anlagen ist somit ein Schlüsselfaktor bei der Erreichung der EAG-Ziele und der Verringerung von negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser.

Die Umsetzung des Transition Szenario führt zu signifikant positiven Umweltauswirkungen auf das Schutzgut **Klima**. Die Treibhausgasemissionen werden in diesem Szenario deutlich gesenkt. Die Handlungsempfehlungen der österreichischen Anpassungsstrategie an den Klimawandel für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“, wie die Optimierung der Netzinfrastruktur, die Forcierung dezentraler Energieerzeugung und -einspeisungen sowie die Optimierung des Zusammenspiels von Erzeugung und Verbrauch werden mit dem NIP abgebildet.

In **Landschaft**sschutzgebieten können durch die im NIP festgelegten Ausschlusskriterien Veränderungen auftreten. Es werden jedoch geringere Veränderungen in Landschaftsschutzgebieten erwartet als in der Nullvariante.

4.4 Szenario WAM

Das Szenario WAM²⁵ baut auf der Folgenabschätzung des Umweltbundesamtes (WAM 2019/2021) zum NEKP 2019 auf. Sowohl der Bruttoinlands- als auch der Endenergieverbrauch sind höher als im Transition Szenario. Das EU-rechtlich verbindliche THG-Reduktionsziel für Österreich aus der im Rahmen des Fit-for-55-Pakets angepassten Effort-Sharing-VO von minus 48 % bis 2030 (im Vgl. zu 2005) wird in diesem Szenario deutlich verfehlt. Bis 2030 wird ein Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung in der Höhe von 27 TWh angenommen. Bis 2040 steigt der Ausbau an erneuerbarem Strom deutlich, bleibt jedoch unter jenem des Transition Szenarios.

Nachfrage im Szenario WAM:

- Strom: 84,6 TWh in 2030 und 103,3 TWh in 2040
- Gas (Methan und Wasserstoff): 87 TWh in 2030 und 114 TWh in 2040

Aufbringung erneuerbarer Strom:

- Photovoltaik: Ausbau auf 13 TWh im Jahr 2030 und auf 23 TWh im Jahr 2040
- Windenergie: Ausbau auf 16 TWh im Jahr 2030 und 24 TWh im Jahr 2040
- Feste Biomasse: 6 TWh für Verstromung im Jahr 2030 und 6,5 TWh für Verstromung im Jahr 2040
- Wasserkraft: Ausbau auf 48 TWh im Jahr 2030 und 52 TWh im Jahr 2040

Aufbringung erneuerbares Gas:

- Biomethaneinspeisung: 3,5 TWh im Jahr 2030 und 6,5 TWh im Jahr 2040
- Wasserstoff: Ausbau der Produktion auf 3,5 TWh Wasserstoff im Jahr 2030 und 11 TWh im Jahr 2040

Das Szenario WAM²⁶ hat im Vergleich zum Transition Szenario eine deutlich geringere Stromnachfrage und einen deutlich höheren Gasverbrauch (Summe aus erneuerbarem

²⁵ Aus dem Projekt InfraTrans 2040

²⁶ Aus dem Projekt InfraTrans 2040

und fossilem Gas). Die Stromproduktion aus Wind, PV, Wasserkraft und fester Biomasse ist bis 2030 ähnlich jener des Szenarios WEM, bis zum Jahr 2040 liegt diese aber deutlich über der Nullvariante. Im Vergleich zum Transition Szenario ist die Stromproduktion aus Wind und PV niedriger, der Zubau von Wasserkraft liegt aber annähernd bei der doppelten Menge.

Umweltauswirkungen des angenommenen Ausbaus der erneuerbaren Energien im Szenario WAM

Der Klimawandel verschärft die Gefährdungsfaktoren für die Schutzgüter **Biologische Vielfalt, Flora und Fauna** zusätzlich (BMNT, 2017; Zulka et. al, 2022). Klimaschutzmaßnahmen können diese negative Wirkung dämpfen. Im Szenario WAM²⁷ werden Windenergieanlagen und PV-Freiflächenanlagen ausgebaut, allerdings ohne Flächen aus Lebensraum-, Arten- und Gewässerschutzgründen auszuschließen, ein koordinierter Ausbau mit der Netzinfrastruktur ist in diesem Szenario nicht hinterlegt. Für die Biologische Vielfalt, Fauna und Flora werden daher negative Entwicklungen abgeschätzt.

Für das Schutzgut **Bevölkerung, Gesundheit des Menschen** wurde anhand des Indikators Lärmimmissionen ein gleichbleibender bzw. vernachlässigbarer Status beurteilt.

Beim Schutzgut **Boden** fällt der negative Status bei der Flächeninanspruchnahme besonders auf. Auch wenn die Flächen hauptsächlich durch Betriebsflächen, Wohn- und Geschäftsgebiete sowie Verkehrsflächen in Anspruch genommen werden, müssen beim Szenario WAM²⁸ negative Entwicklungen erwartet werden.

Im Szenario WAM Szenario wird ein höherer Wasserkraftausbau als beim Transition Szenario angenommen. Für das Schutzgut **Wasser** sind daher negative Auswirkungen zu erwarten.

Für die Immissionskonzentration von **Luftschadstoffen** wird im Szenario WAM eine Fortschreibung des österreichweiten positiven Trends für PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ erwartet. Die Emissionen aus neu zu errichtenden Biomasse-KWK-Anlagen werden nach dem Stand der Technik vermindert, somit ist die Einhaltung von Grenzwerten sichergestellt. Durch

²⁷ Aus dem Projekt InfraTrans 2040

²⁸ Aus dem Projekt InfraTrans 2040

vermehrte Bautätigkeit kann es lokal und zeitlich begrenzt zu erhöhtem Staubbiederschlag kommen.

Die Umsetzung des Szenario WAM führt zu leicht positiven Umweltauswirkungen auf das Schutzgut **Klima**. Die Klimaneutralität wird allerdings deutlich verfehlt. Die Handlungsempfehlungen der österreichischen Anpassungsstrategie an den Klimawandel für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ werden zum Teil umgesetzt.

Es wird Veränderungen im **Landschaftsbild** durch die Annahmen des Szenario WAM und es können ohne die im NIP festgelegten Ausschlusskriterien (Möglichkeit eines lediglich geringen Ausbaus z. B. in Landschaftsschutzgebieten) negative Veränderungen auch in Landschaftsschutzgebieten auftreten.

4.5 Szenario Sektorkopplung

Im Szenario Sektorkopplung (SK)²⁹ liegen sowohl der Bruttoinlandsverbrauch als auch der Endenergieverbrauch niedriger als im Szenario WAM³⁰ (2030 EEV -20 %) und als im Transition Szenario des Umweltbundesamtes (2030 EEV -9 %). Bis 2030 wird ein Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung in der Höhe von 27 TWh angenommen, danach steigt dieser deutlich an, bleibt jedoch unter jenem des Transition Szenario.

Nachfrage Szenario Sektorkopplung:

- Nachfrage Strom: 87,4 TWh in 2030 und 101,9 TWh in 2040
- Nachfrage Gas (Methan und Wasserstoff): 74 TWh in 2030 und 120 TWh in 2040

Aufbringung erneuerbarer Strom:

- Photovoltaik: Ausbau auf 13 TWh im Jahr 2030 und auf 22 TWh im Jahr 2040
- Windenergie: Ausbau auf 16 TWh im Jahr 2030 und 24 TWh im Jahr 2040
- Feste Biomasse: 6 TWh für Verstromung im Jahr 2030 und 6,5 TWh für Verstromung im Jahr 2040
- Wasserkraft: Ausbau der Stromerzeugung auf 47 TWh ab 2030 und 52 TWh ab 2040

Aufbringung erneuerbares Gas:

²⁹ Aus dem Projekt InfraTrans 2040

³⁰ Aus dem Projekt InfraTrans 2040

- Biomethaneinspeisung: 3,5 TWh im Jahr 2030 und 6,5 TWh im Jahr 2040
- Wasserstoff: Ausbau der Produktion auf 3 TWh Wasserstoff im Jahr 2030 und 6,5 TWh im Jahr 2040

Die Stromproduktion aus Wind, PV, Wasserkraft und fester Biomasse ist bis 2030 gleich oder ähnlich der Nullvariante, bis zum Jahr 2040 liegt diese aber deutlich über der Nullvariante. Im Vergleich zum Transition Szenario ist die Stromproduktion aus Wind und PV niedriger, der Zubau von Wasserkraft liegt aber annähernd bei der doppelten Menge.

Umweltauswirkungen des angenommenen Ausbaus der erneuerbaren Energien im Szenario Sektorkopplung

Der Klimawandel verschärft die Gefährdungsfaktoren für die Schutzgüter **Biologische Vielfalt, Flora und Fauna** zusätzlich (BMNT, 2017; Zulka et. al, 2022).

Klimaschutzmaßnahmen können diese negative Wirkung dämpfen. Im Szenario Sektorkopplung werden Windenergieanlagen und PV-Freiflächenanlagen ausgebaut, allerdings ohne Flächen aus Lebensraum-, Arten- und Gewässerschutzgründen auszuschließen. Für die Biologische Vielfalt, Fauna und Flora werden daher negative Entwicklungen abgeschätzt.

Für das Schutzgut **Bevölkerung, Gesundheit des Menschen** wurde anhand des Indikators Lärmimmissionen ein gleichbleibender bzw. vernachlässigbarer Status beurteilt.

Beim Schutzgut **Boden** sticht der negative Status bei der Flächeninanspruchnahme besonders hervor. Auch wenn die Flächen hauptsächlich durch Betriebsflächen, Wohn- und Geschäftsgebiete sowie Verkehrsflächen in Anspruch genommen werden, müssen beim SK Szenario negative Entwicklungen erwartet werden.

Im Szenario Sektorkopplung wird ein doppelt so hoher Wasserkraftausbau wie im Transition Szenario hinterlegt. Für das Schutzgut **Wasser** sind daher negative Auswirkungen zu erwarten.

Für die Immissionskonzentration von **Luftschadstoffen** wird im Szenario WAM³¹ eine Fortschreibung des österreichweiten positiven Trends für PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ erwartet.

³¹ Aus dem Projekt InfraTrans 2040

Die Emissionen aus neu zu errichtenden Biomasse-KWK-Anlagen werden nach dem Stand der Technik vermindert, somit ist die Einhaltung von Grenzwerten sichergestellt. Durch vermehrte Bautätigkeit kann es lokal und zeitlich begrenzt zu erhöhtem Staubbiederschlag kommen.

Die Umsetzung des Szenario Sektorkopplung führt zu leicht positiven Umweltauswirkungen auf das Schutzgut **Klima**. Die Klimaneutralität wird allerdings nicht erreicht.

Es wird Veränderungen im **Landschaftsbild** durch die Annahmen des Szenarios Sektorkopplung geben und es können ohne die Berücksichtigung von Ausschlusskriterien des NIP negative Veränderungen in Landschaftsschutzgebieten auftreten.

4.6 Vergleich der geprüften Alternativen inkl. Nullvariante

Das Transition Szenario nähert sich der Klimaneutralität 2040 weitgehend an. Die EU-rechtlichen Ziele für 2030 aus dem Fit-for-55-Paket werden durchgehend erreicht bzw. übererfüllt. In den Szenarien WAM³² und Sektorkopplung (SK)³³ wird das Ziel der Klimaneutralität 2040 deutlich verfehlt. Das Transition Szenario hat einen deutlich geringeren Endenergieverbrauch als das Szenario WAM. Für die Aufbringung an erneuerbarem Strom beinhaltet das Transition Szenario einen deutlich höheren Ausbau an Windenergie und insbesondere PV als die beiden Vergleichsszenarien (WAM und SK), der Wasserkraftausbau ist dagegen bis 2040 nur annähernd halb so groß. Die Biogasmenge im Transition Szenario wird im Inland und überwiegend aus Abfällen aufgebracht, erneuerbarer Wasserstoff wird zum Großteil importiert.

Tabelle 29 Umweltbewertung der dargestellten Alternativen

Schutzgut	Nullvariante WEM	Transition Szenario	Szenario WAM	Szenario SK
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	-	-	-	-

³² Aus dem Projekt InfraTrans 2040

³³ Aus dem Projekt InfraTrans 2040

Schutzgut	Nullvariante WEM	Transition Szenario	Szenario WAM	Szenario SK
Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit des Menschen	0	0	0	0
Boden	-	-	-	-
Wasser	-	(-)	-	-
Luft	0	0	0	0
Klima	0	+	(+)	(+)
Landschaft	-	(-)	-	-

Entwicklung der Schutzgüter im Alternativenvergleich:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, - = negativ, (-) = leicht negativ

Im Vergleich der betrachteten Alternativen wurde das Transition Szenario als die Planungsvariante gewählt, da das Transition Szenario eine mögliche Transformation des österreichischen Energiesystems auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2040 aufzeigt und damit ein fast vollständiges Phase-out von fossiler Energie erfolgen kann. Das Transition Szenario stellt sich als jene Alternative dar, die am geeignetsten hinsichtlich der Zielerreichung der Klimaneutralität 2040 erscheint und die deutlichsten Verbesserungen im Vergleich zur Nullvariante (Szenario WEM) bringt.

Durch die integrierte Betrachtung im NIP wird eine ressourceneffiziente Planung der Energieinfrastruktur sichergestellt. Die Koppelung von Sektoren ermöglicht die Nutzung von Synergien zwischen den Energieträgern und reduziert somit den Verbrauch natürlicher Ressourcen. Die gleichzeitige Betrachtung des Strom- und Gassektors erlaubt es, die erneuerbaren Energieträger optimal zu nutzen und somit den nötigen Ausbau zu minimieren. Lokale, erneuerbar erzeugte Stromüberschüsse können genutzt werden, um weitere Sektoren zu dekarbonisieren. Durch die Verortung von Elektrolyse-Anlagen und weiterer sektorkoppelnder Elemente im NIP wurde sichergestellt, dass der notwendige Netzausbau minimiert und die Auslastung der erneuerbaren Produktion optimal genutzt werden kann.

Im Vergleich zur Nullvariante (Szenario WEM) und den Alternativvarianten (WAM und SK) wird im Transition Szenario eine deutlich höhere Stromaufbringung aus Wind und PV angenommen. Allerdings wird im NIP vorgegeben, dass auf den Flächen der IUCN-Kategorien I-IV (u. a. Nationalparke, Wildnisgebiete, Europaschutz-gebiete,

Naturschutzgebiete) eine energetische Nutzung komplett ausgeschlossen ist und auf den Flächen mit einem Schutzstatus der Kategorien V-VI (z. B. Landschaftsschutzgebiete und Entwicklungszonen von Biosphärenparks) nur ein geringer Ausbau erfolgt. Betreffend PV wird ein forcierter Ausbau der PV auf Dächern und Fassaden sowie auf bereits verbauten, genutzten und versiegelten Flächen hinterlegt. Diese Annahmen finden sich nicht in den anderen geprüften Varianten. In den Szenarien WAM³⁴ und SK³⁵, wird bis zum Jahr 2040 annähernd doppelt so viel Wasserkraft zugebaut wie im NIP – mit entsprechend negativen Auswirkungen.

Bei Umsetzung der folgenden im NIP vorgegebenen Maßnahmen wird von einer Vermeidung und Verminderung der stärkeren negativen Auswirkungen im Vergleich zur Nullvariante und auf lokaler Ebene möglicherweise von positiven Auswirkungen ausgegangen (siehe auch Kapitel 6):

- Abstimmung der Standorte für die Erzeugungsanlagen an die Netzinfrastruktur
- Definieren von Ausschluss- und Eignungsflächen für die Errichtung von Windenergieanlagen und PV-Freiflächenanlagen
- Forcierte Errichtung von PV-Anlagen auf Dächern und Fassaden sowie auf bereits verbauten, genutzten und versiegelten Flächen
- Kriterien für den Ausschluss von schutzwürdigen Fließstrecken
- Forcierte Optimierung von bestehenden Wasserkraftanlagen

Letztendlich mindern Klimaschutzmaßnahmen die Verschärfung von Gefährdungsfaktoren für die Schutzgüter **Biologische Vielfalt, Flora und Fauna** durch den Klimawandel (BMNT 2017, Zulka et al. 2022).

Bei optimaler Ausgestaltung der im Kapitel ‚Maßnahmen und Monitoring‘ angeführten Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ist es plausibel, dass bei Umsetzung des im NIP hinterlegten Ausbaus im Vergleich zur Nullvariante WEM (lokal) positive Auswirkungen erreicht werden können.

³⁴ Aus dem Projekt InfraTrans 2040

³⁵ Aus dem Projekt InfraTrans 2040

5 Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen des NIP

In diesem Kapitel werden die potenziellen Auswirkungen der verschiedenen Vorhabenstypen des NIP (Nationale erneuerbare Erzeugung und Energie-Übertragung) allgemein betrachtet und bewertet. Für die verschiedenen Vorhabenstypen des NIP (Nationale erneuerbare Erzeugung und Energie-Übertragung) wird eine unterschiedliche Herangehensweise für die Abgrenzung des Untersuchungsraums gewählt (siehe auch Kapitel 2.3). Die spezifischen Auswirkungen sind jedoch lokal unterschiedlich und vorhabensabhängig. Im Rahmen der nachfolgenden Genehmigungsverfahren sind gegebenenfalls entsprechende Auflagen zur Begrenzung der etwaigen Auswirkungen durch geeignete Verhinderungs-, Verringerungs- oder Ausgleichmaßnahmen festzulegen.

5.1 Strom- und Gastransportbedarfskorridore

Für die Strom- und Gastransportbedarfskorridore (inkl. Wasserstoff) und der Bewertung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen (Kapitel 5.1.1 und 5.1.2) wird, basierend auf den Erfahrungen aus Deutschland³⁶, je ein Untersuchungsraum im Verhältnis von Länge zu Breite mit 2,5:1 gewählt³⁷. Um die unterschiedliche österreichische Topographie abzubilden sowie um Bestandstrassen miteinzubeziehen, wurde in elf der insgesamt 20 Untersuchungsräume von diesem starren Längen-Breiten-Verhältnis abgegangen und der Untersuchungsraum entsprechend verändert. Diese Untersuchungsräume wurden für jene Transportbedarfe definiert, die einen Leitungsneubau erfordern. Für Leitungen, die für den künftigen Wasserstofftransport umgewidmet werden, ist kein Neubau erforderlich und es erfolgt eine qualitative Betrachtung.

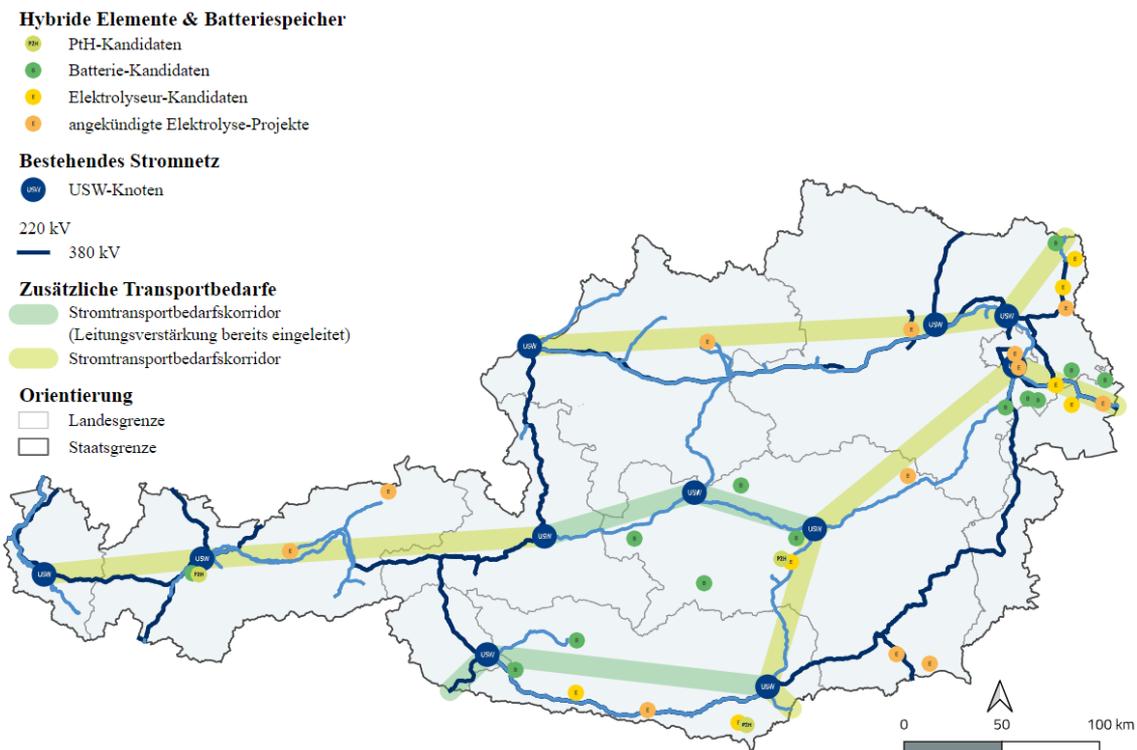
³⁶ In Österreich gibt es dazu keine Erfahrungen und keine aussagekräftige Literatur.

³⁷ Bundesnetzagentur (2021)

5.1.1 Starkstromfreileitungen

Im NIP werden folgende Stromtransportbedarfskorridore im Übertragungsnetz 2030 identifiziert (siehe Abbildung 25). Das Stromnetz muss an die signifikant wachsende und dezentrale erneuerbare Stromerzeugung und die zunehmende Elektrifizierung des Energieverbrauchs angepasst werden.

Abbildung 25 Strombedarfskorridore Übertragungsnetz 2030, Quelle: BMK (2023)



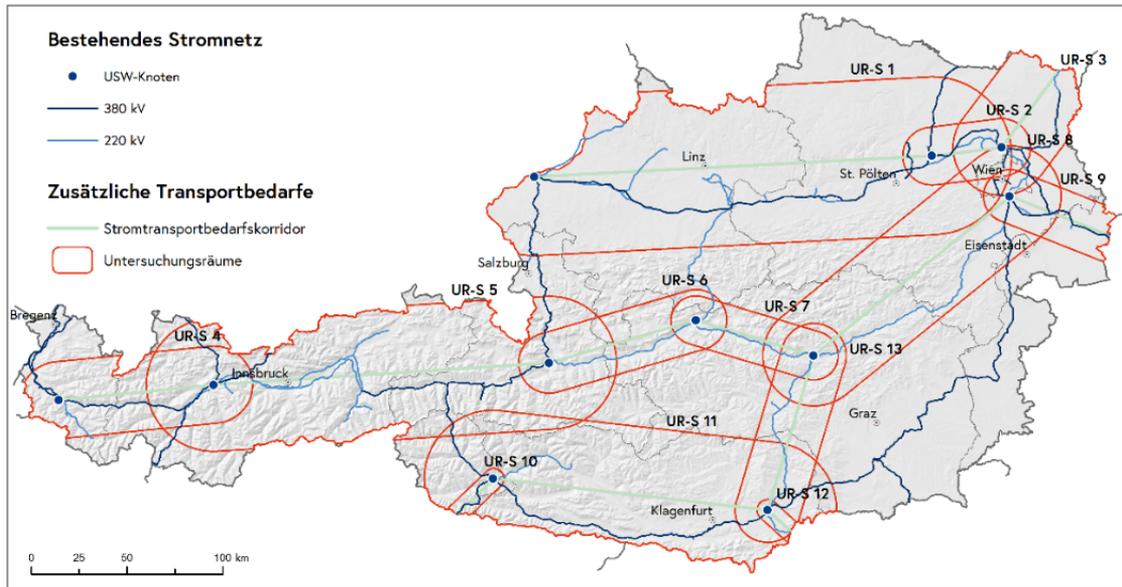
Für den Umweltbericht ergibt sich aus diesen Anforderungen an das zukünftige Übertragungsnetz die Betrachtung von 13 Untersuchungsräumen der Stromtransportbedarfskorridore.

5.1.1.1 Stromtransportbedarfskorridore

Folgende 13 Untersuchungsräume der Stromtransportbedarfskorridore wurden bearbeitet (Abbildung 26).

Abbildung 26: Übersichtskarte der Untersuchungsräume der Stromtransportbedarfskorridore (UR-S 1 bis UR-S 13) in Österreich. Die Darstellung des bestehenden Stromnetzes enthält Leitungsprojekte, die gemäß NEP 2021 bis 2030 fertiggestellt werden.

Übersicht Stromtransportbedarfskorridore



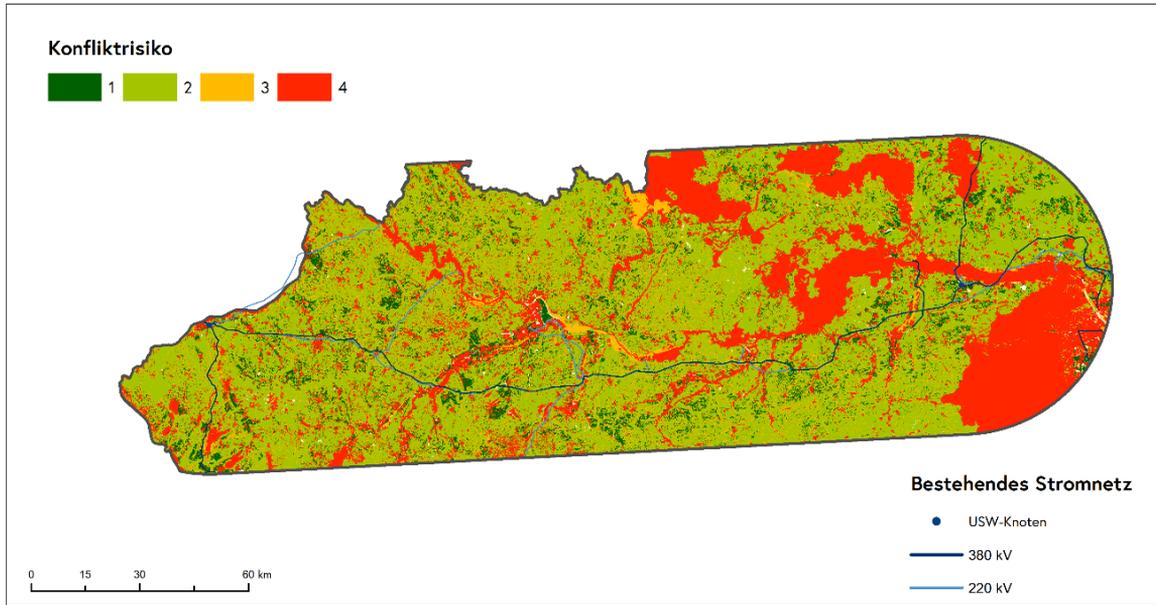
Austrian Power Grid (2022), BEV (2021),
Kartenerstellung: Umweltbundesamt; 28.06.2023

Alle 13 Untersuchungsräume sowie der methodische Zugang werden in **Anhang 2** zum Umweltbericht detailliert beschrieben. Als Beispiel dieser Darstellung wird der „Untersuchungsraum Stromtransportbedarfskorridor 1: St. Peter (OÖ) – Dürnrohr (NÖ)“ abgebildet.

Untersuchungsraum Stromtransportbedarfskorridor 1: St. Peter (OÖ) – Dürnrohr (NÖ)

Ausführungsart	Starkstromfreileitung
Ausbauf orm	Netzausbau: Errichtung einer Freileitung als Neubau
Untersuchungsraum	
Lage des Untersuchungsraums/Bundesländer	Verbindung der Umspannwerke St. Peter am Hart (OÖ) – Dürnrohr (NÖ)/Oberösterreich, Niederösterreich und Salzburg
Größe des Untersuchungsraums	19.060,2 km ²

Abbildung 27 Untersuchungsraum Stromtransportbedarfskorridor 1



Austrian Power Grid (2022), BEV (2021),
Kartenerstellung: Umweltbundesamt; 28.06.2023

Flächenbilanz des Konfliktrisikos

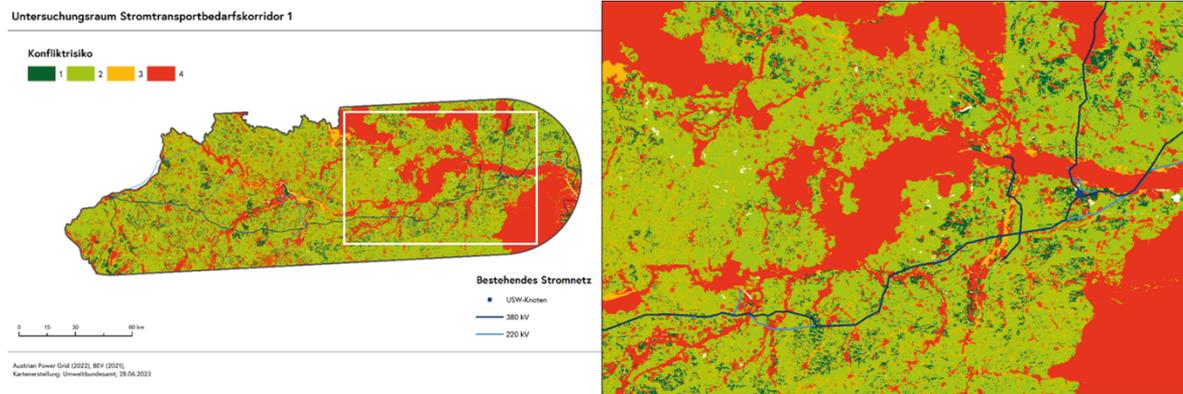
Konfliktrisiko 1 (gering)	1.452,3 km ²
Konfliktrisiko 2 (mittel)	10.611,8 km ²
Konfliktrisiko 3 (hoch)	2.000,2 km ²
Konfliktrisiko 4 (sehr hoch)	4.890,1 km ²
nicht bewertet	105,8 km ²

Bewertung des schutzgutübergreifenden Konfliktrisikos

Konfliktrisikodichte im Untersuchungsraum	2,53
Luftlinienlänge zwischen Netzverknüpfungspunkten	208 km

Querriegel 1

Abbildung 28 Querriegel 1 in Stromtransportbedarfskorridor 1

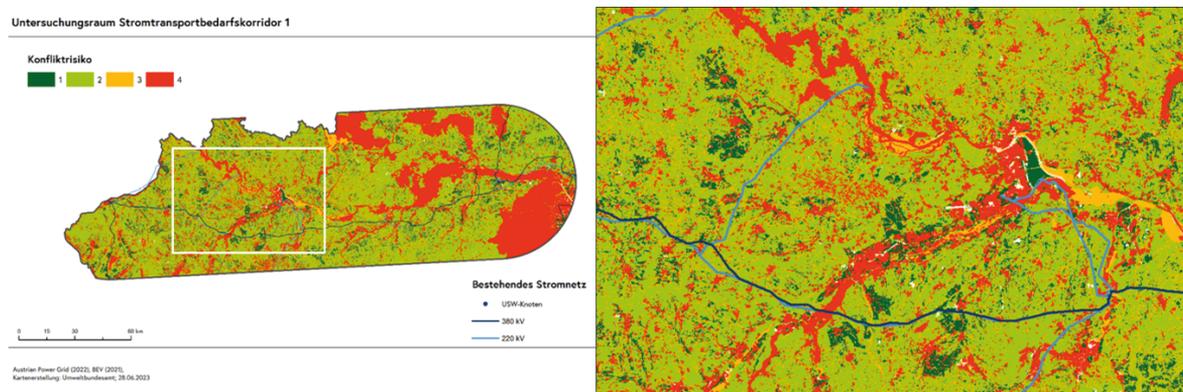


Ursache des Querriegels 1

FFH-Gebiet Tullnerfelder Donau-Auen und Vogelschutzgebiet Tullnerfelder Donau-Auen; Biosphärenpark Wienerwald, FFH-Gebiet Wienerwald – Thermenregion und Vogelschutzgebiet Wienerwald – Thermenregion sowie geschlossene Siedlungsgebiete der donanahe Ballungsräume Tulln, Stockerau, Korneuburg, Klosterneuburg und Wien

Querriegel 2

Abbildung 29 Querriegel 2 in Stromtransportbedarfskorridor 1



Ursache des Querriegels 2

Geschlossene Siedlungsräume des Oberösterreichischen Zentralraums bzw. Achse Enns-Linz-Traun-Wels; FFH-Gebiet Oberes Donau- und Aschachtal und FFH-Gebiet Eferdinger Becken

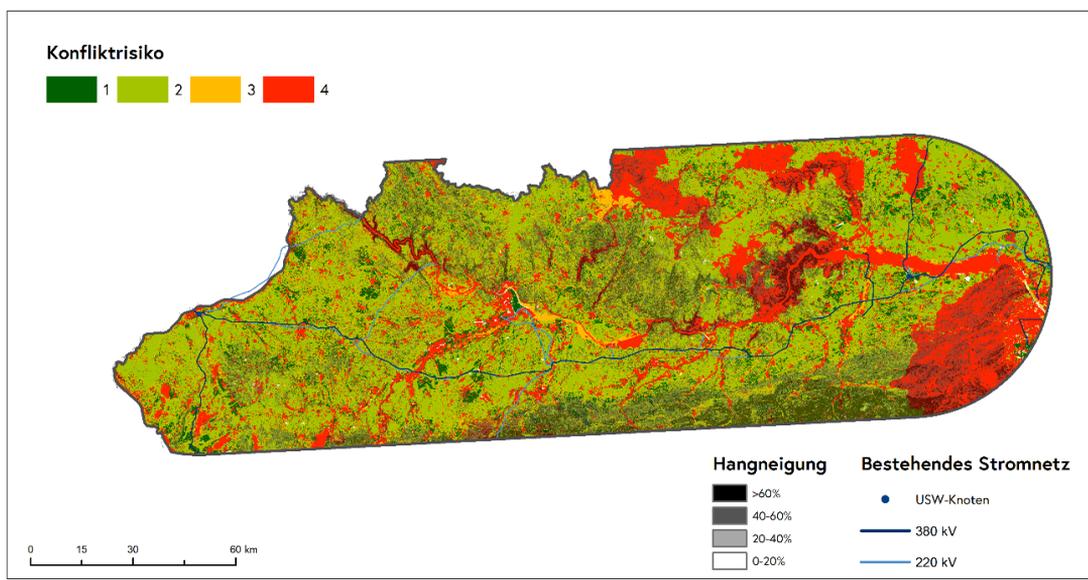
Schutzgebiete im Untersuchungsraum

Tabelle 30 Anzahl der Schutzgebiete

Bezeichnung	Anzahl
Natura 2000	76
Naturschutzgebiete	116
Naturparke	15
Landschaftsschutzgebiete	55
Geschützte Landschaftsteile	18
International bedeutende Feuchtgebiete (Ramsar)	2

Topografie

Abbildung 30 Topografie des Untersuchungsraums Stromtransportbedarfskorridor 1



Austrian Power Grid (2022), BEV (2021),
Kartenerstellung: Umweltbundesamt; 28.06.2023

5.1.1.2 Geografisch differenzierte Betrachtung

Querriegel, also großflächige und unter Umständen barrierebildende Bereiche mit hohem Konfliktrisiko, finden sich in 5 der 13 Untersuchungsräume. Diese werden hauptsächlich durch geschlossene Siedlungsgebiete von Ballungsräumen sowie Schutzgebiete nach FFH- und Vogelschutzrichtlinie repräsentiert. Querriegel stellen dabei keine Ausschlussflächen im Sinne einer konkreten Trassenplanung dar, sondern weisen auf weiträumige Bereiche mit hohem Konfliktrisiko hin, die in der Detailplanung besondere Beachtung finden müssen.

Die bearbeiteten Untersuchungsräume nehmen aufgrund der überspannten Distanz, der Topologie, aber auch zur Erfassung der Bestandstrasse unterschiedliche Flächen ein. Ein Vergleich des Konfliktrisikos der Untersuchungsräume kann daher nur auf Grundlage der flächengewichteten Mittelwerte erfolgen. Die auf diese Weise berechnete Konfliktrisikodichte zeigt für alle Untersuchungsräume Werte von 2,22 bis 3,01 und somit bei Gesamtbetrachtung mittleres (2) und hohes (3) durchschnittliches Konfliktrisiko (Tabelle 31). Höhere Konfliktrisikodichten zeigen sich vor allem in den UR-S 4 und UR-S 5, also im Bereich Arlberg und Inntal, und sind durch die hochrangige naturräumliche Ausstattung in den gesamten Untersuchungsräumen bedingt. In beiden Fällen wirkt zusätzlich die Hangneigung stark einschränkend auf mögliche Trassenverläufe und damit auf das verwirklichtbare Konfliktrisiko. Querriegel sind sowohl in UR-S 4 als auch in UR-S 5 nicht vorhanden.

Tabelle 31 Übersicht der Untersuchungsräume UR-S 1 bis UR-S 13 und Darstellung von Fläche sowie Konfliktrisikodichte

Untersuchungsraum	Bezeichnung	Fläche (km ²)	Konfliktrisikodichte
UR-S 1	St. Peter (OÖ) – Dürnrohr (NÖ)	19.060,2	2,53
UR-S 2	Dürnrohr (NÖ) – Bisamberg (NÖ)	1.839,9	2,69
UR-S 3	Bisamberg (NÖ) – Staatsgrenze (CZ)	3.388,7	2,50
UR-S 4	Bürs (Vbg.) – Haiming (T)	4.269,6	3,01
UR-S 5	Haiming (T) – Pongau (Sbg.)	14.598,7	2,93
UR-S 6	Pongau (Sbg.) – Weißenbach (Stmk.)	3.351,2	2,75
UR-S 7	Weißenbach (Stmk.) – Hessenberg (Stmk.)	2.169,9	2,58

Untersuchungsraum	Bezeichnung	Fläche (km ²)	Konfliktrisikodichte
UR-S 8	Hessenberg (Stmk.) – Wien Süd-Ost (W)	9.235,0	2,72
UR-S 9	Wien Süd-Ost (W) – Staatsgrenze (HU)	1.826,6	2,77
UR-S 10	Lienz (T) – Staatsgrenze (IT)	322,5	2,63
UR-S 11	Lienz (T) – Obersielach (Ktn.)	11.926,7	2,57
UR-S 12	Obersielach (Ktn.) – Staatsgrenze (SI)	235,1	2,22
UR-S 13	Hessenberg (Stmk.) – Obersielach (Ktn.)	3.781,8	2,22

Die dargestellten Werte des Konfliktrisikos sind Maximalwerte auf Basis der verwendeten Datengrundlagen und stellen keine abschließende oder gar ausschließende Bewertung im Sinne einer tatsächlichen Trassenplanung dar. In der Detailprüfung können durchaus weitere, nicht bearbeitete Schutzgüter in Bereichen mit geringem (1) oder mittlerem (2) Konfliktrisiko vorkommen und müssten gegebenenfalls beachtet werden. Genauso stellen aber Gebiete mit hohem (3) oder sehr hohem (4) Konfliktrisiko keinesfalls Ausschlussflächen dar. Die Darstellung des Konfliktrisikos der Untersuchungsräume soll als hochrangiger Indikator für die Detailplanung dienen.

Die Analyse der Konfliktrisiken und der Konfliktrisikodichte legen nahe, diese bei Ausbaumaßnahmen in den untersuchten Strom- und Gastransportbedarfskorridoren entsprechend zu adressieren. Insbesondere bei Querriegeln sollte die Möglichkeit eines angepassten Trassenverlaufs zur Vermeidung oder Verminderung von potenziellen Konfliktrisiken geprüft werden. Für Querriegel im Bereich von Zwangspunkten sind geeignete Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen erforderlich.

Weiters ist bei der Planung zu berücksichtigen, dass es in Gebieten, die ein geringes Konfliktrisiko haben, durchaus lokale Konflikte geben kann. Diese müssen bei der Wahl der Trasse und passender Maßnahmen berücksichtigt werden.

5.1.1.3 Auswirkungsbetrachtung mittels österreichweiter Indikatoren

Lärmemissionen sind im Zuge der Bauphase von Starkstromfreileitungen zu erwarten, lokal für die Errichtung der Maste, auf Korridorbreite mitunter durch Rodungen. Für die Seilmontage kann es auch zu einem Einsatz von Hubschraubern kommen. Da Bauarbeiten einer begrenzten zeitlichen Ausdehnung unterliegen, sind dadurch Auswirkungen durch Lärm auf die Umwelt auch nur in begrenztem Ausmaß zu erwarten.

Es ist davon auszugehen, dass eine Lärmbelastung durch die mit Wartung und Instandhaltung verbundenen Aktivitäten in der Betriebsphase vernachlässigbar sind. Starkstromfreileitungen selbst können aber auch in Abhängigkeit von Ausführung sowie Witterung im Betrieb Geräuschemissionen aufweisen. Diese Koronageräusche können durch die Anzahl der Leiterseile je Bündel und die Behandlung der Leiterseil-Oberfläche zur Vermeidung von Tropfenbildung mit starker Oberflächenkrümmung beeinflusst werden. Das Emissionsniveau von Koronageräuschen ist vergleichsweise gering, weshalb Betroffenheiten vor allem im unmittelbaren Nahbereich der Trasse zu erwarten sind. Die Trassenwahl hat damit einen starken Einfluss auf die Auswirkung durch Lärm, eine konkrete Beurteilung kann damit erst im Einzelverfahren erfolgen.

Im Bereich von Umspannwerken besteht die Möglichkeit weiterer Emissionen, wie sie z. B. bei Schaltvorgängen oder durch Transformatoren hervorgerufen werden.

Bei Berücksichtigung der Anforderungen:

- Trassenverlauf bei Neubauten möglichst siedlungsfern
- ausreichend hohe Anzahl an Leiterseilen je Bündel
- Behandlung der Leiterseil-Oberfläche zur Reduktion des Koronageräusches

Es ist davon auszugehen, dass mit Errichtung und Betrieb von Starkstromleitungen keine erheblichen Auswirkungen durch Lärm verbunden sind.

Für die Immissionskonzentration von **Luft**schadstoffen wird im NIP eine Fortschreibung der österreichweiten positiven Entwicklung für PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ erwartet. Die Emissionen neu zu errichtender Starkstromfreileitungen werden nach dem Stand der Technik vermindert, somit ist die Einhaltung von Grenzwerten sichergestellt. Durch vermehrte Bautätigkeit kann es lokal und zeitlich begrenzt zu erhöhtem Staubbiederschlag kommen. Während der Betriebsphase ist kein Einfluss auf die Luftqualität zu erwarten.

Im Rahmen des NIP werden die grundsätzlichen Erfordernisse der Strom- und Gasinfrastruktur für die Erreichung der Klimaneutralität dargestellt. Daher ist davon auszugehen, dass durch die Umsetzung des NIP³⁸ langfristig mit einer positiven Wirkung auf das Schutzgut **Klima** durch die Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie durch

³⁸ In Bezug auf Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen sowie auf Energie-Übertragung.

einen Beitrag des NIP zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ zu rechnen ist.

Abbildung 31 Bewertungsmatrix – Starkstromfreileitungen

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	NIP Strom
Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit des Menschen	Lärmimmissionen	0	↔
	Luft		
	Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	+	↔
	Staubniederschlag	0	↔
Klima	Emissionen von Treibhausgasen	(+)	↑
	Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“	-	↑

NIP Strom: Bewertung Starkstromfreileitungen NIP im Vergleich zur Nullvariante

Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante WEM bis 2030/2040:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Bewertung der Auswirkungen in Spalte „NIP Strom“: ↑ = positiv im Vergleich zur Nullvariante,

↔ = keine/vernachlässigbare Unterschiede im Vergleich zur Nullvariante, ↓ = negativ im Vergleich zur Nullvariante

5.1.2 Methan und Wasserstoff – Leitungen

Die Modellierungen im NIP ergeben folgendes Gasnetz der Fernleitungsebene und Netzebene 1-2 und Wasserstoffnetz 2030 und 2040 (siehe Abbildung 32 und Abbildung 33). Bei Teilstücken wird ein notwendiger Leitungsneubau für den Transport von Wasserstoff identifiziert, sowie die Umwidmung von einem Methanetz in ein Wasserstoffnetz. Insgesamt ergeben die Analysen im NIP, dass das Gasnetz an einen sinkenden Methanbedarf, an eine wachsende Wasserstoff-Wirtschaft sowie zur Hebung der in Österreich vorhandenen Biomethanpotenziale angepasst werden muss.

Abbildung 32 Gasnetz und Wasserstoffnetz 2030 (BMK, 2023)

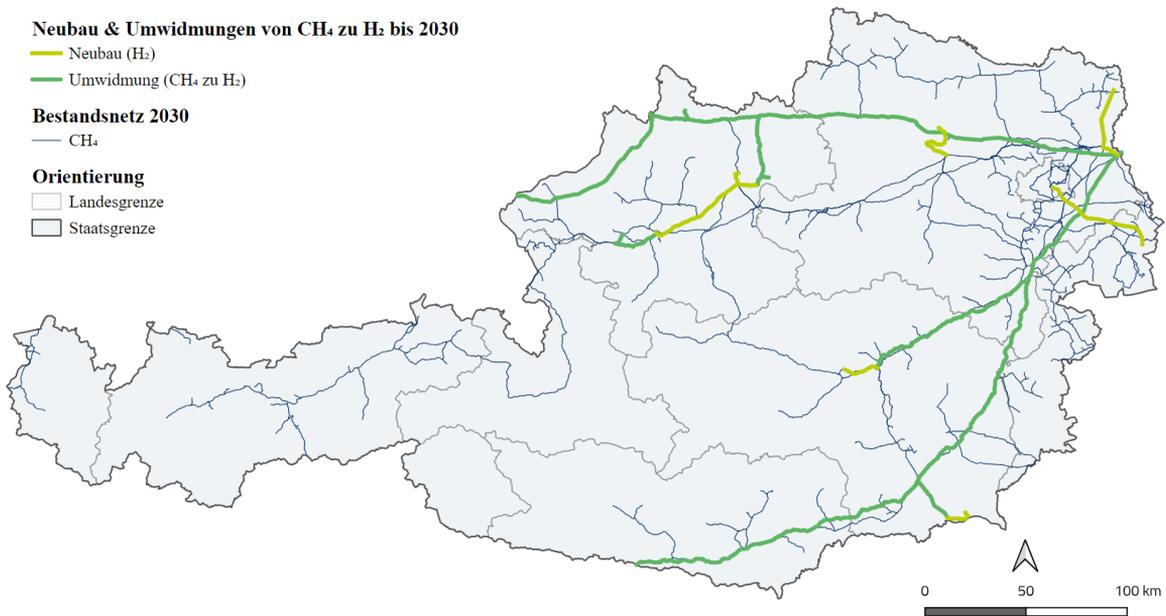
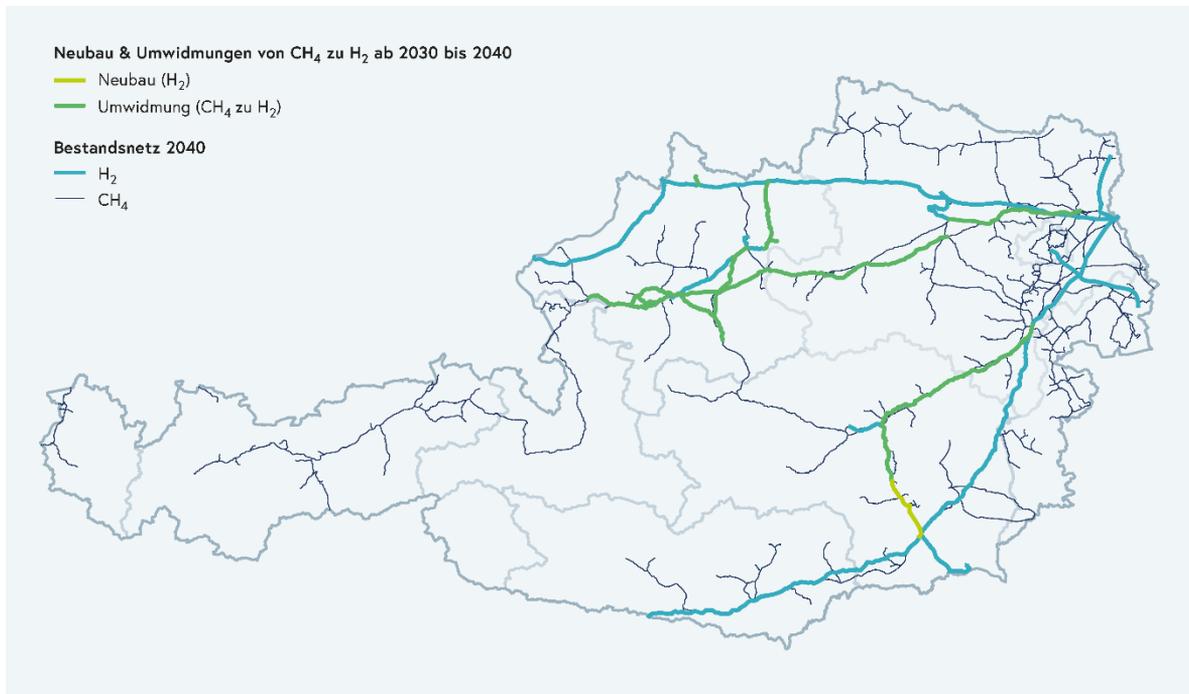


Abbildung 33 Gasnetz und Wasserstoffnetz 2040 (BMK, 2023)



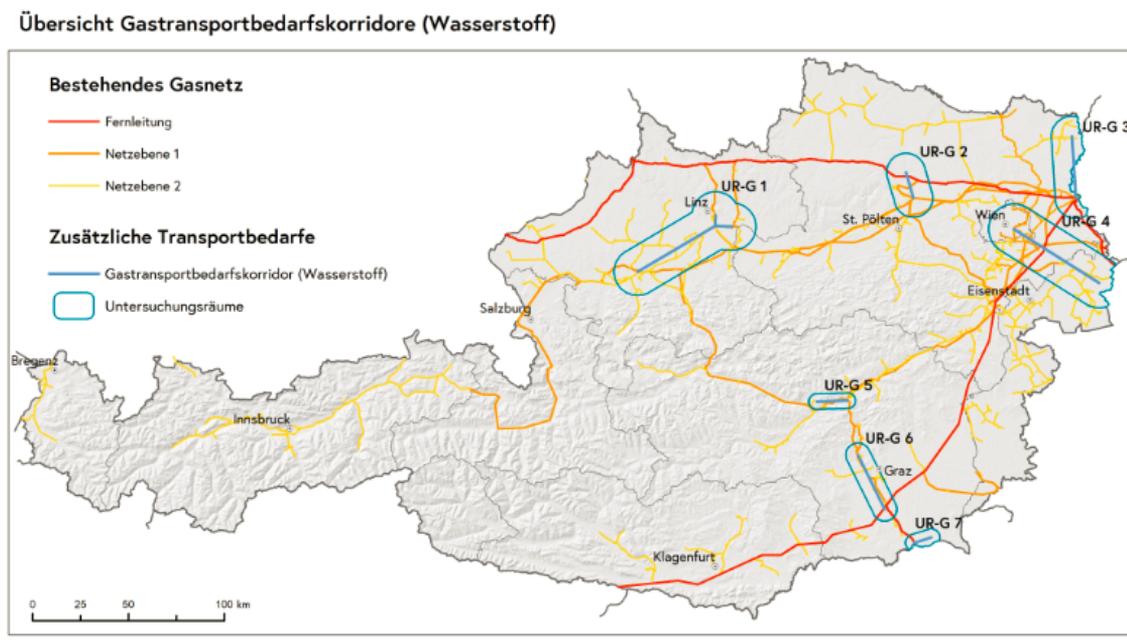
Für den Umweltbericht ergibt sich aus diesen Anforderungen an das zukünftige Gasnetz der Fernleitungsebene und Netzebene 1-2 und Wasserstoffnetz die Betrachtung von

sieben Untersuchungsräumen der Gastransportbedarfskorridore. Umwidmungen und Umbau bestehender Leitungen werden in Kapitel 5.1.2.5 betrachtet.

5.1.2.1 Gastransportbedarfskorridore

Folgende sieben Untersuchungsräume der Gastransportbedarfskorridore (Wasserstoff) wurden bearbeitet (Abbildung 34).

Abbildung 34 Übersichtskarte der Untersuchungsräume der Gastransportbedarfskorridore (UR-G 1 bis UR-G 7) in Österreich. Die Darstellung des bestehenden Gasnetzes enthält Leitungsprojekte, die gemäß KNEP 2021 bis 2030 fertiggestellt werden.

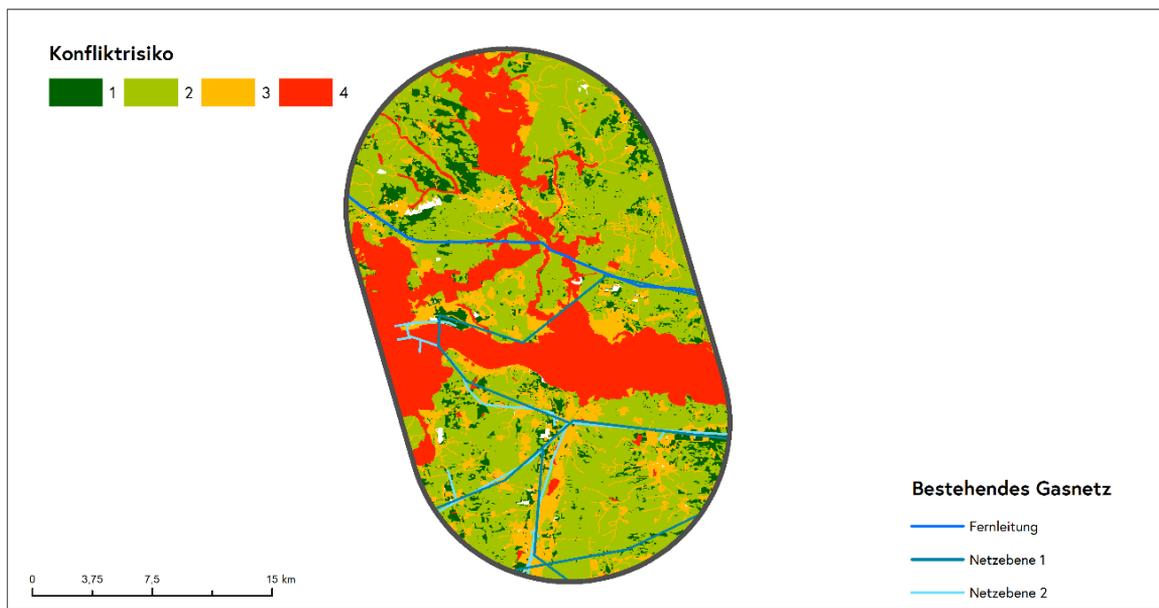


Alle sieben Untersuchungsräume sowie der methodische Zugang werden in **Anhang 2** zum Umweltbericht detailliert beschrieben. Als Beispiel dieser Darstellung wird der „Untersuchungsraum Gastransportbedarfskorridor (Wasserstoff) 2: Traismauer – Langenlois (NÖ)“ abgebildet.

Untersuchungsraum Gastransportbedarfskorridor (Wasserstoff) 2: Traismauer – Langenlois (NÖ)

Ausführungsart	Gasleitungen für Wasserstofftransport
Ausbauform	Netzausbau: Errichtung einer Gasleitung (Wasserstoff) als Neubau
Untersuchungsraum	
Lage des Untersuchungsraums/Bundesländer	Verbindung der Bestandsleitungen im Raum Traismauer – Langenlois (NÖ)/Niederösterreich
Größe des Untersuchungsraums	597,2 km ²

Abbildung 35 Untersuchungsraum Gastransportbedarfskorridor (Wasserstoff) 2



Austrian Gas Grid Management (2022), Gas Connect Austria (2022), BEV (2021),
Kartenerstellung: Umweltbundesamt; 28.06.2023

Flächenbilanz des Konfliktrisikos

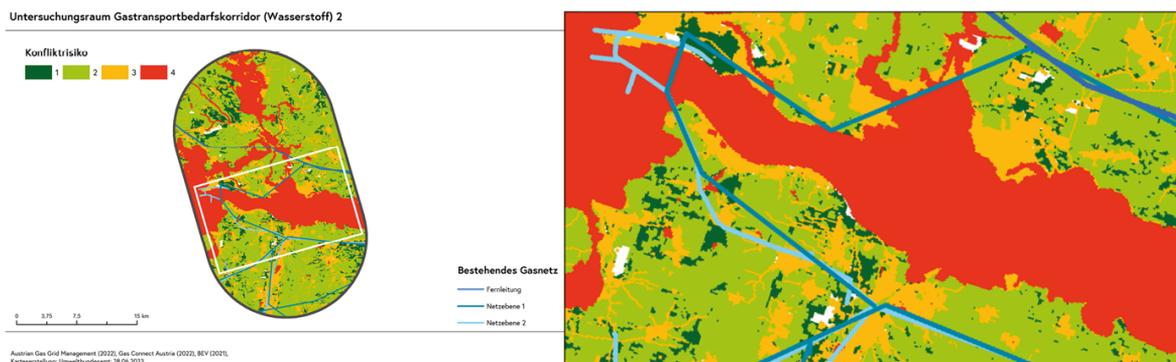
Konfliktisiko 1 (gering)	49,5 km ²
Konfliktisiko 2 (mittel)	301,4 km ²
Konfliktisiko 3 (hoch)	92,3 km ²
Konfliktisiko 4 (sehr hoch)	150,4 km ²
nicht bewertet	3,5 km ²

Bewertung des schutzgutübergreifenden Konfliktrisikos

Konfliktrisikodichte im Untersuchungsraum	2,56
Luftlinienlänge zwischen Netzverknüpfungspunkten	14,1 km

Querriegel

Abbildung 36 Querriegel in Gastransportbedarfskorridor (Wasserstoff) 2



Ursache des Querriegels

FFH-Gebiet Tullnerfelder Donau-Auen, FFH-Gebiet Kamp- und Kremstal, FFH-Gebiet Wachau sowie Vogelschutzgebiet Tullnerfelder Donau-Auen, Vogelschutzgebiet Kamp- und Kremstal, Vogelschutzgebiet Wachau – Jauerling

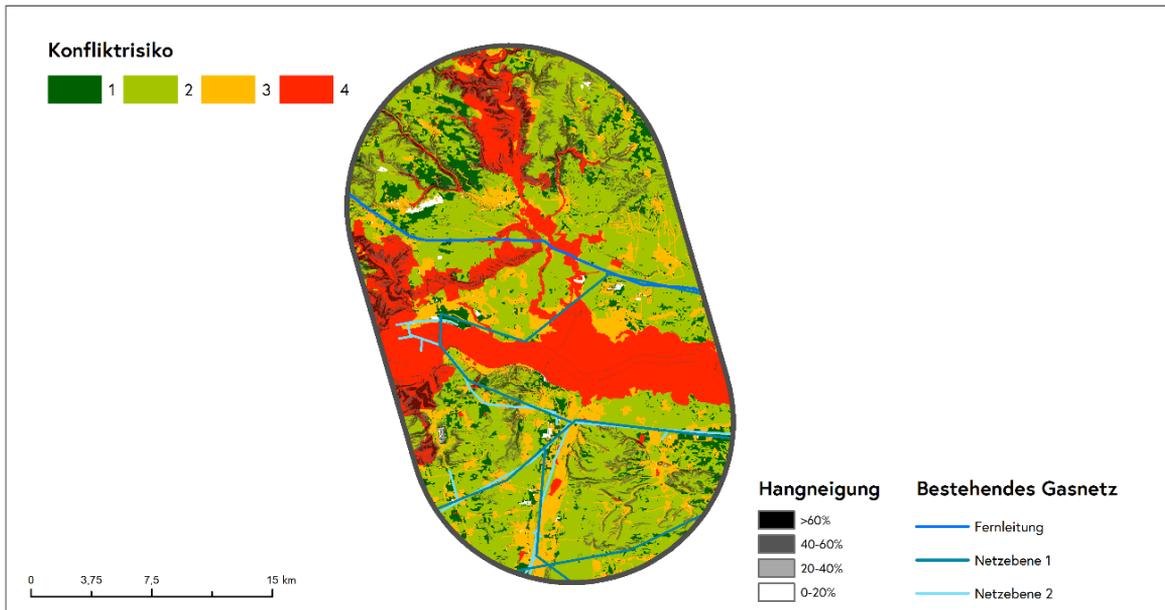
Schutzgebiete im Untersuchungsraum

Tabelle 32 Anzahl der Schutzgebiete

Bezeichnung	Anzahl
Natura 2000	6
Naturparke	1
Landschaftsschutzgebiete	3

Topografie

Abbildung 37 Topografie des Untersuchungsraums Gastransportbedarfskorridor (Wasserstoff) 2



Austrian Gas Grid Management (2022), Gas Connect Austria (2022), BEV (2021),
Kartenerstellung: Umweltbundesamt; 28.06.2023

Die sechs weiteren Untersuchungsräume werden in **Anhang 2** des Umweltberichts dargestellt.

5.1.2.2 Geografisch differenzierte Betrachtung

Querriegel, also großflächige und unter Umständen barrierebildende Bereiche mit hohem Konfliktrisiko, finden sich in zwei der sieben Untersuchungsräume. Diese werden hauptsächlich durch geschlossene Siedlungsgebiete von Ballungsräumen sowie Schutzgebieten nach FFH- und Vogelschutzrichtlinie repräsentiert. Querriegel stellen dabei keine Ausschlussflächen im Sinne einer konkreten Trassenplanung dar, sondern weisen auf weiträumige Bereiche mit hohem Konfliktrisiko hin, die in der Detailplanung besondere Beachtung finden sollen.

Die bearbeiteten Untersuchungsräume nehmen aufgrund der überspannten Distanz, der Topologie, aber auch zur Erfassung der Bestandsleitung unterschiedliche Flächen ein. Ein Vergleich des Konfliktrisikos der Untersuchungsräume kann daher nur auf Grundlage der

flächengewichteten Mittelwerte erfolgen. Die auf diese Weise berechnete Konfliktrisikodichte zeigt für alle Untersuchungsräume Werte von 2,16 bis 2,64 und somit bei Gesamtbetrachtung mittleres (2) bis hohes (3) durchschnittliches Konfliktrisiko (Tabelle 33).

Tabelle 33 Übersicht der Untersuchungsräume UR-S 1 bis UR-S 7 und Darstellung von Fläche sowie Konfliktrisikodichte

Untersuchungsraum	Bezeichnung	Fläche (km ²)	Konfliktrisikodichte
UR-G 1	Vöcklabruck – Linz – Enns (OÖ)	1.958,2	2,23
UR-G 2	Traismauer – Langenlois (NÖ)	597,2	2,56
UR-G 3	Baumgarten – Hohenau an der March (NÖ)	655,1	2,57
UR-G 4	Simmering (W) – Nickelsdorf (Bgl.)	1.796,4	2,64
UR-G 5	St. Peter-Freienstein – Bruck an der Mur (Stmk.)	181,9	2,16
UR-G 6	Grafendorf – Gratwein (Stmk.)	523,6	2,39
UR-G 7	Straß – Mureck (Stmk.)	123,6	2,40

Die dargestellten Werte des Konfliktrisikos sind Maximalwerte auf Basis der verwendeten Datengrundlagen und stellen keine abschließende oder gar ausschließende Bewertung im Sinne einer tatsächlichen Trassenplanung dar. In der Detailprüfung können durchaus weitere, nicht bearbeitete Schutzgüter in Bereichen mit geringem (1) oder mittlerem (2) Konfliktrisiko vorkommen und müssten ggf. beachtet werden. Genauso stellen aber Gebiete mit hohem (3) oder sehr hohem (4) Konfliktrisiko keinesfalls Ausschlussflächen dar. Die Darstellung des Konfliktrisikos der Untersuchungsräume soll als hochrangiger Indikator für die Detailplanung dienen.

Die Analyse der Konfliktrisiken und der Konfliktrisikodichte legen nahe, diese bei Ausbaumaßnahmen in den untersuchten Strom- und Gastransportbedarfskorridoren entsprechend zu adressieren. Insbesondere bei Querriegeln sollte die Möglichkeit eines angepassten Trassenverlaufs zur Vermeidung oder Verminderung von potenziellen Konfliktrisiken geprüft werden. Für Querriegel im Bereich von Zwangspunkten sind geeignete Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen erforderlich.

Weiters ist bei der Planung zu berücksichtigen, dass es in Gebieten, die ein geringes Konfliktrisiko haben, durchaus lokale Konflikte geben kann. Diese müssen bei der Wahl der Trasse und passender Maßnahmen berücksichtigt werden.

5.1.2.3 Auswirkungsbetrachtung mittels österreichweiter Indikatoren

Lärmemissionen sind im Zuge der Errichtung zu erwarten, aufgrund der begrenzten zeitlichen Ausdehnung von Bauarbeiten ist aber nur in begrenztem Ausmaß mit Auswirkungen zu rechnen. Es ist davon auszugehen, dass die Schallemissionen in der Betriebsphase nicht relevant sind. Im Bereich von Verdichterstationen können auch während des Betriebs lokal Lärmemissionen entstehen, die gegebenenfalls im Rahmen von Einzelverfahren abzuhandeln sind.

Für die Immissionskonzentration von **Luftschadstoffen** wird im NIP eine Fortschreibung der österreichweiten positiven Entwicklung für PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ erwartet. Die Emissionen aus neu zu errichtenden Methan- und Wasserstoffleitungen werden nach dem Stand der Technik vermindert, somit ist die Einhaltung von Grenzwerten sichergestellt. Durch vermehrte Bautätigkeit kann es lokal und zeitlich begrenzt zu erhöhtem Staubbiederschlag kommen. Während der Betriebsphase ist kein Einfluss auf die Luftqualität zu erwarten.

Im Rahmen des NIP werden die grundsätzlichen Erfordernisse der Strom- und Gasinfrastruktur für die Erreichung der Klimaneutralität dargestellt. Unter der Annahme der Verwendung von grünem Wasserstoff und bei inländischer Erzeugung auch von ausreichend grünem Strom, ist bei Wasserstoff davon auszugehen, dass durch die Umsetzung der dargestellten Infrastrukturmaßnahmen langfristig mit einer positiven Wirkung auf das Schutzgut **Klima** durch die Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie durch einen Beitrag des NIP zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ zu rechnen ist.

Tabelle 34 Bewertungsmatrix - Wasserstoff Leitungen Neubau

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	Leitungsneubau Wasserstoff
Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit des Menschen	Lärmimmissionen	0	↔
	Luft		
	Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	+	↔
	Staubniederschlag	0	↔
Klima	Emissionen von Treibhausgasen	(+)	↑*
	Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“	-	↑

NIP Leitungsneubau Wasserstoff: Bewertung Leitungsneubau Wasserstoff NIP im Vergleich zur Nullvariante **Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante WEM bis 2030/2040:**

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Bewertung der Auswirkungen in Spalte „NIP Leitungsneubau Wasserstoff“: ↑= positiv im Vergleich zur Nullvariante, ↔= keine/vernachlässigbare Unterschiede im Vergleich zur Nullvariante, ↓=negativ im Vergleich zur Nullvariante; *unter der Annahme der Verwendung von grünem Wasserstoff

5.1.2.4 Erdkabel als mögliche Technologievariante

Im NIP wird der derzeitige Stand der Entwicklung und Forschung des Einsatzes von 380-kV- und 220-kV-Erdkabeln dargestellt. Grundsätzlich ist der Einsatz von Erdkabeln im Übertragungsnetz auch international auf Pilotprojekte oder Sonderfälle beschränkt. Längerfristige Erfahrungen aus dem Betrieb von 380-kV- oder 220-kV-Erdkabeln stehen derzeit daher kaum zur Verfügung (BMK, 2023).

Aktuell ist der Einsatz von Erdkabeln im öffentlichen Hochspannungsnetz die Ausnahme, da unter anderem wesentlich höhere Investitionskosten und lange Reparatur- und Ausfallzeiten im Fall eines Fehlers auftreten. Im Niederspannungsnetz sind bereits 83,7 % und im Mittelspannungsnetz ca. 66 % der Systemlängen als Erdkabel ausgeführt, in den 110-kV-Verteilernetzen ist dies nur ein Anteil von 7 %. Im österreichischen Übertragungsnetz sind bisher keine 380-kV-Erdkabel im Einsatz (BMK, 2023).

Erdkabel werden grundsätzlich in einer Tiefe von ca. 1,5 m bis 1,8 m in offener Bauweise verlegt. Die Trassenbreite ist während der Bauphase ca. 50 m, im Betrieb ca. 25 m, die entsprechend von Bewuchs tiefwurzelnder Bäume und Sträucher freizumachen und dauerhaft freizuhalten ist. Die gesamte Bodenfläche der Kabeltrasse steht auf dieser Breite dauerhaft nur in eingeschränkter Form zur Verfügung, was sich bei Kabelstrecken in Waldgebieten besonders negativ auswirkt.

Während des Betriebs kommt es bei hoch ausgelasteten Kabeln zu auftretender Verlustwärme, die durch die Isolierung und das Erdreich an die Erdoberfläche abgeleitet werden muss. Dabei werden das Erdreich und die Isolierung entsprechend erwärmt und es kommt in unmittelbarer Nähe zu einer Austrocknung des Bodens.

Im Gegensatz zu Freileitungen treten im Umfeld von geschirmten Erdkabeln keine elektrischen Felder auf. Die magnetischen Felder von Erdkabeln nehmen im Vergleich zu Freileitungen mit zunehmendem Abstand von der Trassenmitte viel schneller ab, die magnetische Flussdichte ist bedingt durch den geringeren Abstand zur Oberfläche jedoch direkt ober der Leitung deutlich höher (BMK, 2023).

Der Einsatz von Erdkabeln in Hochspannungsnetzen befindet sich hinsichtlich der praktischen Anwendung über größere Distanzen auch auf internationaler Ebene nach wie vor in einer frühen Phase, die sich auf Pilotprojekte und Sonderfälle konzentrieren. Langfristige Erfahrungen im Betrieb solcher Kabelstrecken in den Übertragungsnetzen stehen kaum zur Verfügung (BMK, 2023). Daher wird nicht davon ausgegangen, dass Erdkabel auf diesen Spannungsebenen in den nächsten Jahren großflächig zum Einsatz kommen werden.

Mögliche erhebliche negative Auswirkungen durch Erdkabel wären vor allem auf die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Fauna und Flora sowie Boden zu erwarten. Gründe dafür sind vor allem Lebensraumveränderungen durch Flächeninanspruchnahme, Rodungen und Trassenfreihaltung, das Auftreten von Trenn- oder Barrierewirkungen durch die Trasse. Negative Auswirkungen sind durch die Verdichtung des Bodens während der Bau- und Betriebsphase und die Erwärmung des Bodens während der Betriebsphase zu erwarten. Bodenveränderungen würden vor allem in sensiblen Gebieten besonders negative Auswirkungen hervorrufen (z. B. in Mooren oder Feuchtgebieten). Auf das Schutzgut Luft können temporär während der Bauphase Staubbelastungen auftreten. Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser werden ebenso wenig erwartet wie Auswirkungen durch Lärmimmissionen oder eine Belastung durch elektromagnetische Felder. Positive

Auswirkungen sind – wie auch bei Freileitungen – auf das Schutzgut Klima zu erwarten, da alle vorgesehenen Maßnahmen des NIP (Ausbau erneuerbarer Energieerzeugung und Energie-Infrastruktur) das Ziel die Klimaneutralität 2040 zu erreichen, unterstützen.

5.1.2.5 Gas-Leitungen: Umbau und Umwidmung

Der NIP sieht im Gasbereich vor allem den Umbau oder die Umrüstung bestehender Gasleitungen auf den Wasserstofftransport sowie Einspeisepunkte für das auf Erdgasqualität aufgereinigte Biogas in das Erdgasnetz vor. Bei der Umrüstung auf Wasserstoff sind vor allem Umbauarbeiten in den Verdichterstationen sowie bei den Einbauten (z. B. Armaturen) notwendig. Vor der Umrüstung von Erdgas auf Wasserstoff sind die technischen Voraussetzungen und Zulassungen der bestehenden Rohre zu überprüfen. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Stahlqualität der Leitungsrohre sowie die Schweißnähte und die Isolierung den technischen Richtlinien für Wasserstoff entsprechen. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass es in den Verdichterstationen zum Austausch von Maschinen und im Allgemeinen zum Austausch von Einbauten kommen wird.

Für die Umrüstung oder den Umbau von bestehenden Gasleitungen auf Wasserstofftransport sind erhebliche Auswirkungen auf alle Schutzgüter sehr unwahrscheinlich.

5.2 Erneuerbare Energieträger

Das Transition Szenario beinhaltet einen hohen Ausbau der aktuellen Produktionskapazitäten von Wind und Photovoltaik. Damit wird angenommen, dass der 2030 und 2040 verbrauchte Strom zu 100 % (national bilanziell) aus erneuerbaren Energieträgern stammt.

Zur Erhebung der erneuerbaren Potenziale in Österreich, wurden in einem ersten Schritt Regionen identifiziert, in denen aus Gründen des Naturschutzes, des Artenschutzes und des Gewässerschutzes generell kein oder nur ein beschränkter Ausbau von erneuerbaren Energieträgern erfolgen soll (Umweltbundesamt, 2023). Während der NIP für Flächen der IUCN-Kategorien I-IV (u. a. Nationalparke, Wildnisgebiete, Europaschutzgebiete, Naturschutzgebiete) eine energetische Nutzung komplett ausschließt, wird die Möglichkeit eines geringen Ausbaus auf den Flächen mit einem Schutzstatus der

Kategorien V-VI (z. B. Landschaftsschutzgebiete und Entwicklungszonen von Biosphärenparks) angenommen.

Auf den verbleibenden Gebieten werden theoretisch-technische Potenziale zur Stromerzeugung ermittelt, welche physikalische (z. B. Globalstrahlung, Windgeschwindigkeiten, technische Effizienz) und topografische (z. B. Hangneigungen, Seehöhen) Faktoren berücksichtigen.

Aus drei entwickelten Szenarien (Umweltbundesamt, 2023) für die erneuerbare Aufbringung verwendet der NIP das Szenario „aktuelle Entwicklungen“, das die Aufbringung für Wind- und PV-Erzeugung im Transition Szenario abbildet. Dieses Szenario berücksichtigt europäische und nationale Entwicklungen, die den Ausbau Erneuerbarer fördern und beschleunigen (z. B. »renewables acceleration areas«, Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP-G)-Novelle, Vorschlag zum Erneuerbaren-Ausbau-Beschleunigungsgesetz) sowie ein höheres Akzeptanzlevel für Wind und PV. (Umweltbundesamt, 2023).

Diese Annahmen aus dem Transition Szenario der nationalen erneuerbaren Aufbringung für 2030 und 2040 werden für die Beurteilung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen herangezogen.

Wesentlich bei der Bewertung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen ist der Vergleich der jeweiligen Vorhabenstypen des NIP mit der Nullvariante. Das Ergebnis der Bewertung stellt immer den Unterschied im Vergleich zur Nullvariante dar (z. B. „positiv im Vergleich zur Nullvariante“).

Transportbedarfe Energie-Übertragung: Mit dem Ziel der Erreichung der Klimaneutralität 2040 untersucht der NIP die dazu notwendige Infrastruktur des Strom-Übertragungsnetzes sowie des Gas-Fernleitungsnetzes und den Netzebenen 1 und 2 erstmals integriert.

Aus der integrierten Betrachtung des NIP geht hervor, dass für die Realisierung des erneuerbaren Ausbaus und zur Sicherstellung eines resilienten Netzes zusätzliche Transportbedarfe im österreichischen Stromübertragungsnetz und notwendige Umbaumaßnahmen des Fernleitungsnetzes und der Netzebenen 1 und 2 des österreichischen Gasnetzes (BMK, 2023).

Für Vorhaben der Energie-Übertragung werden schutzgutbezogene und schutzgutübergreifende Konfliktrisiken geografisch differenziert mit Hilfe von Flächenkategorien betrachtet. In Tabelle 3 werden die verschiedenen Flächenkategorien und die dadurch abgebildeten Schutzgüter übersichtlich dargestellt.

Mit Hilfe von Indikatoren können wesentliche Aspekte des derzeitigen Zustandes der betroffenen Schutzgüter dargestellt werden (z. B. gibt der Indikator „Status und Trends ausgewählter FFH-Lebensraumtypen“ Einblick in den Zustand ausgewählter Lebensraumtypen). Bei der Auswahl der Indikatoren wurde auf ihre Aussagekraft in Bezug auf den NIP sowie auf die Verfügbarkeit von Daten geachtet.

Indikatoren sind quantifizierbare oder qualifizierbare Messgrößen und dienen damit als Orientierungshilfe bei der Einstufung der wesentlichen Umweltauswirkungen.

Für die verschiedenen Vorhabenstypen des NIP (Nationale erneuerbare Energieerzeugung sowie Energie-Übertragung) und aufgrund des Wissens über ihre örtliche Lage wird auch bei der Auswahl der Indikatoren eine unterschiedliche Herangehensweise gewählt und zwischen österreichweiten Indikatoren und geografisch differenzierten Indikatoren unterschieden.

Österreichweite Indikatoren werden zur Einschätzung erheblicher positiver oder negativer Umweltauswirkungen ohne Flächenbezug verwendet. Ein Flächenbezug ist insbesondere dann nicht möglich, wenn die zukünftigen Standorte der Vorhaben unbekannt sind. Im Fall des NIP betrifft das die erneuerbaren Energieträger Windenergieanlagen, Freiflächen- und Gebäude-PV-Anlagen, Biomethan- und Biogasanlagen, Biomasseanlagen sowie Elektrolyseure.

5.2.1 Wasserkraft

Für den NIP wurde das Ausbaupotenzial für Wasserkraftanlagen einerseits aus dem technisch-wirtschaftlichen Restpotenzial für Wasserkraftausbau und andererseits aus dem Optimierungspotenzial bestehender Anlagen abgeschätzt. Das technisch-wirtschaftliche Restpotenzial wurde unter Ausschluss besonders schutzwürdiger Strecken (Untergrenze und Obergrenze schutzwürdiger Strecken) abgeschätzt und basiert auf dem gesamten österreichischen Abflusslinienpotenzial abzüglich des bestehenden Kraftwerksbestands (Umweltbundesamt, 2023).

Untergrenze schutzwürdige Strecken

Die Untergrenze der schutzwürdigen Strecken besteht aus Gewässerabschnitten, bei denen ein rechtlicher Schutz vorliegt, ein Neubau nicht förderwürdig ist und in denen durch potenzielle hydromorphologische Änderungen die größten Auswirkungen auf den ökologischen Zustand zu erwarten sind. Unter Annahme der Untergrenze schutzwürdiger Strecken ergibt sich das höchste errechnete Neuerschließungspotenzial. Die Untergrenze der schutzwürdigen Strecken definiert sich durch folgende Kriterien:

- Flächen der IUCN Kategorien I-II und UNESCO-Weltkulturerbestätten,
- Rechtlich verordnete Regionalprogramme der Bundesländer (WRG, § 53), die einen Neubau von Wasserkraftanlagen untersagen,
- Ausschluss Förderwürdigkeit EAG:
 - Strecken in sehr gutem ökologischen Zustand (WRRL – NGP 2021) sowie
 - Strecken in sehr gutem hydromorphologischen Zustand mit einer Länge von über einem Kilometer.

Obergrenze schutzwürdige Strecken

Die Obergrenze der schutzwürdigen Strecken umfasst zusätzlich zur definierten Untergrenze folgende Kriterien unter denen die Umsetzung eines Kraftwerkprojekts als unwahrscheinlich angenommen wird. Bei Ausschluss der Unter- und Obergrenze ergibt sich ein kleineres Neuerschließungspotenzial.

- Strecken an und in Auen mit überragender Bedeutung für den Naturschutz (Auenstrategie)
- Strecken im potenziellen Verbreitungsgebiet gefährdeter Fischarten (Rote Liste - VU = hohes Risiko, EN = sehr hohes Risiko, CR = extrem hohes Risiko; Leitbild nach WRRL)
- Strecken an Natura 2000-Gebieten (FFH-Richtlinie) und Wildnisgebieten (siehe BMK, 2023: Entwurf NIP)

Eine Abschätzung des Optimierungspotenzials erfolgte im NIP für Lauf- und Speicherkraftwerke, nicht jedoch für Pumpspeicherkraftwerke. Werden das maximale Optimierungspotenzial und das maximale Neuerschließungspotenzial (Untergrenze schutzwürdige Strecken) angenommen, wird im NIP von einem Restpotenzial von ca. 10,1 TWh/a ausgegangen. Bei der Annahme eines geringen Optimierungspotenzials und eines höheren Gewässerschutzes (Obergrenze schutzwürdige Strecken) wird von 6,9 TWh/a für Österreich ausgegangen.

Die Beschreibung und Bewertung der voraussichtlich erheblichen Auswirkungen durch den Vorhabentyp Wasserkraft erfolgt für alle betroffenen Schutzgüter mittels österreichweiter Indikatoren (siehe Kapitel 5.2.1.2); darüber hinaus wird für das Schutzgut Wasser eine geografisch differenzierte Betrachtung mittels Linienkategorien durchgeführt (siehe Kapitel 5.2.1.1).

5.2.1.1 Geografisch differenzierte Betrachtung

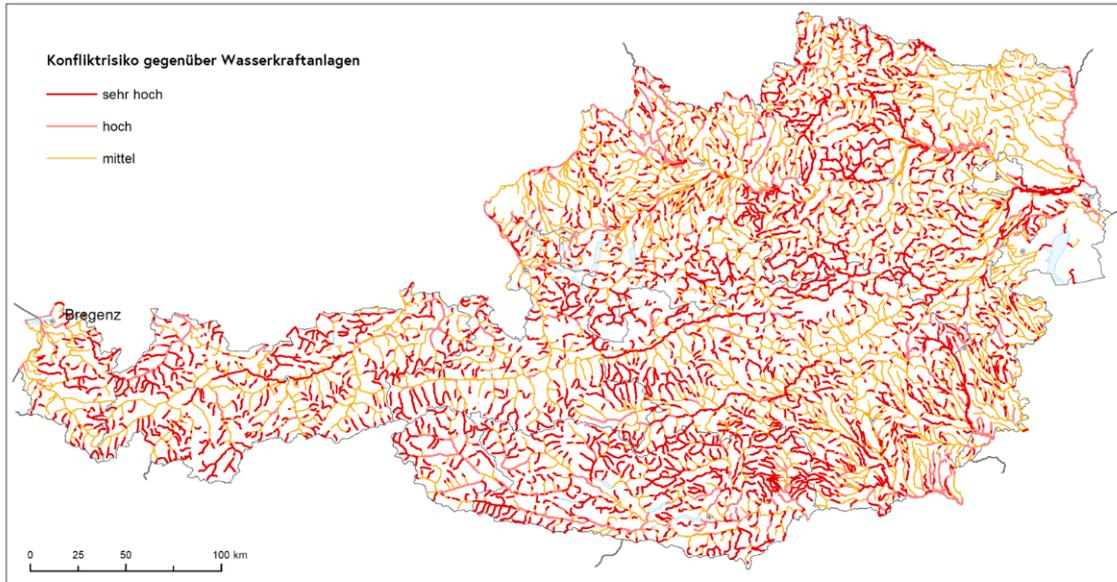
Für die geografisch differenzierte Betrachtung werden die Gewässerstrecken als Linienkategorien betrachtet (analog zu den betrachteten Flächenkategorien). Dabei wird das Konfliktrisiko für das Schutzgut Wasser in Bezug auf Wasserkraftanlagen dargestellt.

Über die Kriterien, die die Gewässerstrecken „Untergrenze schutzwürdige Strecken“ und „Obergrenze schutzwürdige Strecken“ erfüllen, bilden die Strecken Umwelteigenschaften oder rechtliche Festlegungen ab, durch die potenzielle Konflikte mit den Umweltzielen des Schutzguts Wasser durch Wasserkraftanlagen gut abgeschätzt werden können.

Sehr hohes Konfliktrisiko lässt sich für alle Strecken erwarten, die unter der Untergrenze schutzwürdiger Strecken zusammengefasst sind (Konflikt mit rechtlich geschützten Strecken, bzw. stärkste Auswirkungen auf hydromorphologisch intakte Strecken, WRRL). Hohes Konfliktrisiko lässt sich für die Strecken der Obergrenze schutzwürdige Strecken erwarten (Auenstrategie, Natura 2000 Gebiete, Rote Liste). Alle anderen Strecken wurden mit einem mittleren Konfliktrisiko abgeschätzt (siehe Abbildung 38). Das mittlere Konfliktrisiko entlang einer Strecke bedeutet jedoch nicht, dass keine erheblichen Auswirkungen durch einen allfälligen Wasserkraftausbau auftreten können. Auswirkungen auf lokaler Ebene sind im Einzelfall zu prüfen (z. B. Änderung des ökologischen Zustands unter Berücksichtigung des Verschlechterungsverbots nach WRRL).

Abbildung 38 Konfliktrisiko gegenüber Wasserkraftanlagen an Gewässerstrecken der Untergrenze schutzwürdiger Strecken (sehr hoch), der Obergrenze schutzwürdiger Strecken (hoch) und der restlichen Strecken (mittel)

Konfliktrisiko Wasserkraft



BML - Nationaler Gewässerbewirtschaftsplan (NGP) 2021, Umweltbundesamt - sonstige Fachdaten
Kartenerstellung: Umweltbundesamt; 29.06.2023

Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

5.2.1.2 Auswirkungsbetrachtung mittels österreichweiter Indikatoren

Potenzielle Auswirkungen von Wasserkraftanlagen auf die Oberflächengewässer und die von ihnen abhängigen Ökosysteme

Die Nutzung der Oberflächengewässer durch Wasserkraft wirkt sich vor allem auf die hydromorphologischen Gegebenheiten und die biologischen Qualitätselemente in den Gewässern aus und stellen, jedenfalls bei einem natürlichen Gewässerkörper, einen Eingriff (Intensität je nach Art und Ausführung der Anlage) in die Gewässerökologie des betroffenen Wasserkörpers dar.

Hydromorphologische Auswirkungen die auftreten können:

- **Wasserentnahme:** In Form von Ausleitungen kann Wasser aus Flussläufen entnommen und unterhalb wieder zugeführt, oder auch in ein anderes Flusssystem übergeleitet werden.

- Unterhalb der Entnahme entstehen Restwasserstrecken mit veränderten Abflussmengen und Abflussdynamik.
- Der Aufstau von Gewässern bewirkt, dass das Wasser eine längere Aufenthaltsdauer hat und mit dem Aufstau auch die Gewässerkategorie verändert wird.
- Wasserspiegelschwankungen im Staubereich, wie auch unterhalb von Kraftwerken: mit Schwellbetrieb kommt es zu Schwall Situationen, die direkten Einfluss auf die Gewässerökologie haben und die örtlichen aquatischen Lebensräume und Biozönosen verändern.
- Stehende Gewässer können auch aufgrund energiewirtschaftlicher Nutzung hydrologische Belastungen aufweisen, die zu einer Veränderung der hydrologischen Komponenten führen und damit die Uferflächen und den Lebensraum der aquatischen Organismen einschränken oder verändern.
- Durch Abdichtungen im Stauraum und bei Dämmen wird die Interaktion zwischen Oberflächengewässern und dem Grundwasser eingeschränkt bzw. unterbunden, daher kann es durch diese Maßnahme zu hydrologischen Veränderungen im Gewässer kommen.
- Wasserkraftanlagen können den Sedimenttransport in den Gewässern unterbinden, was die Eintiefung der Flüsse und eine Entkoppelung der Auen vom Fluss zur Folge hat.
- Durch Stauraumpülungen wiederum, kann es zu Belastungen durch hohe Trübung, Sauerstoffzehrungen und Temperaturveränderungen und damit zu lebensbedrohenden Situationen für die Gewässerorganismen kommen.
- Durch die tendenzielle Anlandung von Feinsedimenten in den Stauräumen kommt es zu Verdichtungen der Gewässersohle (Kolmation) und damit zu Verlust von Habitaten für Fische und das Makrozoobenthos.
- Auch Restwasserstrecken können aufgrund unzureichender Wasserführung zu Wanderhindernissen werden.

Stoffliche Auswirkungen:

- Die stoffliche Belastung von Fließgewässern kann durch eine geringere Wasserführung in Folge eines geringeren Verdünnungseffekts ebenfalls steigen.

Potenzielle Auswirkungen von Wasserkraftanlagen auf das Grundwasser und die mit ihm verbundenen Ökosysteme

Die möglichen Auswirkungen von Wasserkraftanlagen auf das Grundwasser können mannigfaltig sein und hängen sehr individuell von verschiedenen Faktoren ab, wie

beispielsweise von der Lage, der hydrogeologischen und topographischen Situation der Anlage, dem Kraftwerkstyp, der baulichen Ausgestaltung und schließlich der Betriebsführung. Die Auswirkungen können Grundwasserspiegel, Grundwasserfließrichtungen sowie Grundwasserchemie betreffen, wie beispielsweise:

- Eine Veränderung der Interaktion zwischen Oberflächengewässer und Grundwasser kann im Grundwasser zu folgenden Auswirkungen führen:
 - Sauerstoffzehrung und einhergehende Beeinträchtigung der Grundwasserqualität (z. B. durch Lösung von Eisen und Mangan). Mögliche Auswirkungen auf Trinkwasserversorgung und abhängige Ökosysteme;
 - Verminderung eines Verdünnungseffekts von Schadstoffen im Oberflächenwasser durch reduzierten Grundwasserzustrom.
- Veränderungen des Grundwasserspiegels und der Grundwasseramplituden (meist Dämpfung) können folgende Auswirkungen haben:
 - Schädigungen (Austrocknen oder Überfeuchtung) von aquatischen und terrestrischen Ökosystemen, die mit dem Grundwasser verbunden sind,
 - Trockenfallen von Brunnen für legitime Nutzungen bzw. Reduktion der verfügbaren Entnahmemengen, Bauwerkssetzungen/-hebungen,
 - Veränderung der Grundwasserqualität durch die Mobilisierung von Verunreinigungen, die zuvor im Untergrund gebunden waren,
 - Veränderung der Strömungsrichtung des Grundwassers und damit einhergehend von Verunreinigungen.

Lärmemissionen sind im Zuge der Errichtung zu erwarten, aufgrund der begrenzten zeitlichen Ausdehnung von Bauarbeiten ist aber nur in begrenztem Ausmaß mit Auswirkungen durch Lärm auf die Umwelt zu rechnen.

In der Betriebsphase können lokal Auswirkungen durch Lärm bestehen. Diese können von den Anlagen selbst (Turbinen), aber auch durch Veränderung des Wassergeräusches hervorgerufen werden. Die Immissionen sind lokal auf den Umgebungsbereich der Kraftwerksanlage beschränkt, können aber beispielsweise durch tonale Komponenten eine Störwirkung hervorrufen.

Bei größeren Anlagen sind mögliche Umweltauswirkungen jedenfalls im Rahmen der UVP zu behandeln und erforderlichenfalls Maßnahmen zu setzen. Bei kleineren dezentralen Anlagen kann mit der Errichtung im oder im unmittelbaren Nahbereich von Siedlungen eine Störwirkung insbesondere bei den nächsten Anrainer:innen verbunden sein. Tonale

Komponenten können auch bei im Vergleich zum vorherrschenden Wasserrauschen geringen Pegeln noch gut wahrnehmbar und damit störend sein.

Immissionen sind vorrangig durch eine geeignete Standortwahl zu vermeiden. Darüber hinaus ist im Rahmen der akustischen Planung darauf zu achten, dass Minderungsmaßnahmen wie zum Beispiel auch Ausrichtung und Lage von Öffnungen, Lagerung von beweglichen Teilen, Dämmung der Maschinenhalle, Dimensionierung der Außenbauteile des Kraftwerksgebäudes etc. bereits frühzeitig eingeplant werden. Bei Berücksichtigung der Planungsgrundsätze zur Vermeidung bzw. Verringerung von Geräuschemissionen kann davon ausgegangen werden, dass keine erheblichen Umweltauswirkungen hervorgerufen werden.

Durch den Betrieb von Wasserkraftanlagen werden keine erheblichen Auswirkungen auf den **Boden** erwartet.

Für die Immissionskonzentration von **Luftschadstoffen** wird im NIP eine Fortschreibung der österreichweiten positiven Entwicklung für PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ erwartet. Durch die Errichtung von Wasserkraftanlagen kann es während der Errichtungsphase – wie bei Baustellen generell – zu lokalen Staubentwicklungen kommen. Diese werden nach dem Stand der Technik vermindert, somit ist die Einhaltung von Grenzwerten sichergestellt. Während der Betriebsphase ist kein Einfluss auf die Luftqualität zu erwarten.

Im Rahmen des NIP werden die grundsätzlichen Erfordernisse der Strom- und Gasinfrastruktur für das Ziel der Erreichung der Klimaneutralität dargestellt. Daher ist davon auszugehen, dass durch die Umsetzung des NIP langfristig mit einer positiven Wirkung auf das Schutzgut **Klima** durch die Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie durch einen Beitrag des NIP zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ zu rechnen ist.

Veränderungen an Gewässern durch Wasserkraftnutzung wirken sich durch Veränderung des Landschaftsbildes auch auf die **Landschaft** aus. Mit erheblichen Auswirkungen ist jedoch nicht zu rechnen.

Es ist nicht davon auszugehen, dass Auswirkungen auf die UNESCO-Welterbestätten durch Wasserkraftanlagen auftreten werden.

Tabelle 35 Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen – Wasserkraft

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	NIP WK
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	Status und Trends Fische	-	↑*
	Status und Trends Vögel (FBI)	-	↔
	Status und Trends Fledermäuse	-	↔
	Status und Trends Käfer, Schmetterlinge & Heuschrecken, Libellen	-	↔
	Status und Trends Wälder	-	↔
	Status und Trends Moore	-	↔
	Zerschneidung Wildtierkorridore	-	↔
Bevölkerung, Gesundheit des Menschen	Lärmimmissionen	0	↔
Boden	Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten	(-)	↔
	Flächeninanspruchnahme	-	↔
	Bodenversiegelung	-	↔
	Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung (gemäß ÖNORM L 1076) bei der Auswahl geeigneter Flächen (Vermeidung von Anlagen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Böden)	(-)	↔
Wasser	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand hinsichtlich chemisch/physikalischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Chemie OG	0	↔
	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand bzw. mit höchstem oder gutem ökologischen Potenzial hinsichtlich biologischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Ökologie OG	-	↑*
	Grundwasserqualität gemäß WRG und WRRL	(+)	↔
	Grundwasserquantität gemäß WRG und WRRL	+	↔
Luft	Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	+	↔
	Staubniederschlag	0	↔

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	NIP WK
Klima	Emissionen von Treibhausgasen	(+)	↑
	Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“	0	↑
Landschaft	Landschaftsschutzgebiete	-	↔

NIP WK: Bewertung Wasserkraftanlagen NIP im Vergleich zur Nullvariante

Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante WEM bis 2030/2040:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Bewertung der Auswirkungen in Spalte „NIP WK“: ↑= positiv im Vergleich zur Nullvariante,

↔= keine/vernachlässigbare Unterschiede im Vergleich zur Nullvariante, ↓=negativ im Vergleich zur Nullvariante

* Unter der Prämisse, dass ein signifikanter Anteil des geplanten Ausbaus der Stromerzeugung über die Optimierung bestehender Wasserkraftanlagen abgedeckt wird, ist der NIP besser als die Nullvariante WEM zu bewerten.

5.2.2 Windenergie

Für die erneuerbaren Energieträger liegen Flächenpotenziale³⁹ auf Bezirksebene in Form von GWh/a vor. Für die Betrachtung der erheblichen Umweltauswirkungen von Windenergieanlagen wird ganz Österreich herangezogen. Die im NIP definierten Ausschlussflächen sind Regionen, in denen aus Gründen des Naturschutzes, des Artenschutzes und des Gewässerschutzes generell kein oder nur ein beschränkter Ausbau von erneuerbaren Energieträgern erfolgen soll (Umweltbundesamt, 2023). Während der NIP für Flächen der IUCN-Kategorien I-IV (u. a. Nationalparke, Wildnisgebiete, Europaschutzgebiete, Naturschutzgebiete) eine energetische Nutzung komplett ausschließt, wird die Möglichkeit eines geringen Ausbaus auf den Flächen mit einem Schutzstatus der Kategorien V-VI (z. B. Landschaftsschutzgebiete und Entwicklungszonen von Biosphärenparks) angenommen.

Auf den verbleibenden Gebieten werden theoretisch-technische Potenziale zur Stromerzeugung ermittelt, wobei physikalische (z. B. Globalstrahlung, Windgeschwindigkeiten, technische Effizienz) und topografische (z. B. Hangneigungen, Seehöhen) Faktoren berücksichtigt werden. Unter Berücksichtigung von physikalischen (z. B. Globalstrahlung,

³⁹ Umweltbundesamt. (2023). Szenarien für die realisierbare erneuerbare Stromerzeugung im Jahr 2030 und 2040. Wien (in Druck).

Windgeschwindigkeiten, technische Effizienz) und topografischen (z. B. Hangneigungen, Seehöhen) Faktoren wurde ein theoretisch-technisches Potenzial und ein realisierbares Potenzial im NIP angenommen. Während das theoretisch-technische Potenzial mit rund 228 TWh/a abgeschätzt wurde, liegt das als realisierbar erachtete Potenzial 2030 bei rund 21 TWh/a (rund 9 %) und 2040 bei 29 TWh/a (ca. 13 %) (Umweltbundesamt, 2023).

5.2.2.1 Auswirkungsbetrachtung mittels österreichweiter Indikatoren

Windenergieanlagen können die **Biologische Vielfalt** beeinflussen. Im Zuge der Genehmigungsverfahren oder vorgelagerten Eignungs- oder Ausschlusszonendefinitionen können etwaige Konflikte minimiert werden. Die betreffenden Effekte gibt es vor allem bei der Avifauna wie Vögeln und Fledermäusen. Vor allem Großvögel, insbesondere Greifvögel, wie Rotmilan, Seeadler oder Mäusebussard, weisen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen auf (Hötker, H. et.al, 2013, Dwyer et al., 2018, Langgemach & Dürr, 2022). Für Fledermäuse besteht vor allem zu den Zugzeiten im Frühjahr und Spätsommer ein erhöhtes Kollisionsrisiko. (Diffendorfer et al., 2021). Die entsprechenden Effekte müssen standortbezogen bewertet und mitigiert werden.

Lärmemissionen von Windenergieanlagen wird einerseits im Zuge der Errichtung hervorgerufen, andererseits auch im Rahmen des Betriebs. Aufgrund der begrenzten zeitlichen Ausdehnung von Bauarbeiten ist in der Errichtungsphase aber nur bedingt mit Auswirkungen durch Lärm auf die Umwelt, also keinen erheblichen Auswirkungen, zu rechnen.

Einer Veröffentlichung des deutschen Umweltbundesamts⁴⁰ nach liegen die Infraschallpegel von Windenergieanlagen unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle und nach dem derzeitigen Stand der Forschung gibt es keine Evidenz dafür, dass durch Infraschall von Windenergieanlagen gesundheitliche Beeinträchtigungen verursacht werden.

In Österreich ist im Rahmen von UVP-Verfahren eine Beurteilung auf Basis der Änderung der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse erforderlich. Darüber hinaus sind in den Raumordnungsgesetzen der Bundesländer auch Mindestabstände von Windenergieanlagen zu Wohngebieten festgelegt. Diese Mindestabstände variieren

⁴⁰ https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/4031/publikationen/umid_01-2021-infraschall.pdf

zwischen den Bundesländern und können von der Art der Wohnbaulandwidmung abhängen. Sachlich ergeben sich Abstände vor allem aus Schallemissionsvorgaben die jedoch projektspezifisch zu bewerten wären. Für die, dem NIP zugrundeliegende Potentialabschätzung wurde ein Abstand von 1.200 m pauschal vorgesehen (Umweltbundesamt, 2023). In der konkreten Projektumsetzung sind jedoch die standortspezifischen Umstände und dementsprechend schutzgutrelevante Abstände relevant.

Es ist daher davon auszugehen, dass ein Ausbau der Windenergie im dargestellten Ausmaß ohne erhebliche Umweltauswirkungen durch Lärm grundsätzlich möglich ist.

Boden: Für eine einzelne Windenergieanlage ist mit einem dauerhaften Flächenbedarf für Fundamente, Wege und Manövriertflächen von etwa 0,4 bis 0,8 ha zu rechnen (Bundesverband Boden e.V., 2016; Umweltbundesamt: Abschätzung aus UVP-Vorhaben). Die dabei verwendete Fläche ist jedoch nicht mit versiegelter Fläche gleichzusetzen, die in der Regel vor allem das Fundament selbst umfasst und im Bereich 0,04-0,06 ha liegt⁴¹. Teilversiegelt können dann darüber hinaus Kranstellflächen und/oder Zuwegungen sein wodurch sich im Durchschnitt rund 0,5 ha an beanspruchter Fläche ergeben (ebd.). In der Bauphase treten durch Befahren mit schwerem Gerät deutliche Verdichtungsschäden an den Bauflächen auf.

Bei sachgemäßem Betrieb sowie entsprechenden Bodenschutzmaßnahmen in der Bauphase (vgl. ÖNORM L 1211, Bodenschutz bei der Planung und Durchführung von Bauvorhaben, Richtlinien zur sachgerechten Rekultivierung) kann von vernachlässigbaren Schadstoffeinträgen ausgegangen werden.

Es wird nicht davon ausgegangen, dass Windenergieanlagen erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut **Wasser** haben werden.

Für die Immissionskonzentration von **Luft**schadstoffen wird im NIP eine Fortschreibung der österreichweiten positiven Entwicklung für PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ erwartet. Die Emissionen aus neu zu errichtenden Windenergieanlagen werden nach dem Stand der Technik vermindert, somit ist die Einhaltung von Grenzwerten sichergestellt. Durch vermehrte Bautätigkeit kann es lokal und zeitlich begrenzt zu erhöhtem Staubbiederschlag

⁴¹ 2022_02_10_KNE-Wortmeldung_Zum_Flaechenbedarf_der_Windenergie .pdf (naturschutz-energiewende.de)

kommen. Diese können durch geeignetes Baustellenmanagement vermindert werden. Während der Betriebsphase ist kein Einfluss auf die Luftqualität zu erwarten

Im Rahmen des NIP werden die grundsätzlichen Erfordernisse der Strom- und Gasinfrastruktur für die Erreichung der Klimaneutralität dargestellt. Daher ist davon auszugehen, dass durch die Umsetzung des NIP⁴² langfristig mit einer positiven Wirkung auf das Schutzgut **Klima** durch Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie durch einen Beitrag des NIP zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ zu rechnen ist.

Windenergieanlagen sind in der **Landschaft** meist weit sichtbar und können das Landschaftsbild verändern. Der Flächenverbrauch durch die Anlagen und die möglicherweise auftretenden Zerschneidungseffekte wirken auch auf die Landschaft. Im NIP wird die Möglichkeit eines geringen Ausbaus auf den Flächen mit einem Schutzstatus der Kategorien V-VI (z. B. Landschaftsschutzgebiete und Entwicklungszonen von Biosphärenparks) angenommen, daher wird im Vergleich zur Nullvariante mit vernachlässigbaren Unterschieden gerechnet.

Es ist nicht davon auszugehen, dass Auswirkungen auf die UNESCO-Welterbestätten durch Windenergieanlagen auftreten werden.

Tabelle 36 Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen Windenergie

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	NIP Wind
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	Status und Trends Fische	-	↔
	Status und Trends Vögel (FBI)	-	↓ bis ↑
	Status und Trends Fledermäuse	-	↓ bis ↑
	Status und Trends Käfer, Schmetterlinge & Heuschrecken, Libellen	-	↔
	Status und Trends Wälder	-	↔
	Status und Trends Moore	-	↔

⁴² in Bezug auf Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen sowie auf Energie-Übertragung

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	NIP Wind
	Zerschneidung Wildtierkorridore	-	↔
Bevölkerung, Gesundheit des Menschen	Lärmimmissionen	0	↔
Boden	Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten	(-)	↔
	Flächeninanspruchnahme	-	↓
	Bodenversiegelung	-	↔
	Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung (gemäß ÖNORM L 1076) bei der Auswahl geeigneter Flächen (Vermeidung von Anlagen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Böden)	(-)	↔
Wasser	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässrlängen im sehr guten und guten Zustand hinsichtlich chemisch/physikalischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Chemie OG	0	↔
	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässrlängen im sehr guten und guten Zustand, bzw. mit höchstem oder gutem ökologischen Potenzial hinsichtlich biologischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Ökologie OG	-	↔
	Grundwasserqualität gemäß WRG und WRRL	(+)	↔
	Grundwasserquantität gemäß WRG und WRRL	+	↔
Luft	Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	+	↔
	Staubniederschlag	0	↔
Klima	Emissionen von Treibhausgasen	(+)	↑
	Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“	0	↑
Landschaft	Landschaftsschutzgebiete	-	↔

NIP Wind: Bewertung Windenergie NIP im Vergleich zur Nullvariante

Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante WEM bis 2030/2040:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Bewertung der Auswirkungen in Spalte „NIP Wind“: ↑ = positiv im Vergleich zur Nullvariante,

↔ = keine/vernachlässigbare Unterschiede im Vergleich zur Nullvariante, ↓ = negativ im Vergleich zur Nullvariante

↓ bis ↑: Unter der Voraussetzung gut geplanter Anlagen in besonders konfliktarmen Zonen können im Vergleich zur Nullvariante negative Auswirkungen vermindert werden.

5.2.3 PV-Freiflächenanlagen

Für die erneuerbaren Energieträger liegen Flächenpotenziale⁴³ auf Bezirksebene in Form von GWh/a vor. Für die Betrachtung der erheblichen Umweltauswirkungen von PV-Freiflächenanlagen wird ganz Österreich abzüglich physikalischer und topografischer Faktoren herangezogen (siehe auch Kapitel 5.2.2 sowie NIP-Entwurf). Die im NIP dargestellten Potenziale für PV umfassen Anlagen auf Frei-, Dach- und Fassadenflächen. Unter den PV-Freiflächenanlagen sind auch die Potenziale auf bereits verbauten, genutzten und versiegelten Flächen enthalten (Umweltbundesamt, 2023).

Das theoretisch-technische Potenzial für die PV Erzeugung in Österreich mit knapp 279 TWh/a berechnet. Nach Abschlägen für Flächennutzung, Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit werden 2030 rund 21 TWh/a und für 2040 41 TWh/a in diesem Szenario als realisierbar erachtet. Tabelle 37 zeigt die Verteilung des realisierbaren PV-Potenzials auf Dach- und Fassadenflächen sowie auf Freiflächen.

Tabelle 37 realisierbares Potenzial für Dach- und Fassaden- sowie für Freiflächen-PV-Anlagen

Jahr	Dach- und Fassadenflächen	Freiflächen
2030	8 TWh/a	13 TWh/a
2040	13 TWh/a	28 TWh/a

Im NIP werden für PV-Freiflächen sowohl klassische Freiflächen wie Agrarflächen und Grünland als auch bereits anderweitig genutzte (versiegelte) Flächen (z. B. Betriebsgebiete) zur Berechnung herangezogen. Für **PV-Freiflächenanlagen** erfolgt eine Auswirkungsbetrachtung mittels österreichweiter Indikatoren.

⁴³ Umweltbundesamt. (2023). Szenarien für die realisierbare erneuerbare Stromerzeugung im Jahr 2030 und 2040. Wien (in Druck).

PV-Freiflächenanlagen unterscheiden sich dabei aufgrund der vielfältigen Montage- und Aufstellungsvarianten, aber auch bezüglich des gewählten Aufstellungsorts grundlegend hinsichtlich der zu erwartenden Auswirkungen. Die Effekte auf Flächeninanspruchnahme, Verschattung, Überschirmung und Begleitnutzen liegen demnach bei vollflächigen Ost-West-Anlagen, Freiflächenanlagen mit Reihenabstand und extensiver Landnutzung, Agri-PV-Anlagen bis hin zu schwimmenden PV-Anlagen in unterschiedlichsten Ausprägungen und Kombinationen vor. Hier spielt zudem die Montage- und Modulvariante eine Rolle: Für fix aufgeständerte Anlagen, einseitig nachgeführte Anlagen, zweiseitig nachgeführte Anlagen oder vertikale bifaziale Anlagen und Überkopf-Anlagen sind unterschiedliche Auswirkungen zu erwarten. Zusätzlich spielen die Art der Zäunung bzw. der Verzicht auf eben solche eine entscheidende Rolle für die Barriere- und Zerschneidungswirkung der jeweiligen PV-Freiflächenanlagen. Aufgrund der unterschiedlichen Installations- und Nutzungsvarianten liegt zur Minimierung der Umwelteffekte durch den erheblichen Ausbau und dem resultierenden Flächendruck ein großes Augenmerk auf den Möglichkeiten, die sowohl Projektanten als insbesondere auch Genehmigungsbehörden haben. Konkret können beispielsweise die Vermeidung unnötiger Umzäunungen die Durchlässigkeit der Landschaft bzw. auch die Passage durch Wildtiere gewährleisten.

Um dem übergeordneten Zielkonflikt zwischen Nahrungsmittelproduktion, Erhalt der biologischen Vielfalt und Energieerzeugung zu begegnen, kann mit Eignungs- und Ausschlusszonen darauf Rücksicht genommen werden. Zusätzlich kann sowohl in der Raumordnung als auch in den Genehmigungsaufgaben die Möglichkeit berücksichtigt werden, landwirtschaftliche Nutzung und die Nutzung zur Stromerzeugung zu kombinieren. Während PV-Anlagen im Kontext von strukturarmen und intensiv genutzten Ackerbaulandschaften oder Intensivgrünland zur Erhöhung der Biodiversität und Schaffung von neuen Lebensräumen beitragen sowie Bodenfunktionen verbessern können, führen PV-Freiflächenanlagen in kleinteiligen und strukturreichen Kulturlandschaften, auf Moorflächen, an Trocken- und Magerstandorten aber auch auf hochwertigen rekultivierten Abbauflächen, je nach Montageart, zur Degradation bis hin zur Zerstörung der ursprünglichen wertvollen Lebensräume. Dieser Zielkonflikt bzw. die damit verbundenen potenziellen Auswirkungen sind auf bereits verbauten oder überformten Flächen ohne Relevanz.

Versiegelung durch Zäune oder Modulfundamente kann durch Genehmigungsaufgaben begegnet werden, da gerammte Fundamente bereits Usus sind. Potenziell versiegelte Flächen sind im Bereich von Fundamenten für Module und Zäune, bei technischen Betriebsgebäuden (Wechselrichter, gegebenenfalls Anlagenüberwachung etc.) zu finden.

Die Art der Montage und Aufstellung sowie die Standortwahl sind dabei ausschlaggebend für das Ausmaß der Bodenversiegelung. In Ungunstlagen bzw. auf Grenzertrags- und Sonderstandorten können aus Gründen der Bodenbeschaffenheit, Hangneigung sowie Ausrichtung durchaus auch Betonfundamente unterschiedlicher Ausprägung erforderlich sein.

5.2.3.1 Auswirkungsbetrachtung mittels österreichweiter Indikatoren

Die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen kann zu einer Veränderung und möglichen Verdrängung der bestehenden Flächennutzung je nach Standort und Ausgangslage (siehe oben) führen beispielsweise durch Verschattung oder verändertes Mähregime. Die Einzäunung von Anlagen kann auch für manche Arten zu Verlust oder Verkleinerung ihrer Lebensräume führen. Das kann sich sowohl auf die einzelne Fläche als auch auf den Biotopverbund als Ganzes degradierend auswirken (Santangeli et al., 2016; Rehbein et al., 2020). Diese Aspekte sind sowohl raumplanerisch als auch in den Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen. Insbesondere technische Ausführungen, Verzicht auf Umzäunung und Vorgaben für die Nutzung (bspw. Mahdregime) können Konflikte minimieren.

Vögel und Wasserinsekten können PV-Paneele mit Wasserflächen verwechseln ("See-Effekt"). Dies kann zur Desorientierung der Tiere und zu Kollisionen führen (Horvath et al., 2010, Smit, 2011, Chock et al., 2021). Es gibt die Hypothese, dass vor allem aquatische Insekten betroffen sein könnten, da sie sich am polarisierten Licht orientieren, da sie sich am polarisierten Licht orientieren, wenn sie neue Gewässer suchen, wenn ihres ausgetrocknet ist oder sie Eiablageplätze suchen (Devin C. Fraleigh, 2021). Abhilfe kann durch die Paneele geschaffen werden, die kaum polarisiertes Licht ausstrahlen sowie ein Mindestabstand zu Gewässern. Es hat sich auch gezeigt, dass alleine durch dicke weißen Linien auf den Solarpanelen Insekten kaum mehr angelockt werden (Black T. V. & Robertson B. A., 2019). Gut geplante PV-Freiflächenanlagen in dafür geeigneten Gebieten (Zonierungspläne) können auch das Potenzial haben, Lebensräume wieder aufzuwerten oder wiederherzustellen (BirdLife, 2023). Bei geeigneter extensiver Bewirtschaftung und dem dadurch zu erwartenden größeren Insektenreichtum kann deren Funktion als Jagdhabitats für Fledermäuse verbessert werden (Peschel et al., 2019).

Errichtung und Betrieb von PV-Freiflächenanlagen sind in der Regel mit keiner erheblichen Auswirkung durch **Lärm** verbunden.

Durch die Errichtung von PV-Freiflächenanlagen wird es zu Flächeninanspruchnahme kommen. Bei der Inanspruchnahme von hochleistungsfähigen **Böden** im Sinne der Bodenfunktionsbewertung sollte die Stromerzeugung mit der landwirtschaftlichen Nutzung kombiniert werden. Darüber hinaus ist im Sinne des Bodenschutzes von der Errichtung auf Bodendenkmalen, schutzwürdigen und seltenen Böden, Moorböden sowie auf steilen Hanglagen (Erosion durch Abfließen von Wasser der PV-Paneele) (Umweltbundesamt Dessau, 2022) abzuweichen. Empfohlen wird, vorbelastete Flächen als Standort zu prüfen, wie ehemals baulich, gewerblich oder militärisch genutzte Flächen mit hohem Versiegelungsgrad, bauliche Anlagen wie Altlastenstandorte, Deponien oder Halden. Bei sachgemäßem Betrieb sowie entsprechenden Bodenschutzmaßnahmen in der Bauphase kann von vernachlässigbaren Schadstoffeinträgen ausgegangen werden.

Durch PV-Freiflächenanlagen werden keine Auswirkungen auf das Schutzgut **Wasser** erwartet.

Für die Immissionskonzentration von **Luftschadstoffen** wird im NIP eine Fortschreibung der österreichweiten positiven Entwicklung für PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ erwartet. Durch vermehrte Bautätigkeit kann es lokal und zeitlich begrenzt zu erhöhtem Staubniederschlag kommen. Während der Betriebsphase ist kein Einfluss auf die Luftqualität zu erwarten.

Im Rahmen des NIP werden die grundsätzlichen Erfordernisse der Strom- und Gasinfrastruktur für die Erreichung der Klimaneutralität dargestellt. Daher ist davon auszugehen, dass durch die Umsetzung des NIP⁴⁴ langfristig mit einer positiven Wirkung auf das Schutzgut **Klima** durch die Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie durch einen Beitrag des NIP zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ zu rechnen ist.

PV-Freiflächenanlagen sind in der **Landschaft** meist sichtbar und beanspruchen Fläche, die ihren ursprünglichen Nutzungen zum Teil nur schwer zugänglich gemacht werden kann. Im NIP wird die Möglichkeit eines geringen Ausbaus auf den Flächen mit einem Schutzstatus der Kategorien V-VI (z. B. Landschaftsschutzgebiete und Entwicklungszonen von Biosphärenparks) angenommen, daher wird im Vergleich zur Nullvariante mit vernachlässigbaren Unterschieden gerechnet.

⁴⁴ In Bezug auf Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen sowie auf Energie-Übertragung.

Es ist nicht davon auszugehen, dass Auswirkungen auf die UNESCO-Welterbestätten durch PV-Freiflächenanlagen auftreten werden.

Tabelle 38 Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen PV-Freiflächenanlagen

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	NIP PV-Freiflächen
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	Status und Trends Fische	-	↔
	Status und Trends Vögel (FBI)	-	↓ bis ↑
	Status und Trends Fledermäuse	-	↔
	Status und Trends Käfer, Schmetterlinge & Heuschrecken, Libellen	-	↓ bis ↑
	Status und Trends Wälder	-	↔
	Status und Trends Moore	-	↓ bis ↑
	Zerschneidung Wildtierkorridore	-	↓ bis ↑
Bevölkerung, Gesundheit des Menschen	Lärmimmissionen	0	↔
Boden	Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten	(-)	↔
	Flächeninanspruchnahme	-	↓
	Bodenversiegelung	-	↔
	Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung (gemäß ÖNORM L 1076) bei der Auswahl geeigneter Flächen (Vermeidung von Anlagen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Böden)	(-)	↔
Wasser	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand hinsichtlich chemisch/physikalischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Chemie OG	0	↔
	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand bzw. mit höchstem oder gutem ökologischen Potenzial hinsichtlich biologischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Ökologie OG	-	↔
	Grundwasserqualität gemäß WRG und WRRL	(+)	↔

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	NIP PV-Freiflächen
	Grundwasserquantität gemäß WRG und WRRL	+	↔
Luft	Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	+	↔
	Staubniederschlag	0	↔
Klima	Emissionen von Treibhausgasen	(+)	↑
	Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“	0	↑
Landschaft	Landschaftsschutzgebiete	-	↔

NIP PV-Freifläche: Bewertung PV-Freiflächenanlagen NIP im Vergleich zur Nullvariante

Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante WEM bis 2030/2040:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Bewertung der Auswirkungen in Spalte „NIP PV-Freiflächen“: ↑ = positiv im Vergleich zur Nullvariante, ↔ = keine/vernachlässigbare Unterschiede im Vergleich zur Nullvariante, ↓ = negativ im Vergleich zur Nullvariante

↓ bis ↑: Unter der Voraussetzung gut geplanter Anlagen in besonders konfliktarmen Zonen können im Vergleich zur Nullvariante negative Auswirkungen vermindert werden.

5.2.4 PV-Dach- und Fassadenanlagen

Für die Betrachtung der erheblichen Umweltauswirkungen von PV-Anlagen auf Dächern und Fassaden wird ganz Österreich abzüglich physikalischer und topographischer Faktoren herangezogen (siehe auch Kapitel 5.2.2 sowie NIP-Entwurf). Die für 2030 und 2040 realisierbaren Potenziale sind in Kapitel 5.2.3 dargestellt.

PV-Anlagen auf Dächern und Fassaden werden auf bestehenden und neu zu errichtenden Gebäuden, Fassaden oder an technischen Bauwerken montiert. Es wird weder zusätzliche Fläche in Anspruch genommen, noch versiegelt.

5.2.4.1 Auswirkungsbetrachtung mittels österreichweiter Indikatoren

Durch den Ausbau von PV-Dach- und Fassadenanlagen auf bestehender Infrastruktur sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut **Biologische Vielfalt**, Flora, Fauna zu erwarten.

Errichtung und Betrieb von PV-Anlagen sind in der Regel mit keiner erheblichen Auswirkung durch **Lärm** verbunden, elektromagnetische Felder sind nicht relevant.

Durch die Nutzung von bestehender Infrastruktur für die Montage von PV-Dach- und Fassadenanlagen ist aus Sicht des **Schutzguts Boden** mit keinen erheblichen negativen Auswirkungen zu rechnen. Es wird weder Fläche in Anspruch genommen, noch versiegelt. Bei neu errichteten Gebäuden wird ein vergleichsweise höherer Realisierungsgrad der PV-Stromerzeugung erwartet; auch hier kommt es durch den Ausbau der PV zu keiner zusätzlichen Flächeninanspruchnahme.

Für das Schutzgut **Wasser** sind PV-Anlagen auf Dächern und Fassaden nicht relevant. Durch die Errichtung und den Betrieb von PV-Dach- und Fassadenanlagen ist kein Einfluss auf die **Luftqualität** zu erwarten.

Im Rahmen des NIP werden die grundsätzlichen Erfordernisse der Strom- und Gasinfrastruktur für die Erreichung der Klimaneutralität dargestellt. Daher ist davon auszugehen, dass durch die Umsetzung des NIP⁴⁵ langfristig mit einer positiven Wirkung auf das Schutzgut **Klima** durch die Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie durch einen Beitrag des NIP zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ zu rechnen ist.

Für das Schutzgut **Landschaft** wird im Vergleich zur Nullvariante mit vernachlässigbaren Unterschieden gerechnet. Es ist nicht davon auszugehen, dass Auswirkungen auf die UNESCO-Welterbestätten durch PV-Anlagen auf Dächern und Fassaden auftreten werden.

Tabelle 39 Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen PV-Dach- und Fassadenanlagen

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	NIP PV-Dachflächen
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	Status und Trends Fische	-	↔
	Status und Trends Vögel (FBI)	-	↔
	Status und Trends Fledermäuse	-	↔

⁴⁵ in Bezug auf Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen sowie auf Energie-Übertragung

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	NIP PV-Dachflächen
	Status und Trends Käfer, Schmetterlinge & Heuschrecken, Libellen	-	↔
	Status und Trends Wälder	-	↔
	Status und Trends Moore	-	↔
	Zerschneidung Wildtierkorridore	-	↔
Bevölkerung, Gesundheit des Menschen	Lärmimmissionen	0	↔
Boden	Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten	(-)	↔
	Flächeninanspruchnahme	-	↔
	Bodenversiegelung	-	↔
	Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung (gemäß ÖNORM L 1076) bei der Auswahl geeigneter Flächen (Vermeidung von Anlagen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Böden)	(-)	↔
Wasser	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand hinsichtlich chemisch/physikalischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Chemie OG	0	↔
	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand bzw. mit höchstem oder gutem ökologischen Potenzial hinsichtlich biologischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Ökologie OG	-	↔
	Grundwasserqualität gemäß WRG und WRRL	(+)	↔
	Grundwasserquantität gemäß WRG und WRRL	+	↔
Luft	Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	+	↔
	Staubniederschlag	0	↔
Klima	Emissionen von Treibhausgasen	(+)	↑
	Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“	0	↑
Landschaft	Landschaftsschutzgebiete	-	↔

NIP PV-Dachflächen: Bewertung PV-Freiflächenanlagen NIP im Vergleich zur Nullvariante

Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante WEM bis 2030/2040:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Bewertung der Auswirkungen in Spalte „NIP PV-Dachflächen“: ↑ = positiv im Vergleich zur Nullvariante, ↔ = keine/vernachlässigbare Unterschiede im Vergleich zur Nullvariante, ↓ = negativ im Vergleich zur Nullvariante

5.2.5 Biogas und Biomethan, Biomasse, Elektrolyseure

Für Biomethan liegen Flächenpotenziale (Umweltbundesamt, 2023) auf Bezirks- und Gemeindeebene in Form von GWh/a vor. Die Betrachtung der erheblichen Umweltauswirkungen wird anhand österreichweiter Indikatoren durchgeführt.

Für die Abschätzung der Biomethanpotenziale wurden im NIP konkurrenzarme biogene Substrate wie Wirtschaftsdünger, Stroh, Blätter, Zwischenfrüchte, Lebensmittelabfälle, Biotonne und Grünschnitt sowie Hausgartenkompost als Ausgangsbasis berücksichtigt. Sowohl die Nutzung von Energiepflanzen als auch die Vergärung stärkehaltiger Kulturpflanzen (z. B. Mais oder Getreide) waren nicht Teil der Potenzialabschätzungen, um Nutzungskonflikte zu vermeiden (BMK, 2023). Eine potenzielle Holzvergasung wurde aufgrund des relativ hohen technischen Aufwands zur Biomethaneinspeisung, der alternativen Nutzungsmöglichkeiten von holzartiger Biomasse (Strom, Wärme, stoffliche Nutzung) und aufgrund der Unsicherheiten betreffend physischer und ökonomischer Verfügbarkeit der erforderlichen Substratmengen nicht berücksichtigt.

In der Praxis wird die Nähe der Anlagen zueinander und die Nähe zu einem geeigneten Einspeisepunkt wichtig sein. Sammelsysteme werden neben der Gülle auch für biogene Abfälle (Grünschnitt, Biotonne, Kompost) benötigt.

Biogasanlagen produzieren **Biogas** mittels anaerober Vergärung von Biomasse. In Österreich gibt es aktuell ca. 300 Biogasanlagen mit einer durchschnittlichen Anlagenleistung von ca. 250 kW_{el}⁴⁶. Der Großteil dieser Anlagen erzeugt aktuell Strom und der elektrische Wirkungsgrad liegt bei 30-35 %. Biogas- und Biomethanertrag hängen vom Substrat ab, z. B. liegt Rindergülle im Bereich 25 m³/t FM mit 60 % Methangehalt, Maissilage 202 m³/t FM mit 52 % Methangehalt. Eine Referenzanlage⁴⁷ mit 630 kW_{el} und 650 kW_{therm} (Jahresoutput 2,4 Mio³ Biogas/a, ca. 340 m³/h, Substratverbrauch: 25.000 t/a

⁴⁶ <https://www.kompost-biogas.info/biogas/statistik-biogas/>

⁴⁷ <http://www.agrinz.com/de/references/factsheet-biogas-plant-ikreny/>

Rindergülle, 7.000 t/a Maissilage) hat einen Flächenverbrauch von ca. 3.500 m². Im NIP wird angenommen, dass ab 2025 Biogas zunehmend aufgereinigt und ins Netz eingespeist wird (BMK, 2023).

Der NIP geht von einer **Biomethaneinspeisung** von 6,8 TWh 2030 und 10,7 TWh 2040 aus. Zur Biomethaneinspeisung wird Biogas in Aufbereitungsanlagen zu Biomethan aufgereinigt. Für die Einspeisung ins Erdgasnetz muss das Biomethan einen Methan-Anteil von mindestens 96 % aufweisen (ÖVGW Richtlinie G33). Derzeit werden zukünftige Einspeiseleistungen von 300-500 m³/h erwartet (vgl. mit Anlage in Bruck an der Leitha⁴⁸). Bei 7.000 Volllaststunden im Jahr kann eine derartige Anlage ca. 20-40 GWh Biomethan im Jahr einspeisen. Um 6,8 TWh zu erreichen sind 170-340 solcher Anlagen nötig, für 10,7 TWh sind 270-530 solcher Anlagen nötig.

Die aktuell anfallende **Gärrestmenge** aller Biogasanlagen wird in Österreich auf 1,5 Mio. t/Jahr geschätzt⁴⁹. Bei einer Einspeisung von 6,8 TWh werden sich die anfallende Gärrestmenge und der damit einhergehende Sammel- und Transportaufwand in etwa verzehnfachen, das sind 15 Mio. t/Jahr (mit ca. 40-90 % Wassergehalt). Für 10,7 TWh ergeben sich 24 Mio. t/Jahr mit ähnlichem Wassergehalt.

Gärrestmengen haben einen höheren Ammonium-Gehalt als unbehandelte Gülle. Bei sachgerechtem bodennahen Ausbringen kommt es aber nicht zu erhöhten Ammoniak-Emissionen. Besonders relevant zur Vermeidung dieser Emissionen ist die Sicherstellung dichter Güllelager. Nährstoffe die mit dem Substrat in die Biogasanlage eingebracht wurden, verbleiben im Gärrest. Zusätzlich haben Gärreste einen relativ hohen Anteil schwer abbaubarer organischer Substanzen, der sich günstig auf Humusersatzwirkung und Bodenfruchtbarkeit auswirkt. Mineralische Dünger können damit teilweise substituiert werden⁵⁰.

Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen erzeugen durch die Verbrennung **holzartiger Biomasse** elektrische Energie und Wärme. Durch den gekoppelten Betrieb können relativ hohe Nutzungsgrade des Brennstoffs von über 85 % erreicht werden. Die Stromerzeugung erfolgt mittels Dampfturbine, der Abdampf der Turbine wird zur Fernwärmeerzeugung

⁴⁸ <https://www.biomethanregister.at/de/register/teilnehmer/biomethanproduzent/bruck>

⁴⁹ https://www.haup.ac.at/wp-content/uploads/2022/04/2019-08-12-Factsheet-Gaerreste_Teil-2-oesterreichische-Gaerrestmenge.pdf

⁵⁰ https://www.haup.ac.at/wp-content/uploads/2022/04/2019-08-12-Factsheet-Gaerreste_Teil-1-Allgemein.pdf

genutzt. Biomasse-KWK-Anlagen produzieren in Österreich aktuell 20 % der erzeugten Fernwärme⁵¹.

Es wird die Annahme getroffen, dass das Ziel des EAG von zusätzlich 1 TWh Stromerzeugung durch Anlagen erreicht wird, welche derzeit mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, unter Umständen können auch bestehende Heizwerke zu KWK-Anlagen umgebaut werden. Da dadurch bestehende Anlagen auf bestehenden Standorten ersetzt, bzw. umgerüstet würden, werden keine zusätzlichen Flächen benötigt und es ist auch der Bedarf an zusätzlicher Leitungs-Infrastruktur für den Abtransport von Strom und Wärme minimal.

Elektrolyseure erzeugen **Wasserstoff** aus elektrischer Energie und Wasser, dabei fällt Wärme als Nebenprodukt an. Drei relevante Technologien sind: Alkalische Elektrolyse (AEL), Proton Exchange Membrane (PEM) und Hochtemperatur-Elektrolyse (HTEL).

Um 1 kWh Wasserstoff herzustellen wird entsprechend dem Wirkungsgrad (75 %) eines Elektrolyseurs ca. 1,33 kWh Strom benötigt⁵². Wasserstoff kann auch rückverstromt werden. Aufgrund der physikalischen Gegebenheiten ist Wiederverstromung jedoch mit hohen Umwandlungsverlusten verbunden⁵³.

Die Flächeninanspruchnahme eines Elektrolyseurs ist abhängig von der nachgeschalteten Verwendung des Wasserstoffs (d. h. Direktverwendung, Speicherung oder Pipeline). Ein Elektrolyseur mit einer Leistung von 1 MW_{el}⁵⁴ benötigt ca. die Fläche eines Containers von 53 m² bei einem Volumen von ca. 300 m³.

⁵¹ <https://www.biomasseverband.at/energie-aus-biomasse/strom/>

⁵² <https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/energie/wasserstoff/herstellung/elektrolyse-von-wasser/>

⁵³ Der Wirkungsgrad einer Elektrolyse liegt zwischen 60 % bis 80 %, der einer Brennstoffzelle zur Wiederverstromung zwischen 60 % bis 70 %; Eine Umwandlung Strom – Wasserstoff – Strom entspricht einem Verlust zwischen 44 % bis 64 % der eingesetzten Energie (siehe auch <https://www.leifiphysik.de/uebergreifend/fossile-energieversorgung/grundwissen/brennstoffzelle>).

⁵⁴ https://www.h-tec.com/fileadmin/user_upload/produkte/produktseiten/ME450-1400/spec-sheet/H-TEC-Datenblatt-ME450-DE-23-03.pdf

5.2.5.1 Auswirkungsbetrachtung mittels österreichweiter Indikatoren

Biologische Vielfalt: Für die Einspeisung von 10,7 TWh Biomethan ins Gasnetz müssen bis 2040 zwischen 270 und 530 neue Anlagen errichtet werden.

Im NIP wird davon ausgegangen, dass für die Produktion von zusätzlich 1 TWh Strom aus fester Biomasse bestehende fossile Anlagen ersetzt werden und dadurch keine neuen Standorte erschlossen werden müssen. Die Herkunft der festen Biomasse konnte aufgrund der komplexen Zusammenhängen der Holzströme nicht verortet werden, daher war auch keine Abschätzung der Auswirkungen möglich.

Durch die Steigerung der Erzeugung von Biogas bzw. Biomethan, die Erzeugung elektrischer Energie und Wärme durch Verbrennung holzartiger Biomasse sowie die Erzeugung von Wasserstoff entsprechend den Annahmen im NIP sind demnach verschiedenartige Auswirkungen auf das Schutzgut **Biologische Vielfalt, Flora, Fauna** zu erwarten. Die angenommene Gewinnung von Biogas vor allem aus landwirtschaftlichen Quellen, allen voran Wirtschaftsdünger, können erforderlich machen, dass die dafür notwendigen landwirtschaftlichen Strukturen und Nutzungen, geprägt von intensiver Tierhaltung und damit auch intensivem Grünland- und Futterbau, verfestigt werden müssen.

Derzeit gibt es keine belastbaren Aussagen, welche Holzströme aus der Waldbewirtschaftung (z. B. Industrieholz, Sägenebenprodukte, Brennholz) in welcher Menge und zu welchem Preis in Zukunft für die energetische Nutzung zur Verfügung stehen können – zu berücksichtigen wären hier u. a. Ziele hinsichtlich Umbau in Richtung klimaresilienter Wald, die Senken-Vorgaben aus der EU LULUCF-Verordnung, der zukünftige Bedarf für die stoffliche Nutzung und der Aufbau eines Kohlenstoff-Vorrats langlebiger Holzprodukte⁵⁵. Diese wurden daher in der Beurteilung der Auswirkungen auf das Schutzgut Biologische Vielfalt, Fauna, Flora nicht berücksichtigt und sind in der konkreten Planungsphase zu beurteilen.

⁵⁵ Zur Veranschaulichung der Varianz der jährlichen Holzströme: Die Schadholzmengen in Österreich bewegen sich im Zeitraum 2010-2022 zwischen 3 und 12 Millionen Erntefestmetern (Efm). Die Gesamteinschlagsmenge von Holz beträgt in Österreich 2022 19,4 Efm.

Lärm: Bei der Erzeugung von Biogas wird von verschiedenen Anlagenteilen Schall (z. B. Lüftungen, Kühler, Verdichter, Rührwerke) abgestrahlt, welcher auch tieffrequente Anteile aufweisen kann.

Hinsichtlich der Lärmemissionen von Biogasanlagen wird in einer aktuellen Veröffentlichung des BMAW der Stand der Technik beschrieben und ausgeführt, dass „dem Stand der Technik entsprechende Biogasanlagen, nicht zuletzt auch aufgrund der üblicherweise gegebenen großen Abstände zur Wohnnachbarschaft, bei sorgfältiger Schallschutzplanung mit vertretbarem finanziellen Aufwand so ausgeführt werden (können), dass die anlagenkausalen Dauergeräusche in der exponiertesten Wohnnachbarschaft unter bzw. maximal im Bereich des örtlichen Basispegels ... liegen.“ (BMAW, 2022)

Unter der Voraussetzung, dass potenzielle Lärmprobleme im Einzelverfahren erfasst und abgehandelt werden, ist davon auszugehen, dass keine erheblichen Umweltauswirkungen durch Lärm aus den Biogasanlagen entstehen werden. Es wird aber zu einer erheblichen Zunahme der Transportvorgänge durch die Sammlung der Substrate kommen, verbunden mit höheren Lärmemissionen.

Gemäß EAG soll die Stromerzeugung aus Biomasse um 1 TWh bis 2030 ausgebaut werden. Unter den Annahmen des NIP (Ersatz bestehender fossiler KWK-Anlagen) kommt es zu keinen vermehrten Lärmemissionen durch den Anlagenbetrieb, da bestehende Anlagen substituiert werden. Der Antransport der Biomasse wird zusätzlichen Lärm durch LKW-Verkehr verursachen.

Durch die Errichtung von Biogasanlagen wird es zu Flächeninanspruchnahme kommen. Die 270 bis 350 zusätzlichen Biogasanlagen werden insgesamt ca. 0,6 bis 2 km² in Anspruch nehmen (ohne Berücksichtigung allfälliger Verkehrsinfrastruktur). Eine Inanspruchnahme von hochleistungsfähigen **Böden** im Sinne der Bodenfunktionsbewertung sollte dabei vermieden werden. Empfohlen wird, vorbelastete Flächen als Standort zu prüfen, wie ehemals baulich, gewerblich oder militärisch genutzte Flächen mit hohem Versiegelungsgrad sowie bauliche Anlagen wie Altlastenstandorte, Deponien oder Halden.

Bei sachgemäßem Betrieb sowie entsprechenden Bodenschutzmaßnahmen in der Bauphase (vgl. ÖNORM L 1211 Bodenschutz bei der Planung und Durchführung von Bauvorhaben, Richtlinien zur sachgerechten Rekultivierung) kann von vernachlässigbaren Auswirkungen sowie Schadstoffeinträgen ausgegangen werden.

Mögliche Schadstoffeinträge oder Belastungen mit Keimen oder Arzneimitteln durch die Ausbringung von Gärrückständen auf den Boden bzw. der landwirtschaftlichen Verwertung sind jedenfalls zu beachten. Nach aktuellen Untersuchungen aus Vorarlberg⁵⁶ sind hier vor allem Tetracycline (Vertreter der Antibiotikagruppe), Benzalkoniumchloride (Tenside, Quartäre Ammoniumverbindungen) und Kohlenwasserstoffe zu beachten.

In diesem Zusammenhang wird zusätzlich auf den Bundesabfallwirtschaftsplan 2023 (BAWP, 2023), die Richtlinie „Der sachgerechte Einsatz von Biogasgülle und Fermentationsrückständen im Acker- und Grünland“ vom Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz beim BMLFUW, 2007⁵⁷, und die ÖNORM S 2201 „Biogene Abfälle – Qualitätsanforderungen“ hingewiesen.

Es ist mit keinen erheblichen Umweltauswirkungen auf das Schutzgut **Wasser** zu rechnen.

Für die Immissionskonzentration von **Luftschadstoffen** wird im NIP eine Fortschreibung der österreichweiten positiven Entwicklung für PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ erwartet. Durch den verstärkten Einsatz von Biomasse in KWK-Anlagen kann es lokal zu einer geringfügigen Erhöhung der PM-Konzentrationen kommen (insbesondere, wenn eine gasbetriebene KWK-Anlage ersetzt wird); auch ist die Holzgewinnung mit gewissen Staubemissionen verbunden. Da vorausgesetzt wird, dass die Emissionen nach dem Stand der Technik begrenzt werden, ist von vernachlässigbare Auswirkungen auf die Luftqualität auszugehen.

Die Lagerung, der Transport und die Behandlung des Gärrestes kann allerdings mit erhöhten Emissionen von Ammoniak einhergehen. Ammoniak ist auch ein Vorläufer für Feinstaub.

Insbesondere die Vergärung von Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen kann bei sachgerechter Anwendung in der Landwirtschaft Treibhausgas- und Stickstoffemissionen ersparen.

⁵⁶ Untersuchungen zu Schadstoffen in Biogasgülle und Gärrückständen: <https://vorarlberg.at/-/biogasguelle-untersuchung-der-gaerrueckstaende>

⁵⁷ Pfundtner E.; (2007) „Der sachgerechte Einsatz von Biogasgülle und Gärrückständen im Acker- und Grünland“; Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH; Wien

Im Rahmen des NIP werden die grundsätzlichen Erfordernisse der Strom- und Gasinfrastruktur für die Erreichung der Klimaneutralität dargestellt. Daher ist davon auszugehen, dass durch die Umsetzung des NIP⁵⁸ langfristig mit einer positiven Wirkung auf das Schutzgut **Klima** durch die Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie durch einen Beitrag des NIP zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ zu rechnen ist.

Auf die **Landschaft** ist aufgrund des Umstandes, dass die Anlagen in landwirtschaftlich genutzten Gebieten errichtet werden, mit keinen erheblichen Umweltauswirkungen zu rechnen.

Es ist nicht davon auszugehen, dass Auswirkungen auf die UNESCO-Welterbestätten durch Biogas, Biomethan, Biomasse und Elektrolyseure auftreten werden.

Tabelle 40 Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen – Biogas, Biomethan, Biomasse, Elektrolyseure

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	BioG, BioM, Elektrolyseure
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	Status und Trends Fische	-	↔
	Status und Trends Vögel (FBI)	-	↔
	Status und Trends Fledermäuse	-	↔
	Status und Trends Käfer, Schmetterlinge & Heuschrecken, Libellen	-	↔
	Status und Trends Wälder	-	nicht beurteilt
	Status und Trends Moore	-	↔
	Zerschneidung Wildtierkorridore	-	↔
Bevölkerung, Gesundheit des Menschen	Lärmimmissionen	0	↔
Boden	Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten	(-)	↔

⁵⁸ in Bezug auf Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen sowie auf Energie-Übertragung.

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	BioG, BioM, Elektrolyseure
	Flächeninanspruchnahme	-	↓
	Bodenversiegelung	-	↓
	Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung (gemäß ÖNORM L 1076) bei der Auswahl geeigneter Flächen (Vermeidung von Anlagen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Böden)	(-)	↔
Wasser	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerslängen im sehr guten und guten Zustand hinsichtlich chemisch/physikalischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Chemie OG	0	↔
	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerslängen im sehr guten und guten Zustand bzw. mit höchstem oder gutem ökologischen Potenzial hinsichtlich biologischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Ökologie OG	-	↔
	Grundwasserqualität gemäß WRG und WRRL	(+)	↔
	Grundwasserquantität gemäß WRG und WRRL	+	↔
Luft	Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	+	↔
	Staubniederschlag	0	↔
Klima	Emissionen von Treibhausgasen	(+)	↑
	Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“	0	↑
Landschaft	Landschaftsschutzgebiete	-	↔

NIP BioG BioM Elektrolyseure: Bewertung Biogas und Biomethan, Biomasse und Elektrolyseure NIP im Vergleich zur Nullvariante

Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante WEM bis 2030/2040:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Bewertung der Auswirkungen in Spalte „NIP PV-Freiflächen“: ↑ = positiv im Vergleich zur Nullvariante, ↔ = keine/vernachlässigbare Unterschiede im Vergleich zur Nullvariante, ↓ = negativ im Vergleich zur Nullvariante

5.2.6 Zusammenfassung der Auswirkungen – Energie-Übertragung

Nur für Vorhaben der Energie-Übertragung wurden schutzgutbezogene und schutzgutübergreifende Konfliktrisiken geografisch differenziert betrachtet (siehe Tabelle)

42). Eine Ausnahme davon bilden die Betrachtungen zu den Lärmimmissionen sowie die Betrachtung der Indikatoren für die Schutzgüter Luft und Klima (siehe Tabelle 41).

Tabelle 41 Auswirkungsbetrachtung mittels österreichweiter Indikatoren

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Starkstromfreileitungen	Leitungsneubau Wasserstoff
Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit des Menschen	Lärmimmissionen	↔	↔
Luft	Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	↔	↔
	Staubniederschlag	↔	↔
Klima	Emissionen von Treibhausgasen	↑	↑
	Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“	↑	↑

Bewertung der Auswirkungen in den Spalten Starkstromfreileitungen, Wasserstoffnetz: ↑= positiv, ↔= keine/vernachlässigbar, ↓=negativ

Auf Ebene der SUP sind grundsätzlich vernachlässigbare bzw. keine Auswirkungen durch Vorhaben der Energie-Übertragung auf die für die Schutzgüter **Mensch** und **Luft** ausgewählten Indikatoren zu bewerten.

Die strategische Entwicklung der Infrastruktur im Strom- und Gasbereich im Rahmen des NIP wurde auf Basis des Transition Szenarios entwickelt. Dieses bildet den Weg zur Klimaneutralität bis 2040 ab. Daher ist davon auszugehen, dass durch die Umsetzung des NIP langfristig mit einer positiven Wirkung auf das Schutzgut **Klima** durch Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie durch einen Beitrag des NIP zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ zu rechnen ist.

Für alle anderen Schutzgüter wurden schutzgutbezogene und schutzgutübergreifende Konfliktrisiken geografisch differenziert betrachtet. Tabelle 42 zeigt die Einschätzung des jeweiligen Konfliktrisikos für die im Rahmen der SUP betrachteten Flächenkategorien. Mit

sehr hohem Konfliktrisiko gegenüber Vorhaben der Energie-Übertragung sind naturgemäß Flächenkategorien mit strengem Schutzstatus verbunden.

Tabelle 42 Zusammenfassung der geografisch differenzierten Bewertung von potenziellen Konfliktrisiken für Starkstromfreileitungen und Wasserstoffnetz

Flächenkategorien	Starkstrom- freileitungen	Leitungsneubau Wasserstoff
Natura-2000: EU-Vogelschutzgebiete	sehr hoch	sehr hoch
Natura-2000: FFH-Gebiete	sehr hoch	sehr hoch
FFH-Schutzgutvorkommen außerhalb von Natura-2000	sehr hoch	sehr hoch
Naturschutzgebiete	sehr hoch	sehr hoch
Nationalparke	sehr hoch	sehr hoch
Flächige Naturschutzdenkmäler	sehr hoch	sehr hoch
Geschützte Landschaftsteile	sehr hoch	sehr hoch
Landschaftsschutzgebiete	mittel	mittel
Naturparke	mittel	mittel
Wildnisgebiete	sehr hoch	sehr hoch
Biosphärenreservate: Kernzone	sehr hoch	sehr hoch
Biosphärenreservate: Pflegezone	hoch	hoch
Biosphärenreservate: Entwicklungszone	mittel	mittel
Feuchtgebiete internationaler Bedeutung gem. Ramsar-Konvention (Ramsar-Gebiete)	hoch	hoch
Lebensraumvernetzung	mittel	mittel
Fließgewässer	hoch	hoch
Stehende Gewässer	hoch	hoch
Wasserschutzgebiete (Schutzzone 1)	sehr hoch	sehr hoch
Wertvolle landwirtschaftliche Produktionsflächen	mittel	mittel
HNV Farmland	mittel	mittel
Ackerland	gering	gering
Grünland	gering	gering

Flächenkategorien	Starkstrom- freileitungen	Leitungsneubau Wasserstoff
Wald	mittel	mittel
UNESCO-Welterbestätten: Naturerbestätten	sehr hoch	sehr hoch
UNESCO-Welterbestätten: Kulturerbestätten Österreichs	sehr hoch	sehr hoch
Flussauen (rezente Auen)	hoch	hoch
Feuchtgebietsinventar	hoch	hoch
Moorschutzkatalog	sehr hoch	sehr hoch
Flächenwidmung Siedlungsgebiet (geschlossene Bebauung)	sehr hoch	hoch
Gehöfte und Rotten außerhalb von geschlossenen Siedlungsgebieten	hoch	hoch
Flächenwidmung Industriegebiet	gering	gering

Die Analyse der Konfliktrisiken und der Konfliktrisikodichte legen nahe, diese bei Ausbaumaßnahmen in den untersuchten Strom- und Gastransportbedarfskorridoren entsprechend zu adressieren. Insbesondere bei Querriegeln sollte die Möglichkeit eines angepassten Trassenverlaufs zur Vermeidung oder Verminderung von potenziellen Konfliktrisiken geprüft werden. Für Querriegel im Bereich von Zwangspunkten sind geeignete Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen erforderlich.

Weiters ist bei der Planung zu berücksichtigen, dass es in Gebieten, die auf Ebene der SUP geringes Konfliktrisiko aufweisen, durchaus lokale Konflikte geben kann. Diese müssen bei der Wahl der Trasse und passender Maßnahmen im (UVP)-Genehmigungsverfahren berücksichtigt werden.

5.2.7 Zusammenfassung der Auswirkungen – erneuerbare Energieträger

Österreichweite Indikatoren wurden zur Einschätzung erheblicher positiver oder negativer Umweltauswirkungen für die erneuerbaren Energieträger Wasserkraftanlagen, Windenergieanlagen, PV-Freiflächen- und Gebäudeanlagen, Biogas und Biomethanherzeugung, Biomasseanlagen und Wasserstoffherzeugung (Elektrolyseure) verwendet (siehe Tabelle 43).

Die unterschiedlichen Vorhabenstypen (z. B. Windenergie, Wasserkraft, PV) wirken naturgemäß in unterschiedlicher Form auf die Schutzgüter bzw. auf die Entwicklung des jeweiligen ausgewählten Indikators.

Allen Vorhabenstypen gemeinsam sind die **positiven Auswirkungen** auf das Schutzgut **Klima** durch den erhöhten Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch. Die Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie ein Beitrag des NIP zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ sind der Grund für die positive Wirkung.

Unter der Prämisse, dass ein signifikanter Anteil des geplanten Ausbaus der Stromerzeugung über die Optimierung bestehender Wasserkraftanlagen abgedeckt wird, ist der NIP für das Schutzgut **Wasser** besser als die Nullvariante WEM zu bewerten.

Durch Windenergie sind für Fledermäuse und Vögel negative oder positive Auswirkungen möglich: Unter der Voraussetzung gut geplanter Anlagen in besonders konfliktarmen Zonen können im Vergleich zur Nullvariante negative Auswirkungen auf die **Biologische Vielfalt** vermindert werden. Auch die intelligente Nutzung der notwendigen Ausgleichsflächen für die Maximierung der Biodiversität erscheint sinnvoll. Für das Schutzgut **Boden** sind durch Flächeninanspruchnahme negative und bezüglich Versiegelung keine/vernachlässigbare Auswirkungen zu erwarten.

Für PV-Anlagen auf Dächern und Fassaden werden nur vernachlässigbare Auswirkungen auf weitere Schutzgüter (z. B. **Biologische Vielfalt, Boden**) auf der Ebene der SUP erwartet, da keine neuen Flächen in Anspruch genommen werden.

Bei PV-Freiflächenanlagen sind für Vögel, Insekten und Moore negative oder positive Auswirkungen möglich: Unter der Voraussetzung gut geplanter Anlagen in besonders konfliktarmen Zonen können im Vergleich zur Nullvariante negative Auswirkungen auf die **Biologische Vielfalt** vermindert werden. Für die Durchlässigkeit der Landschaft bzw. die Funktionalität von Wildtierkorridoren ist in diesem Zusammenhang durch PV-Freiflächenanlagen mit negativen Auswirkungen zu rechnen. Für das Schutzgut **Boden** sind durch Flächeninanspruchnahme negative und bezüglich Versiegelung keine/vernachlässigbare Auswirkungen zu erwarten.

Durch Biogas, Biomethan und Elektrolyseure sind für das Schutzgut **Boden** durch Flächeninanspruchnahme und Versiegelung negative Auswirkungen zu erwarten. Trotz der

unterschiedlichen Dimension der Infrastrukturen im NIP im Vergleich zur Nullvariante WEM ist mit keinen bzw. mit vernachlässigbaren Unterschieden im Vergleich zur Nullvariante auf das Schutzgut **Landschaft** zu rechnen.

Es ist nicht davon auszugehen, dass Auswirkungen auf die UNESCO-Welterbestätten durch erneuerbare Energieträger auftreten werden.

Es ist allgemein wichtig, die oben genannten Aspekte sorgfältig zu berücksichtigen und mögliche Verhinderungs-, Verringerungs- und Ausgleichsmaßnahmen zu planen, um negative Effekte zu minimieren und gleichzeitig die positiven Effekte auf das Klima zu nutzen (siehe unten).

Tabelle 43 Übersicht voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen für erneuerbare Energieträger im Vergleich mit der Nullvariante WEM

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Null-variante WEM	WK	Wind	PV Frei	PV Dach	BioG, BioM, Elektr.
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	Status und Trends Fische	-	↑*	↔	↔	↔	↔
	Status und Trends Vögel (FBI)	-	↔	↓ bis ↑	↓ bis ↑	↔	↔
	Status und Trends Fledermäuse	-	↔	↓ bis ↑	↔	↔	↔
	Status und Trends Käfer, Schmetterlinge & Heuschrecken, Libellen	-	↔	↔	↓ bis ↑	↔	↔
	Status und Trends Wälder	-	↔	↔	↔	↔	nicht bewertet
	Status und Trends Moore	-	↔	↔	↓ bis ↑	↔	↔
	Zerschneidung Wildtierkorridore	-	↔	↔	↓ bis ↑	↔	↔
Bevölkerung, Siedlungsentwicklu	Lärmimmissionen	0	↔	↔	↔	↔	↔

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	WK	Wind	PV Frei	PV Dach	BioG, BioM, Elektr.
Umwelt, Gesundheit des Menschen							
Boden	Anreicherung von Schadstoffen im Oberboden oder Überschreitung von Richtwerten	(-)	↔	↔	↔	↔	↔
	Flächeninanspruchnahme	-	↔	↓	↓	↔	↓
	Bodenversiegelung	-	↔	↓	↔	↔	↓
	Berücksichtigung der Bodenfunktionsbewertung (gemäß ÖNORM L 1076) bei der Auswahl geeigneter Flächen (Vermeidung von Anlagen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Böden)	(-)	↔	↔	↔	↔	↔
Wasser	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand hinsichtlich chemisch/physikalischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Chemie OG	0	↔	↔	↔	↔	↔
	Anzahl der Wasserkörper bzw. Anteil der Gewässerlängen im sehr guten und guten Zustand bzw. mit höchstem oder gutem ökologischen	-	↑*	↔	↔	↔	↔

Schutzgüter	Indikatoren zur Feststellung der Zielerreichung	Nullvariante WEM	WK	Wind	PV Frei	PV Dach	BioG, BioM, Elektr.
	Potenzial hinsichtlich biologischer Indikatoren gemäß GZÜV und QZV Ökologie OG						
	Grundwasserqualität gemäß WRG und WRRL	(+)	↔	↔	↔	↔	↔
	Grundwasserquantität gemäß WRG und WRRL	+	↔	↔	↔	↔	↔
Luft	Immissionskonzentration von Luftschadstoffen	+	↔	↔	↔	↔	↔
	Staubniederschlag	0	↔	↔	↔	↔	↔
Klima	Emissionen von Treibhausgasen	(+)	↑	↑	↑	↑	↑
	Beitrag zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“	0	↑	↑	↑	↑	↑
Landschaft	Landschaftsschutzgebiete	-	↔	↔	↔	↔	↔

Nullvariante WEM, WK (Wasserkraft), Wind (Windenergie), PV Frei (PV-Freiflächenanlagen), FV Dach (PV Dach- und Fassadenanlagen), BioG BioM Elektr. (Biogas, Biomasse, Elektrolyseure)

Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante WEM bis 2030/2040:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, (-) = leicht negativ, - = negativ

Bewertung der Auswirkungen: ↑ = positiv im Vergleich zur Nullvariante, ↔ = keine/vernachlässigbare

Unterschiede im Vergleich zur Nullvariante, ↓ = negativ im Vergleich zur Nullvariante

* Unter der **Prämisse**, dass ein signifikanter Anteil des geplanten Ausbaus der Stromerzeugung über die

Optimierung bestehender Wasserkraftanlagen abgedeckt wird, ist der NIP besser als die Nullvariante WEM zu bewerten.

↓ bis ↑: Unter der Voraussetzung gut geplanter Anlagen in besonders konfliktarmen Zonen können im Vergleich zur Nullvariante negative Auswirkungen vermindert werden.

6 Maßnahmen und Monitoring

Der integrierte Netzinfrastrukturplan ist ein übergeordnetes strategisches Instrument, das die grundsätzlichen Erfordernisse und Zielrichtungen der Netzplanung im Strom- und Gasbereich für eine ganzheitliche Energiewende aufzeigt. Vor bzw. im Zuge der Implementierung der erforderlichen Infrastruktur und der Anlagen sind geeignete Maßnahmen und Instrumente anzuwenden und weiterzuentwickeln, um mögliche erhebliche negative Umweltauswirkungen zu verhindern, zu verringern oder auszugleichen.

Das umfasst auch entsprechende Planungen auf Landesebene und im Rahmen konkreter Projektvorhaben. Bei den in diesem Kapitel angeführten Maßnahmen zur Verhinderung, Verringerung oder zum Ausgleich von negativen Auswirkungen muss daher berücksichtigt werden, dass die Kompetenz der Umsetzung dieser Maßnahmen größtenteils nicht beim BMK, sondern bei anderen Verantwortungstragenden auf Länderebene bzw. bei der Genehmigungsbehörde liegt.

Im Zuge der Umsetzung der erwarteten RED III⁵⁹ sind Beschleunigungsgebiete auszuweisen, wobei bereits in den Plänen zur Gebietsausweisung Minderungsmaßnahmen festgelegt werden müssen, um mögliche negative Umweltauswirkungen zu verhindern. Voraussetzung ist die Durchführung einer SUP. Vor diesem Hintergrund ist daher besonderer Wert auf die Umsetzung von Minderungsmaßnahmen zu legen.

Im Folgenden werden die Verhinderungs-, Verringerungs- und Ausgleichsmaßnahmen des NIP und beispielhaft weitere notwendige Maßnahmen dargestellt.

⁵⁹ Änderung der Richtlinie (EU) 2018/2001 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, Beschlussfassung wird bis Herbst 2023 erwartet.

6.1 Verhinderungs-, Verringerungs- und Ausgleichsmaßnahmen des NIP

Gemäß Transition Szenario wird ein starker Ausbau vor allem der aktuellen Produktionskapazitäten von Windenergie und Photovoltaik notwendig. Dieser Umstieg und Ausbau für die Energiewende ist mit **signifikant positiven Auswirkungen auf das Schutzgut Klima** verbunden. Ohne entsprechende Maßnahmen für die Energiewende sind die Klimaziele nicht zu erreichen. **Positive Auswirkungen** auf das **Schutzgut Luft** (konkret für NO₂) sind durch die hinterlegte rasche Elektrifizierung von Anwendungen – insbesondere aus dem Sektor Mobilität – ebenfalls zu erwarten.

Erhebliche **negative Auswirkungen** durch den Ausbau erneuerbarer Energieerzeugung und der Energie-Übertragungsinfrastruktur sind **auf die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Flora, Fauna und Boden möglich** (siehe Kapitel 5).

Erhebliche negative Auswirkungen lassen sich durch entsprechende vorsorgende Maßnahmen verringern. Im NIP sind einige umweltschutzrelevante Prinzipien enthalten, die allfällige negative Auswirkungen auf die betroffenen Schutzgüter minimieren können:

- Abstimmung der Standorte für die Erzeugungsanlagen an die Netzinfrastruktur
- Definieren von Eignungs- und Ausschlussflächen für die Errichtung von Windenergieanlagen und PV-Freiflächenanlagen
- Forcierte Errichtung von PV-Anlagen auf Dächern und Fassaden sowie auf bereits verbauten, genutzten und versiegelten Flächen
- Kriterien für den Ausschluss von schutzwürdigen Fließstrecken
- Forcierte Optimierung von bestehenden Wasserkraftanlagen und Querbauwerken
- Ausgleichsflächen bzw. Mitigationsmaßnahmen
- Vorgaben zur Minimierung der Nutzungskonflikte im Zuge der Genehmigung (bspw. Verzicht auf Umzäunungen)

Derartige Maßnahmen sind zum Teil in den Raumordnungsprogrammen der Bundesländer zur Ausweisung von Eignungszonen enthalten.

Die EAG-Marktprämienverordnung und die EAG-Investitionszuschuss-Verordnung Strom enthalten ökologische Anforderungen an die Errichtung von PV-Anlagen auf bestimmten Freiflächen: für die Förderfähigkeit von PV-Freiflächenanlagen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen oder Flächen im Grünland bestehen folgende Anforderungen:

- Sicherstellung der rückstandslosen Rückbaubarkeit von Anlagen,

- Abstand der Modultischunterkante zum Boden beträgt mindestens 80 cm,
- Reihenabstände zwischen den gegenüberliegenden Modulflächen betragen mindestens zwei Meter.⁶⁰

Zusätzlich zu den Anforderungen müssen mindestens fünf der unten genannten Maßnahmen eingehalten werden:

- Erhalt von bestehenden Biotopstrukturen,
- im Falle einer Umzäunung, Begrünung des Zauns mit standortangepassten Pflanzen gebietseigener Herkunft,
- Anlegen von standortangepassten Hecken oder Büschen gebietseigener Herkunft,
- Errichtung von Nisthilfen für Vögel, Fledermäuse und Insekten,
- Schaffung von Blühstreifen unter Verwendung gebietseigener Saatmischungen,
- Bewirtschaftung der Fläche durch alternierende Mahd unter Einhaltung einer Mahdhöhe von mindestens zehn Zentimetern,
- Bewirtschaftung der Fläche unter Einhaltung einer Mahdfrequenz von höchstens zweimal pro Jahr und einer Mahdhöhe von mindestens zehn Zentimetern,
- Beweidung der Fläche ohne maschinelles Mähen,
- Begrünung der Fläche mit regionalen Saatgutmischungen mit mindestens 15 Pflanzenarten und Wildkräutern.⁶¹

Es ist wichtig, dass die vollständige Umsetzung der Fördervoraussetzungen laut EAG über die gesamte Betriebszeit der Anlagen überwacht wird und im Fall von Abweichungen Korrekturmaßnahmen getroffen bzw. behördlich vorgeschrieben werden.

Letztendlich mindern Klimaschutzmaßnahmen die Verschärfung von Gefährdungsfaktoren für die Schutzgüter **Biologische Vielfalt, Flora und Fauna** durch den Klimawandel (BMNT 2017, Zulka et al., 2022). Bei Berücksichtigung wirksamer Naturschutz- und Biodiversitätskriterien kann es gelingen, mit der Umstellung auf erneuerbare Energieträger nicht nur einen wirkungsvollen Hebel im Kampf gegen die Klimakrise, sondern gleichzeitig auch gegen den Verlust der Biodiversität zu betätigen, wie in der Biodiversitäts-Strategie Österreich 2030+ (BMK, 2022) angeführt ist.

⁶⁰ Diese Regelung gilt nicht für innovative Photovoltaikanlagen sowie für Photovoltaikanlagen mit Nachführsystemen.

⁶¹ Diese Maßnahmen gelten nicht für Anlagen, die gemäß § 6 Abs. 2 und 3 vom Abschlag befreit sind (z. B. Anlagen auf geschlossenen Deponieflächen), und für innovative Anlagen gemäß § 6 Abs. 5.

6.1.1 Maßnahmen – Energie-Übertragung

Der NIP sieht vor, dass der jeweilige Netzbetreiber die Erhöhung von Transportkapazitäten gemäß dem NOVA-Prinzip (Netz-Optimierung vor Ausbau) in seiner Netzplanung entwickeln und festlegen soll. Dieses Prinzip wird bereits in der Praxis (auch in UVP-Verfahren) angewendet. Dadurch wird der zusätzliche Flächenbedarf bzw. das Eingriffsausmaß für die Netzinfrasturktur geringer gehalten, was zu einer Verringerung der negativen Auswirkungen auf die Umwelt beiträgt.

6.1.2 Maßnahmen – Wasserkraft

Der NIP nennt Kriterien, um negative Auswirkungen auf Fließgewässer durch den Wasserkraftausbau zu verringern (siehe NIP, Kapitel 3.2.2.2). Dazu gehört der Ausschluss von besonders schutzwürdigen Fließstrecken (Untergrenze und Obergrenze schutzwürdiger Strecken) und die bevorzugte Optimierung von bestehenden Wasserkraftanlagen vor dem Neubau. Dieses Vorgehen kann als Verhinderungsmaßnahme gemäß SUP-Richtlinie eingestuft werden: Wenn diese Maßnahmen umgesetzt werden, können negative Auswirkungen auf schutzwürdige Strecken vermieden werden.

6.1.3 Maßnahmen – Windenergie und PV-Anlagen

Im NIP werden Annahmen zu Ausschlussflächen für den zukünftigen Ausbau von Windenergieanlagen und PV-Anlagen hinterlegt. Diese Gebiete sollen aus Gründen des Naturschutzes, des Artenschutzes und des Gewässerschutzes keinen oder nur einen beschränkten Ausbau von erneuerbaren Energieträgern erfahren (siehe NIP, Kapitel 3.2.2.1). Während der NIP für Flächen der IUCN-Kategorien I-IV (z. B. Nationalparke, Wildnisgebiete, Europaschutzgebiete, Naturschutzgebiete) eine energetische Nutzung komplett ausschließt, wird auf Flächen mit einem Schutzstatus der Kategorien V-VI (z. B. Landschaftsschutzgebiete und Entwicklungszonen von Biosphärenparks) ein geringer Ausbau angenommen.

Wenn die Definition von Ausschlussflächen der IUCN-Kategorien I-IV gemäß NIP umgesetzt wird, ist dieses Vorgehen einer Verhinderungsmaßnahme gemäß SUP Richtlinie gleichzusetzen: Es ist dort mit keinen negativen Auswirkungen zu rechnen. Erfolgt auf Flächen der IUCN-Kategorien V-VI ein beschränkter Ausbau und werden bestimmte Planungsgrundsätze und Kriterien (siehe Kapitel 6.2.1) berücksichtigt, kann von verringerten Auswirkungen ausgegangen werden.

6.1.4 Maßnahmen – Elektrolyseure

Durch die Netzeinbindung der geplanten Elektrolyseure kann die Trassenführung des Fernleitungsnetzes bzw. der Netzebenen 1 und 2 optimiert (verringert) werden. Die Einbindung von Elektrolyseuren ist durch gute Ressourcennutzung und Verringerung der Flächeninanspruchnahme als Verringerungsmaßnahme einzustufen.

6.2 Beispiele weiterer notwendiger Maßnahmen

Die folgenden Beispiele weiterer notwendiger Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung von erheblichen negativen Umweltauswirkungen sind im NIP nicht dezidiert vorgesehen, sind aber teilweise bei der Umsetzung auf der Ebene der Ausweisung von Eignungszonen bzw. in den nachfolgenden Verwaltungsverfahren bereits gängige Praxis. Die österreichweite Umsetzung dieser Maßnahmen, angepasst auf die jeweils lokalen und regionalen Erfordernisse, unterstützt bei der Vermeidung und Verringerung von negativen Umweltauswirkungen. Angemerkt wird, dass sich die Technologien der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von erneuerbaren Energieträgern rasant weiterentwickeln. Aus diesem Grund sind die hier angeführten Maßnahmen beispielhaft zu betrachten und geben keinesfalls einen erschöpfenden Maßnahmenkatalog wieder. Dies ist insbesondere bei der Ausweisung der Beschleunigungsgebiete gemäß RED III zu beachten.

Ausgleichsflächen sind ein wichtiges Instrument, um negative Umweltauswirkungen von Bauvorhaben, u. a. auf das Schutzgut **Biologische Vielfalt**, zu kompensieren. Sie dienen dazu, negative Umweltauswirkungen auszugleichen, indem z. B. Lebensräume renaturiert oder naturnah wiederaufgeforstet werden. Geeignete Kompensationsmaßnahmen müssen nach funktionalen, räumlichen und zeitlichen Zusammenhängen mit dem Bauvorhaben geplant und umgesetzt werden. Ziel ist es jedenfalls, den ökologischen Status quo zu erhalten oder zu verbessern und die negativen Auswirkungen auf die Umwelt regional so gering wie möglich zu halten.

Die bereits vorhandenen Leitfäden und Planungshilfen für einen naturverträglichen Ausbau von PV-Freiflächenanlagen (BirdLife, 2023, Photovoltaik in der Landschaft⁶²,

⁶² https://pvaustria.at/wp-content/uploads/PV_Austria_Leitlinie_PV-FFA_final.pdf

Kriterien für eine naturverträgliche Gestaltung von Solar-Freiflächenanlagen⁶³) können bei der Planung, Genehmigung und Errichtung unterstützen.

Bezüglich der Darstellung der aktuellen und konkreten Auswirkungen auf das Schutzgut **Boden** ist ein Einbeziehen der Bodenfunktionen aus fachlicher Sicht unerlässlich. Dabei ist gemäß Stand der Technik nach der ÖNORM L 1076 vorzugehen⁶⁴. Es wird empfohlen, dazu die schon verfügbaren Bodenfunktionsbewertungen der Bundesländer (gemäß ÖNORM L 1076) zu nutzen. Diese geben Informationen⁶⁵ nicht nur zur Fruchtbarkeit, sondern auch zur Abflussregulierung der jeweiligen Fläche, siehe Leitfäden der Bundesländer⁶⁶.

Um für Projektwerber und Behörden eine schnelle und einfache Übersicht über die landwirtschaftlich besonders wertvollen Böden Österreichs zu bieten, wird die Nutzung der BEAT-Karte⁶⁷ auf Basis einer GIS-Anwendung mit Adresssuchfunktion empfohlen.

Eine Inanspruchnahme von hochleistungsfähigen Böden im Sinne der Bodenfunktionsbewertung sollte dabei vermieden werden. Empfohlen wird, vorbelastete Flächen als Standort zu prüfen, wie ehemals baulich, gewerblich oder militärisch genutzte Flächen mit hohem Versiegelungsgrad, sowie bauliche Anlagen, wie Altlastenstandorte, Deponien oder Halden. Eine Errichtung von Anlagen an Feldrändern und nahe bei bestehenden Wegenetzen, minimiert die Verdichtungsschäden. Ebenso sind kombinierte Nutzungen von Böden erstrebenswert.

Anlagendesign und Arbeitsabläufe bei Anlagen zur Energiegewinnung sollen so gestaltet werden, dass die Freisetzung von umweltgefährdenden Stoffen im Normalbetrieb möglichst gering oder ausgeschlossen ist.

⁶³ <https://www.naturschutz-energiewende.de/fachwissen/veroeffentlichungen/kriterien-fuer-eine-naturvertraegliche-gestaltung-von-solar-freiflaechenanlagen/>

⁶⁴ Bodenfunktionsbewertung: Methodische Umsetzung der ÖNORM L 1076
<https://info.bml.gv.at/dam/jcr%3Aaed1b6f8-aa98-418b-8529-34534439c975/Bodenfunktionsbewertung.pdf>

⁶⁵ <https://www.umweltbundesamt.at/umwelthemen/uvpsup/grundlagen-boden>

⁶⁶ https://www.land-oberoesterreich.gv.at/Mediendateien/Formulare/Dokumente%20UWD%20Abt_US/150512_Handbuch_Mo_dul_1_Anleitung.pdf

<https://www.salzburg.gv.at/themen/aw/landwirtschaft/boden/bodenschutz-in-der-planung>

<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/bodentypen.html>

⁶⁷ <https://secure.umweltbundesamt.at/webgis-portal/beat/index.html>

Nach heutigem Stand der Technik sind bei allen Baumaßnahmen die „Richtlinien zur sachgerechten Rekultivierung Land- und Forstwirtschaftlicher Böden“ sowie die ÖNORM L 1211 „Bodenschutz bei der Planung und Durchführung von Bauvorhaben“ zur Anwendung zu bringen bzw. die Umsetzung durch fachliche Aufsicht (bodenkundliche Baubegleitung) verbindlich vorzusehen.

6.2.1 Weitere notwendige Maßnahmen – nach Vorhabenstyp

Energie-Übertragung

Im Rahmen dieser SUP wurden für die Strom- und Gastransportbedarfskorridore Untersuchungsräume auf Basis der Verbindung von Zwangspunkten ermittelt. Für diese Untersuchungsräume konnte gezeigt werden, wie hoch die ortsbezogenen Konfliktrisiken für eine Errichtung von Leitungen innerhalb dieser Strom- und Gastransportbedarfskorridore wäre. Aus Umweltsicht sind Bereiche mit geringerem Konfliktrisiko vorzuziehen und Querriegel zu meiden (siehe Kapitel 5). Werden bei der Planung und Errichtung von Strom- und Gasleitungen Bereiche mit geringem Konfliktrisiko gewählt und Querriegel vermieden, ist dieses Vorgehen als Verringerungsmaßnahme einzustufen.

Als weitere Maßnahmen werden empfohlen:

- Die Bündelung von geplanten Stromleitungstrassen mit bestehenden Trassen oder anderen technischen Strukturen, wie z. B. hochrangiger Verkehrsinfrastruktur, kann dazu beitragen, die Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren, da die Auswirkungen auf bereits beeinträchtigten Standorten stattfinden. Es ist jedoch wichtig, dass bei der Planung solcher Maßnahmen sorgfältig geprüft wird, ob sie tatsächlich zu einer Verringerung der Umweltauswirkungen beitragen. Auch in Bezug auf Geräuschemissionen kann eine im Nahbereich von hochrangiger Verkehrsinfrastruktur verlaufende **Trasse** (Starkstromfreileitungen) von Vorteil sein, da durch die bestehende Lärmbelastung eine Maskierung gegeben sein kann.
- In diesem Zusammenhang können Optimierungen von bereits bestehenden Trassenkorridoren im Bereich von sensiblen Räumen (z. B. Siedlungsgebiete, Naturgefahrenzonen) zur Verringerung von negativen Umweltauswirkungen beitragen.
- Bei der Ausgestaltung und Errichtung der Mastfundamente ist auf einen geringen Flächenverbrauch (z. B. aufgelöstes Fundament anstatt Plattenfundament) und

größtmögliche Bodenschonung in der Bauphase zu achten, um die negativen Auswirkungen auf Boden und Fläche zu minimieren. Eine Trassenoptimierung entlang bestehender land- oder forstwirtschaftlicher Erschließungswege unterstützt dieses Bestreben zudem.

- Zur Verringerung von Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft ist die Möglichkeit von geringeren Masthöhen, geraden Leitungszügen und farblicher Gestaltung der Masten zu prüfen sowie durch Anpassung an Geländeformen eine landschaftsgerechte Trassenführung vorzusehen.

Wasserkraft

Generell ist der Optimierung bestehender Anlagen (bzw. bestehender Querbauwerke) Vorrang vor der Neuerrichtung zu geben.

Neue Wasserkraftanlagen müssen entsprechend dem Stand der Technik geplant, errichtet und betrieben werden. Dies beinhaltet eine standortspezifische Prüfung der Auswirkungen auf örtlich relevante Schutzgüter und das gesicherte Einhalten der Zielsetzungen der Wasserrahmenrichtlinie durch Umsetzen geeigneter Maßnahmen.

Es wird empfohlen, folgende Maßnahmen österreichweit umzusetzen:

- Kommt es zum Neubau von Wasserkraftanlagen, wirken diese als Wanderhindernisse, die das longitudinale Fließgewässerkontinuum unterbrechen. Daher sind entsprechende Fischauf- und -abstiegshilfen als Verringerungsmaßnahme vorzusehen, um besonders den Lang- und Mitteldistanzwanderfischen und Seefischarten das Wandern zu den Laichplätzen zu ermöglichen.
- Zudem muss ausreichend Restwasser vorhanden sein, um die ökologischen Funktionen des Gewässers zu gewährleisten. Die Auswirkungen durch Schwallbetrieb sind durch technische Maßnahmen (z. B. Ausgleichsbecken, Schwallausleitung, flussmorphologische Maßnahmen, Änderung der Geschwindigkeit von Schwall und Sunk) zu verringern.
- Strecken im Einflussbereich von Wasserkraftanlagen sollten durch strukturelle Verbesserungen, Revitalisierungen und andere gewässerökologische Maßnahmen aufgewertet werden, um die Auswirkungen von hydrologischen und morphologischen Belastungen abzuschwächen.

Windenergie

Betreffend den Ausbau von Windenergieanlagen gibt es in einigen Bundesländern raumordnerische Festlegungen zu Eignungs-/Vorrang-/Ausschlusszonen bzw. Kriterienkataloge (z. B. Windenergiepotenzial, Infrastruktur, Nutzungen, Landschaft, Naturraum, Ökologie, Ressourcen).

Es wird empfohlen, folgende Maßnahmen österreichweit umzusetzen:

- Bei der räumlichen Steuerung und im Zuge der Planungs- und Genehmigungsregime sollen Naturschutzbelange beim Windenergieausbau nach einheitlichen Kriterien berücksichtigt werden. Dazu gehört unter anderem, den erforderlichen Zubau auf konfliktarme Standorte zu lenken. Besonders wertvolle Gebiete, in denen im Falle der Windkraftnutzung Konflikte auftreten, können so freigehalten werden. Dabei gilt es zu beachten, dass von Vögeln v.a. Standorte an Gewässern sowie Feuchtgebieten, sowie von Fledermäusen Standorte in der Umgebung von Wäldern, besonders dicht bewohnt bzw. besucht werden.
- Aktuelle Forschungsdaten und relevante Studien zu den Umweltauswirkungen der Windenergienutzung sowie zur Abmilderung von Gefahren für Schutzgüter sollen zentral gesammelt, aufbereitet und allen Akteuren zugänglich gemacht werden.
- Zusätzlich sollten im Planungsprozess von Windparks biodiversitätserhaltende und -fördernde Umsetzungsmaßnahmen zur Anwendung kommen, wie sie z. B. in diversen Positionspapieren von BirdLife, der Koordinationsstelle für Fledermausschutz (KFFÖ), des Umweltdachverbands und der Nationalparke Österreich erläutert sind⁶⁸. Diese Umsetzungsmaßnahmen dienen dazu, (1) die Lebensraumqualität zu erhalten und zu verbessern, (2) Lebensräume zu vergrößern, (3) die Konnektivität zwischen Lebensräumen zu erhalten und zu verbessern und (4) die Mortalität bzw. negative Auswirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter zu minimieren. Maßnahmen können art- und standortspezifisch beispielsweise sein:
 - Abschaltung innerhalb eines definierten Zeitfensters bei bestimmten äußeren Bedingungen (z. B. bei hohem Zugaufkommen bzw. erhöhter Fledermausaktivität, während Ernte und Mahd, bei bestimmten meteorologischen Bedingungen)
 - Abschreckung durch Farbgebung der Windenergieanlagen
 - Abschreckung durch akustische Vogel- und Fledermausabwehr

⁶⁸ BirdLife 2016, 2021a, 2021b; KFFÖ 2022; Nationalparks Österreich 2014, Umweltdachverband 2012

- „Weglockung“ von kollisionsgefährdeten Arten durch Schaffung von Nahrungs- und Bruthabitaten außerhalb von Windparks bzw. Maßnahmen, um Standorte für potenzielle Kollisionsoffer weniger attraktiv zu gestalten
- Etablierung von Projekten für ein Monitoring zur Erfolgskontrolle der positiven Entwicklung der Biologische Vielfalt sowie Schlagopfermonitoring (Erfassen der Anzahl der Vögel und Fledermäuse, die durch Kollisionen mit Windenergieanlagen getötet werden) und Radarkameratechnologie (Erfassen der Anzahl, der Spezies und des Flugverhaltens von Vögeln und Fledermäusen).
- In Bezug auf Auswirkungen durch Lärm auf das Schutzgut Mensch kann die Einhaltung von Mindestabständen zu Siedlungen dazu beitragen, negative Auswirkungen durch Lärmemissionen von Windenergieanlagen (z.B. durch Einhaltung von Schallgrenzwerten) zu reduzieren. Diese Mindestabstände können jedoch die Beurteilung der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse nicht ersetzen. Falls erforderlich, kann für den Nachtzeitraum, der für die Beurteilung relevant ist, ein schalloptimierter Betrieb vorgeschrieben werden.

PV-Freiflächenanlagen

In vielen Bundesländern gibt es bereits raumordnerische Festlegungen zu Eignungs-/Vorrang-/Ausschlusszonen für den Ausbau von PV-Freiflächenanlagen bzw. werden Kriterienkataloge angewendet. Die angewendeten Kriterien der gebäudeintegrierten PV im Vergleich zu PV-Freiflächenanlagen sind je nach Bundesland verschieden.

Es wird empfohlen, folgende Maßnahmen österreichweit umzusetzen:

- Im Rahmen einer Zonierungsplanung auf überregionaler Ebene (Bundesland bzw. bundeslandübergreifend) sollen Eignungs-, Ausschluss- und Vorbehaltszonen ausgewiesen werden und eine Prüfung auf Naturverträglichkeit nach festgelegten Kriterien stattfinden. Die bereits publizierten Leitfäden und Planungshilfen für einen naturverträglichen Ausbau von PV-Freiflächenanlagen (BirdLife, 2023, Photovoltaik in der Landschaft⁶⁹, Kriterien für eine naturverträgliche Gestaltung von Solar-Freiflächenanlagen⁷⁰) können bei der Planung, Genehmigung und Errichtung Orientierung bieten.

⁶⁹ https://pvaustria.at/wp-content/uploads/PV_Austria_Leitlinie_PV-FFA_final.pdf

⁷⁰ <https://www.naturschutz-energiewende.de/fachwissen/veroeffentlichungen/kriterien-fuer-eine-naturvertraegliche-gestaltung-von-solar-freiflaechenanlagen/>

- Die Prüfung der Flächen hinsichtlich der Eignung für die Errichtung einer PV-Freiflächenanlage aus Natur- und insbesondere Vogelschutzsicht kann jeweils nur auf lokaler bis regionaler Ebene der Bundesländer erfolgen.
- Das Potential und die intensivere Verwendung versiegelter Flächen auf Ebene der Bundesländer sollte verstärkt genutzt sowie die Bevorzugung von ökologisch degradierten gegenüber ökologisch wertvollen Flächen soll bei der Standortwahl berücksichtigt werden.
- PV-Freiflächenanlagen sollten generell unter Nutzung von Synergien mit Biodiversitätsmaßnahmen umgesetzt werden. Beispielsweise können PV-Freiflächenanlagen als pestizid- und düngerfreier Lebensraum für Insekten dienen und Nahrungs- und Reproduktionsressourcen z. B. für Bestäuber und Vögel sowie Schutz und mikroklimatische Variationen bieten und somit auch zu einer ökologischen Aufwertung von Flächen, etwa von artenarmen Agrarland, beitragen. (Montag et al., 2016; Blaydes et al., 2021; Uldrijan et al., 2021). Biodiversitätsmaßnahmen sollen sich dabei an regionalen naturschutzfachlichen Prioritäten orientieren, wie teilweise in Managementplänen und regionalen naturschutzfachlichen Leitbildern enthalten. Diese Biodiversitätsmaßnahmen umfassen je nach Standortbedingungen u. a. das Anlegen von Feucht- und Trockenhabitaten sowie Landschafts- und Strukturelementen, das Bereitstellen von Brut- und Nisthilfen oder die Aussaat von bzw. die Begrünung mit zertifiziertem, regionalem und standortgerechtem Wildpflanzensaatgut.
- Die unterschiedlichen Auflagen und Maßnahmen im Zuge der Genehmigungen sollten auf nachteilige Auswirkungen auf Biodiversität und Lebensraum geprüft und gegebenenfalls bereinigt werden.
- Aktuellste Forschungsdaten und relevante Studien zu den Umweltauswirkungen der Photovoltaiknutzung sowie zur Abmilderung von Gefahren für Schutzgüter sollten zentral gesammelt, aufbereitet und für alle Akteure zugänglich gemacht werden.
- Biodiversitäts-Monitoring ist ein unerlässliches Planungs- bzw. Umsetzungsinstrument, da es den Erfolg der gesetzten Maßnahmen messbar macht.
- Im laufenden Betrieb der PV-Freiflächenanlage sollte auf den Einsatz von synthetischen Dünge- oder Pflanzenschutzmitteln sowie Chemikalien und Bioziden bei der Reinigung von Modulen und Aufständerungen oder gar Rodentiziden verzichtet werden (Birdlife, 2023).

6.3 Monitoring

Auf Grundlage der Angaben im Umweltbericht sind erforderliche Monitoringmaßnahmen im Hinblick auf die erheblichen Auswirkungen der Umsetzung des NIP durch die Bundesministerin festzulegen, um unter anderem frühzeitig unvorhergesehene negative Auswirkungen ermitteln zu können und erforderlichenfalls geeignete Abhilfemaßnahmen zu ergreifen. Die Ergebnisse der Überwachung sind bei der Aktualisierung des integrierten Netzinfrastukturplans zu berücksichtigen⁷¹.

Die Ausführung wird je nach Rechtsmaterie, die für die Genehmigung spezifischer Vorhaben der Energiewende anzuwenden ist beim Bund, bei den Bundesländern, den Gemeinden oder den Projektbetreiber liegen.

Für die Monitoringmaßnahmen zur Umsetzung des NIP sind vor allem folgende Fragestellungen relevant:

- Wurden die Planungsziele erreicht und die entsprechenden Planungsmaßnahmen umgesetzt?
- Sind die angenommenen Umweltauswirkungen eingetreten und haben die Maßnahmen zur Verminderung der Umweltauswirkungen gegriffen?
- Welche zusätzlichen Maßnahmen oder Empfehlungen des Umweltberichts konnten umgesetzt werden?
- Wurden Zuständigkeiten für die Überwachungsmaßnahmen festgelegt?

6.3.1 Planzielerreichung

Ein wesentliches Ziel des NIP ist es, durch die Planung der erforderlichen Infrastruktur, die Zielerreichung von 100 % Gesamtstromverbrauch (national bilanziell) aus erneuerbaren Energiequellen zu decken und die Erreichung der Klimaneutralität 2040 zu unterstützen.

Die im Transition Szenario hinterlegten Maßnahmen sind wichtige Stellschrauben zur Erreichung des Ziels der Klimaneutralität 2040 und bieten sich daher an, im Rahmen von Überwachungsmaßnahmen in ihrer Wirkung überprüft zu werden. Die Entwicklung des Energieverbrauchs, der Fortschritt bei der Umstellung auf erneuerbare Energieträger oder

⁷¹ EAG, § 95 (6)

die Reduktion von Treibhausgasemissionen sind durch geeignete neue oder bereits etablierte Monitoringmaßnahmen in periodischen Abständen (weiterhin) zu untersuchen.

Der bedarfsgerechte Ausbau der Strom- und Gasleitungen ist in geeigneter Form zu dokumentieren, ev. durch die Netzbetreiber bei der Erstellung künftiger Netzentwicklungspläne.

Die Erfolgsquote bei Förderungen für Anlagen zur Strom- und Gaserzeugung aus erneuerbaren Quellen sollte ebenfalls dargestellt werden, z. B. die Ausführung und Leistung der Anlagen. Den durchführenden Förderstellen stehen entsprechende Daten für diese Monitoringmaßnahmen zur Verfügung.

Die Erreichung der Ausbauziele der erneuerbaren Energieerzeugung (z. B. Photovoltaik-Ausbau auf 21 TWh bis 2030 und 41 TWh bis 2040) sollte in periodischen Abständen, auf ihren Fortschritt überprüft werden. Es wird davon ausgegangen, dass diesbezügliches Monitoring laufend erfolgt. Jedenfalls sollten die Ausbauziele deutlich vor 2030 überprüft werden.

6.3.2 Überwachung der Umweltauswirkungen

Um festzustellen, ob die angenommenen Umweltauswirkungen eingetreten sind, sind vor allem in folgenden Bereichen Monitoringmaßnahmen zielführend, die in Zusammenhang mit der Planzielerreichung des NIP stehen:

- Entwicklung der Treibhausgasemissionen
- Umsetzung der Handlungsempfehlungen der österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel für das Aktivitätsfeld Energiewirtschaft
- Flächeninanspruchnahme
- Biodiversitäts-Monitoring

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen oder der Luftgüte kann auf übergeordneter Ebene über bestehende Monitoringmechanismen festgestellt werden. Im Rahmen von bestehenden Monitoringmaßnahmen werden die Treibhausgasemissionen und die Luftgüte in Österreich erhoben und vom Umweltbundesamt berichtet (Österreichische Luftschadstoff-Inventur).

Die Flächeninanspruchnahme durch Anlagen der Energiewende könnte zum Teil aus Daten zur Fernüberwachung (Copernicus-Erdbeobachtungsprogramm der Europäischen Union) zur Verfügung stehen. Eine laufende Dokumentation des Anteils der erneuerbaren Energieerzeugung bzw. der Energie-Übertragungsleitungen an der gesamten Flächeninanspruchnahme pro Jahr ist erforderlich.

Die Gestaltung der Anlagen der erneuerbaren Energieerzeugung und Energie-Übertragung kann auch biodiversitätsfördernd wirken (siehe Kapitel 6.2). Im Rahmen der Vorhabensgenehmigungen kann ein auf spezifische Fragestellungen abgestimmtes Biodiversitätsmonitoring durch die Genehmigungsbehörden vorgeschrieben werden, wie z. B. das Monitoring von biodiversitätsfreundlichen Maßnahmen wie Schaffung von Nahrungs- und Bruthabitaten oder die Weglockung von Vögeln von Windenergieanlagen.

6.3.3 Erstellung eines Monitoringkonzeptes für den NIP

Um frühzeitig unvorhergesehene negative Auswirkungen bestmöglich zu ermitteln und rasch geeignete Abhilfemaßnahmen ergreifen zu können, wird die Erstellung eines Monitoringkonzeptes vorgeschlagen. Dies wäre in enger Zusammenarbeit mit den Bundesländern, sowie weiterer betroffener Stakeholder, zu entwickeln und umzusetzen. Das Konzept sollte Angaben zu Art, Zeitpunkt, Dauer und Zuständigkeit der Überwachungsmaßnahmen enthalten. Die Ergebnisse des Monitorings wären in einem eigenen Bericht darzustellen und die Erkenntnisse bei der Aktualisierung des integrierten Netzinfrastukturplans zu berücksichtigen.

6.3.4 Bestehende Überwachungsmechanismen

Folgende bestehende Monitoring-Mechanismen können bei konkreten Umsetzungen spezifischer Überwachungsmaßnahmen unterstützen:

Biologische Vielfalt, Fauna, Flora

Monitoring gemäß FFH-RL

Die Fauna-Flora-Habitat Richtlinie (Artikel 17) verpflichtet die EU-Mitgliedstaaten den Erhaltungszustand aller Arten und Lebensräume für das gesamte Gebiet des Mitgliedstaates zu erheben und alle sechs Jahre an die Europäische Kommission zu

berichten. Dieser Bericht enthält insbesondere Informationen über die Erhaltungsmaßnahmen sowie die Bewertung der Auswirkungen dieser Maßnahmen auf den Erhaltungszustand der Lebensraumtypen des Anhangs I und der Arten des Anhangs II sowie die wichtigsten Ergebnisse der Überwachung.

Artikel 17-Bericht Österreich (2019)

Im österreichischen Artikel 17-Bericht 2019 (Berichtsperiode 2013–2018) sind 71 Lebensraumtypen mit 63 Bewertungen in der alpinen und 54 Bewertungen in der kontinentalen Region und 211 Arten mit 171 Bewertungen in der alpinen und 174 in der kontinentalen Region enthalten.

Grundwasser und Oberflächengewässer

Programme zur Überwachung des Zustands der Gewässer werden auf Basis der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung vorgeschrieben und bundesweit einheitlich angewendet.

Die Überwachungsprogramme sind eine wichtige wasserwirtschaftliche Grundlage für die Erstellung von Maßnahmenprogrammen, aber auch ein wesentliches Element um den Erfolg einer Maßnahme nachweisen und bewerten zu können.

Durch die Fortschreibung der Überwachungsprogramme können vor allem längerfristige Trends beobachtet und die Richtigkeit der prognostizierten Umweltauswirkungen überprüft werden.

Luft und Klima

Österreichische Luftschadstoff-Inventur (OLI)

Im Rahmen der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI) werden Emissionen nach internationalen Richtlinien erhoben und gemäß internationalen Formaten berichtet. Internationale Berichtspflichten bestehen gemäß dem Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC), gemäß dem Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UNECE) und gegenüber der Europäischen Union über die

Überwachung von Treibhausgasemissionen sowie gemäß NEC-Richtlinie über die Reduktion von SO₂, NO_x, NMVOC, NH₃ und PM_{2,5}.

Luftqualität

Die Jahresberichte über die Luftgüte enthalten eine Übersicht über die Ergebnisse der Messung von Luftschadstoffen und die Überschreitungen von Grenz-, Ziel- oder Schwellenwerten. Beschrieben werden PM₁₀, PM_{2,5}, Stickstoffoxide, Schwefeldioxid, Kohlenstoffmonoxid, PAK, Schwermetalle im PM₁₀, Benzol, Ozon und Staubbiederschlag.

Klimawandelanpassung

Die zweite Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel wurde im August 2017 vom Ministerrat verabschiedet und im November 2017 von der Landeshauptleutekonferenz zur Kenntnis genommen. Sie ist das umfassende Leitdokument für alle Aktivitäten Österreichs zur Anpassung an den Klimawandel. Sukzessive Schritte zur Umsetzung der Strategie werden laufend gesetzt und im 5-Jahres-Rhythmus in Form von Fortschrittsberichtsberichten dokumentiert. Im September 2021 erschien der zweite Fortschrittsbericht. Empfehlungen der in Überarbeitung befindlichen Nationalen Anpassungsstrategie an den Klimawandel betonen auf Grund der Ergebnisse aus dem 2. Fortschrittsbericht (BMK, 2021) und wissenschaftlicher Erkenntnisse, dass die Sicherung einer klimaresilienten Energieinfrastruktur und deren Berücksichtigung im NIP ein wesentliches Ziel der Anpassung an den Klimawandel darstellt.

7 Zusammenfassung der Ergebnisse der Strategischen Umweltprüfung

Der Integrierte Netzinfrasturkturplan (NIP) ist das erste strategische Planungsdokument in Österreich, das die zukünftig benötigte Strom- und Gasinfrastruktur gemeinsam betrachtet. Der NIP beschreibt eine mögliche Transformation des österreichischen Energiesystems auf dem Weg zur Deckung des Gesamtstromverbrauchs ab **2030 zu 100 % national bilanziell aus erneuerbaren Energiequellen** (gemäß EAG) und den Pfad zur **Erreichung von Klimaneutralität bis 2040**.

Um diese Ziele zu erreichen, ist eine **vollständige Substitution fossiler durch erneuerbare Energieträger notwendig**. Dies beinhaltet den verstärkten Einsatz von Strom aus erneuerbaren Quellen wie Solarenergie und Windenergie sowie die Nutzung von Biomethan und erneuerbarem Wasserstoff als alternative Energieträger. Um den Transport von Strom und Gas zwischen Erzeugungsanlagen und Verbrauchszentren sicherzustellen, ist mit dem Ausbau der nationalen erneuerbaren Energieerzeugung auch jene der **zugehörigen Netzinfrasturktur** notwendig. Daher werden im NIP potenzielle Engpässe im Strom- und Gasnetz in Österreich identifiziert und Transporterfordernisse zwischen verschiedenen Regionen abgeleitet. Durch den im NIP forcierten bedarfsgerechten Ausbau der Netzinfrasturktur soll vermieden werden, dass nicht benötigte Infrastrukturen entstehen bzw. weiter ausgebaut werden oder für eine stabile Energieversorgung notwendige Infrastrukturen unterdimensioniert geplant werden.

Im Rahmen der Erstellung des NIP wird eine **Strategische Umweltprüfung (SUP) gemäß § 95 EAG (Strategische Umweltprüfung und Öffentlichkeitsbeteiligung)** durchgeführt. Die SUP hat das Ziel, potenzielle Umweltauswirkungen der geplanten Maßnahmen des NIP zu bewerten. Dabei werden die Auswirkungen auf verschiedene Umweltbereiche geprüft, um festzustellen, ob und inwieweit sich diese positiv oder negativ auf die Umwelt auswirken können. Die SUP liefert eine **umfassende Übersicht über die möglichen Umweltauswirkungen des NIP** und beinhaltet Empfehlungen zum Monitoring der Umweltauswirkungen sowie Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung von Umweltauswirkungen (z. B. Wahl von konfliktarmen Standorten für Windenergie- und PV-Freiflächenanlagen, Reduktion von Lärmimmissionen und Flächeninanspruchnahme) und mögliche Ausgleichsmaßnahmen. Die SUP ermöglicht somit eine transparente Darstellung

der möglichen Umweltbelastungen, zeigt Optionen auf, diese zu adressieren und dient als **Grundlage für weitere Entscheidungen im Planungsprozess.**

Die Ergebnisse der SUP werden in diesem **Umweltbericht** dokumentiert. Der Umweltbericht beschreibt Inhalt und Umweltziele des NIP (Kapitel 1.1), den Untersuchungsrahmen der SUP, inklusive der Untersuchungsräume (österreichweit oder geografisch differenziert) und der in der SUP angewendeten Bewertungsmethode (Kapitel 2.4) sowie den derzeitigen Umweltzustand aller untersuchten Schutzgüter (Biologische Vielfalt, Fauna, Flora; Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit Mensch; Boden; Wasser; Luft; Klima; Landschaft; Sachwerte, kulturelles Erbe) (Kapitel 3). Für die **Alternativenprüfung** im Rahmen der SUP (Kapitel 4) wurde zuerst eine Nullvariante definiert (Szenario WEM). Bezüglich des angenommenen erneuerbaren Ausbaus wurden die potenziell erheblichen Umweltauswirkungen dreier Szenarien geprüft. Als Planungsvariante wurde das Transition Szenario bestimmt und in Folge detaillierter geprüft. Im NIP werden aus den verschiedenen Energie-Szenarien gleiche oder sehr ähnliche Ableitungen für die notwendige Strom- und Gasinfrastruktur (Transporterfordernisse) getroffen. Daher wird für die Netzinfrastruktur nur eine Planungsvariante detailliert untersucht. Die Einstufung von voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen der Transporterfordernisse dargestellt im NIP und des erneuerbaren Ausbaus gemäß Transition Szenario in Relation zur Nullvariante werden in Kapitel 5 ausgeführt. Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich dieser potenziellen Umweltauswirkungen sowie Maßnahmen zum Monitoring sind Kapitel 6 zu entnehmen. Weiters enthält der Umweltbericht neben dieser Zusammenfassung (Kapitel 7), eine Würdigung der Stellungnahmen zum Scoping Dokument (Kapitel 8), eine Beschreibung der verwendeten Flächenkategorien ([Anhang 1](#)) und der bearbeiteten Untersuchungsräume der Strom- und Gastransportbedarfskorridore ([Anhang 2](#)).

7.1 Untersuchungsrahmen und Alternativenprüfung

Der Untersuchungsgegenstand dieser SUP ist die im NIP dargestellte nationale Erzeugung durch erneuerbare Energieträger mittels Wasserkraft, Windenergie, Photovoltaik, Biogas und Biomethan, Biomasse und Elektrolyseure sowie die Energie-Übertragung durch das Stromübertragungsnetz (380 kV, 220 kV), das Gasnetz (Fernleitungsebene und Netzebene 1–2) und das Wasserstoffnetz.

Für die Abschätzung der voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen des NIP wurde eine Nullvariante (Szenario WEM - "with existing measures") als Referenzrahmen verwendet. Die Bewertung der Nullvariante erfolgt im Vergleich zum **Status** der ausgewählten österreichweiten Indikatoren und schreibt den Trend der letzten Jahre fort. In Hinblick auf das Energiesystem, basiert das Szenario WEM (Nullvariante) auf den bis Jahresende 2021 beschlossenen Maßnahmen. Hinsichtlich des Ausbaus erneuerbarer Energieträger wird davon ausgegangen, dass 27 TWh an erneuerbarer Stromerzeugung bis 2030 ausgebaut werden, während noch ausstehende Gesetzesvorhaben in diesem Szenario nicht berücksichtigt werden. Es wird angenommen, dass die Klimaneutralität 2040 mit diesem Szenario nicht erreicht wird, da weiterhin fossile Energieträger in beträchtlichem Ausmaß verbraucht und importiert werden (z. B. beträgt der energetische Endverbrauch an Kohle, Öl und Gas noch immer 80 % des Wertes von 2020). Das bedeutet, dass das Energiesystem in der Nullvariante WEM weiterhin hauptsächlich auf dem Einsatz fossiler Energieträger basiert.

Für die **Alternativenprüfung** im Rahmen der SUP wurden die erheblichen Umweltauswirkungen dreier Alternativen⁷² untersucht und verglichen. Hierzu wurden die Szenarien **WAM** („with additional measures“), **SK** („Sektorkopplung“) und das **Transition Szenario** herangezogen.

Das Transition Szenario nähert sich der Klimaneutralität 2040 weitgehend an. Die EU-rechtlichen Ziele aus dem Fit-for-55-Paket werden durchgehend erreicht bzw. übererfüllt. Die Handlungsempfehlungen der österreichischen Anpassungsstrategie an den Klimawandel für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ wie die Optimierung der Netzinfrastruktur, die Forcierung dezentraler Energieerzeugung und -einspeisungen sowie die Optimierung des Zusammenspiels von Erzeugung und Verbrauch werden somit abgebildet.

In den beiden Szenarien WAM und SK wird das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 verfehlt. Das Transition Szenario des NIP stellt die einzige Planungsvariante dar, welche dem Ziel der Klimaneutralität bis 2040 am nächsten kommt und wird daher im Umweltbericht genauer untersucht.

⁷² Aus dem Projekt InfraTrans 2040

Im Rahmen der Alternativenprüfung wurden nur die Umweltauswirkungen der erneuerbaren Energieträger verglichen, nicht jedoch jene der höherrangigen Transportinfrastruktur für Strom und Gas, da aus den verschiedenen Energie-Szenarien die gleichen Strom- und Gas-Transportbedarfskorridore abgeleitet wurden.

Das Transition Szenario modelliert eine Transformation des österreichischen Energiesystems hin zu einer bilanziellen Abdeckung des Gesamtstromverbrauchs aus 100 % heimischen erneuerbaren Energiequellen (gemäß EAG) bis 2030 und das Ziel der Erreichung von Klimaneutralität bis 2040. Das Transition Szenario beinhaltet einen **starken Ausbau der aktuellen Produktionskapazitäten von Wind und Photovoltaik**: Im Vergleich zu 2020 würden die Produktionskapazitäten von Photovoltaik bis 2030 um das Zehnfache und bis 2040 um das Zwanzigfache erhöht sowie die Windenergieerzeugung bis 2030 verdreifachen bzw. bis 2040 vervierfachen. Gleichzeitig wird auch ein besonderes Augenmerk auf die Steigerung der Energieeffizienz gelegt, um den Gesamtenergieverbrauch zu reduzieren und eine nachhaltige Energiezukunft zu gewährleisten.

Durch Annahme an einer deutlich höheren Stromaufbringung aus Wind und PV, sind negative Umweltauswirkungen im Vergleich zu den Alternativen möglich (z. B. durch zusätzliche Flächeninanspruchnahme). Allerdings wird im NIP vorausgesetzt, dass auf den Flächen der IUCN-Kategorien I-IV (z. B. Nationalparke, Wildnisgebiete, Europaschutzgebiete, Naturschutzgebiete) eine energetische Nutzung komplett ausgeschlossen ist, und auf den Flächen mit einem Schutzstatus der Kategorien V-VI (z.B. Landschaftsschutzgebiete und Entwicklungszonen von Biosphärenparks) nur ein geringer Ausbau erfolgt. Im Zusammenhang mit Photovoltaik wird ein verstärkter Ausbau von PV-Anlagen auf Dächern und Fassaden sowie auf bereits bebauten, genutzten und versiegelten Flächen angenommen. Diese Annahmen finden sich nicht in den anderen geprüften Alternativen. In den Szenarien WAM und Sektorkopplung wird bis zum Jahr 2040 annähernd doppelt so viel Wasserkraft zugebaut wie im Transition Szenario – mit entsprechend negativen Auswirkungen (Tabelle 44).

Die mit dem Transition Szenario modellierten Daten zu Energieverbrauch und zu Energiebereitstellung für Strom, Erdgas, Biomethan und Wasserstoff bilden auch die **Grundlage für die dargestellten Transporterfordernisse im NIP**.

Durch die Umsetzung der im NIP genannten Maßnahmen wird eine besonders positive Auswirkung auf das **Klima** in Bezug auf die Reduktion der Treibhausgasemissionen

erwartet und ressourceneffiziente Planung der Energieinfrastruktur sichergestellt. Die Koppelung von Sektoren ermöglicht die Nutzung von Synergien zwischen den Energieträgern und reduziert somit den Verbrauch natürlicher Ressourcen. Die gleichzeitige Betrachtung des Strom- und Gassektors erlaubt es, die erneuerbare Energieerzeugung optimal zu nutzen und somit den nötigen Ausbau zu minimieren. Lokale, erneuerbar erzeugte, Stromüberschüsse können genutzt werden, um weitere Sektoren zu dekarbonisieren. Durch die Verortung von Elektrolyse-Anlagen und weiterer sektorkoppelnder Elemente im NIP wurde sichergestellt, dass der notwendige Netzausbau minimiert und die Auslastung der erneuerbaren Produktion optimal genutzt werden kann.

Tabelle 44 Umweltbewertung der dargestellten Alternativen der erneuerbaren Energieerzeugung

Schutzgut	Nullvariante WEM	Transition Szenario	Szenario WAM	Szenario SK
Biologische Vielfalt, Fauna, Flora	-	-	-	-
Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit des Menschen	0	0	0	0
Boden	-	-	-	-
Wasser	-	(-)	-	-
Luft	0	0	0	0
Klima	(+)	+	(+)	(+)
Landschaft	-	(-)	-	-

Entwicklung der Schutzgüter im Alternativenvergleich:

+ = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/vernachlässigbar, - = negativ, (-) = leicht negativ

7.2 Umweltauswirkungen

Die SUP verwendet Indikatoren, um den derzeitigen Zustand von Schutzgütern (Biologische Vielfalt, Fauna, Flora; Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit Mensch; Boden; Wasser; Luft; Klima; Landschaft; Sachwerte, kulturelles Erbe) zu beschreiben und die Einstufung von voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen zu

ermöglichen. Österreichweite Indikatoren wurden für die Beurteilung der Schutzgüter Luft und Klima verwendet, sowie für alle Vorhaben der **erneuerbaren Energieerzeugung** (Windenergieanlagen, PV-Freiflächenanlagen, PV-Anlagen auf Dächern und Fassaden, Biogas- und Biomethananlagen, Biomasse sowie Elektrolyseure). Für **Vorhaben der Energie-Übertragung** (Strom- und Gastransportbedarfskorridore) werden geografisch differenzierte Indikatoren („Flächenkategorien“ wie z. B. Naturschutzgebiete, Siedlungsgebiet oder Ackerland) verwendet, um Konfliktrisiken innerhalb von definierten Untersuchungsräumen abzubilden. Durch die Flächenkategorien werden die Schutzgüter Biologische Vielfalt, Fauna und Flora, Bevölkerung, Siedlungsentwicklung, Gesundheit Mensch, Boden, Wasser und Landschaft abgebildet. Ein sehr hohes Konfliktrisiko gegenüber Vorhaben der Energie-Übertragung weisen naturgemäß Flächenkategorien mit strengem Schutzstatus auf.

Die Auswirkungen der Vorhabentypen auf die Schutzgüter wurden immer im Vergleich zur Nullvariante WEM bewertet. Die unterschiedlichen Vorhabentypen wirken naturgemäß unterschiedlich auf die Schutzgüter und die ausgewählten Indikatoren.

Strom- und Gastransportbedarfskorridore

Für jeden der Untersuchungsräume der Strom- und Gastransportbedarfskorridore liegt ein geografischer Datensatz in Rasterform vor, wobei jede Rasterzelle eine Größe von 50 m x 50 m hat. In diesem Datensatz ist für jede Zelle im Untersuchungsgebiet bekannt, welche Flächenkategorie(n) sie enthält. Basierend auf diesen Informationen wurde das potenzielle Konfliktrisiko für alle Untersuchungsräume berechnet und in Karten dargestellt. Die Einstufung des Konfliktrisikos erfolgte mithilfe einer vierteiligen Skala, wobei den jeweiligen Rasterzellen der untersuchten Gebiete ein geringes (1), mittleres (2), hohes (3) oder sehr hohes (4) Konfliktrisiko zugewiesen wurde (siehe **Anhang 2**).

Die berechnete Konfliktrisikodichte (durchschnittliches Konfliktrisiko pro Untersuchungsraum) für die Strombedarfskorridore zeigt für alle 13 Untersuchungsräume Werte von 2,22 bis 3,01 und somit bei Gesamtbetrachtung mittlere (2) und hohe (3) Konfliktrisikodichte. Höhere Konfliktrisikodichten zeigen sich vor allem in den Untersuchungsräumen 4 und 5 (UR-S 4 und UR-S 5), also im Bereich Arlberg und Inntal, und sind durch die hochrangige naturräumliche Ausstattung in den gesamten Untersuchungsräumen bedingt (Tabelle 45). In beiden Fällen wirkt zusätzlich die Hangneigung stark einschränkend auf mögliche Trassenverläufe und damit auf das verwirklichtbare Konfliktrisiko.

Die dargestellten Werte des Konfliktrisikos sind Maximalwerte auf Basis der verwendeten Datengrundlagen und stellen keine abschließende oder ausschließende Bewertung im Sinne einer tatsächlichen Trassenplanung dar. In der Detailprüfung können durchaus weitere, nicht bearbeitete Schutzgüter in Bereichen mit geringem (1) oder mittlerem (2) Konfliktrisiko vorkommen und müssten ggf. beachtet werden. Genauso stellen aber Gebiete mit hohem (3) oder sehr hohem (4) Konfliktrisiko keine Ausschlussflächen dar. Die Darstellung des Konfliktrisikos der Untersuchungsräume soll als hochrangiger Indikator für die Detailplanung dienen.

Tabelle 45 Übersicht der Untersuchungsräume der Strombedarfskorridore UR-S 1 bis UR-S 13 und Darstellung von Fläche sowie Konfliktrisikodichte

Untersuchungsraum	Bezeichnung	Fläche (km ²)	Konfliktrisikodichte
UR-S 1	St. Peter (OÖ) – Dürnrohr (NÖ)	19.060,2	2,53
UR-S 2	Dürnrohr (NÖ) – Bisamberg (NÖ)	1.839,9	2,69
UR-S 3	Bisamberg (NÖ) – Staatsgrenze (CZ)	3.388,7	2,50
UR-S 4	Bürs (Vbg.) – Haiming (T)	4.269,6	3,01
UR-S 5	Haiming (T) – Pongau (Sbg.)	14.598,7	2,93
UR-S 6	Pongau (Sbg.) – Weißenbach (Stmk.)	3.351,2	2,75
UR-S 7	Weißenbach (Stmk.) – Hessenberg (Stmk.)	2.169,9	2,58
UR-S 8	Hessenberg (Stmk.) – Wien Süd-Ost (W)	9.235,0	2,72
UR-S 9	Wien Süd-Ost (W) – Staatsgrenze (HU)	1.826,6	2,77
UR-S 10	Lienz (T) – Staatsgrenze (IT)	322,5	2,63
UR-S 11	Lienz (T) – Obersielach (Ktn.)	11.926,7	2,57
UR-S 12	Obersielach (Ktn.) – Staatsgrenze (SI)	235,1	2,22
UR-S 13	Hessenberg (Stmk.) – Obersielach (Ktn.)	3.781,8	2,22

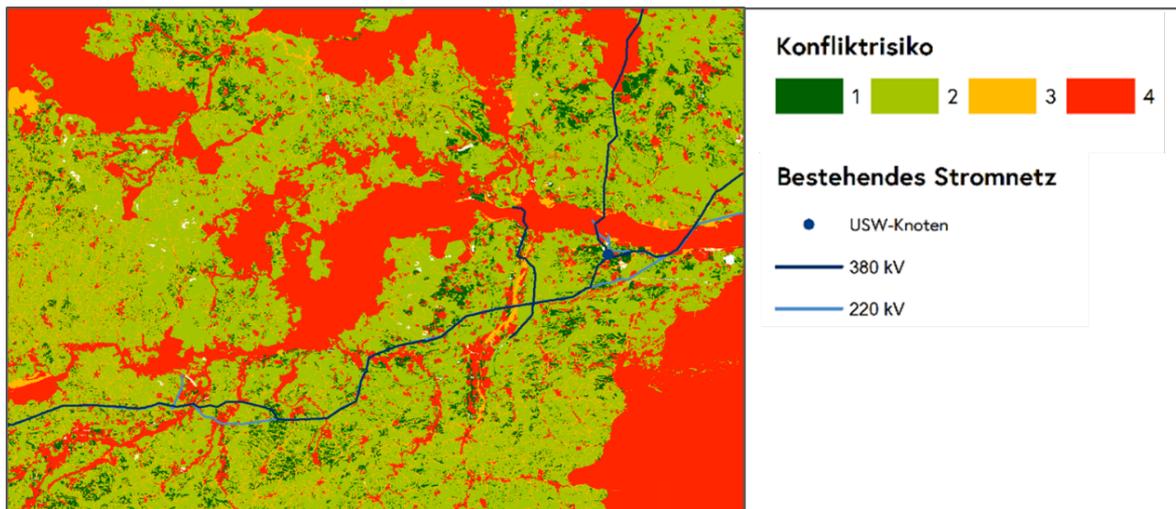
Die für die Gastransportbedarfskorridore berechnete Konfliktrisikodichte zeigt für alle Untersuchungsräume Werte von 2,16 bis 2,64 und somit bei Gesamtbetrachtung mittlere (2) bis hohe (3) Konfliktrisikodichte (Tabelle 46).

Tabelle 46 Übersicht der Untersuchungsräume der Gastransportbedarfskorridore UR-G 1 bis UR-G 7 und Darstellung von Fläche sowie Konfliktrisikodichte

Untersuchungsraum	Bezeichnung	Fläche (km ²)	Konfliktrisikodichte
UR-G 1	Vöcklabruck – Linz –Enns (OÖ)	1.958,2	2,23
UR-G 2	Traismauer – Langenlois (NÖ)	597,2	2,56
UR-G 3	Baumgarten – Hohenau an der March (NÖ)	655,1	2,57
UR-G 4	Simmering (W) – Nickelsdorf (Bgld.)	1.796,4	2,64
UR-G 5	St. Peter-Freienstein – Bruck an der Mur (Stmk.)	181,9	2,16
UR-G 6	Grafendorf – Gratwein (Stmk.)	523,6	2,39
UR-G 7	Straß – Mureck (Stmk.)	123,6	2,40

Neben der flächigen Betrachtung des Konfliktrisikos erfolgte gesondert noch die Betrachtung von Querriegeln. Als Querriegel sind dabei großflächige und unter Umständen barrierebildende Bereiche mit hohem Konfliktrisiko definiert. Querriegel finden sich in 5 der 13 Untersuchungsräume der Stromtransportbedarfskorridore. Diese werden hauptsächlich durch geschlossene Siedlungsgebiete von Ballungsräumen sowie Schutzgebiete nach FFH- und Vogelschutzrichtlinie repräsentiert. Querriegel stellen dabei keine Ausschlussflächen im Sinne einer konkreten Trassenplanung dar, sondern weisen auf weiträumige Bereiche mit hohem oder sehr hohem Konfliktrisiko hin, die in der Detailplanung besondere Beachtung finden müssen (siehe Beispiel in Abbildung 39).

Abbildung 39 Beispiel - Querriegel im Stromtransportbedarfskorridor 1 (St. Peter (OÖ) – Dürnrohr (NÖ)), bedingt durch FFH-Gebiet Tullnerfelder Donau-Auen und Vogelschutzgebiet Tullnerfelder Donau-Auen; Biosphärenpark Wienerwald, FFH-Gebiet Wienerwald – Thermenregion und Vogelschutzgebiet Wienerwald – Thermenregion sowie geschlossene Siedlungsgebiete der donaanahen Ballungsräume Tulln, Stockerau, Korneuburg, Klosterneuburg und Wien.



Eine integrierte Betrachtung der technischen Machbarkeit ist nicht Gegenstand der SUP. Eine Darstellung der Hangneigung in den Untersuchungsräumen soll, neben dem Konfliktrisiko der verschiedenen umweltbezogenen Flächenkategorien, jedoch eine erste Einschätzung zur Auswirkung der Hangneigung auf die technische Machbarkeit ermöglichen (siehe **Anhang 2**).

Die Analyse der Konfliktrisiken und der Konfliktrisikodichte legen nahe, diese bei Ausbaumaßnahmen in den untersuchten Strom- und Gastransportbedarfskorridoren entsprechend zu adressieren. Insbesondere bei Querriegeln sollten die Möglichkeiten eines angepassten Trassenverlaufs zur Vermeidung oder Verminderung von potenziellen Konflikten geprüft werden. Für Querriegel im Bereich von Zwangspunkten sind geeignete Verminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen erforderlich.

Weiters ist bei der Planung zu berücksichtigen, dass es in Gebieten, die ein geringes Konfliktrisiko haben, durchaus lokale Konflikte geben kann. Diese müssen bei der Wahl der Trasse und passender Maßnahmen berücksichtigt werden.

Erneuerbare Energieträger

Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien sowie die ausreichende Verfügbarkeit von Netzkapazitäten, haben alle Vorhabentypen **positive Auswirkungen** auf das Schutzgut **Klima** aufgrund der Reduktion der Treibhausgasemissionen und des Beitrags des NIP zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“.

Für PV Dach- und Fassadenanlagen auf bestehender Infrastruktur werden nur positive oder vernachlässigbare Auswirkungen auf weitere Schutzgüter (z. B. **Biologische Vielfalt, Boden**) auf der Ebene der SUP erwartet, da keine neuen Flächen in Anspruch genommen werden. Unter der Prämisse, dass ein signifikanter Anteil des geplanten Ausbaus der Stromerzeugung über die Optimierung bestehender Wasserkraftanlagen abgedeckt wird, ist der NIP für das Schutzgut **Wasser** besser als die Nullvariante WEM zu bewerten, während bei Windenergie- und PV-Freiflächenanlagen sowohl negative als auch positive Auswirkungen auf die Schutzgüter **Biologische Vielfalt, Fauna, Flora** und **Boden** zu erwarten sind. Trotz der unterschiedlichen Dimension der Infrastrukturen im NIP im Vergleich zur Nullvariante WEM ist mit keinen bzw. mit vernachlässigbaren Unterschieden im Vergleich zur Nullvariante auf das Schutzgut **Landschaft** zu rechnen.

Es ist daher wichtig, bei der Errichtung der erneuerbaren Erzeugungsanlagen diese Aspekte sorgfältig zu berücksichtigen und mögliche Verhinderungs-, Verringerungs- und Ausgleichsmaßnahmen zu planen, um negative Effekte zu minimieren und gleichzeitig die positiven Effekte auf das Klima zu nutzen (siehe unten).

7.3 Maßnahmen, Monitoring und Empfehlungen

Der in dem NIP angenommene Umstieg auf erneuerbare Erzeugung und Ausbau der Energieinfrastruktur ist mit positiven Auswirkungen auf das Schutzgut **Klima** und das Schutzgut **Luft** verbunden. Differenziert nach verschiedenen Vorhabentypen lassen sich potenzielle negative Auswirkungen auf einige Schutzgüter nicht ausschließen. Jedoch lassen sich erhebliche potenzielle negative Auswirkungen durch entsprechende vorsorgende Maßnahmen vermindern. Im NIP sind einige umweltschutzrelevante Prinzipien enthalten, die allfällige negative Auswirkungen auf die betroffenen Schutzgüter minimieren sollen. Dazu gehören etwa der bedarfsgerechte Ausbau der Energieinfrastruktur und die Anwendung des NOVA-Prinzips (Netz-Optimierung vor Ausbau), die Errichtung von PV-Anlagen vorzugsweise auf Dächern und Fassaden sowie auf bereits verbauten, genutzten und versiegelten Flächen, die Festlegung von

Ausschlussflächen für Windenergieanlagen und PV-Freiflächenanlagen, der Ausschluss besonders schutzwürdiger Strecken für den Ausbau der Wasserkraft, oder die Verwendung konkurrenzarmer biogener Substrate als Ausgangsbasis für die Biomethanherstellung.

Klimaschutzmaßnahmen dämpfen die Gefährdungsfaktoren für die Schutzgüter **Biologische Vielfalt, Flora und Fauna** durch den Klimawandel (BMNT 2017, Zulka et al. 2022). Unter Berücksichtigung wirksamer Naturschutz- und Biodiversitätskriterien liegt in der Umstellung auf erneuerbare Energieträger nicht nur ein wirkungsvoller Hebel im Kampf gegen die Klimakrise, sondern gleichzeitig auch gegen den Verlust der Biodiversität, wie in der Biodiversitäts-Strategie Österreich 2030+ (BMK, 2022) angeführt ist.

Für den erforderlichen Zubau von Windenergieanlagen und PV-Freiflächenanlagen ist eine räumliche Verteilung auf möglichst konfliktarme Standorte zur Berücksichtigung von Natur- und Artenschutzzielen notwendig. Die Ausweisung von, zur Erreichung der Energieziele ausreichenden, Eignungs-, Vorrangs- und/oder Ausschlusszonen unter Berücksichtigung von naturschutzfachlichen Kriterien in allen Bundesländern wäre eine gute Möglichkeit dazu. Beispielweise sollen bei der Standortwahl von PV - Freiflächenanlagen ökologisch degradierte und intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen gegenüber ökologisch wertvollen Flächen bevorzugt werden. Maßnahmen und technische Möglichkeiten, Windenergieanlagen weniger gefährlich für Tiere zu machen und Synergien von PV-Freiflächenanlagen mit Biodiversitätsmaßnahmen zu optimieren sollten weiter erforscht und genutzt werden.

Etwaige neue Wasserkraftanlagen müssen am Stand der Technik geplant werden und es bedarf einer standortspezifischen Prüfung über die Auswirkungen auf örtlich relevante Schutzgüter und die Zielsetzungen der Wasserrahmenrichtlinie. Jedenfalls erforderlich ist das Bereitstellen von Fischauf- und -abstiegshilfen sowie von ausreichendem Restwasser, um die ökologischen Funktionen des Gewässers zu gewährleisten.

Die im Rahmen der SUP ermittelten Konfliktrisiken und Querriegel in den Untersuchungsräumen der im NIP identifizierten Strom- und Gastransportbedarfskorridore dienen als weitere Orientierungshilfe, um bei der Planung und Errichtung von Strom- und Gasleitungen Bereiche mit geringem Konfliktrisiko zu bevorzugen. Weitere Maßnahmen umfassen die Bündelung von geplanten Stromleitungstrassen mit bestehenden Trassen oder anderen technischen Strukturen, wie z. B. hochrangige Verkehrsinfrastruktur, die Optimierungen von bereits bestehenden

Trassenkorridoren im Bereich von sensiblen Räumen (z. B. Siedlungsgebiete, Naturgefahrenzonen) und die Ausgestaltung und Errichtung der Mastfundamente auf möglichst geringer Fläche.

Ausgleichsflächen sind ein wichtiges Instrument, um negative Umweltauswirkungen von Bauvorhaben zu kompensieren. Sie dienen dazu, negative Umweltauswirkungen auszugleichen, indem z. B. Lebensräume renaturiert oder naturnah wiederaufgeforstet werden. Geeignete Kompensationsmaßnahmen sind nach funktionalen, räumlichen und zeitlichen Zusammenhängen mit dem Bauvorhaben zu planen und umzusetzen. Ziel ist es jedenfalls, die negativen Auswirkungen auf die Umwelt regional so gering wie möglich zu halten und den ökologischen Status quo zu erhalten oder zu verbessern.

Conclusio

Zur Erreichung der Klimaschutzziele ist der Ausbau der erneuerbaren Energieerzeugung inklusive die entsprechende Transportinfrastruktur unerlässlich. Maßnahmen zum Klimaschutz tragen zum Erhalt unserer Lebensgrundlagen bei. Soweit möglich sollten sie im Einklang mit anderen wichtigen Umweltschutzziele stehen. Eine fehlende Dekarbonisierung unseres Energiesystems stellt aus Umweltgesichtspunkten keine mögliche Option da, da die Folgen des Klimawandels auch für alle weiteren Schutzgüter katastrophale Auswirkungen haben.

Zu den Umweltzielen neben dem Klimaschutz zählen unter anderem der Stop des Biodiversitätsverlustes, die Wiederherstellung des guten Zustands von 30 % gefährdeter heimischer Arten und Biototypen, die qualitative und quantitative Sicherung der Böden, die systematische Verbesserung bzw. keine weitere Verschlechterung des Gewässerzustands. All diese wichtigen Zielsetzungen sind in internationalen und nationalen Verpflichtungen verankert.

Die Analyse im Rahmen der SUP kommt zu dem Ergebnis, dass die im NIP dargestellten Netzinfrastrukturmaßnahmen wesentlich zum Klimaschutz beitragen. Das untersuchte Transition Szenario führt im Vergleich zur Nullvariante und zu den Alternativszenarien (WAM und SK) zu den geringsten Umweltbelastungen. Dennoch können durch den Ausbau der Energieproduktions- und -transportsysteme potenziell mit negativen Auswirkungen auf Schutzgüter auftreten. Durch eine koordinierte und verantwortungsbewusste Planung, Genehmigung und Errichtung der zukünftigen Energieinfrastruktur können allfällig

auftretende negative Auswirkungen durch geeignete Maßnahmen (siehe Kapitel 6.1 und 6.2) erheblich verringert, verhindert, oder ausgeglichen werden.

8 Stellungnahmen zum Scoping Dokument

Das Scoping Dokument wurde als erster Schritt im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung zum integrierten österreichischen Netzinfrasturkturplan erstellt, um den Untersuchungsrahmen für den Umweltbericht abzugrenzen. Im Zuge der Beteiligung der Umweltstellen wurde das Scoping Dokument durch das BMK an insgesamt 100 Institutionen ausgesendet. Die in Summe 33 eingelangten Stellungnahmen zum Scoping Dokument wurden durchgearbeitet und ausgewertet. Die Stellungnahmen, die in Zusammenhang mit der SUP stehen und als fachlich relevant erachtet wurden, wurden entsprechend im Umweltbericht berücksichtigt. Die Beteiligung der Umweltstellen ist ein wertvoller Beitrag für die Strategische Umweltprüfung.

Jene Stellungnahmen die sich zur Gänze oder in Teilen nicht auf die SUP bezogen, konnten (ganz oder teilweise) nicht berücksichtigt werden. Anmerkungen zum NIP selbst, insbesondere zu Grad der Verbindlichkeit des Plans gemäß EAG sind nicht Teil der strategischen Umweltprüfung und können daher nicht in den Umweltbericht aufgenommen werden, genauso wie Anmerkungen zu spezifischen Projekten.

Im Folgenden werden die wichtigsten der angesprochenen Themen zusammengefasst und die Würdigung der entsprechenden Stellungnahmen im Umweltbericht dargestellt.

8.1 Kapitel „Inhalte und Umweltziele“

In wenigen Stellungnahmen wurde angemerkt, dass Umweltziele und allgemeine Grundsätze vermischt und dadurch missverständlich verwendet wurden. Im Umweltbericht erfolgte eine Überarbeitung und Klarstellung. In einer Stellungnahme wurde darauf hingewiesen, dass die Förderung der Erzeugung von Strom und Gas aus erneuerbaren Quellen bei den Zielen zu ergänzen wäre und wurde daher ergänzt.

Auf Anregung einiger Stellungnahmen wurden weitere rechtliche Grundlagen (z. B. Forstgesetz oder die Raumordnungsgesetze der Bundesländer) sowie einige vorgeschlagene Zieldokumente zusätzlich in den Umweltbericht aufgenommen. Es wurden

beispielsweise auch die Ziele gem. EU-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) und Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG) um die Ziele des guten ökologischen Potenzials der Oberflächengewässer sowie das Verschlechterungsverbot ergänzt.

8.2 Kapitel „Untersuchungsraum“

Die Festlegung von Ausschlussflächen durch den NIP (für den zukünftigen Ausbau von Windenergieanlagen und PV-Anlagen sowie Wasserkraft aus Gründen des Naturschutzes, des Artenschutzes und des Gewässerschutzes) werden in wenigen Stellungnahmen kritisch gesehen und es werden stattdessen Ausschlusskriterien zur Anwendung empfohlen. In anderen Stellungnahmen wurden jedoch die festgelegten Ausschlussflächen aus naturschutzfachlichen Gründen als unbedingt erforderlich bezeichnet.

Zur Vermeidung und Verminderung von Auswirkungen des NIP leisten die Ausschlussflächen und -strecken einen wertvollen Beitrag zum Umweltschutz. Im vorliegenden Umweltbericht wurden die Ausschlussflächen des NIP in die Betrachtung der Umweltauswirkungen miteinbezogen und ganz Österreich (inklusive der im NIP ausgewiesenen Ausschlussflächen) als Untersuchungsraum für die österreichweiten Indikatoren festgelegt.

Die Darstellung der Untersuchungsräume für Vorhaben der Energie-Übertragung wurden um die Berücksichtigung der Topographie und der Bestandsleitungen ergänzt.

8.3 Kapitel „Prüfaspekte und Prüftiefe“

In den Stellungnahmen wurde angemerkt, dass das Ausmaß des Ausbaubedarfs des jeweiligen Vorhabentyps auch unterschiedliche Umweltauswirkungen nach sich ziehen wird. Diese Tatsache wurde grundsätzlich bei der Auswirkungs-Betrachtung der verschiedenen Vorhabentypen detailliert mit Hilfe von Indikatoren bewertet (siehe Kapitel 5). Bei der Betrachtung der Alternativen wurde ein unterschiedliches Ausbaumaß der verschiedenen erneuerbaren Energieträgern angenommen und schutzgutbezogen einem Vergleich unterzogen (siehe Kapitel 4.6).

Kritisch angemerkt wurde, dass eine geografisch differenzierte Betrachtung der erneuerbaren Energieerzeugung nicht durchgeführt wurde. Eine geografisch differenzierte Betrachtung der erneuerbaren Energieerzeugung konnte im Umweltbericht nicht umgesetzt werden, da auch im NIP selbst lediglich Erzeugungspotenziale je Bezirk erhoben wurden, jedoch keine konkrete Flächenausweisung stattfindet.

8.4 Kapitel „Indikatoren“

In wenigen Stellungnahmen wurde Bezug auf die vorgesehenen Indikatoren genommen. Übliche Grenz- und Zielwerte für elektromagnetische Felder wurden im Umweltbericht aufgenommen, ebenso wie für Lärmimmissionen durch Koronageräusche. Beibehalten wurden für die Gruppe der Vögel der Farmland Bird Index, jedoch wurde bei der Betrachtung der Auswirkungen auf die besonders betroffenen Arten eingegangen. Eine Ergänzung um weitere bzw. der Austausch von Indikatoren konnte aus zeitlichen Gründen nicht durchgeführt werden.

8.5 Kapitel „Mögliche Ursachen für Umweltauswirkungen“

Die meisten Stellungnahmen nehmen Bezug auf die im Scoping Dokument dargestellten möglichen Ursachen für Umweltauswirkungen. Inhaltlich beziehen sich die Stellungnahmen sowohl auf die Streichung als auch auf die Ergänzung einzelner möglicher Ursachen für Umweltauswirkungen bezogen auf bestimmte Vorhabenstypen. Ebenso werden die im Scoping Dokument angeführten Begründungen kritisch beleuchtet.

Zweck der in Form von Tabellen dargestellten möglichen Ursachen für Umweltauswirkungen im Scoping Dokument war das Erfassen jener Aspekte, die in weiterer Folge im Umweltbericht zu betrachten sind. Die Anmerkungen und ausgewählten Begründungen in den Tabellen des Scoping Dokuments sind dazu lediglich beispielhaft.

Im Umweltbericht wurden die möglichen Ursachen für Umweltauswirkungen für jeden Vorhabenstyp genau analysiert und in die Betrachtung der Auswirkungen integriert. Für Strom- und Gastransportbedarfskorridore erfolgte eine Abschätzung des Konfliktrisikos innerhalb ermittelter Untersuchungsräume. Dabei fand eine intensive Betrachtung der möglichen Ursachen für Umweltauswirkungen statt. Für die Erneuerbaren Energieträger erfolgte auf Basis österreichweiter Indikatoren die Beurteilung der erheblichen

Umweltauswirkungen unter Einbeziehung der möglichen Ursachen. Durch die Inputs aus den Stellungnahmen wurden dabei Ursachen für Umweltauswirkungen ergänzt.

Viele, zum Teil kritische, Anmerkungen wurden zu den im Scoping Dokument angeführten Begründungen für die im Umweltbericht zu betrachtenden möglichen Ursachen für Umweltauswirkungen übermittelt. Diese Anmerkungen wurden analysiert und insbesondere bei der Ausarbeitung des Kapitels „Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen“ inhaltlich teilweise berücksichtigt.

8.6 Kapitel „Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen“

Einige Stellungnahmen weisen darauf hin, dass auch positive Umweltauswirkungen im Rahmen der SUP darzustellen wären.

Im Umweltbericht wurde dargestellt, dass unterschiedliche Vorhabentypen zu unterschiedlichen Auswirkungen auf die Schutzgüter bzw. auf die ausgewählten Indikatoren führen. Über alle Vorhabentypen hinweg konnten **positive Auswirkungen** auf das Schutzgut Klima festgestellt werden. Die Reduktion der Treibhausgasemissionen sowie ein Beitrag des NIP zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld „Energiewirtschaft“ sind der Grund für die positive Wirkung.

Eine Zusammenschau der Auswirkungsbetrachtung über alle Schutzgüter und Vorhaben zeigt auf, welche Indikatoren sich positiv entwickeln können. Für PV-Dach- und Fassadenanlagen auf bestehender Infrastruktur werden nur positive oder vernachlässigbare Auswirkungen auf weitere Schutzgüter (z. B. Biologische Vielfalt, Boden) auf der Ebene der SUP erwartet, da keine neuen Flächen in Anspruch genommen werden.

Auf Anregung der Stellungnahmen wurden die Mobilisierung von Schadstoffen und der Denkmalschutz aufgenommen.

8.7 Kapitel „Alternativenprüfung“

In einigen Stellungnahmen wurde angemerkt, dass die im Scoping Dokument dargestellte Nullvariante nicht nachvollzogen werden kann. Die Definition der „Nullvariante“ wurde daher präzisiert. Zur Beschreibung der Nullvariante wird das Energie-**Szenario WEM** („mit

bestehenden Maßnahmen“) herangezogen. Dieses hinterlegt die Umsetzung der bis Jahresende 2021 beschlossenen und für das Energiesystem relevanten Maßnahmen, sieht aber darüber hinaus keine Implementierung weiterer Maßnahmen vor. Im Szenario WEM (Nullvariante) würde daher das Energiesystem weiterhin mehrheitlich auf dem Einsatz fossiler Energieträger basieren. Es wird angenommen, dass sich aufgrund der Umsetzung der bestehenden Maßnahmen nach dem Szenario WEM (=Nullvariante) wesentliche Beeinträchtigungen des Umweltzustands 2030/2040 ergeben werden.

8.8 Kapitel „Monitoring“

In einer Stellungnahme wird ein eigenes Monitoringkonzept vorgeschlagen. Dieser Vorschlag wurde aufgegriffen und im Kapitel 6.3 ergänzt.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Schutzgüter und zugeordnete Umweltziele	23
Tabelle 2 Schutzgüter, Umweltziele und österreichweite Indikatoren	26
Tabelle 3 Flächenkategorien als Indikatoren für Umwelteigenschaften und die dadurch abgebildeten Schutzgüter	28
Tabelle 4 Erläuterung der Bewertungsklassen Empfindlichkeit, Bedeutung und Abbildungsgenauigkeit	31
Tabelle 5 Zusammenführung der Bewertungsklassen Empfindlichkeit und Bedeutung.	32
Tabelle 6 Entwicklung des Trends der letzten Jahre österreichweiter Indikatoren	36
Tabelle 7 Skala für die Bewertung des derzeitigen Status österreichweiter Indikatoren ...	36
Tabelle 8 Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante WEM 2030/2040	37
Tabelle 9 Skala für die Bewertung der Umweltauswirkungen und den schutzgutbezogenen Variantenvergleich	38
Tabelle 10 Darstellungsart betroffener Schutzgüter.....	39
Tabelle 11 Trend der letzten Jahre und derzeitiger Status der Indikatoren für Biologische Vielfalt, Fauna und Flora.	42
Tabelle 12 Trend und Status der Lärmimmissionen: + = positiv, (+) = leicht positiv, 0 = gleichbleibend/ vernachlässigbar, - = negativ, (-) = leicht negativ.....	48
Tabelle 13 Trend und Status der Indikatoren für das Schutzgut Boden	52
Tabelle 14 Trend und Status der Indikatoren für die Beurteilung der Oberflächengewässer.....	59
Tabelle 15 Fließgewässernetz >10 km ² Einzugsgebiet; Anzahl und Länge der Oberflächenwasserkörper (WK).....	59
Tabelle 16 Fließgewässernetz >10 km ² Einzugsgebiet; Gesamtanzahl der Wasserkörper (WK) differenziert in natürlich, künstlich und erheblich verändert; Quelle NGP 2021	60
Tabelle 17 Signifikante Belastungen von Fließgewässern, unterschieden nach Typen.....	62
Tabelle 18 Ergebnis der Risikoabschätzung der Oberflächenwasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge: Angegeben sind der prozentuelle Anteil am jeweiligen Gewässernetz (Einzugsgebiete, Gesamtösterreich), Quelle: NGP 2021.....	63
Tabelle 19 Anzahl der Oberflächenwasserkörper mit Überschreitungen der Umweltqualitätsnorm für Schadstoffe; Quelle: NGP 2021	66
Tabelle 20 Zustandsbewertung der Fließgewässer in Österreich. Angegeben ist der Prozentsatz der Gewässerlänge; Quelle: NGP 2021	67
Tabelle 21 Zustandsbewertung der Seen in Österreich. Angegeben ist die Anzahl der Seen; Quelle: NGP 2021	68

Tabelle 22 Trend der letzten Jahre und derzeitiger Status der Indikatoren für Grundwasser	70
Tabelle 23 Trend und Status der Indikatoren für das Schutzgut Luft	75
Tabelle 24 Trend und Status der Indikatoren für das Schutzgut Klima.....	78
Tabelle 25 Trend und Status für das Schutzgut Landschaft	83
Tabelle 26 Trend und Status österreichweiter Indikatoren	84
Tabelle 27 Derzeitiger Status und Entwicklung österreichweiter Indikatoren unter der Nullvariante bis 2030/2040	93
Tabelle 28 Bewertung der Entwicklung des Umweltzustands unter der Nullvariante WEM (zusammengefasst)	95
Tabelle 29 Umweltbewertung der dargestellten Alternativen	103
Tabelle 30 Anzahl der Schutzgebiete	111
Tabelle 31 Übersicht der Untersuchungsräume UR-S 1 bis UR-S 13 und Darstellung von Fläche sowie Konfliktrisikodichte	112
Tabelle 32 Anzahl der Schutzgebiete	119
Tabelle 33 Übersicht der Untersuchungsräume UR-S 1 bis UR-S 7 und Darstellung von Fläche sowie Konfliktrisikodichte	121
Tabelle 34 Bewertungsmatrix - Wasserstoff Leitungen Neubau	123
Tabelle 35 Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen – Wasserkraft.....	134
Tabelle 36 Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen Windenergie	138
Tabelle 37 realisierbares Potenzial für Dach- und Fassaden- sowie für Freiflächen-PV-Anlagen.....	140
Tabelle 38 Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen PV-Freiflächenanlagen.....	144
Tabelle 39 Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen PV-Dach- und Fassadenanlagen	146
Tabelle 40 Voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen – Biogas, Biomethan, Biomasse, Elektrolyseure	154
Tabelle 41 Auswirkungsbetrachtung mittels österreichweiter Indikatoren	156
Tabelle 42 Zusammenfassung der geografisch differenzierten Bewertung von potenziellen Konfliktrisiken für Starkstromfreileitungen und Wasserstoffnetz	157
Tabelle 43 Übersicht voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen für erneuerbare Energieträger im Vergleich mit der Nullvariante WEM	160
Tabelle 44 Umweltbewertung der dargestellten Alternativen der erneuerbaren Energieerzeugung.....	184
Tabelle 45 Übersicht der Untersuchungsräume der Strombedarfskorridore UR-S 1 bis UR-S 13 und Darstellung von Fläche sowie Konfliktrisikodichte	186

Tabelle 46 Übersicht der Untersuchungsräume der Gastransportbedarfskorridore UR-G 1 bis UR-G 7 und Darstellung von Fläche sowie Konfliktrisikodichte 187

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Systemgrenzen des NIP (BMK, 2023).....	10
Abbildung 2 Strombedarfskorridore Übertragungsnetz 2030 (BMK, 2023)	18
Abbildung 3 Gasnetz und Wasserstoffnetz 2030 (BMK, 2023)	18
Abbildung 4 Gasnetz und Wasserstoffnetz 2040 (BMK, 2023)	19
Abbildung 5 Übersicht über die Untersuchungsräume für Stromtransportbedarfskorridore	20
Abbildung 6 Übersicht über die Untersuchungsräume für Gastransportbedarfskorridore	21
Abbildung 7 Ermittlung von Konfliktrisiken bezogen auf einzelne Ursachen von Umweltauswirkungen (siehe Markierungsrahmen). Beispiel Flächenkategorie Natura 2000 Vogelschutzgebiete. KR: Konfliktrisiko, E: Empfindlichkeit, AG: Abbildungsgenauigkeit	33
Abbildung 8 Ermittlung des schutzgutbezogenen Konfliktrisikos für einzelne Flächenkategorien am Beispiel Natura 2000 Vogelschutzgebiete.....	34
Abbildung 9 Ermittlung des Konfliktrisikos für die Flächenkategorie (schutzgutübergreifendes Konfliktrisiko)	34
Abbildung 10 Erhaltungszustände der Lebensraumtypen und Arten in Österreich in der Berichtsperiode 2013–2018. FV: favourable (günstig), U1: unfavourable-inadequate (ungünstig-unzureichend), U2: unfavourable-bad (ungünstig-schlecht), X: unknown (unbekannt).....	41
Abbildung 11 Bewertungen der Arten der Anhänge II, IV und V FFH-RL, gelistet nach systematischen Gruppen. Zahlen in Klammern geben die Anzahl der Bewertungen in den beiden biogeografischen Regionen wieder. FV = günstig; U1 = ungünstig-unzureichend; U2 = ungünstig-schlecht; X = unbekannt.....	43
Abbildung 12 Bewertung von Ökosystemen über den Erhaltungszustand zugeordneter Lebensraumtypen. Zahlen in Klammern geben die Anzahl der Bewertungen wieder. FV = günstig; U1 = ungünstig-unzureichend; U2 = ungünstig-schlecht; X = unbekannt	45
Abbildung 13 Farmland Bird Index für Österreich 2020 (23 Arten); für den Zeitraum 1998– 2008 liegen nur Daten niederer Lagen (<1.200 m) vor	46
Abbildung 14 Jährlicher Zuwachs der Flächeninanspruchnahme in Österreich	55
Abbildung 15 Vergleich der Risikoverteilung der Oberflächenwasserkörper in Österreich Stand 2009, 2015 und 2021 (bezogen auf die Gewässerlänge) für alle Belastungskategorien. Die Kategorie „kein Risiko inkludiert auch alle Wasserkörper, die hydromorphologisch mit „keinerlei Risiko“ bewertet wurden, Quelle: NGP 2021	64

Abbildung 16 Vergleich der Risikobewertung Hydromorphologie Stand 2009, 2015 und 2021 (bezogen auf die Gewässerlänge). Die Kategorie „kein Risiko“ inkludiert auch alle Wasserkörper, die hydromorphologisch mit „keinerlei Risiko“ bewertet wurden, Quelle: NGP 2021.....	65
Abbildung 17 Entwicklung des ökologischen Zustands und der Teilzustände der Fließgewässer mit Einzugsgebiet >10 km ² . Bei den Teilzuständen hinsichtlich stofflicher und hydromorphologischer Belastung sind Zustandswerte für erheblich veränderte Wasserkörper inkludiert; Quelle: NGP 2021	69
Abbildung 18 Nutzungsintensität des Grundwassers durch Brunnenentnahmen auf Ebene der Szenarienregionen – aktuelle Situation	73
Abbildung 19 Nutzungsintensität des Grundwassers durch Brunnenentnahmen auf Ebene der Szenarienregionen unter Annahme des „Wasserschatzszenarios 2050 – ungünstig“ ..	74
Abbildung 20 Anzahl der PM ₁₀ -Tagesmittelwerte über 50 µg/m ³ an der jeweils höchstbelasteten Messstelle in den sechs größten Städten Österreichs und in Illmitz zwischen 2002 und 2022 (grün schraffierter Bereich: Anzahl an zulässigen Tagen mit Überschreitungen. Quelle: Umweltbundesamt, Ämter der Landesregierungen).	76
Abbildung 21 Jahresmittelwerte der NO ₂ -Konzentrationen an verschiedenen Standorttypen (Quelle: Umweltbundesamt, Ämter der Landesregierungen).....	77
Abbildung 22 Verlauf der österreichischen THG-Emissionen 1990-2021; Quelle : Umweltbundesamt.....	79
Abbildung 23 Überblick über die österreichischen UNESCO Weltkulturerbe- und Weltnaturerbebestätten	82
Abbildung 24 Überblick über die Annahmen der Aufbringung von erneuerbarem Strom und Gas in den in der Alternativenprüfung betrachteten Szenarien. Die gestapelten Säulen zeigen die Gesamtaufbringung 2030 (unterer Teil) und 2040 (oberer Teil) kombiniert.	89
Abbildung 25 Strombedarfskorridore Übertragungsnetz 2030, Quelle: BMK (2023)	107
Abbildung 26: Übersichtskarte der Untersuchungsräume der Stromtransportbedarfskorridore (UR-S 1 bis UR-S 13) in Österreich. Die Darstellung des bestehenden Stromnetzes enthält Leitungsprojekte, die gemäß NEP 2021 bis 2030 fertiggestellt werden.	108
Abbildung 27 Untersuchungsraum Stromtransportbedarfskorridor 1	109
Abbildung 28 Querriegel 1 in Stromtransportbedarfskorridor 1	110
Abbildung 29 Querriegel 2 in Stromtransportbedarfskorridor 1	110
Abbildung 30 Topografie des Untersuchungsraums Stromtransportbedarfskorridor 1 ...	111
Abbildung 31 Bewertungsmatrix – Starkstromfreileitungen	115
Abbildung 32 Gasnetz und Wasserstoffnetz 2030 (BMK, 2023)	116
Abbildung 33 Gasnetz und Wasserstoffnetz 2040 (BMK, 2023)	116

Abbildung 34 Übersichtskarte der Untersuchungsräume der Gastransportbedarfskorridore (UR-G 1 bis UR-G 7) in Österreich. Die Darstellung des bestehenden Gasnetzes enthält Leitungsprojekte, die gemäß KNEP 2021 bis 2030 fertiggestellt werden.....	117
Abbildung 35 Untersuchungsraum Gastransportbedarfskorridor (Wasserstoff) 2	118
Abbildung 36 Querriegel in Gastransportbedarfskorridor (Wasserstoff) 2	119
Abbildung 37 Topografie des Untersuchungsraums Gastransportbedarfskorridor (Wasserstoff) 2	120
Abbildung 38 Konfliktrisiko gegenüber Wasserkraftanlagen an Gewässerstrecken der Untergrenze schutzwürdiger Strecken (sehr hoch), der Obergrenze schutzwürdiger Strecken (hoch) und der restlichen Strecken (mittel)	130
Abbildung 39 Beispiel - Querriegel im Stromtransportbedarfskorridor 1 (St. Peter (OÖ) – Dürnrrohr (NÖ)), bedingt durch FFH-Gebiet Tullnerfelder Donau-Auen und Vogelschutzgebiet Tullnerfelder Donau-Auen; Biosphärenpark Wienerwald, FFH-Gebiet Wienerwald – Thermenregion und Vogelschutzgebiet Wienerwald – Thermenregion sowie geschlossene Siedlungsgebiete der donaanahen Ballungsräume Tulln, Stockerau, Korneuburg, Klosterneuburg und Wien.	188

Literaturverzeichnis

1999/519/EG. Empfehlung des Rates vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz - 300 GHz).

Document 31999H. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:31999H0519&from=EN>

26. BImSchV. Verordnung über elektromagnetische Felder in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2013 (BGBl. I S. 3266). Sechszwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

Agrinz Technologies GmbH. Factsheet Biogas Plant Ikreny. Online. Verfügbar unter: <http://www.agrinz.com/de/references/factsheet-biogas-plant-ikreny/>

Amt der Oö Landesregierung, 2014. Handbuch Bodenfunktionsbewertung in OÖ. Modul 1. Linz. Verfügbar unter: <http://www.land-oberoesterreich.gv.at/106895.htm>

Amt der Vorarlberger Landesregierung, 2021. Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) in Vorarlberg. Linz. Verfügbar unter: <https://vorarlberg.at/-/per-und-polyfluorierte-alkylsubstanzen-pfas-in-vorarlbergs-umwelt>

Belyaev, Igor, A. Dean, H. Eger, G. Hubmann, R. Jandrisovits, M. Kern, M. Kundi, H. Moshammer, P. Lercher, K. Müller, G. Oberfeld, P. Ohnsorge, P. Pelzmann, C. Scheingraber and R. Thill, 2016. EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. In: Reviews on Environmental Health, vol. 31, no. 3, 2016, pp. 363-397.

<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/reveh-2016-0011/html>

Biomethan Register Austria. Biomethan-Einspeiseanlage in Bruck a. d. Leitha. Online. Verfügbar unter:

<https://www.biomethanregister.at/de/register/teilnehmer/biomethanproduzent/bruck>

BirdLife, 2022. Photovoltaik und Vogelschutz. Online. Verfügbar unter:

https://birdlife.at/blog/vogelschutz-projekte-14/post/photovoltaik-und-vogelschutz-31#blog_content; Zugriff am 27. Juni 2023.

BKA, 2020. Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020-2024. Bundeskanzleramt Österreich. Wien. Verfügbar unter:
<https://www.bundeskanzleramt.gv.at/>

Black, T.V., Robertson, B.A. How to disguise evolutionary traps created by solar panels. *J Insect Conserv* 24, 241–247 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10841-019-00191-5>

Blaydes, H., S. G. Potts, J. D. Whyatt und A. Armstrong, 2021. Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145, 111065.

BMAW, 2022. Technische Grundlage für die Beurteilung von Biogasanlagen – 2022
<https://www.bmaw.gv.at/dam/jcr:654ac930-0e3c-4a86-a54a-233ad73a1bc5/TG%20Biogasanlage%202022.pdf>

BMK, 2023. Die Schutzgüter Fläche und Boden in der Einzelfallprüfung und in der Umweltverträglichkeitsprüfung. Wien. Verfügbar unter
https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:c1349f1e-d286-4f2f-9bf2-079da6c9b7c1/UVP-Leitfaden_Flaeche_Boden_UA_20230613.pdf

BMK, 2023. Bundes-Abfallwirtschaftsplan (BAWP) 2023. Wien. Verfügbar unter:
https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/aws/bundes_awp/bawp2023.html

BMK, 2023. Integrierter österreichischer Netzinfrasturkturplan. Entwurf zur Stellungnahme. Wien: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.
<https://www.bmk.gv.at/themen/energie/energieversorgung/netzinfrasturkturplan.html>

BMK, 2023. UVP Leitfäden. Das Bundesministerium und das Umweltbundesamt haben mehrere Leitfäden zum Thema Umweltverträglichkeitsprüfung erstellt. Wien. Verfügbar unter: https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/betrieblich_umweltschutz/uvp/uve_uvp_leitfaeden.html

BMK, 2022. Biodiversitäts-Strategie Österreich 2030+. Wien. Verfügbar unter:
https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/naturschutz/biol_vielfalt/biodiversitaetsstrategie_2030.html

BMK (2021): Zweiter Fortschrittsbericht. Executive Summary zur österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Wien. Online verfügbar unter https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/anpassungsstrategie/anpassung-oe.html.

BML, 2013. Bodenfunktionsbewertung: methodische Umsetzung der ÖNORM L 1076. Wien. <https://info.bml.gv.at/dam/jcr%3Aaed1b6f8-aa98-418b-8529-34534439c975/Bodenfunktionsbewertung.pdf>

BMLFUW, 2009. MONARPOP-Technical Report. ISBN 3-902338-93-8. Wien.

BMLFRW DaFNE. Projekt PlasBO: Harmonisierte Methoden für Plastik und Mikroplastik in Böden. Online. Verfügbar unter: <https://dafne.at/projekte/plasbo>

BMLRT, 2022. Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2021. NGP (GZ. 2022-0.270.788) Wien. Verfügbar unter: https://info.bml.gv.at/themen/wasser/wasser-oesterreich/wasserrecht_national/wasserrechtliche_kundmachungen/ngp-2021.html

BMLRT, 2021: Wasserschutz Österreichs. Grundlagen für nachhaltige Nutzungen des Grundwassers. Wien, Verfügbar unter: <https://info.bml.gv.at/themen/wasser/nutzung-wasser/wasserschutz-oesterreichs-studie.html>

BMNT, BMBWF, BMVIT, 2019. Bioökonomie. Eine Strategie für Österreich. Wien. Verfügbar unter: https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/biooekonomie/strategie.html

BMNT, 2019. UVE-Leitfaden. Eine Information zur Umweltverträglichkeitserklärung Überarbeitete Fassung 2019. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.at/uvpsup/uve-leitfaden>

BMNT, 2019. Factsheet Gärreste Teil 2: Österreichische Gärrestmenge. Verfügbar unter: https://www.haup.ac.at/wp-content/uploads/2022/04/2019-08-12-Factsheet-Gaerreste_Teil-2-oesterreichische-Gaerrestmenge.pdf

BMNT, 2017: Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 2 – Aktionsplan. Verfügbar unter:

https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/anpassungsstrategie/publikationen/oe_strategie.html

Bundesamt für Strahlenschutz, 3.8.2022. Strahlenschutz beim Ausbau der Stromnetze. Regelungen und Grenzwerte in Europa. Online. Verfügbar unter: https://www.bfs.de/DE/themen/emf/netzausbau/schutz/grenzwerte-europa/grenzwerte-europa_node.html

Chock, R. Y., B. Clucas, E. K. Peterson, B. F. Blackwell, D. T. Blumstein, K. Church, E. Fernández-Juricic, G. Francescoli, A. L. Greggor and P. Kemp, 2021. Evaluating Potential Effects of Solar Power Facilities on Wildlife from an Animal Behavior Perspective. *Conserv.Sci. Pract.*, 3, e319.

Denner, M., M. Dvorak, C. Nagl, K. Bergmüller, H. Schau, D. Leopoldsberger, C. Kuhn, und B. Strohmaier, 2023. Kriterien für eine naturverträgliche Standortsteuerung für Photovoltaik-Freiflächenanlagen und Kriterien für die Errichtung und den Betrieb einer naturverträglichen Photovoltaik-Freiflächenanlage. BirdLife. Überarbeitung 2023 (Version 2.0).

Devin C. Fraleigh, Jackson Barratt Heitmann, Bruce A. Robertson (2021): Ultraviolet polarized light pollution and evolutionary traps for aquatic insects, Elsevier. Verfügbar unter <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003347221002566>

Die Bodenplattform. AustroPOPs. Monitoring von organischen Schadstoffen in Böden Österreichs. Online. Verfügbar unter: <https://www.bodeninfo.net/projekte/austropops/>

Europäische Kommission, 2021b. EU-Bodenstrategie für 2030. Die Vorteile gesunder Böden für Menschen, Lebensmittel, Natur und Klima nutzen. COM/2021/699 final.

Forum Schall, 2010. Merkblatt bei Kleinwasserkraftanlagen. Online. Umweltbundesamt, Lebensministerium. Verfügbar unter: https://www.oeal.at/images/Forum_Schall/Arbeitsbehelfe/2010_Merkblatt_Kleinwasserkraftanlagen.pdf

Geiser, E., 2018. How many animal species are there in Austria? Update after 20 Years. Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/profile/E-Geiser/publication/331574230_How_Many_Animal_Species_are_there_in_Austria_Update

[e after 20 Years/links/5c81453092851c6950607a0a/How-Many-Animal-Species-are-there-in-Austria-Update-after-20-Years.pdf](#)

Horváth, G., M. Blahó, Á. Egri, G. Kriska, I. Seres and B. Robertson, 2010. Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotactic insects. In: Conservation Biology, 24(6), 1644-1653.

Myck T. und J. Wothge, 2021. Infraschall von Windenergieanlagen. In: UMID Umwelt+Mensch Informationsdienst 1/2021. Hrsg. Bundesamt für Strahlenschutz, Bundesinstitut für Risikobewertung, Robert Koch-Institut, Umweltbundesamt Dessau, ISSN 2190-1120 (Print), ISSN 2190-1147 (Internet), S. 95-104.

Langgemach, T., & Dürr, T. (2022). Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Staatliche Vogelschutzwarte. Stand 17. Juni 2022

Land Salzburg. Bodenschutz in der Planung. Online. Verfügbar unter: <https://www.salzburg.gv.at/themen/aw/landwirtschaft/boden/bodenschutz-in-der-planung>

Land Salzburg, 2018. Organische Schadstoffe in Grünland- und Waldböden. Endbericht 2018. Projekt ORAPOP. Verfügbar unter: https://www.salzburg.gv.at/umweltnaturwasser_/Seiten/persistente-organische-schad.aspx

Land Vorarlberg. Untersuchungen zu Schadstoffen in Biogasgülle und Gärrückständen. Online. Verfügbar unter: <https://vorarlberg.at/-/biogasguelle-untersuchung-der-gaerrueckstaende>

Lärminfo.at. Strategische Lärmkarten 2022. Online. Verfügbar unter: <https://www.laerminfo.at/laermkarten>

Montag, H., G. Parker und T. Clarkson, 2016. The effects of solar farms on local biodiversity: a comparative study. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity.

NABU, 2004. Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an

die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. Endbericht. Michael Otto Institut im NABU. BfN: Förd.Nr. Z1.3-684 11-5/03. Verfügbar unter:

https://www.nabu.de/imperia/md/content/bergenhusen/mo-windkraftstudie_deutsch.pdf

OVE, 2017. OVE Richtlinie R23-1. Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 HZ bis 300 GHz. Teil 1: Begrenzung der Exposition von Personen der Allgemeinbevölkerung. Österreichischer Verband für Elektrotechnik. Wien.

ÖNORM L 1211. Bodenschutz bei der Planung und Durchführung von Bauvorhaben, Richtlinien zur sachgerechten Rekultivierung.

ÖNORM L 1075. Grundlagen für die Bewertung der Gehalte ausgewählter chemischer Elemente in Böden.

ÖNORM L 1076/2013. Grundlagen zur Bodenfunktionsbewertung.

ÖROK, 2021. Österreichisches Raumentwicklungskonzept (ÖREK) 2030. Raum für Wandel. Österreichischen Raumordnungskonferenz. Wien.

Pfundtner E., 2007. Der sachgerechte Einsatz von Biogasgülle und Gärrückständen im Acker- und Grünland. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH. Wien.

Peschel, R., Peschel, T., Marchand, M., & Hauke, J. (2019). Solarparks—Gewinne für die Biodiversität (S. 73) [Studie]. Bundesverband Neue Energiewirtschaft (bne) e.V.

Rehbein, J. A., J. E. Watson, J. L. Lane, L. J. Sonter, O. Venter, S. C. Atkinson and J. R. Allan, 2020. Renewable energy development threatens many globally important biodiversity areas. In: *Global change biology*, 26(5), 3040-3051.

Sacchelli, S., G. Garegnani, F. Geri, G. Grilli, A. Paletto, P. Zambelli, M. Ciolli and D. Vettorato, 2016. Land use policy trade-off between photovoltaic systems installation and agricultural practices on arable lands: an environmental and socioeconomic impact analysis for Italy. *Land Use Policy* 56, 90-99.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.04.024>.

Smit, H. A., 2011. Guidelines to minimise the impact on birds of Solar Facilities and Associated Infrastructure in South Africa.

Sommer A., 2005. Vom Untersuchungsrahmen zur Erfolgskontrolle. Inhaltliche Anforderungen und Vorschläge für die Praxis von Strategischen Umweltprüfungen.

Stadt Wien. Bodenkarten – Die Böden Wiens. Online. Verfügbar unter:
<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/bodenkarten.html>

Teufelbauer, N. und B. Seaman, 2021. Farmland Bird Index für Österreich: Indikatorenermittlung 2015 bis 2020. Teilbericht 6: Farmland Bird Index 2020. Studie im Auftrag des BMLRT. Bundesministerin für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus. Wien.

Teufelbauer, N. und B. Seaman, 2020. Farmland Bird Index für Österreich: Indikatorenermittlung 2015 bis 2020. Teilbericht 5: Farmland Bird Index 2019. Im Auftrag des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen, Tourismus. Wien.

Umweltbundesamt, 2023. Jahresbericht der Luftgütemessungen 2022. Umweltbundesamt Wien, in Druck.

Umweltbundesamt, 2023. Szenarien für die realisierbare erneuerbare Stromerzeugung im Jahr 2030 und 2040. Wien, in Druck.

Umweltbundesamt, 2023. Wertvolle landwirtschaftliche Produktionsflächen in Österreich – BEAT (Bodenbedarf für die Ernährungssicherung in AT) Karte. Verfügbar unter:
<https://secure.umweltbundesamt.at/webgis-portal/beat/>

Umweltbundesamt, 2023. Auswertungen aus dem Bodeninformationssystem BORIS. Online. Verfügbar unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/boden/boris/boris-karten>

Umweltbundesamt, 2023. Grundlagen für Planung und Umweltprüfung.
<https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/uvpsup/grundlagen-boden>

Umweltbundesamt, 2022. 13. Umweltkontrollbericht. Umweltsituation in Österreich. Umweltbundesamt, Reports, REP-0821. Wien. Verfügbar unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0821.pdf>

Umweltbundesamt Dessau, 2022. Umweltverträgliche Standortsteuerung von Solar-Freiflächenanlagen – Handlungsempfehlungen für die Regional- und Kommunalplanung. Dessau, ISSN 2363-832X,
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltvertraegliche-standortsteuerung-von-solar>

Umweltbundesamt, 2020. Szenario WAM – NEKP Evaluierung:
https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/themen/energie/szenario_wam_nekp_2020_bf.pdf

Umweltbundesamt, 2020: Ellmauer, T.; Igel, V.; Kudrnovsky, H.; Moser, D. & Paternoster, D.: Monitoring von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich 2016–2018 und Grundlagenerstellung für den Bericht gemäß Art.17 der FFH-Richtlinie im Jahr 2019: Teil 2: Artikel 17-Bericht. Im Auftrag der österreichischen Bundesländer. Umweltbundesamt, Reports Bd. REP-0734. Wien.

Umweltbundesamt, 2020. Monitoring von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich 2016–2018 und Grundlagenerstellung für den Bericht gemäß Art. 17 der FFH-Richtlinie im Jahr 2019. Endbericht, Kurzfassung. Umweltbundesamt, Reports, REP-0729, Wien. Im Auftrag der österreichischen Bundesländer.

Umweltbundesamt, 2020. Insekten in Österreich. Artenzahlen, Status, Trends. Bedeutung und Gefährdung. Umweltbundesamt, Reports, REP-0739, Wien. Verfügbar unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0739.pdf>

Umweltbundesamt, 2018. Lebensraumvernetzung zur Sicherung der Biodiversität in Österreich. Technischer Bericht. Im Auftrag des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus. Umweltbundesamt. Wien [Zugriff am: 16. Juni 2023]. Verfügbar unter: https://lebensraumvernetzung.at/publikationen/LRV%20Technischer%20Bericht_MST_2020_05_16.pdf

Umweltbundesamt, 2004. Referenzwerte für Schwermetalle in Oberböden. Monographien, Band 170, Wien. ISBN: 3-85457-758-3.

Uldrijan, D., M. Kováčiková, A. Jakimiuk, M. D. Vaverková, and J. Winkler, 2021. Ecological effects of preferential vegetation composition developed on sites with photovoltaic power plants. *Ecological Engineering*, 168, 106274.

WHO, 2018. Environmental Noise Guidelines for the European Region.

Zulka, et al, 2022. Naturschutz im Klimawandel. Aufgaben, Anpassung, Lösungen. Endbericht. Wien. <https://projektdatenbank.net/finalreport/6959/>

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 (0) 800 21 53 59

servicebuero@bmk.gv.at

bmk.gv.at