

UVP-Bericht

für das

Gasturbinen- und Dampfkraftwerk am Standort Lippendorf - H-Klasse (1 x GuD) -

der

Lausitz Energie Kraftwerke AG



Stand 04.08.2023

Tiergartenstraße 48, 01219 Dresden
Telefon: +49 351 47878-0
Telefax: +49 351 47878-78
E-Mail: info@gicon.de

GICON[®]
Großmann Ingenieur Consult GmbH

Ein Unternehmen der
GICON[®]
Gruppe

Angaben zur Auftragsbearbeitung

Auftraggeber: Lausitz Energie Kraftwerke AG
Umweltschutz/Genehmigungen K-TE
Leagplatz 1
03050 Cottbus

Ansprechpartner: Thomas Huke
Telefon: 0355 2887 2248
E-Mail: thomas.huke@leag.de

Auftragsnummer: P210383UM.4201.DD1

Auftragnehmer: GICON[®]-Großmann Ingenieur Consult GmbH

Postanschrift: Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Projektleiter: Dipl.-Ing. Doris Grahn
Telefon: 0351 47878-52
E-Mail: d.grahn@gicon.de

Bearbeiter: M.Sc. Annabell Albrecht
Telefon: +49 351 47878 7779
E-Mail: a.albrecht@gicon.de

Fertigstellungsdatum: 04.08.2023

Inhaltsverzeichnis

0	Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung	7
0.1	Ausgangssituation	7
0.2	Überblick über das geplante Vorhaben.....	7
0.3	Beeinflussungen der Umwelt durch das geplante Vorhaben.....	8
0.4	Ökologische Ausgangssituation und Auswirkungen auf die Schutzgüter	8
0.4.1	Standort und Untersuchungsgebiet.....	8
0.4.2	Schutzgut Luft	9
0.4.3	Schutzgut Klima	10
0.4.4	Schutzgüter Boden und Fläche	10
0.4.5	Schutzgut Wasser	11
0.4.6	Schutzgut Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt	12
0.4.7	Schutzgut Landschaft und Erholung	15
0.4.8	Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	16
0.4.9	Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	16
0.4.10	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	17
0.5	Beschreibung des Unfallrisikos und der damit verbundenen potenziellen Auswirkungen auf die Schutzgüter	17
0.6	Zusammenfassende Gesamteinschätzung.....	18
1	Einführung.....	19
1.1	Veranlassung	19
1.2	Aufgabenstellung	19
1.3	Methodisches Vorgehen.....	19
2	Grundlagen und Planungsvorgaben für die Untersuchung der Umweltverträglichkeit	21
2.1	Gesetzliche Grundlagen.....	21
2.2	Gutachten und sonstige Unterlagen	21
3	Übersicht über den Anlagenstandort und das geplante Vorhaben	22
3.1	Kurzbeschreibung des Anlagenstandorts	22
3.2	Übersicht über das geplante Vorhaben	24
3.2.1	Gas- und Dampfturbine	24
3.2.2	Bauliche Anlagen	26
3.2.3	Brennstoffeinsatz.....	28

3.2.4	Betriebsweise	28
3.2.5	Bauphase	29
3.3	Weitere Maßnahmen und Vorhaben am Standort (kein Antragsgegenstand)	29
4	Darstellung potenzieller umweltrelevanter Einflüsse des Vorhabens und Ermittlung der wesentlichen umweltrelevanten Wirkungspfade	30
4.1	Vorbemerkungen.....	30
4.2	Potenzielle umweltrelevante Einflüsse und Emissionen in der Bauphase und anlagebedingte Wirkungen.....	33
4.2.1	Flächenverbrauch/-versiegelung	33
4.2.2	Bodenaushub	34
4.2.3	Grund-/ Bauwasserhaltung	35
4.2.4	Verkehrs- und Baumaschinenlärm, Abgas- und Staubemissionen von Baufahrzeugen	35
4.2.5	Baukörper als Landschafts- und Oberflächenelement.....	36
4.3	Bestimmungsgemäßer Betrieb	37
4.3.1	Emission von Luftschadstoffen	37
4.3.2	Emission von Lärm.....	39
4.3.3	Erschütterungen	39
4.3.4	Abwärme/ Abdampf.....	40
4.3.5	Abfälle	40
4.3.6	Wasserverbrauch	40
4.3.7	Abwasser/ Niederschlagswasser	41
4.3.8	Anlagenbezogener Verkehr	41
4.3.9	Anlagenbeleuchtung.....	42
4.3.10	Emissionen von elektromagnetische Feldern	43
4.4	Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen.....	43
4.5	Kumulierung mit anderen Vorhaben	45
4.6	Übersicht über die relevanten Wirkfaktoren und die Reichweite der zu erwartenden Auswirkungen auf die Umwelt	45
4.7	Festlegung des Untersuchungsgebietes für die Erfassung der ökologischen Ausgangssituation und die Ermittlung möglicher Umweltauswirkungen.....	47
4.8	Vernünftige Alternativen und Nichtdurchführung des Vorhabens.....	48
5	Darstellung der ökologischen Ausgangssituation für potenziell beeinflussbare Schutzgüter	50
5.1	Allgemeine Beschreibung des Standortes und des Untersuchungsgebietes	50
5.1.1	Naturräumliche Gliederung	50
5.1.2	Übergeordnete Planungen	50

5.2	Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	52
5.3	Luft	55
5.4	Klima	56
5.5	Fläche	58
5.5.1	Allgemeine Beschreibung der Situation im Untersuchungsgebiet	58
5.5.2	Verhältnisse auf der Vorhabenfläche	59
5.6	Boden	60
5.6.1	Allgemeine Beschreibung der Situation im Untersuchungsgebiet	60
5.6.2	Verhältnisse auf der Vorhabenfläche	61
5.7	Wasser	62
5.7.1	Grundwasser	62
5.7.2	Oberflächengewässer	63
5.7.3	Lage zu Schutzgebieten nach Wasserrecht	66
5.8	Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt	66
5.8.1	Allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebietes	66
5.8.2	Verhältnisse am Standort und im näheren Umfeld	67
5.8.3	Lage zu Schutzgebieten nach Naturschutzrecht	72
5.8.4	Kurzcharakteristik der Natura 2000 Gebiete im Untersuchungsgebiet	73
5.9	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	75
5.10	Landschaft und Erholungsfunktion	75
5.10.1	Landschaftsbild	75
5.10.2	Erholungsfunktion	76
5.10.3	Lage zu Landschaftsschutzgebieten	77
6	Beschreibung der zu erwartenden Auswirkungen auf die Schutzgüter und Ermittlung ihrer Erheblichkeit	78
6.1	Abgrenzung, Vorgehensweise und Begriffsdefinitionen	78
6.2	Beschreibung der wesentlichen Auswirkungen auf die Schutzgüter	82
6.2.1	Luft	82
6.2.2	Klima	86
6.2.3	Boden und Fläche	88
6.2.4	Wasser	90
6.2.5	Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt	92
6.2.6	Landschaft und Erholung	107
6.2.7	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	109
6.2.8	Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	109
6.2.9	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	115

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\IP2\10265GV\0006.DD\1\IDOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuID-H_CC_2023-08-04.docx

6.3	Beschreibung des Unfallrisikos und der damit verbundenen potenziellen Auswirkungen auf die Schutzgüter	116
7	Auswirkungen bei Stilllegung der Anlagen	117
8	Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen sowie Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen	118
9	Fehlende Informationen und sonstige Defizite bei der Ermittlung der Umweltauswirkungen	118
10	Quellenverzeichnis.....	119
10.1	Gesetze und Verordnungen	119
10.2	Quellen und Datengrundlagen.....	120
	Abbildungsverzeichnis	124
	Tabellenverzeichnis	125
	Abkürzungsverzeichnis	127
	Verzeichnis der Schadstoffbezeichnungen.....	128

Anhangsverzeichnis

- Anhang 1: Topografische Karte mit Kennzeichnung des Standortes und des Untersuchungsgebietes
- Anhang 2: Schutzgebiete nach Naturschutz- und Wasserrecht
- Anhang 3: Darstellung der Ergebnisse der Biotoptypenkartierung im Einwirkungsbereich nach Anhang 8 der TA Luft
- Anhang 4: Fachgutachten zur Verträglichkeitsuntersuchung eutrophierender und versauernder Schadstoffeinträge in empfindliche Ökosysteme im Wirkraum der geplanten GuD-Anlage
- Anhang 5: Kartierbericht zur Biotoptypenkartierung für das LEAG-Projekt Lippendorf

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\P210265GV_0006.DD\1\IDOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx

0 Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung

0.1 Ausgangssituation

Die Lausitz Energie Kraftwerke AG (LE-K) beabsichtigt die Errichtung und den Betrieb eines Gasturbinen- und Dampfkraftwerkes am Standort Lippendorf mit einer elektrischen Ausgangsleistung von max. 875 MW_{el}. Ziel der Investition ist die Sicherung einer flexiblen Stromversorgung zur Stabilisierung des Stromnetzes (Netzbesicherungsanlage). Durch den steigenden Anteil an erneuerbaren Energien und die zeitnahe Abschaltung von grundlastbringenden Atom- und Kohlekraftwerken ist diese Flexibilität für die Zukunft unverzichtbar.

Die geplante Anlage ist unter der Nr. 1.1.1 der Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) einzuordnen. Es ergibt sich somit die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung.

Die GICON GmbH wurde von der LE-K beauftragt, die Umweltverträglichkeitsuntersuchung durchzuführen und Unterlagen insbesondere i.S. von § 4e der 9. BImSchV und § 16 UVPG für die Prüfung der Umweltverträglichkeit in Form eines UVP-Berichts zu erstellen.

Am 18.11.2021 fand auf dem Gelände des Kraftwerks Lippendorf ein Scoping-Termin statt. Grundlage für den vorliegenden UVP-Bericht sowie die erstellten Fachgutachten bilden die im zugehörigen Scoping-Protokoll vom 10.12.2021 enthaltenen Vorgaben und Hinweise.

0.2 Überblick über das geplante Vorhaben

Das geplante GuD-Kraftwerk besteht im Wesentlichen aus einer Gasturbine, einem nachgeschalteten Abhitzeessel und einer Dampfturbine mit nachgeordnetem luftgekühlten Kondensator. Die GuD-Anlage soll mit Erdgas betrieben werden, wobei zukünftig auch der Einsatz von bis zu 100 % Wasserstoff vorgesehen ist. Bei ungeplantem Stromausfall ist der Betrieb mit Heizöl (für max. 300 Stunden im Jahr) vorgesehen.

Die durch die Verbrennung von Erdgas in der Gasturbine erzeugten heißen Abgase werden im Abhitzeessel zur Dampferzeugung genutzt. Der so erzeugte Dampf treibt die Dampfturbine an. Der in den Generatoren der Gas- und Dampfturbine erzeugte Strom wird in neu zu errichtenden Blocktransformatoren auf die Spannung von 380 kV transformiert und über die bestehende 380-kV-Leitung des Braunkohlen-Kraftwerkes Lippendorf ins Netz eingespeist.

Zur Reduktion der bei der Verbrennung entstehenden Stickoxidemissionen ist ein Katalysator (SCR) zur selektiven katalytischen Reduktion vorgesehen. Die Rauchgase der GuD-Anlage werden über einen neu zu errichtenden Schornstein in die Atmosphäre abgeleitet.

Die GuD-Anlage ist für eine maximale Feuerungswärmeleistung von 1.417 MW bei einer maximalen elektrischen Gesamtbruttoleistung von ca. 875 MW_{el} ausgelegt.

Bei Stillstand der Gasturbine soll die Eigenbedarfsversorgung für Strom durch fünf mit Heizöl betriebene Ersatzstromaggregate abgesichert werden. Zudem dienen die Ersatzstromaggregate zur Sicherstellung des Anfahrens der Gasturbine bei Stromausfall. Im

bestimmungsgemäßen Betrieb sind diese nur für sehr wenige Stunden im Jahr testweise in Betrieb.

0.3 Beeinflussungen der Umwelt durch das geplante Vorhaben

Auf Basis der technischen Merkmale des geplanten Vorhabens wurden vorhabenspezifische Wirkfaktoren in Bezug auf ihr Potenzial zur Verursachung von Auswirkungen in der Umwelt untersucht und auf ihre Relevanz bewertet.

Anhand der relevanten vorhabenspezifischen Wirkfaktoren wurde systematisch abgeschätzt, welche Schutzgüter in welcher Intensität von den Auswirkungen des Vorhabens betroffen sein können. Entsprechend dieser Einschätzung sind für die Anlage insbesondere folgende Wirkfaktoren relevant:

- Bau- und anlagebedingter Flächenverbrauch/ -versiegelung
- Baubedingter Verkehrslärm und Baumaschinenlärm
- Emission von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb
- Emission von Lärm im bestimmungsgemäßen Betrieb
- Abwassereinleitung in die Faule Pfütze
- Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen aufgrund der eingesetzten Stoffe und Technologien.

Für diese Wirkfaktoren wurden vertiefende Untersuchungen durchgeführt, auf welchen die im Folgenden zusammengefasste Darstellung der Umweltauswirkungen beruht.

0.4 Ökologische Ausgangssituation und Auswirkungen auf die Schutzgüter

0.4.1 Standort und Untersuchungsgebiet

Die GuD-Anlage soll innerhalb des Industriestandortes Böhlen-Lippendorf in der Gemarkung Lippendorf auf den Flurstücken Nr. 1/161, 1/162, 1/167 sowie in der Gemarkung Medewitzsch auf den Flurstücken 1/51, 1/52 und 1/58, errichtet werden. Der Standort wird im Norden durch das Kraftwerksgelände des Kraftwerkes Lippendorf begrenzt und ist im Osten, Süden und Westen von gewerblichen Nutzflächen bzw. Freiflächen umgeben. Im Südwesten schließt sich die Ortslage Lippendorf an die genannten Flächen an, im Westen die Staatsstraße S 71.

Der Industriestandort kann über eine Zufahrt von der S 71 oder S 72 aus mit Straßenfahrzeugen erreicht werden. Die Anbindung an das regionale und überregionale Straßennetz ist über die Bundesstraßen B 2 und B 95 im Norden und die B 176 im Süden gegeben.

Das Untersuchungsgebiet (UG) wurde anhand der weiträumigsten Auswirkungen des Anlagenbetriebs, der Emission von Luftschadstoffen, mit einem Radius von 5.500 m um den Standort festgelegt. Der Radius wurde auf Basis den Bestimmungen der TA Luft auf Grundlage der gutachterlich ermittelten Schornsteinhöhe von 73 m und unter Berücksichtigung der hohen Abgastemperaturen und Abgasvolumenströme der GuD-Anlage festgelegt.

0.4.2 Schutzgut Luft

Ist-Zustand

Die dem geplanten Standort nächstgelegene Luftschadstoff-Messstation des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), an der die städtische Hintergrundkonzentration gemessen wird, ist die Station Leipzig-West. Die Daten der Station wurden zur Abschätzung der Vorbelastung der Luft am geplanten Anlagenstandort genutzt. Es wurden die Jahresmittelwerte der Luftschadstoffe Stickstoffdioxid und Feinstaub für den aktuellsten verfügbaren Zeitraum 2021 ausgewertet. Zudem wurden flächenhaft modellierte Luftschadstoffdaten für den Raum Lippendorf aus dem Jahresbericht zur Luftqualität in Sachsen 2021 des LfULG herangezogen. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass sowohl die Jahresmittelwerte für den Raum Lippendorf, als auch die Jahresmittelwerte der Messstation Leipzig-West, die Immissionswerte gem. TA Luft deutlich unterschreiten.

Die Vorbelastung mit den Luftschadstoffen Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Feinstaub kann im Raum Lippendorf als gering eingestuft werden. Es ist von einer geringen Vorbelastung mit Luftschadstoffen im UG auszugehen.

Auswirkungen des Vorhabens

Für die Beschreibung der Auswirkungen des Anlagenbetriebs auf die Luftgütesituation wurde eine Immissionsprognose für Luftschadstoffe gem. TA Luft erarbeitet. Über einer Ausbreitungsberechnung mit dem TA Luft-konformen Modell AUSTAL wurde die zu erwartende Zusatzbelastung ermittelt.

In Bezug auf das Schutzziel menschliche Gesundheit gem. TA Luft wurden die Beurteilungswerte für die von der geplanten Anlage emittierten Stoffe Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und Formaldehyd betrachtet. Im Ergebnis der Berechnungen ist festzustellen, dass für alle Stoffe die Irrelevanzwerte nach TA Luft unterschritten werden. Die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden demnach sicher eingehalten. Durch die Unterschreitung der Irrelevanzwerte durch den anlagenbezogenen Immissionsbeitrag ist sichergestellt, dass diese Zusatzbelastung keinen relevanten Beitrag zur Luftschadstoffbelastung leistet. Erhebliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit können daher ausgeschlossen werden.

Hinsichtlich des Schutzziels Vegetation und Ökosysteme wurde jeweils die Zusatzbelastung durch Stickoxide, Schwefeldioxid, Ammoniak, Stickstoffdeposition und Säuredeposition berechnet. Die Betrachtungen dazu erfolgen im Kapitel zum Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt (0.4.6).

Insgesamt zeigen die Prognoseergebnisse in Bezug auf das Schutzgut Luft, dass die Immissionsbeiträge (Zusatzbelastungen) durch das geplante Gasturbinen- und Dampfkraftwerk gering sind und im gesamten UG unter den Irrelevanzgrenzen der TA Luft liegen.

Es wird eingeschätzt, dass keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft zu erwarten sind.

0.4.3 Schutzgut Klima

Ist-Zustand

Entstehungsgebiete oder Strömungsbahnen für Kalt- und/oder Frischluft sind für das UG nicht ausgewiesen. Die Waldflächen, Gewässerflächen und Offenlandflächen im UG besitzen jedoch eine ausgleichende Wirkung auf das Lokalklima und puffern Erwärmungen über versiegelten Bereichen ab.

Durch den Klimawandel kommt es auch in Sachsen zu Änderungen im Temperatur- und Niederschlagsregime. Beobachtungsdaten für den Freistaat zeigen im Zeitraum 1961 – 2018 eine kontinuierliche Erwärmung in allen Jahreszeiten. Im Sommer wurde eine erhöhte Hitzebelastung beobachtet, wobei Trockenperioden zugleich häufiger von Starkregenereignissen unterbrochen werden.

Auswirkungen des Vorhabens

Wie bei allen Verbrennungsprozessen werden von der Anlage Klimagase, insbesondere Kohlenstoffdioxid, emittiert. Die Anlage unterliegt dem Geltungsbereich des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes (TEHG), welches als Instrument zur Begrenzung der CO₂-Emissionen durch die eingeschränkte Vergabe von und dem Handel mit Emissionsrechten (Zertifikate) dienen soll. Auswirkungen auf das lokale Klima und darüber hinaus sind nicht zu erwarten. Ebenso werden auch keine erheblichen Auswirkungen durch die Abwärme der Anlage prognostiziert.

Es wird eingeschätzt, dass keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Klima zu erwarten sind.

0.4.4 Schutzgüter Boden und Fläche

Ist-Zustand

Der geplante Standort liegt vollständig innerhalb des Geltungsbereiches des rechtskräftigen Bebauungsplans 5.1 „Südliche Industrie- und Gewerbeflächen/VEAG-BGH“. Für den Standort ist darin eine zulässige Versiegelung/ Bebauung von 80% der Fläche (Grundflächenzahl GRZ = 0,8) festgesetzt.

Der überwiegende Teil der Vorhabenfläche (Anlagenstandort und verfügbare Baueinrichtungsfläche westlich des Anlagenstandorts) ist nach dem Rückbau des alten Kraftwerkes Lippendorf derzeit unversiegelt. Versiegelt sind im Wesentlichen die querenden Straßen. Die weiteren Flächen sind mit Gras und jungen Bäumen bewachsen, stellenweise ist offener Rohboden vorhanden. Der östliche Teil der Vorhabenfläche wird von einem Lagerplatz für Erdmassen dominiert. Der äußerste Osten verfügt über nicht mehr genutzte Anlagenteile des Gaskraftwerkes Böhlen.

Natürliche Böden sind im Untersuchungsgebiet, bedingt durch den Braunkohletagebau und die industriell-gewerbliche Nutzung, überwiegend nicht mehr vorhanden. Auf der Vorhabenfläche liegen Rohböden vor. Auf der Fläche ist von Auffüllungen und keinem

oberflächennahen natürlich gewachsenen Boden auszugehen. Aufgrund der Vornutzung der Vorhabenfläche als Kraftwerksstandort sind Schadstoffbelastungen des Bodens auf der gesamten Fläche nicht auszuschließen.

Auswirkungen des Vorhabens

Wesentliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Fläche durch das Vorhaben wurden nicht ermittelt. Aufgrund der Nutzung eines stark industriell vorgeprägten Standorts erfolgt keine unangemessene Inanspruchnahme von Flächen.

Es wird eingeschätzt, dass keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Fläche zu erwarten sind.

0.4.5 Schutzgut Wasser

Ist-Zustand

Im UG sind die Grundwasserverhältnisse durch die bergbauliche Nutzung stark beeinflusst. Für die Vorhabenfläche werden keine flurnahen Grundwasserstände ausgewiesen (> 5 m u. GOK). Auch nachbergbaulich werden keine flurnahen Grundwasserstände für den stationären Endzustand prognostiziert.

Der Standort und das UG liegen im Bereich des Grundwasserkörpers (GWK) „Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss“ (DE_GB_DESN_SAL GW 059). Im 3. Bewirtschaftungsplan nach WRRL wurde sowohl der mengenmäßige, als auch der chemische Zustand des GWK als schlecht¹ eingestuft. Es wird eine Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen in Form von weniger strengen Umweltzielen in Anspruch genommen, so dass von einer Zielerreichung 2045 auszugehen ist. Zur Verbesserung des Zustands sind im Rahmen der Gewässerbewirtschaftung verschiedene Maßnahmen vorgesehen.

Das UG ist von zahlreichen Wasserflächen, welche im Zuge der Bergbausanierung entstanden sind, geprägt. Auf dem geplanten Standort sind keine Standgewässer vorhanden. Es sind drei Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL im UG ausgewiesen: der Stausee Rötha (ca. 2,3 km nordöstlich, DELW_DESN_055), ein Abschnitt der Pleiße (ca. 1,5 km östlich, DERW_DESN_5666-4B) und ein Abschnitt der Schnauder (ca. 5,3 km südwestlich, DERW_DESN_56658-1). Im 3. Bewirtschaftungsplan wurde der chemische Zustand² aller drei OWK als nicht gut bewertet. Der ökologische Zustand³ des Stausee Röthas wurde als mäßig bewertet, der der Pleiße als unbefriedigend und der der Schnauder als schlecht. Für alle drei OWK wird eine Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen in Form einer Fristverlängerung in Anspruch genommen und es sind Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands vorgesehen.

¹ 2-stufige Skala: gut und schlecht

² 2-stufige Skala: gut und nicht gut

³ 5-stufige Skala: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht

Schutzgebiete nach Wasserrecht sind auf der Vorhabenfläche nicht ausgewiesen. Im UG befinden sich mehrere Überschwemmungsgebiete (ÜSG), das nächstgelegene ist das ÜSG Pleiße, ca. 1,1 km östlich der Vorhabenfläche.

Auswirkungen des Vorhabens

Beeinflussungen des Schutzgutes Wasser durch Verminderung der Grundwasserneubildung infolge der Versiegelung durch das Vorhaben sind als gering zu bewerten. Unbelastetes Niederschlagswasser von den Dachflächen soll am Standort versickert werden. Der Wasserbedarf wird durch Umnutzung bestehender Systeme bereitgestellt.

Prozesswasser der GuD-Anlage aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf soll in das Oberflächengewässer Faule Pfütze, welche in den OWK Pleiße-4b mündet, eingeleitet werden. Die erforderliche wasserrechtliche Erlaubnis ist in einem gesonderten wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren zu beantragen. Der im wasserrechtlichen Verfahren zu erstellende Fachbeitrag prüft die Vereinbarkeit der geplanten Einleitung von Prozessabwasser in die Faule Pfütze und nachfolgend in die Pleiße. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand führt die Einleitung zu keinen erheblichen Umweltauswirkungen.

Es wird eingeschätzt, dass keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser zu erwarten sind.

0.4.6 Schutzgut Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt

Ist-Zustand

Im Jahr 2021 erfolgte die Kartierung der Biotoptypen, von Tagfaltern bzw. Raupenfutterpflanzen, Reptilien, Amphibien, Fledermäusen und Brutvögeln, einschl. der Horst- und Höhlenbäume auf der Vorhabenfläche und deren Umfeld, in jeweils separat festgelegten Untersuchungsräumen (UR).

Die Biotopkartierung erfolgte im Zeitraum Mai bis Anfang Juli 2021. Im UR Biotope wurden insgesamt 18 Biotoptypen erfasst. Die Bewertung erfolgte gem. der Biotoptypenliste Sachsens. Es handelt sich bei keinem der erfassten Biotoptypen um ein gesetzlich geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG bzw. § 21 SächsNatSchG. Im überwiegenden Teil des UR sind frische Ruderalfluren vorhanden.

Der Standort wird in Verantwortung der LEAG im Rahmen eines separaten Vorhabens durch die bauvorbereitenden Nivellierungsarbeiten mit erforderlichen Abrissarbeiten und Gehölzentnahmen vorbereitet. Demnach ist der Zustand vor (Ausgangszustand) und nach Realisierung der bauvorbereitenden Maßnahmen (Referenzzustand des hier zu bewertenden Vorhabens) zu unterscheiden. Die Erfassungen wurden für den Ausgangszustand durchgeführt.

Im Rahmen der Erfassungen wurden 45 Brutvogelarten im UR kartiert. Siebzehn der nachgewiesenen Vogelarten wurden als wertgebend eingestuft. Es wurde die Zauneidechse nachgewiesen. Der Populationsaufbau der im UR vorhandenen lokalen Population wurde

als sehr gut eingestuft. Zudem ist das Vorkommen der Schlingnatter/ Glattnatter (Anhang IV-Art der FFH-Richtlinie), Ringelnatter und Waldeidechse im UR Reptilien potenziell möglich. Hinsichtlich der Artengruppe Amphibien wurden im Rahmen der Begehungen mehrere Wechselkröten (Art des Anhang IV der FFH-Richtlinie) verhört und . Im gesamten UR wurde kein Reproduktionsnachweis der Wechselkröte erbracht.

Im Rahmen der Fledermauserfassungen wurden im südöstlich der Vorhabenfläche gelegenen Regenrückhaltebecken jagende bzw. wasserschöpfende Zwergfledermäuse festgestellt. Aufgrund der geringen Anzahl akustischer Kontakte ist jedoch von keinem Quartier im näheren Umfeld auszugehen. In der Ortslage im Südwesten der Vorhabenfläche sind Quartiere der Zwergfledermaus allerdings nicht auszuschließen.

Auf der Vorhabenfläche sind keine nationalen oder europäischen Schutzgebiete ausgewiesen. Im UG befinden sich (jeweils vollständig oder teilweise) vier Landschaftsschutzgebiete (LSG), zwei SPA, ein FFH-Gebiet und drei Flächennaturdenkmale (FND). Bei den drei Natura-2000 Gebieten handelt es sich um das SPA „Rückhaltebecken Stöhna“ (DE 4740-451), das SPA „Elsteraue bei Groitzsch“ (DE 4739-451) und das FFH-Gebiet „Elsteraue südlich Zwenkau“ (DE 4739-302). Die minimale Entfernung zwischen dem Standort und den Natura-2000 Gebieten beträgt ca. 3,8 km. Östlich des geplanten Standortes haben sich auf den Absetzbecken und der Halde Lippendorf Steppen-Trockenrasen gebildet, welche als geschützte Biotope erfasst wurden. Weitere Biotope liegen in größerer Entfernung zum Standort.

Auswirkungen des Vorhabens

Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt können durch das Vorhaben im Wesentlichen durch bau- und anlagebedingten Flächenverbrauch, Verkehrs- und Baumaschinenlärm sowie Emissionen von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb verursacht werden.

Für das geplante Vorhaben werden ca. 6,5 ha Flächen innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plans Nr. 5.1 dauerhaft in Anspruch genommen. Weiterhin werden Baueinrichtungsflächen temporär genutzt. Aufgrund der Lage des Flächenverbrauchs innerhalb des B-Plangebietes wurden die Eingriffe bereits im Rahmen des B-Plan-Verfahrens bilanziert und deren Auswirkung bewertet. Entsprechende Kompensationsmaßnahmen wurden umgesetzt.

Die Flächeninanspruchnahme führt jedoch weiterhin zu einer Überprägung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (Lebensstätten) durch bauliche Anlagen und Bauflächen im Geltungsbereich des B-Plans (potenzielle Verletzung § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG). Daher wurde eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung durchgeführt.

Im Rahmen der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung wurden ausgehend vom Referenzzustand folgende artenschutzrechtlichen Maßnahmen herausgearbeitet, die umgesetzt werden:

- V_{AFB1} – ökologische Baubegleitung (öBB)
- V_{AFB2} – Bauzeitenregelung

- V_{AFB3} – Bauzeitliche Schutzmaßnahmen für Amphibien und Reptilien
- V_{AFB4} – Schutzmaßnahmen für Bodenbrüter
- V_{AFB5} – Vermeidung/ Minimierung bauzeitlicher Störungen nachts/ Begrenzung der Lichtwirkungen bei nächtlichen Bauarbeiten und durch die dauerhafte Anlagenbeleuchtung
- V_{AFB6} – Gestaltung vogelfreundlicher Fassaden

In einer separaten artenschutzrechtlichen Prüfung für die bauvorbereitenden Maßnahmen (separates Vorhaben) ist die Umsetzung folgender zusätzlicher Maßnahmen vorzusehen:

- Entfernung von Habitatstrukturen und Abfangen von Zauneidechsen und ggf. der Glattnatter
- Schaffung eines Ersatzlebensraumes für die Zauneidechse
- Anbringen von Nisthilfen für Vögel.

Insgesamt ist bei Umsetzung der o. g. Maßnahmen mit keinen erheblich nachteiligen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt durch den Flächenverbrauch oder Verkehrs- und Baumaschinenlärm zu rechnen.

Zur Bewertung von Auswirkungen durch Luftschadstoffemissionen auf das Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt wurde für die von der geplanten Anlage emittierten Stoffe Stickoxide, Schwefeldioxid und Ammoniak die Zusatzbelastung im Rahmen der Immissionsprognose Luftschadstoffe berechnet. Zudem wurden, wie schon im Kap. 0.4.2 ausgeführt, die Stickstoffdeposition und der Säureeintrag/ Säuredeposition ermittelt. Die Ergebnisse wurden mit den Irrelevanz-/Abschneidewerten nach TA Luft für das Schutzziel Vegetation und Ökosysteme verglichen.

Im Ergebnis der Berechnungen ist festzustellen, dass die Irrelevanzwerte für Schwefeldioxid, Stickoxide und Ammoniak deutlich unterschritten werden. Erhebliche Auswirkungen durch diese Schadstoffe sind daher auszuschließen.

Hinsichtlich der Stickstoffdeposition und des Säureeintrags ist festzustellen, dass im gesamten UG die Gesamt-Zusatzbelastung unterhalb der Grenze des in Anhang 9 der TA Luft festgelegten Wertes von 5 kg/(ha*a) für die Stickstoff-Deposition liegt. Der Einwirkungsbereich nach Anhang 8 TA Luft von 0,3 kg N/(ha*a) und 0,04 keq/(ha*a) betrifft eine Fläche südlich und östlich der Anlage. Für die in dieser Fläche liegenden geschützten und gegenüber Stickstoff- und Säureeinträgen empfindlichen Biotop/Lebensraumtypen wurde jedes Einzelbiotop bzw. jeder Lebensraumtyp geprüft. Basis war eine Biotopkartierung 2023 für den Einwirkungsbereich nach Anhang 8 der geplanten GuD-Anlage. Aufgrund der geringen Zusatzbelastung konnte nachgewiesen werden, dass erhebliche Stoffeinträge, die zu einer Veränderung von Biotopflächen führen nicht zu erwarten sind.

Auf Basis der konservativen Annahmen ist daher mit keinen erheblichen nachteiligen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt durch Luftschadstoffemissionen zu rechnen.

Durch das Vorhaben und seine weitreichendsten Wirkungen werden auch keine Belange des besonderen Artenschutzes nach § 44 BNatSchG berührt. Unter Beachtung der o.g. Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen treten bau-, betriebs- und anlagebedingt keine Verbotstatbestände ein.

Für die nächstgelegenen europäischen Schutzgebiete SPA „Rückhaltebecken Stöhna“ (DE 4740-451), SPA „Elsteraue bei Groitzsch“ (DE 4739-451) und FFH-Gebiet „Elsteraue südlich Zwenkau“ (DE 4739-302) wurde eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung erarbeitet. Im Rahmen der Immissionsprognose Luftschadstoffe wurde nachgewiesen, dass der Einwirkungsbereich der Anlage nicht die Flächen der Natura 2000-Gebiete berührt. Somit sind Beeinträchtigungen der Gebiete durch Luftschadstoffemissionen ausgeschlossen. Weitere Wirkfaktoren sind aufgrund der Entfernungen zu den Natura 2000 Gebieten nicht geeignet, erhebliche Beeinträchtigungen auf diese zu verursachen.

Es wird eingeschätzt, dass keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt zu erwarten sind.

0.4.7 Schutzgut Landschaft und Erholung

Ist-Zustand

Die durch den Braunkohlenbergbau bedingte Veränderung der Kulturlandschaft ließen im UG ein Landschaftsbild entstehen, das sich aus Restseen, siedlungsfreien Altkippen, aktiven Bergbauflächen, dem Industriestandort Böhlen-Lippendorf und der Bebauung der Siedlungen und Städte Rötha und Böhlen zusammensetzt. Insbesondere die beiden Kühltürme des Kraftwerks Lippendorf sind landschaftsbildprägend im UG und besitzen eine Fernwirkung über das UG hinaus. Lediglich die Randbereiche des UG, Teile der Pleißeaaue mit Pleißeestausee im Osten und der Schnauderaue im Südwesten, der Großstolpener See sowie das Umfeld des an das UG angrenzenden Rückhaltebeckens Stöhna sind als naturnah einzustufen. Diese besitzen kleinräumig eine hohe Vielfalt und Schönheit. Der geplante Standort weist aufgrund der angrenzenden Nutzungen und der Prägung durch die Vornutzung im Hinblick auf die Vielfalt, Eigenart und Schönheit nur eine geringe Wertigkeit auf.

Demnach weisen der geplante Anlagenstandort und dessen direktes Umfeld keine Eignung für die Erholung. Innerhalb des UG werden einzelne Bereiche, wie der naturnahe Abschnitt der Pleißeaaue oder die öffentlich zugänglichen Restseen (u.a. Großstolpener See) zur Naherholung genutzt.

Die Vorhabenfläche liegt außerhalb von LSG. Im UG befinden sich, vollständig oder teilweise, insgesamt vier LSG. Das nächstgelegene ist ca. 2,1 km vom Standort entfernt (LSG „Pleißeestausee Rötha“).

Auswirkungen des Vorhabens

Wesentliche Wirkfaktoren zur nachteiligen Beeinflussung der Landschaft und dessen Erholungsfunktion durch das Vorhaben wurden nicht abgeleitet. Die baulichen Anlagen

überragen nicht die im Norden angrenzende Bebauung des Braunkohlen-Kraftwerkes Lippendorf.

Es wird eingeschätzt, dass keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft und die Erholung zu erwarten sind.

0.4.8 Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Ist-Zustand

Denkmale oder Denkmalschutzgebiete sind am Standort und im direkten Umfeld nicht ausgewiesen.

Auswirkungen des Vorhabens

Wesentliche Wirkfaktoren zur nachteiligen Beeinflussung des Schutzguts Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter durch das Vorhaben wurden nicht abgeleitet.

Es wird eingeschätzt, dass keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter zu erwarten sind.

0.4.9 Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Ist-Zustand

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich ca. 290 m südwestlich des Standorts, in Lippendorf.

Die zum Standort nächstgelegene besonders schutzwürdige Anlage/ Einrichtung ist der Spielplatz in Gaulis, ca. 1,6 km nordöstlich des geplanten Standorts.

Auswirkungen des Vorhabens

Für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, wurden die Wirkfaktoren Verkehrs- und Baumaschinenlärm während der Bauphase, Emission von Lärm im bestimmungsgemäßen Betrieb und Emission von Luftschadstoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb als relevant eingestuft.

Für die Bewertung der Auswirkungen der Bauphase auf die Lärmsituation wurde ein Schallgutachten nach AVV Baulärm erarbeitet. Im Ergebnis der Berechnungen wurde festgestellt, dass die Beurteilungspegel die geltenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm am Tag (gem. AVV Baulärm zwischen 7 Uhr und 20 Uhr) und in der Nacht (gem. AVV Baulärm zwischen 20 Uhr und 7 Uhr) an allen Immissionsorten einhalten. Aus der Wahl der nächstgelegenen Immissionsorte ergibt sich, dass die zulässigen Richtwerte auch an anderen Orten in der Umgebung des Standortes aufgrund der entfernungsbedingten Pegelabnahme unterschritten werden. Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf den

Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit durch Baulärm können dadurch ausgeschlossen werden.

Für die Bewertung der Auswirkungen des zukünftigen Anlagenbetriebs auf die Lärmsituation wurde eine Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm erstellt. Die Ergebnisse zeigen, dass an allen Immissionsorten die für die jeweilige Gebietseinordnung herangezogenen Beurteilungswerte im Tag- und Nachtzeitraum eingehalten werden.

Zusammenfassend ist daher festzustellen, dass erhebliche Beeinträchtigungen des Menschen durch Lärmemissionen des bestimmungsgemäßen Betriebs ausgeschlossen werden können.

Die Immissionsbeiträge (Zusatzbelastungen) durch Luftschadstoffemissionen im bestimmungsgemäßen Betrieb des geplanten Gasturbinen- und Dampfkraftwerks sind gering und liegen im gesamten UG unter den Irrelevanzgrenzen der TA Luft (s. Kap. 0.4.2). Erhebliche Beeinträchtigungen des Menschen, insbesondere der menschlichen Gesundheit, durch die Luftschadstoffemissionen des bestimmungsgemäßen Betriebs können daher ausgeschlossen werden.

Es wird eingeschätzt, dass keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, zu erwarten sind.

0.4.10 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Soweit mit den verfügbaren Untersuchungsmethoden ermittelbar, wurden wichtige Wechselwirkungseffekte bereits bei der Beschreibung der Auswirkungen zu den jeweiligen Schutzgütern berücksichtigt.

0.5 Beschreibung des Unfallrisikos und der damit verbundenen potenziellen Auswirkungen auf die Schutzgüter

Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes der Anlage sind nicht grundsätzlich auszuschließen. Beurteilungsrelevant sind dabei insbesondere Störungen, welche zu erhöhten Schadstofffreisetzungen in die Umgebung führen.

Auf Grund der im Betrieb gehandhabten Stoffe und Stoffmengen mit Überschreitung der in Spalte 4 Anhang I der StörfallV angegebenen Mengenschwelle für Heizöl stellt das Betriebsgelände einen Betriebsbereich der unteren Klasse dar, d. h. der Betreiber hat die Grundpflichten der 12. BImSchV zu erfüllen. Dies schließt die Erstellung eines Sicherheitskonzeptes ein.

Mit den Antragsunterlagen wird ein Gutachten zum angemessenen Sicherheitsabstand nach dem Leitfaden KAS-18 eingereicht. Im Ergebnis des Gutachtens wurde festgestellt, dass sich bis zu einem Abstand von 110 m um den Bereich des Heizöltanklagers Gefährdungen herleiten lassen. Innerhalb dieses Abstandes befinden sich keine schützenswerten Objekte.

Das Unfallrisiko bzw. Störfallrisiko wird durch verschiedene organisatorische und technische Maßnahmen minimiert.

Im Hinblick auf die Anlagensicherheit werden die Anforderungen zum Brand- und Explosionsschutz eingehalten. Beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen werden die Anforderungen der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) erfüllt.

Die Anlage liegt außerhalb von ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten, sodass kein erhöhtes Risiko gegenüber Hochwasserereignissen besteht.

Die Anlage liegt ebenfalls außerhalb eines angemessenen Sicherheitsabstands zu Betriebsbereichen im Sinne des § 3 Absatz 5a des BImSchG, sodass keine Anfälligkeit gegenüber Auswirkungen von etwaigen benachbarten Störfall-Anlagen besteht.

Es wird eingeschätzt, dass keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter infolge des Risikos von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes zu erwarten sind.

0.6 Zusammenfassende Gesamteinschätzung

Gegenstand des vorliegenden UVP-Berichts ist die Darstellung

- der für das geplante Gasturbinen- und Dampfkraftwerk am Standort Lippendorf umweltrelevanten Wirkfaktoren,
- der bedeutsamen Wirkungspfade,
- der Auswirkungen auf die Umweltschutzgüter sowie
- der Vergleich der ermittelten Auswirkungen mit Bezugnahme auf anerkannte Richtwerte, Umweltstandards und Erfahrungswerte zur Einschätzung der Tolerierbarkeit der Auswirkungen.

Bedeutsame Konfliktpotenziale wurden nicht festgestellt.

Unter Berücksichtigung von konservativen Beurteilungsgrundlagen wurden keine erheblichen Auswirkungen auf die in § 1a der 9. BImSchV benannten Schutzgüter ermittelt. Insbesondere wurden keine Verletzungen oder Überschreitungen gesetzlicher Umweltauflagen und keine zu erwartenden Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit festgestellt.

1 Einführung

1.1 Veranlassung

Die Lausitz Energie Kraftwerke AG (LE-K) beabsichtigt die Errichtung und den Betrieb eines Gasturbinen- und Dampfkraftwerkes am Standort Lippendorf mit einer elektrischen Ausgangsleistung von max. 875 MW_{el}. Ziel der Investition ist die Sicherung einer flexiblen Stromversorgung zur Stabilisierung des Stromnetzes (Netzbesicherungsanlage).

Die Gasturbine soll mit Erdgas befeuert werden. Zukünftig ist der Einsatz von bis zu 100 % Wasserstoff entsprechend dem Stand der Technik für die Befeuerung vorgesehen. Die Rauchgase der GuD-Anlage werden über einen neu zu errichtenden Schornstein in die Atmosphäre abgeleitet.

1.2 Aufgabenstellung

Die geplante Anlage ist unter der Nr. 1.1.1 der Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) genannt und in der Spalte 1 mit einem „X“ gekennzeichnet. Es ergibt sich somit die Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung.

Die GICON GmbH wurde von der LE-K beauftragt, die Umweltverträglichkeitsuntersuchung durchzuführen und Unterlagen insbesondere i.S. von § 4e der 9. BImSchV und § 16 UVPG für die Prüfung der Umweltverträglichkeit in Form eines UVP-Berichts zu erstellen.

Das Vorhaben ist weiterhin in Anhang 1 der 4. BImSchV zuzuordnen. Demnach ist ein Antrag nach § 4 BImSchG einzureichen. Die Antragstellung erfolgt in einem gemeinsamen Genehmigungsantrag im Rahmen von zwei Teilgenehmigungen (TG) gemäß § 8 BImSchG.

Am 18.11.2021 fand auf dem Gelände des Kraftwerks Lippendorf ein Scoping-Termin statt. Grundlage für den vorliegenden UVP-Bericht sowie die erstellten Fachgutachten bilden die im zugehörigen Scoping-Protokoll vom 10.12.2021 /3/ enthaltenen Vorgaben und Hinweise.

1.3 Methodisches Vorgehen

Die Anforderungen an den UVP-Bericht sind in § 4e der 9. BImSchV und § 16 UVPG benannt. Soweit erforderlich sind zusätzliche Anforderungen in der Anlage zu § 4e bzw. in Anhang 4 des UVPG aufgeführt. Für die Erstellung des UVP-Berichts wird demzufolge die folgende Vorgehensweise gewählt:

- Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens (s. Kap. 3).
- Ermittlung der projektspezifischen Wirkfaktoren, die durch Umsetzung des geplanten Vorhabens, den bestimmungsgemäßen Betrieb und eventuelle Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes verursacht werden können, sowie der davon beeinflussbaren Schutzgüter; Berücksichtigung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausge-

geschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, Erläuterung zur Ableitung des Untersuchungsrahmens (Kap. 4).

- Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile (ökologische Ausgangssituation) im Einwirkungsbereich des Vorhabens für die ermittelten beeinflussbaren Schutzgüter (Kap. 5).
- Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfmethode sowie infolge des Zusammenwirkens mit anderen Vorhaben (Kap. 6).
- Beschreibung der Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltbeeinträchtigungen im Rahmen des Vorhabens, sowie eine Beschreibung geplanter Überwachungsmaßnahmen (Kap. 8)
- Angaben über fehlende Angaben und Schwierigkeiten bei der Erstellung des UVP-Berichts (Kap. 9).

Die Ausführungen im vorliegenden UVP-Bericht konzentrieren sich auf die Prognose und die Darstellung der umweltrelevanten Auswirkungen des Vorhabens im Sinne von § 4e Abs. 1 der 9. BImSchV. Der Gegenstand der Umweltverträglichkeitsprüfung bezieht sich dabei auf die Wirkungen des beantragten Vorhabens, über dessen Zulässigkeit im Verfahren entschieden wird.

2 Grundlagen und Planungsvorgaben für die Untersuchung der Umweltverträglichkeit

2.1 Gesetzliche Grundlagen

Maßgebliche gesetzliche Grundlage für die Prüfung der UVP-Pflicht sind die **Neunte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes** (Verordnung über das Genehmigungsverfahren - 9. BImSchV) in der Fassung vom 29.05.1992, zuletzt geändert am 11.11.2020 sowie das **Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung** (UVPG) in der Fassung vom 18.03.2021, zuletzt geändert am 10.09.2021.

Für die Bewertung der Umweltwirkungen auf die Schutzgüter werden mindestens die im Kap. 10 aufgeführten Bundes- und Landesgesetze sowie Verordnungen berücksichtigt.

2.2 Gutachten und sonstige Unterlagen

Im Rahmen der Erstellung des UVP-Berichts wurden insbesondere folgende Unterlagen ausgewertet:

- Schornsteinhöhenberechnung und Immissionsprognose Luftschadstoffe /4/, GICON GmbH
- Schallimmissionsprognose /7/, KÖTTER Consulting Engineers Berlin GmbH
- Unterlage zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung /5/, GICON GmbH
- NATURA 2000-Verträglichkeitsvoruntersuchung /6/, GICON GmbH.

Die Verwendung weiterer Quellen zur Erstellung der folgenden Kapitel sind im laufenden Text durch Bezüge zum Quellenverzeichnis gekennzeichnet, welches in Kap. 10 zusammengestellt wurde.

3 Übersicht über den Anlagenstandort und das geplante Vorhaben

3.1 Kurzbeschreibung des Anlagenstandorts

Die Lage des geplanten Standortes ist in Abbildung 1 und Abbildung 2 dargestellt.

Der geplante Standort liegt innerhalb des Industriestandortes Böhlen-Lippendorf im Freistaat Sachsen, Landkreis Leipzig, Gemeinde Neukieritzsch, Gemarkung Lippendorf auf den Flurstücken Nr. 1/161, 1/162, 1/167 sowie in der Gemarkung Medewitzsch auf den Flurstücken 1 /51, 1/52 und 1/58.

Der geplante Standort wird wie folgt begrenzt:

- im Norden durch das Kraftwerksgelände des Kraftwerkes Lippendorf der LE-K
- im Osten und Südosten durch gewerbliche Nutzflächen und die bewachsene Hochhalde Lippendorf
- im Süden durch gewerbliche Nutzflächen der Spedition Bender und der BGH Edelstahl
- im Südwesten durch gewerbliche Nutzflächen und Freiflächen und anschließend die Ortslage Lippendorf
- im Westen durch Freiflächen des Industriestandortes und anschließend die Staatsstraße S 71.

Der Industriestandort kann über eine Zufahrt von der S 71 oder S 72 aus mit Straßenfahrzeugen erreicht werden. Das regionale und überregionale Straßennetz ist durch Anbindung an die Bundesstraßen B 2 und B 95 im Norden und die B 176 im Süden erreichbar.

Die Höhenlage des Standorts beträgt ca. 138 m ü. NHN. Das Gelände ist eben.

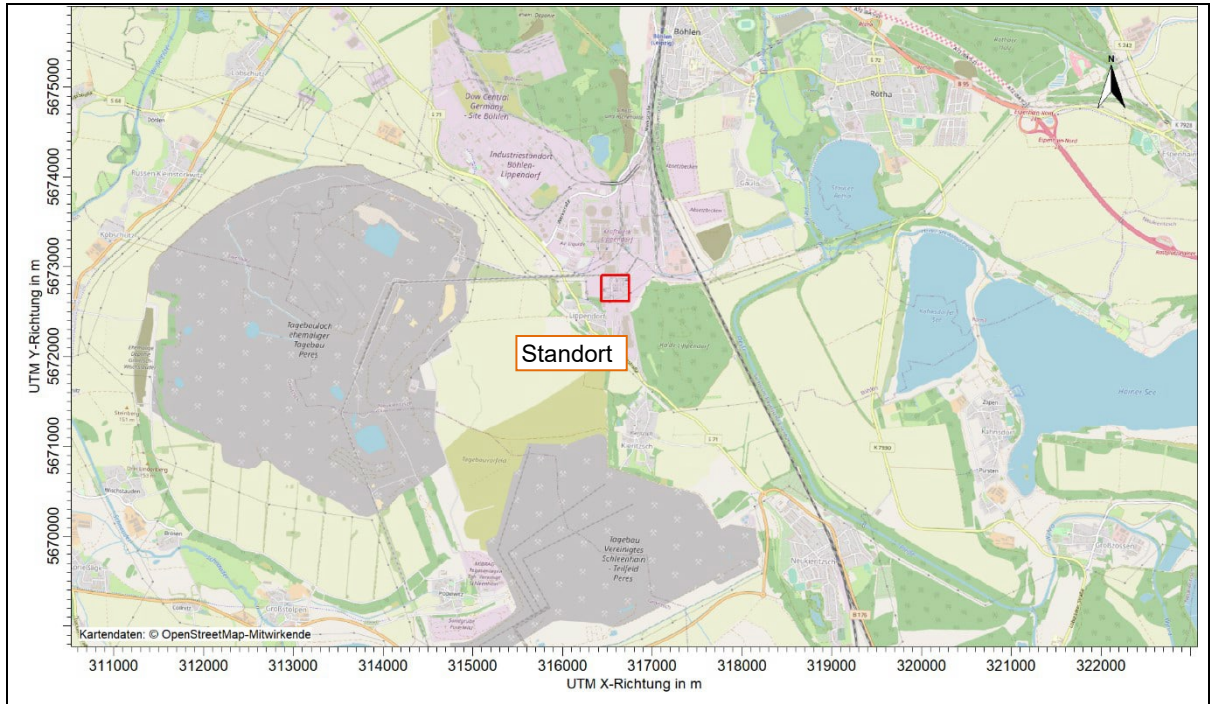


Abbildung 1: Einordnung der Lage des Standorts



Abbildung 2: Luftbild mit Kennzeichnung des geplanten Standortes

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\202\IP2\10265GV\0006.DD\1\IDOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx

3.2 Übersicht über das geplante Vorhaben

Das GuD-Kraftwerk besteht im Wesentlichen aus

- einer Gasturbine,
- dem nachgeschalteten Abhitzekeessel und
- der Dampfturbine mit nachgeordnetem luftgekühltem Kondensator (LUKO).

Eine Zusatzfeuerung des Abhitzekeessels ist nicht vorgesehen. Die durch die Verbrennung von Erdgas in der Gasturbine erzeugten heißen Abgase werden im Abhitzekeessel zur Dampferzeugung genutzt. Der so erzeugte Dampf treibt die Dampfturbine an. Der in den Generatoren der Gas- und Dampfturbine erzeugte Strom wird in neu zu errichtenden Blocktransformatoren auf die Spannung von 380 kV transformiert und über die bestehende 380-kV-Leitung des Braunkohlen-Kraftwerkes Lippendorf ins Netz eingespeist.

Zur Reduktion der bei der Verbrennung entstehenden Stickoxidemissionen wird ein Katalysator (SCR) zur selektiven katalytischen Reduktion vorgesehen.

Die GuD-Anlage ist für eine maximale Feuerungswärmeleistung von 1.417 MW bei einer maximalen elektrischen Gesamtbruttoleistung von ca. 875 MW_{el} ausgelegt.

Zukünftig ist der Einsatz von bis zu 100 % Wasserstoff entsprechend dem Stand der Technik für die Befeuerung vorgesehen. Der Betrieb mit Wasserstoff ist nicht Teil des Vorhabens. Die technische Umrüstbarkeit wird in der Planung, insbesondere in Form von Platzreserven, jedoch berücksichtigt.

3.2.1 Gas- und Dampfturbine

Die Gasturbine wird mit der Dampfturbine in einer Linie aufgebaut.

Die bei der Verbrennung des Erdgases oder Wasserstoffs mit Luft erzeugten Abgase werden in eine Turbine geleitet und dort entspannt. Durch die Entspannung der Rauchgase in der Turbine kühlen die Gase ab. Die thermische Energie der heißen Abgase wird so in Rotationsenergie gewandelt und als mechanische Energie auf die Turbinenwelle übertragen. Mit der Turbinenwelle gekoppelt ist der Generator, der die mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt.

Der Abgasstrom der Gasturbine wird in einen nachgeschalteten Abhitzedampferzeuger/Abhitzekeessel (AHK) geleitet. Hier wird mit der in den Abgasen der Gasturbine enthaltenen thermischen Energie Dampf erzeugt. Dieser Dampf wird in der Turbine nach demselben Prinzip zur Erzeugung von Elektroenergie genutzt. Für die Energieerzeugung ist der Einsatz von 2 Generatoren (separat für Gas- und Dampfturbine) zur Aufnahme der Rotationsenergie aus der Gas- und Dampfturbine vorgesehen.

Der in der Turbine entspannte Dampf wird im Anschluss in den Kondensator (LUKO) geleitet, dort niedergeschlagen und kondensiert. Die im Kondensationsprozess entstehende Abwärme wird von der Luft aufgenommen und abgeführt.

Die Abgase des Abhitzedampferzeugers werden gereinigt und über den Schornstein abgeleitet.

Abgasreinigung

Zur Gewährleistung der Emissionsgrenzwerte der 13. BImSchV wird eine selektive katalytische Stickoxidminderung (SCR) eingesetzt.

Mit der selektiven katalytischen Stickoxidminderung (SCR) reagiert Ammoniak oder ein ammoniakabspaltendes Reduktionsmittel mit den im Rauchgas enthaltenen Stickoxiden (NO und NO₂) zu Wasserdampf und Stickstoff. Hierzu wird wässrige Ammoniaklösung vor dem Katalysator in den Rauchgaskanal eingedüst. Nicht umgesetztes Reduktionsmittel führt zum Ammoniakschlupf.

Gasturbine

Die neue Gasturbine besteht aus den folgenden wesentlichen Hauptkomponenten:

- Luftansaugsystem
- Verdichter
- Verbrennungssystem
- Expansionsturbine
- Abgassystem
- Generator
- Hilfssysteme (Schmieröl-, Anhebeöl- und Steuerölsystem, Zündgaseinrichtung, Verdichterreinigung, Kühlwassersystem, Steuer-/ Sperrluft, Gaswarn- / Brandmeldeanlage und Feuerlöschsystem)

Die nachfolgende Abbildung zeigt den schematischen Aufbau einer typischen Industriegasturbine.

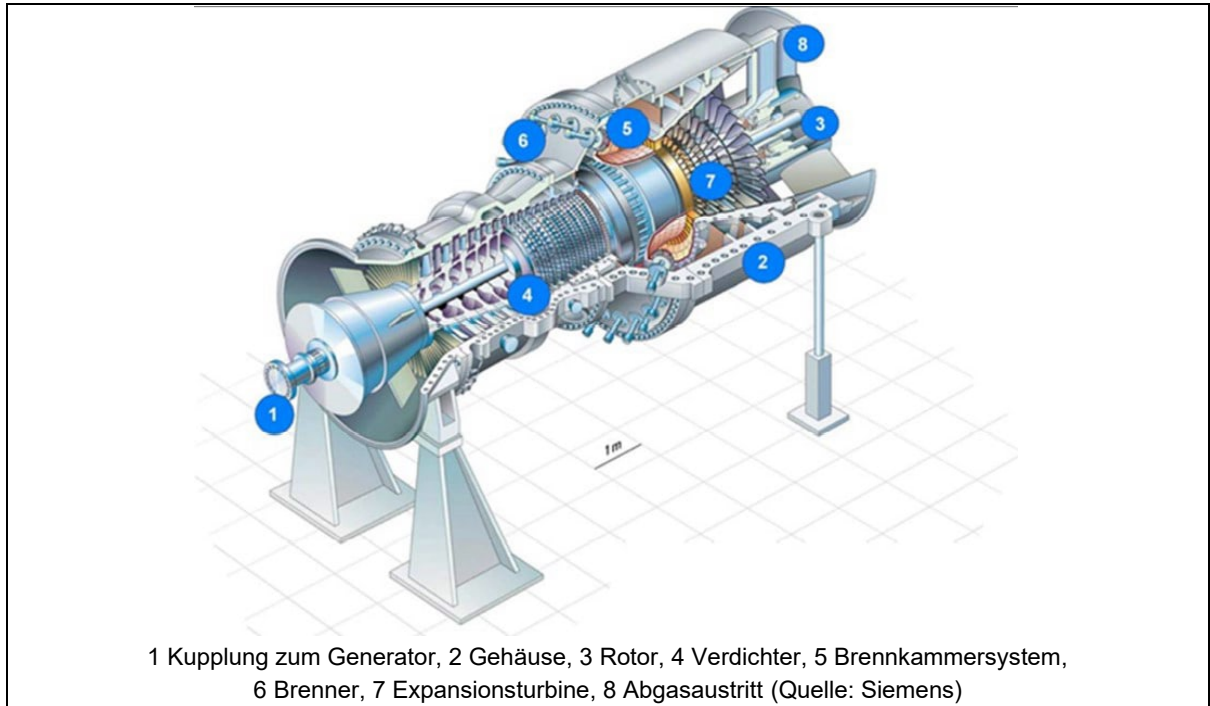


Abbildung 3: Schematische Darstellung einer Gasturbine

3.2.2 Bauliche Anlagen

Die Anordnung der baulichen Anlagen ist in der nachfolgenden Abbildung 4 dargestellt. Die Abbildung 5 zeigt eine Ansicht der geplanten GuD-Anlage.

Im Wesentlichen werden folgende Anlagen errichtet:

- Gasturbine mit ungefeuerten Abhitzekeßel
- Dampfturbine mit Luftkondensator (LUKO)
- einem Abgas-Katalysator (SCR), abgasseitig zwischen den Heizflächen des Abhitzekeßels angeordnet, einschließlich des zugehörigen Ammoniakwassertanks
- Einrichtungen zur Erdgasversorgung mit Gasdruck-Regel-Mess-Anlage (GDRMA) sowie Gasvorwärmer
- Ersatzstromaggregate (5 Dieselmotoren) zur Notstromversorgung und für den Schwarzstart der Gasturbine mit Generator und Rauchgasableitung
- Block- und Eigenbedarfstransformatoren
- Niederspannungs- und Mittelspannungsverteilanlagen
- Kühlwasserkreise für Gasturbine und Dampfturbine mit je einem Rückkühlwerk
- Einrichtungen der Heizölversorgung mit Heizöltank
- Wasserver- und -entsorgung mit zentraler Wasseraufbereitung
- Chemikalienlagerung- und -versorgung (Schmierstoffe, Öle, Reinigungsmittel, etc.)
- Druckluftversorgung

3.2.3 Brennstoffeinsatz

Als Brennstoff soll für die GuD-Anlage und die Gasvorwärmer Erdgas zum Einsatz kommen.

Für die Gasversorgung ist die Anbindung an die vorhandene Ferngasleitung 201.08 am Anschluss Lippendorf ca. 500 m südlich der geplanten Anlage vorgesehen (separates Genehmigungsverfahren).

Ein Heizölbetrieb ist nur im Schwarzfall, d. h. bei ungeplantem Stromausfall, für max. 300 Stunden im Jahr bei einer maximalen elektrischen Leistung von 300 MW_{el} vorgesehen.

Zur Bevorratung werden zwei Heizöltanks (Lagertank und Tagestank) errichtet. Die Dimensionierung des Lagertanks erfolgt für einen 72 Stunden-Betrieb der Gasturbine.

Gasturbine und Ersatzstromaggregate

Bei Stillstand der Gasturbine soll die Eigenbedarfsversorgung für Strom durch fünf Ersatzstromaggregate mit einer Feuerungswärmeleistung von jeweils 13 MW abgesichert werden.

Des Weiteren dienen die Ersatzstromaggregate zur Sicherstellung des Anfahrens der Gasturbine ohne Netzunterstützung (Schwarzfall). Im bestimmungsgemäßen Betrieb sind diese nur für sehr wenige Stunden im Jahr testweise in Betrieb. Sie werden mit Heizöl betrieben.

3.2.4 Betriebsweise

Die GuD-Anlage soll als flexible Netzbesicherungsanlage betrieben werden. Durch den steigenden Anteil an erneuerbaren Energien und die zeitnahe Abschaltung von grundlastbringenden Atom- und Kohlekraftwerken ist diese Flexibilität für die Zukunft unverzichtbar. Gerade Windanlagen, die beispielsweise bei Sturm innerhalb von kurzer Zeit mehrere Megawatt aus dem Netz abschalten, bedingen den Bedarf an flexiblen Netzbesicherungsanlagen.

Die GuD-Anlage wird generell im Abhitzebetrieb arbeiten. Ein Bypassbetrieb, d. h. die Gasturbine arbeitet und der Abhitzeessel ist nicht in Betrieb, ist nicht vorgesehen.

Die Betriebsweise des Kraftwerks hängt daher von der aktuellen Strombedarfssituation im Netz ab. Folgende Betriebsweisen sind denkbar:

- Kurzfristiger Volllast- bzw. Teillastbetrieb der GuD-Anlage über einen Zeitraum, der beim Anlagestart nicht bekannt ist, aber so lange dauern kann, bis das fehlerhafte Netzelement repariert ist.
- Längere Stillstandszeiten über das Jahr. Bei sehr kalten Temperaturen werden die Maschinen ggf. in einem bestimmten Warmhaltezustand gehalten, um einen kurzfristigen Neustart zu ermöglichen.
- Unplanmäßige An- und Abfahrvorgänge
- Regelmäßige Tests zur Sicherung der Einsatzbereitschaft.

Im Sinne einer konservativen Betrachtungsweise wird von einem ganzjährigen Betrieb des Kraftwerkes ausgegangen.

3.2.5 Bauphase

Die Ausführung der Bau- und Montagearbeiten für das neue Kraftwerk soll gemäß der gegenwärtigen Planungen über einen Zeitraum von 2 Jahren realisiert werden. Die Bauzeit wird in folgende drei Bauphasen unterteilt:

- 1. Bauphase: Tiefbauarbeiten
- 2. Bauphase: Fundamente, Rohbau
- 3. Bauphase: Stahlbau, Innenausbau.

Vorlaufend zur 1. Bauphase erfolgen die Abriss- und Rückbauarbeiten (vorlaufendes Projekt).

Anschließend beginnt die zweite Phase, in der die Fundamente erstellt und der Rohbau errichtet wird. Eine Unterkellerung des Gebäudes ist nicht geplant. Die Fundamentsohlen werden vom Grundwasser nicht erreicht, so dass voraussichtlich keine Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauphase erforderlich werden.

In der anschließenden dritten Bauphase stehen im wesentlichen Stahlbau und Montagearbeiten und die Installation der Energieerzeugungsanlagen an. Dabei werden überwiegend vorgefertigte Bauelemente verarbeitet.

Als Baustellenzufahrt können die bestehenden Zufahrten und Durchfahrten genutzt werden. Besondere verkehrstechnische Erschließungsmaßnahmen sind demnach nicht zu realisieren.

Das Verkehrsaufkommen in der Bauphase wird mit durchschnittlich 100 LKW und 700 Pkw pro Tag angegeben.

Lärmintensive Bautätigkeiten sollen im Allgemeinen von Montag bis Samstag im Tagzeitraum zwischen 7.00 Uhr und 20.00 Uhr erfolgen. Für den Nachtzeitraum von 20.00 Uhr bis 7.00 Uhr ist i.d.R. kein Betrieb der Baustelle vorgesehen.

3.3 Weitere Maßnahmen und Vorhaben am Standort (kein Antragsgegenstand)

Folgende zusätzlich Anlagen/ Arbeiten sind nicht Bestandteil des Vorhabens, da sie in separaten und selbständigen Zulassungsverfahren beantragt und umgesetzt werden:

- Gasleitung für die Gasversorgung (Länge ca. 500 m in Bündelung mit bestehender Ortsverbindungsstraße)
- Abrissarbeiten, Gehölzentnahmen und Baufeldfreimachung (separates Rückbauvorhaben zur allgemeine Ertüchtigung des B-Plan-Gebiets).

Sich mit dem hier beantragten Vorhaben überlagernde Auswirkungen auf Basis des vorliegenden Planungsstandes werden in die Prognose der Umweltauswirkungen eingestellt.

4 Darstellung potenzieller umweltrelevanter Einflüsse des Vorhabens und Ermittlung der wesentlichen umweltrelevanten Wirkungspfade

4.1 Vorbemerkungen

In diesem Kapitel werden aus den in Kap. 3 zusammengestellten Informationen über

- die technischen Randbedingungen des geplanten Vorhabens,
- die geplanten Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Umweltauswirkungen und
- die wesentlichen Stoff- und Energieflüsse

die vorhabenspezifischen umweltrelevanten Einflüsse (projektspezifische Wirkfaktoren) des Vorhabens in Bezug auf ihr Potenzial zur Verursachung von Auswirkungen in der Umwelt näher untersucht. Anhand der relevanten projektspezifischen Wirkfaktoren wird systematisch abgeschätzt, welche Schutzgüter in welcher Intensität von den Auswirkungen des Vorhabens betroffen sein können. Dabei werden Informationen über den Zustand der Umwelt (Vorbelastung, Empfindlichkeit, Schutzwürdigkeit) zunächst noch nicht berücksichtigt, es sei denn, die Irrelevanz eines Wirkungspfades ist offensichtlich. Im Sinne einer konservativen Vorgehensweise wird stattdessen angenommen, dass die Wirkfaktoren auf eine sensible Umgebung (hohe Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit) treffen könnten.

Daraus wiederum kann abgeleitet werden, für welche räumliche Ausdehnung Aussagen zur Empfindlichkeit der Schutzgüter benötigt werden.

Intensität und Art und Weise der Beeinflussung

Für die Beurteilung der Intensität der anlagenbezogenen Beeinflussungen auf die Schutzgüter spielen

- die zeitliche Dauer und
- die qualitativen und quantitativen Parameter

der Beeinträchtigung eine entscheidende Rolle. Um die tatsächlich vorhabenspezifisch signifikanten Wirkungspfade „herauszufiltern“, werden folgende Einstufungskriterien definiert.

Als **wesentlicher Wirkfaktor [X]** werden Beeinflussungen durch die Anlage eingestuft, wenn diese an den Schutzgütern deutlich und längere Zeit nachweisbar sein werden bzw. aufgrund der zum Einsatz kommenden Technologien und Stoffe nachweisbar sein könnten, sofern deren Auswirkung nicht offensichtlich so gering ist, dass eine Beeinträchtigung von Schutzgütern in nennenswertem Maße ausgeschlossen werden kann.

Als **Wirkfaktor von untergeordneter Bedeutung [O]** wird eine Beeinflussung dann eingestuft, wenn eine Auswirkung zwar zu erwarten, jedoch quantitativ so gering ist, dass eine Beeinträchtigung von Schutzgütern in nennenswertem Maße auch ohne nähere Untersuchung ausgeschlossen werden kann (auf der Grundlage allgemein verbreiteter Kenntnisse und Erfahrungen).

Als **Wirkung sehr gering bzw. nicht relevant** [] werden Beeinflussungen eingestuft, deren Auftreten nach dem derzeitigen Kenntnisstand auf Grund der projektspezifischen Gegebenheiten und speziellen Maßnahmen überhaupt nicht zu erwarten ist, oder deren quantitatives Ausmaß so gering ist, dass die Auswirkungen nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht nachweisbar sein werden.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die zu erwartenden projektspezifischen Wirkfaktoren, die durch sie beeinflussbaren Schutzgüter und die Voreinstufung hinsichtlich der Intensität der Einwirkung.

Die Erläuterungen zur Tabelle werden anschließend in der Reihenfolge der projektspezifischen Wirkfaktoren gegeben. Dabei werden außerdem Schlussfolgerungen hinsichtlich des weiteren Untersuchungsbedarfes bzw. bewertungsrelevante Informationen bereits mit eingearbeitet.

Tabelle 1: Matrix zur Ermittlung potenziell relevanter Wirkfaktoren, beeinflussbarer Schutzgüter und der Intensität der Beeinflussung durch das Vorhaben

projekt-spezifische Wirkfaktoren	Umweltbereich (Schutzgut)									
	Fläche	Boden	Wasser	Pflanzen/ Tiere/ biologische Vielfalt	Menschen, insb. menschl. Gesundheit	Klima	Luft	Kulturelles Erbe/ sonstige Sachgüter	Landschaft/ Erholungsfunktion	
Bau- und anlagenbedingte Wirkungen										
Flächenverbrauch/-versiegelung	O	O	O	X						
Bodenaushub/ Baustellenabfälle		O								
Grundwasser-/Bauwasserhaltung										
Verkehrs- /Baumaschinenlärm				X	X					O
Abgas- und Staubemissionen				O	O		O			
Baukörper										O
Bestimmungsgemäßer Betrieb										
Emission von Luftschadstoffen/ klimarelevanten Gasen		O	O	X	X	O	X	O		
Emission von Lärm				O	X					O
Erschütterungen				O	O			O		
Abwärme						O				
Abfälle										
Wasserverbrauch										
Abwasser/ Niederschlagswasser			X							
anlagenbez. Verkehr										
Anlagenbeleuchtung				O	O					
Elektromagnetische Felder										
Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen										
Stoffe/Technologien				X	X					
Anfälligkeit für Störfälle / mgl. Lage im Sicherheitsabstand vorhandener Anlagen			O	O	O					
Anfälligkeit gegenüber Folgen des Klimawandels										

- keine Einwirkung oder Einwirkung sehr gering
- Einwirkung gering bzw. von untergeordneter Bedeutung, kein Untersuchungsbedarf
- X Potenzielle Einwirkungen mit wesentlichem Wirkungsfaktor, weitere Betrachtungen erforderlich

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\p2-10265GV\0006.DD\1\DOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx

4.2 Potenzielle umweltrelevante Einflüsse und Emissionen in der Bauphase und anlagebedingte Wirkungen

4.2.1 Flächenverbrauch/-versiegelung

Im Rahmen des Vorhabens erfolgt eine Flächeninanspruchnahme von insgesamt ca. 6,5 ha, bei einer maximalen Versiegelung von 5 ha. Damit wird sich die Flächenversiegelung am Standort gegenüber dem derzeitigen Zustand erhöhen, wodurch grundsätzlich Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Fläche zu erwarten sind. Allerdings erfolgt die Flächeninanspruchnahme innerhalb des Geltungsbereichs des rechtskräftigen B-Plans Nr. 5.1 /10/, welcher für diesen Standort eine Gewerbe- und Industriegebietsfläche mit einer Grundflächenzahl von 0,8 (80 % zulässige Versiegelung) ausweist. Die im B-Plan festgesetzte Grundflächenzahl von 0,8 wird bei Realisierung des Vorhabens eingehalten. Die Bewertung des naturschutzfachlichen Eingriffs auf der Standortfläche und die Ableitung entsprechender Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen war Bestandteil des B-Plan-Verfahrens und ist daher nicht erforderlich.

Die durch den Anlagenstandort verlaufende öffentliche Straße „Am Kraftwerk“ bleibt auch weiterhin öffentlich. Für die Anbindung der Erdgasleitung in einem separaten Vorhaben entlang der Straße ist keine Flächenversiegelung erforderlich.

Der Standort ist durch jahrzehntelange industrielle Nutzung geprägt und ist hinsichtlich der aktuellen Flächennutzung als strukturarm einzustufen. In der Vergangenheit vorhandene Gebäude wurden abgerissen. Der Großteil der Fläche verfügt über spärlichen, ruderalen Bewuchs. Östlich der Fläche befindet sich eine bauliche Anlage mit naturfernen Becken, die teilweise mit Wasser gefüllt sind.

Die Baufeldfreimachung und Nivellierung des Bodens für die Vorhabenfläche als allgemeine Ertüchtigung des Gebiets erfolgen bereits vor der Realisierung des hier beantragten Vorhabens. Ebenso werden in diesem Zusammenhang die damit verbundenen artenschutzrechtlichen Betrachtungen mit Prüfung des Erfordernisses von Maßnahmen für den Flächenverbrauch realisiert.

Aufgrund der starken anthropogenen Prägung des Standorts ist dieser als Lebensraum für Pflanzen und Tiere von untergeordneter Bedeutung. Es besteht allerdings derzeit eine geringe Nutzungsintensität, sodass das Vorkommen geschützter Arten nicht ausgeschlossen werden kann. Vor Beginn der Bauphase wird das separate Rückbauvorhaben zur allgemeinen Ertüchtigung des Gebietes umgesetzt. Hierbei sind Gehölzentnahmen in den Randbereichen nicht auszuschließen.

Zusätzlich benötigte Bauflächen und Baueinrichtungsflächen werden so angeordnet, dass sie innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plans liegen, so dass auch hierdurch keine erheblichen Auswirkungen und keine Überschreitung der B-Plan-Grenzen für Industrieflächen und Flächen für Nebenanlagen prognostiziert werden können. Die Lage verfügbarer Flächen für die Baueinrichtung, welche mit geprüft worden sind ist der nachfolgenden Abbildung 6 zu entnehmen.

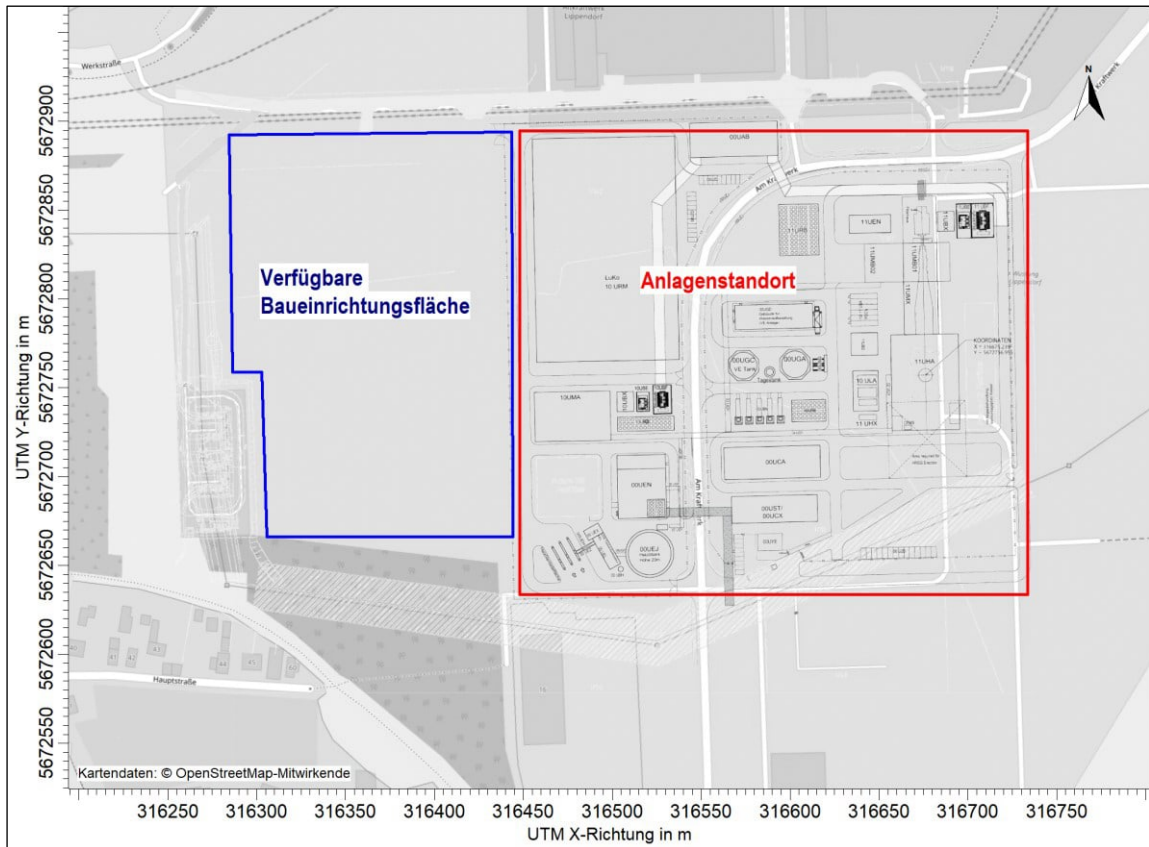


Abbildung 6: Lage der Vorhabenfläche (verfügbare Baueinrichtungsfläche und Anlagenstandort)

⇒ **Fazit: Eine weitere vertiefende Betrachtung hinsichtlich des Flächenverbrauchs ist erforderlich.**

4.2.2 Bodenaushub

Die gesamte Vorhabenfläche ist durch die vormalige industrielle Nutzung geprägt und als Altkraftwerk Lippendorf im Altlastenkataster (Nr. 163) erfasst. Die Vorhabenfläche war im Jahr 2000 nahezu noch vollständig versiegelt. Im Norden und Südwesten der Fläche wurden die bestehenden Gebäude und versiegelten Flächen bis zum Jahr 2009 zurückgebaut. Im zentralen Bereich der Vorhabenfläche wurde der Rückbau der vormals vorhandenen Industrieanlagen im Jahr 2015 abgeschlossen. Östlich der Vorhabenfläche blieben Industriebrachen sowie Klärbecken und ein Regenwasserrückhaltebecken bestehen, welche noch zurückgebaut werden sollen (nicht Bestandteil des Vorhabens).

In den am geplanten Standort mit A34.2 und A34.3 gekennzeichneten Flächen im B-Plan Nr. 5.1 wurden aufgrund der vorangegangenen Nutzung erhöhte Belastungen für Mineralölkohlenwasserstoffen (IR-KW), monoaromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX), Benzol und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) festgestellt. Für hier bekannte

erheblich belastete Teilbereiche wurde eine umfangreiche Bodensanierung durchgeführt. /10/

Aufgrund der vorliegenden Datenlage und Vornutzung der Baufläche sind weitere Schadstoffbelastungen des Bodens nicht auszuschließen. Sollte aufgrund möglicher Belastungen der Wiedereinbau des entnommenen Bodens am Standort nicht möglich sein (Material > LAGA Z 2) kann dieser extern entsorgt werden. Da keine Tiefgeschosse errichtet werden, fallen auch keine erheblichen Aushubmengen an.

Bei Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Entsorgung von ggf. anfallendem schadstoffbelastetem Boden sind keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.

Weiterhin besteht ein Kampfmittelverdacht und es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Blindgänger auf der Fläche angetroffen werden. /10/ Vor Beginn von Erdarbeiten ist daher eine Kampfmittelbelastungsprüfung bei der Gemeinde als Ortpolizeibehörde zu beantragen, die und unter Einbeziehung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes die Fläche freigibt. Erhebliche Umweltauswirkungen sind daher ebenfalls nicht zu erwarten.

⇒ **Fazit:** Es ist keine vertiefende Betrachtung hinsichtlich des Bodenaushubs erforderlich. Die Bewertung möglicher Auswirkungen erfolgt verbal-argumentativ.

4.2.3 Grund-/ Bauwasserhaltung

Aufgrund der bestehenden großflächigen Grundwasserabsenkung am Standort durch den aktiven Tagebau Vereinigtes Schleenhain ist eine Grundwasserhebung im Rahmen der Bauphase nicht erforderlich.

Jedoch wird es zukünftig, bei Beendigung der bergbaubedingten, künstlichen Grundwasserabsenkung, in Folge des Grundwasserwiederanstiegs, zu einer Verringerung des Grundwasserflurabstands kommen. Für den geplanten Standort werden jedoch keine flurnahen Grundwasserstände (< 5 m u. GOK) für den stationären Endzustand ausgewiesen. (vgl. /12/, Karte 2.5)

Auf Basis der erforderlichen Gründungstiefe der Gebäude und dem stationären Endzustand ist daher von keiner Konfliktsituation auszugehen.

⇒ **Fazit:** Es ist keine weitere Betrachtung der Grundwasserhaltung in der Bauphase erforderlich.

4.2.4 Verkehrs- und Baumaschinenlärm, Abgas- und Staubemissionen von Baufahrzeugen

Aufgrund der starken anthropogenen Prägung des Standorts und der industriellen und gewerblichen Nutzung des Umfeldes ist der Standort als Lebensraum lediglich für häufig vorkommende störungsunempfindliche Arten mit weitflächigem Verbreitungsmuster geeignet.

Mögliche Störwirkungen durch baubedingte Emissionen (u.a. Lärm, Abgase, Staub) auf empfindliche Arten wurden im Rahmen des artenschutzfachlichen Fachbetrags /5/, geprüft.

Mit der vorlaufenden Flächeninanspruchnahme durch das separate Rückbauvorhaben werden die Lebensräume im Geltungsbereich des B-Plans gestört. Zusätzlich sind bis zu Baubeginn entsprechende Vergrümmungsmaßnahmen vorgesehen, so dass eine Neubesiedlung von Arten nicht erfolgen kann.

Mögliche erhebliche Wirkungen auf das Schutzgut Mensch sind aufgrund der Nähe zur Bebauung Lippendorf zu bewerten.

⇒ **Fazit: Es ist eine weitere vertiefende Betrachtung von Verkehrs- und Baumaschinenlärm und von Abgas- und Staubemissionen von Baufahrzeugen erforderlich.**

4.2.5 Baukörper als Landschafts- und Oberflächenelement

Baukörper mit überdurchschnittlicher Höhe sind grundsätzlich geeignet, das Landschaftsbild zu beeinflussen. Die Anlage weist entsprechend ihres Charakters eine industrielle Ansicht auf und ist in einem stark industriell geprägten Gebiet mit benachbartem Kraftwerksstandort gelegen.

Prägend für den Standort ist das bestehende KW Lippendorf mit Bauhöhen von max. 175 m (Kühltürme). Im Rahmen des Vorhabens werden ein Gebäude- und Anlagenkomplex mit maximalen Bauhöhen von ca. 42 m (LUKO), Bauten bis 63 m (Abhitzeessel) sowie drei Schornsteine, davon einer mit einer Bauhöhe von 73 m und zwei mit einer Bauhöhe von jeweils 29 m, errichtet.

Die zu errichtenden baulichen Anlagen werden sich in die optische Kulisse des Standortes einfügen und die höchsten Gebäude nicht überragen. Die optische Wahrnehmung des Standortes wird sich nicht wesentlich verändern, sodass keine erheblichen Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu erwarten sind. Die im B-Plan /5/ festgesetzten maximalen Bauhöhen für Gebäude von 188 m ü. NN (entspricht einer Gebäudehöhe von 50 m) und im Randbereich von 148,5 m ü. NN (entspricht einer Bauhöhe von ca. 10 m) werden mit Ausnahme des Abhitzeessels und des Schornsteins unterschritten.

Beeinflussungen des Klimas können vor allem durch die Veränderung lokaler Strömungsverhältnisse gegeben sein. Die Wirkung der bestehenden Baukörper als Strömungshindernis wird sich durch die baulichen Maßnahmen nicht wesentlich ändern. Zudem spielt der Standort für die Versorgung mit Kaltluft keine Rolle, sodass auch zukünftig keine nachteiligen Auswirkungen auf die Frischluftversorgung zu erwarten sind.

⇒ **Fazit: Es sind keine vertiefenden Betrachtungen hinsichtlich des Baukörpers erforderlich. Die Bewertung möglicher Auswirkungen erfolgt verbal-argumentativ.**

4.3 Bestimmungsgemäßer Betrieb

4.3.1 Emission von Luftschadstoffen

Die Hauptemissionsquelle für Luftschadstoffe ist der Schornstein der GuD-Anlage.

Daneben bestehen weitere Emissionsquellen, welche eine geringere Bedeutung aufweisen. Hierzu gehören die Emissionen

- der Gasvorwärmer sowie
- der Schwarzstart-Dieseleratoren und Feuerlöschdiesel
- der Heizöltank-Belüftung.

Spezifische Anforderungen an die Ableitung von Emissionen ergeben sich aus den Verordnungen zum BImSchG und den einschlägigen Richtlinien und Normen sowie der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft.

Die nachfolgende Tabelle 2 gibt eine Übersicht der Emissionsquellen der geplanten Anlage.

Die Emissionsquellen EP02 bis EP06 sowie EP 09 sind nur kurzzeitig im Notfall zum Wiederaufbau des Hochspannungsübertragungsnetzes (Schwarzfall) sowie bei Ausfall der gesicherten Eigenbedarfsversorgung des Gasturbinen- und Dampfkraftwerkes in Betrieb. Über die Belüftung der Heizöltanks tritt nur Verdrängungsluft aus.

Tabelle 2: Übersicht über die Emissionsquellen /4/

Eq.-Bezeichnung	Bezeichnung	Vorgaben für die Emissionsgrenzwerte
EP01	GuD-Anlage Klasse H	§ 33 der 13. BImSchV
EP02 bis EP06	Schwarzstartdieseleratoren	§ 16 der 44. BImSchV
EP07	Gasvorwärmer 1	§ 13 der 44. BImSchV
EP08	Gasvorwärmer 2	§ 13 der 44. BImSchV
EP09	Feuerlöschdiesel	§ 16 der 44. BImSchV
EP10	Heizöltank-Belüftung	keine
EP11	Heizöltank-Belüftung	keine

Für die GuD-Anlage und die Gasvorwärmer (GV) werden die in der Tabelle 3 aufgeführten Emissionsgrenzwerte beantragt.

Tabelle 3: Beantragte Emissionsgrenzwerte der GuD-Anlage und der Gasvorwärmer

Parameter		EP01 GuD	EP07 GV1	EP08 GV2
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
NO _x als NO ₂	Jahresmittelwert**	15	100	100
	Tagesmittelwert**	40	-	-
Ammoniak	Jahresmittelwert**	5	-	-
	Tagesmittelwert**	10	-	-
CO	Tagesmittelwert**	100	50	50
Formaldehyd	Probenahmezeit	5	-	-
Schwefeldioxid	-	(1,37)*	10	10

* Bestandteil Brennstoff, ** Mittelungszeitraum für GuD-Anlage

In der folgenden Tabelle 3 sind die maximalen Emissionsmassenströme für den geplanten Betrieb den sogenannten Bagatellmassenströmen nach Nr. 4.6.1.1 TA Luft gegenübergestellt. Soweit kein Bagatellmassenstrom verfügbar war, wird in Anlehnung der TA Luft der 10fache S Wert, entspricht Q/S = 10 kg/h, für diese Stoffe als Bagatellmassenstrom verwendet.

Tabelle 4: Emissionsmassenströme der GuD-Anlage und GV und Vergleich mit den Bagatellmassenströmen gem. Nr. 4.6.1.1 TA Luft (vgl. /4/)

Parameter [kg/h]	EP01 GuD	EP07 GV1	EP08 GV2	Summe [kg/h]	Bagatellmassenstrom (Nr. 4.6.1.1 TA Luft) [kg/h]
NO _x als NO ₂	67,44	0,65	0,65	68,74	15
CO	449,58	0,33	0,33	450,24	75,0*
Formaldehyd	22,48	-	-	22,48	0,25*
SO ₂	6,16	0,07	0,07	6,30	15
Ammoniak	22,48	-	-	22,48	0,1

* 10facher S-Wert, entspricht Q/S = 10 kg/h

Wie zu erkennen ist, überschreiten die Emissionen der geplanten Anlagen mit Ausnahme von Schwefeldioxid (SO₂) die Bagatellmassenströme der TA Luft bzw. den vergleichsweise herangezogenen Bagatellwert (Q/S = 10 kg/h). Demnach ist die Bestimmung der Immissionskenngrößen für diese Stoffe erforderlich.

Für Schwefeldioxid ist auch unabhängig von der Unterschreitung des Bagatellmassenstroms zu prüfen, ob eine Schädigung empfindlicher Pflanzen und Ökosysteme durch den

Säureeintrag erfolgt. Somit wird auch dieser Stoff in der Immissionsprognose berücksichtigt.

Für die Beurteilung der Auswirkungen der Luftschadstoffemissionen wurde eine Immissionsprognose nach den Vorgaben der TA Luft erstellt.

⇒ **Fazit: Es ist eine weitere vertiefende Betrachtung der Beeinflussung von Schutzgütern über den Luftpfad erforderlich. Für die Bewertung werden die Ergebnisse der Immissionsprognose nach TA Luft herangezogen.**

4.3.2 Emission von Lärm

Lärmemissionen stellen potenziell eine wesentliche Beeinflussung der Umgebung dar. Erfahrungsgemäß sind bei der Nutzung des Standortes Lärmemissionen durch

- den Betrieb der technischen Anlagen sowie (in sehr geringem Maß)
- Umschlag- und Transportprozesse

zu erwarten.

Für die Bewertung der Lärmwirkungen des zukünftigen Betriebes bei Umsetzung des Vorhabens wurde eine Schallimmissionsprognose nach TA Lärm erstellt, welche für die umweltfachliche Bewertung ausgewertet wird.

Aufgrund der geringen Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit der Fauna gegenüber Lärmwirkungen aufgrund fehlender Habitataignung störungsempfindlicher Arten und der bestehenden Vornutzung im Umfeld der Anlagen, insbesondere durch den Straßenverkehr, sind Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt nicht gesondert zu untersuchen

⇒ **Fazit: Es ist eine weitere vertiefende Betrachtung der betriebsbedingten Lärmemissionen erforderlich.**

4.3.3 Erschütterungen

Es ist davon auszugehen, dass die Umwelt beeinflussende Erschütterungen durch den Betrieb der Anlage nur untergeordnet auftreten. Erfahrungsgemäß haben solche Erschütterungen nur eine geringe Reichweite. Da sich keine entsprechenden empfindlichen Nutzungen in der unmittelbaren Umgebung befinden, ist eine weitergehende Betrachtung somit nicht erforderlich.

⇒ **Fazit: Es ist keine vertiefende Betrachtung von Erschütterungswirkungen erforderlich. Die Bewertung möglicher Auswirkungen erfolgt verbal-argumentativ.**

4.3.4 Abwärme/ Abdampf

Selbst bei energetisch optimaler Auslegung nach dem Stand der Technik sind aus thermodynamischen und technologischen Gründen Abwärmeemissionen nicht vermeidbar.

Bedeutsame Abwärmeemissionen werden durch die Abgasverluste über den Schornstein und Wärmeabführungen über die Kühleinrichtungen verursacht. Gegenüber Anlagen ausschließlich zur Stromerzeugung ist in der GuD-Anlage mit Abhitzeessel jedoch eine Nutzung der Wärmeenergie gewährleistet. Wärmeableitungen über Schornsteine führen durch die Verdünnungseffekte nach dem Austritt der Rauchgase und die große Ableithöhe erfahrungsgemäß bei dieser Art von Anlagen zu keinen lokalklimatischen Auswirkungen.

⇒ **Fazit:** Es ist keine vertiefende Betrachtung der Emission von Abwärme/Abdampf erforderlich. Die Bewertung möglicher Auswirkungen erfolgt verbal-argumentativ.

4.3.5 Abfälle

Im Kraftwerksbetrieb fallen keine kontinuierlichen Abfallströme an. Für diskontinuierlich anfallende Abfälle (z.B. verbrauchte Betriebs- und Reinigungsmittel, Altöl) können fachgerechte Entsorgungswege genutzt werden.

Bei Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Entsorgung sind keine umweltrelevanten Aspekte durch den Anfall von Abfällen zu erwarten, so dass auch eine Betrachtung von Auswirkungen entfällt.

⇒ **Fazit:** Es ist keine weitere Betrachtung des Anfalls von Abfällen erforderlich.

4.3.6 Wasserverbrauch

Die Anlage wird mit Trink- und VE-Wasser (vollentsalztes Wasser/Deionat) versorgt.

Trinkwasser wird aus dem öffentlichen Versorgungsnetz über den AZV Bornaer Land bezogen und im Bereich der sanitären Anlagen und für die Bereitstellung von Löschwasser benötigt.

VE-Wasser wird vom bestehenden Braunkohlen-Kraftwerk Lippendorf bezogen. Das für die Wasseraufbereitung im Braunkohlen-Kraftwerk Lippendorf benötigte Wasser soll aus dem Speicherbecken Witznitz entnommen werden. Für diese Wasserentnahme wird ein separater wasserrechtlicher Antrag gestellt. Die Verfügbarkeit der Wassermenge ist gesichert, da vorab die für das Braunkohlen-Kraftwerk Lippendorf bestehende Bewilligung zur Entnahme von Wasser aus dem Speicherbecken Witznitz um die für das beantragte Vorhaben benötigte Menge reduziert werden soll. Insgesamt werden nach gegenwärtigem Planungsstand 300 m³/d benötigt.

Das VE-Wasser wird als Zusatzwasser für den Ausgleich von Wasserverlusten im Wasserdampf-Kreislauf der GuD-Anlage benötigt.

Eigene Wassergewinnungsanlagen für das Vorhaben werden nicht errichtet, erhebliche Auswirkungen auf das Grundwasser oder Oberflächengewässer sind nicht zu erwarten.

⇒ **Fazit:** Es sind keine weiteren Betrachtungen zum Wasserbedarf erforderlich.

4.3.7 Abwasser/ Niederschlagswasser

Auf dem geplanten Kraftwerksgelände fällt Abwasser in Form von Niederschlags-, Sanitär-/Schmutz- und Prozesswasser an.

Unbelastetes Niederschlagswasser soll standortnah über geeignete Anlagen versickert und damit dem Grundwasserkörper wieder zugeführt werden. Bei Starkniederschlägen ist ein Überlauf in die Faule Pfütze vorgesehen. Die Versickerung und Ableitung wird über separate wasserrechtliche Anträge geregelt.

Potenziell belastetes Niederschlagswasser und Abwasser aus Betriebsräumen werden soweit erforderlich über Ölabscheider gereinigt und zusammen mit dem Sanitärabwasser in das bestehende Abwassersystem des Abwasserzweckverbandes (AZV) Espenhain geführt. Ebenso wird Regenerierabwasser aus der Kondensatreinigung und das Kondensat/gesammelter Niederschlag der Schornsteine wird als Indirekteinleitung über das bestehende Abwassersystem des Abwasserzweckverbandes (AZV) Espenhain abgeleitet.

Mit Aufstellung des B-Plans Nr. 5.1 wurde ein Leitungsnetz geschaffen, die Dimensionierung erfolgte so, dass Neuansiedler im Bebauungspiangeltungsbereich mit angeschlossen werden können.

Anfallende, nicht nutzbare Prozessabwässer (im Wesentlichen Abschlammwasser aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf) werden in das Oberflächenwasser Faule Pfütze eingeleitet. Die prognostizierte Prozessabwassermenge beträgt max. 20 m³/h bzw. 80.300 m³/a. Eine wasserrechtliche Erlaubnis wird separat parallel zum immissionsschutzrechtlichen Verfahren beantragt. Es ist zu prüfen, ob die geplante Direkteinleitung des Prozessabwassers zu einer Veränderung des Gewässers führen kann. Das Prozesswasser verändert sich im Wesentlichen nur durch die Aufkonzentration der bereits enthaltenen Stoffe. Nach gegenwärtigem Planungsstand werden daher im Prozessabwasser ein leicht basischer pH-Wert sowie erhöhte Konzentrationen an Ammonium (bzw. Ammoniak) und Gesamt-Phosphor mit sehr niedrige O₂-Konzentrationen erwartet.

Bei der Nutzung der vorhandenen Kanalisation und Entsorgungswege sind keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten. Für die Versickerung von unbelastetem Niederschlagswasser sind ebenfalls keine nachteiligen Auswirkungen zu prognostizieren.

⇒ **Fazit:** Es ist eine weitere vertiefende Betrachtung zur Abwasserentsorgung erforderlich.

4.3.8 Anlagenbezogener Verkehr

Geringe Erhöhungen der Verkehrsbelastung (max. 5 LKW/Tag) ergeben sich durch den Antransport von folgenden Betriebs- und Hilfsstoffen:

- Ammoniakwasser für die Abgasreinigung
- Natronlauge und Salzsäure für die Wasseraufbereitung
- Heizöl für die Ersatzstromaggregate
- Schmieröl für die Verbrennungsanlagen

sowie den Abtransport der anfallenden Abfälle.

Weiterhin sind An- und Abfahrten des Betriebspersonals zu verzeichnen.

Die Umweltrelevanz des anlagenbezogenen Verkehrs ergibt sich vor allem durch seinen Beitrag zur Lärm- und Luftschadstoff-Immissionsbelastung im Nahbereich der Verkehrswege im Anlagenbereich (bis ca. 500 m Entfernung zum Anlagengelände). Auswirkungen auf den Straßen selbst werden im Rahmen des BImSchG-Genehmigungsverfahrens nicht betrachtet. Unabhängig davon ist in Anbetracht des relativ guten Ausbauszustandes der betroffenen Straßen und des geringen vorhabenbedingten Verkehrsaufkommens nicht zu erwarten, dass diese Zusatzbelastung Konflikte bezüglich der Belastbarkeit der lokalen und regionalen Infrastruktur verursachen wird.

Die Zufahrt zum Kraftwerk erfolgt über die Kraftwerksstraße – Werkstraße mit Anschluss an die B 2 und die B 95/ BAB 72. Ortsdurchfahrten sind nicht erforderlich.

Insgesamt ist die zusätzliche Verkehrsbelastung durch die Anlieferung von Betriebs- und Hilfsstoffen und die Fahrten des Betriebspersonals als sehr gering einzuschätzen. Eine zusätzliche Bewertung ist daher nicht erforderlich.

⇒ **Fazit:** Es sind keine weiteren Betrachtungen zum anlagenbezogenen Verkehr erforderlich.

4.3.9 Anlagenbeleuchtung

Die Anlagenbeleuchtung stellt keinen wesentlichen Eingriffspfad des geplanten Vorhabens dar, weil durch die Beleuchtung Umgebungsflächen nur in sehr geringer Intensität und mit geringer Reichweite (Streulicht) betroffen werden können.

⇒ **Fazit:** Es sind keine vertiefenden Betrachtungen zur Anlagenbeleuchtung erforderlich. Die Bewertung möglicher Auswirkungen erfolgt verbal-argumentativ.

4.3.10 Emissionen von elektromagnetische Feldern

Elektrische Felder werden bei der Leitung von der anliegenden Spannung verursacht, magnetische Felder vom fließenden Strom. Beim Transport der elektrischen Energie treten diese Felder in der unmittelbaren Umgebung auf. Die elektrischen Felder werden durch z.B. Gehäuse, Gebäude und Bäume abgeschirmt.

Strengere Ziele der Umweltvorsorge außerhalb des Arbeitsschutzes ergeben sich aus dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) und der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder, 26. BImSchV). Es gilt das Minimierungsgebot. Aufgrund der hier eingesetzten Anlagen und Entfernungen zur Bebauungen werden die Grenzwerte der 26. BImSchV eingehalten werden. Auswirkungen sind auf den direkten Nahbereich beschränkt. Erhebliche Beeinträchtigungen sind ausgeschlossen.

⇒ **Fazit: Es ist keine weitere Betrachtung hinsichtlich möglicher Wirkungen durch elektromagnetische Felder erforderlich.**

4.4 Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen

Verwendete Stoffe und Technologien

Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes der Anlage sind nicht grundsätzlich auszuschließen. Beurteilungsrelevant sind dabei insbesondere Störungen, welche zu erhöhten Schadstofffreisetzungen in die Umgebung führen.

Auf Grund der im Betrieb gehandhabten Stoffe und Stoffmengen mit Überschreitung der in Spalte 4 Anhang I der StörfallV angegebenen Mengenschwelle für Heizöl, stellt das Betriebsgelände einen Betriebsbereich der unteren Klasse dar, d. h. der Betreiber hat die Grundpflichten der 12. BImSchV zu erfüllen. Dies schließt die Erstellung eines Sicherheitskonzeptes ein.

Das Gefahrenpotenzial des Betriebes liegt:

- in der Möglichkeit der Freisetzung gefährlicher Stoffe
- in der Möglichkeit der Entstehung von Bränden und der Ausbreitung von Brandprodukten
- in der Möglichkeit der Entstehung von Explosionen sowie
- durch die Möglichkeit des Austritts von wassergefährdenden Stoffen.

In dieser Hinsicht sind als relevant einzustufen:

- erdgasführende Anlagenteile (Rohrleitungen, Brennkammern, Feuerraum) durch die Möglichkeit der Entstehung zündfähiger Gemische,
- Behälter und Anlagen zur Lagerung und zum Umgang der Chemikalien und des Ammoniaks.

Mit den Antragsunterlagen wird ein Gutachten zum angemessenen Sicherheitsabstand nach dem Leitfaden KAS-18 eingereicht. /8/

Im Ergebnis der durchgeführten Betrachtungen, die sich an den Empfehlungen des Leitfadens KAS-18 orientieren, wird festgestellt, dass sich für den zukünftigen Betriebsbereich der LEAG am Standort Lippendorf auf Grundlage der gehandhabten Stoffe bis zu einem Abstand von 110 m um den Bereich des Heizöltanklagers Gefährdungen durch eine störungsbedingte Freisetzung von Heizöl EL und Abbrennen der sich bildenden Lache herleiten lassen. Innerhalb dieses Abstandes befinden sich keine schützenswerten Objekte.

Bei der beantragten Anlage handelt es sich um eine Verbrennungsanlage, die nach dem Stand der Technik errichtet wird. Im Hinblick auf die Anlagensicherheit werden die Anforderungen zum Brand- und Explosionsschutz eingehalten. Beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen werden die Anforderungen der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) erfüllt, sodass ausreichend Vorsorge vor erheblich nachteiligen Auswirkungen auf Umweltschutzgüter gegeben ist.

Anfälligkeit des Vorhabens für Störfälle oder gegenüber den Folgen des Klimawandels

Es wurde festgestellt, dass aufgrund der gehandhabten Stoffe und der Menge an Heizöl das Betriebsgelände einen Betriebsbereich i. S. von § 3 (5a) BImSchG bildet, der den Grundpflichten der StörfallV (12. BImSchV) unterliegt („untere Klasse“).

Bis zur Inbetriebnahme werden im Zuge des Sicherheitsmanagements nach § 8 der StörfallV konkrete Regelungen zu

- Organisation und Personal, einschl. Ausbildungs- und Schulungsanforderungen und -maßnahmen,
- Ermittlung und Bewertung der Gefahren von Störfällen,
- Überwachung des Betriebs,
- Sichere Durchführung von Änderungen,
- Notfallplanung, einschließlich interner Alarm- und Gefahrenabwehrplanung,
- Überwachung der Leistungsfähigkeit des Sicherheitssystems und
- Systematische Überprüfung und Bewertung

festgelegt.

Eine von einem Störfall ausgehende ernste Gefahr für die Anlage und die Umgebung ist bei rechtzeitiger Erkennung und umgehender Einleitung von Schutzmaßnahmen vernünftigerweise auszuschließen.

Die Anlage liegt auch nicht innerhalb eines angemessenen Sicherheitsabstands zu Betriebsbereichen im Sinne des § 3 Absatz 5a des BImSchG, sodass keine Anfälligkeit gegenüber Auswirkungen von etwaigen benachbarten Störfall-Anlagen besteht.

Die Anlage liegt zudem außerhalb von ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten, so dass kein erhöhtes Risiko gegenüber Hochwasserereignissen durch Klimaveränderungen besteht (s. Anhang 2).

⇒ **Fazit: Es sind weiteren vertiefenden Betrachtungen zu Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen erforderlich. Auf Ausführungen im Kap. 6.3 wird verwiesen.**

4.5 Kumulierung mit anderen Vorhaben

Kumulierende Vorhaben gem. § 10 UVPG liegen vor, wenn mehrere Vorhaben derselben Art von einem oder mehreren Vorhabenträgern durchgeführt werden und in einem engen Zusammenhang stehen. Ein enger Zusammenhang liegt vor, wenn

- sich der Einwirkungsbereich der Vorhaben überschneidet und
- die Vorhaben funktional und wirtschaftlich aufeinander bezogen sind.

Technische und sonstige Anlagen müssen zusätzlich mit gemeinsamen betrieblichen oder baulichen Einrichtungen verbunden sein. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind im Einwirkungsbereich des Vorhabens keine Vorhaben und auch keine verfestigten Planungen bekannt, welche in einem funktionalen und wirtschaftlichen Zusammenhang stehen. Kumulierende Vorhaben im Sinne des § 10 Abs. 4 UVPG liegen somit nicht vor.

Unabhängig davon sind auch keine Vorhaben bekannt, welche zu zusätzlich zu berücksichtigenden erheblichen Auswirkungen mit dem hier beantragten Vorhaben führen.

Sich überlagernde Wirkungen geplanter Anlagen mit dem beantragten Vorhaben, wie die Gasversorgungsleitung und die damit verbundene Flächeninanspruchnahme, werden auf Basis des vorliegenden Planungsstandes dieser Anlagen in der nachfolgenden Auswirkungsbetrachtung berücksichtigt.

Die bestehenden Belastungen durch das vorhandene Braunkohlen-Kraftwerk Lippendorf gehen in die Bewertung der Umweltauswirkungen als Vorbelastung der Schutzgüter mit ein.

⇒ **Fazit: Kumulierende Vorhaben im Sinne des § 10 Abs. 4 UVPG liegen somit nicht vor.**

4.6 Übersicht über die relevanten Wirkfaktoren und die Reichweite der zu erwartenden Auswirkungen auf die Umwelt

Für die Untersuchung der potenziellen Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Umwelt müssen zunächst alle Schutzgüter gem. § 1a der 9. BImSchV bzw. § 2 Abs. 1 UVPG in Betracht gezogen werden:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Boden und Fläche

- Wasser
- Luft
- Klima
- Landschaft (und Erholung)
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter
- einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen.

Zur Gewährleistung einer wirksamen Umweltvorsorge im Sinne des UVPG ist es zweckmäßig, dass im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung speziell diejenigen Wirkungspfade zwischen dem geplanten Vorhaben und den einzelnen Schutzgütern vertiefend betrachtet werden, die für den konkreten Fall relevant sind. Insofern sind die vom Vorhabenträger gemäß § 4e der 9. BImSchV beizubringenden Unterlagen auf die entscheidungserheblichen Sachverhalte zu konzentrieren.

Aus der in den vorausgegangenen Kapiteln vorgenommenen Vorbewertung möglicher umweltrelevanter Einflüsse durch projektspezifische Wirkfaktoren, welche von dem geplanten Vorhaben ausgehen, sind die in der folgenden Tabelle 5 dargestellten Faktoren als potenziell wesentlich eingeschätzt worden. Bei den anderen untersuchten Einflüssen wurde im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben keine Möglichkeit einer erheblichen Umweltrelevanz festgestellt.

Die Reichweite der Wirkfaktoren sowie der Grad der Beeinflussung der Schutzgüter bestimmen die Ausdehnung des zu betrachtenden Gebiets. Daher wird in der folgenden Tabelle 5 eine zusammenfassende Übersicht gegeben, um daraus Schlussfolgerungen für das Untersuchungsgebiet ziehen zu können.

Tabelle 5: Übersicht über die relevanten Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens und abgeschätzte Reichweite der Beeinflussung

Wirkfaktor	vorrangig betroffene Schutzgüter	Bemerkungen	Einflussbereich
<i>Bauphase/Anlagenbedingte Wirkungen</i>			
Flächenverbrauch/-versiegelung	Pflanzen/ Tiere/ biologische Vielfalt	potenzielle Beeinträchtigung von Lebensräumen, Prüfung Artenschutz	direkter Standort
Verkehrs- /Bau- maschinenlärm	Pflanzen/ Tiere/ biologische Vielfalt, Menschen (insb. menschl. Gesundheit)	potenzielle Störwirkungen und Vergrämungseffekte, Prüfung Artenschutz inkl. Licht, Erschütterung, Menschenpräsenz potenzielle Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit durch Baulärm, Schallimmissionsprognose nach AVV Baulärm	Standort und näheres Umfeld

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\P2\10265GV\0006.DD\1\IDOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuID-H_CC_2023-08-04.docx

Wirkfaktor	vorrangig betroffene Schutzgüter	Bemerkungen	Einflussbereich
<i>Bestimmungsgemäßer Betrieb</i>			
Emission von Luftschadstoffen	Luft, Menschen (insb. menschl. Gesundheit), Pflanzen/ Tiere/ biologische Vielfalt	grundsätzlich Hauptwirkungspfad durch Transport von Luftschadstoffen zu anderen Schutzgütern, Wechselwirkungen zwischen Schutzgütern, zur Beschreibung der zu erwartenden Umweltauswirkungen wurde eine Immissionsprognose für Luftschadstoffe erstellt	mehrere km Umkreis (ca. 50fache Emissionshöhe gem. TA Luft bzw. Einwirkungsbereich nach Anhang 8 der TA Luft)
Emission von Lärm	Menschen (insb. menschl. Gesundheit)	Tag- und Nacht – Betriebsweise der Anlage; zusätzlich Lärm durch anlagenbezogenen Verkehr am Tag, Schallimmissionsprognose nach TA Lärm	Standort und näheres Umfeld
Abwasser/Niederschlagswasser	Wasser	Einleitung von Prozesswasser aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf in die Faule Pfütze	Oberflächengewässer mit Einleitung
<i>Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen</i>			
Anfälligkeit für Störfälle aufgrund Stoffe/ Technologien	Menschen (insb. menschl. Gesundheit), Pflanzen/ Tiere/ biologische Vielfalt	geplante Maßnahmen zur Vermeidung/ Minderung sind zu betrachten	Standort und näheres Umfeld

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass für den Wirkfaktor Emission von Luftschadstoffen der weiträumigste Einwirkungsbereich zu erwarten ist. Neben dem direkt betroffenen Schutzgut Luft (stoffliche Zusammensetzung) werden über die indirekten Auswirkungen vor allem auch die Schutzgüter Menschen, insb. menschliche Gesundheit, sowie Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt beeinflusst.

In Bezug auf diese Feststellungen muss sich die Erfassung des Ist-Zustandes für die Schutzgüter daher räumlich am Einwirkungsbereich des geplanten Vorhabens hinsichtlich der zu erwartenden luftpfadgebundenen Emissionen orientieren.

4.7 Festlegung des Untersuchungsgebietes für die Erfassung der ökologischen Ausgangssituation und die Ermittlung möglicher Umweltauswirkungen

Für die bedeutendste Auswirkung des geplanten Anlagenbetriebes – die Beeinflussung der Immissionssituation – werden üblicherweise als Grundlage für die Festlegung des Beurteilungsgebietes die Bestimmungen der TA Luft herangezogen. Hiermit wird im vorliegenden Fall auch der Einwirkungsbereich der TA Luft nach Anhang 8 erfasst.

Gemäß Nr. 4.6.2.5 TA Luft umfasst das Beurteilungsgebiet die Fläche, die sich vollständig innerhalb eines Kreises um den Emissionsschwerpunkt mit einem Radius befindet, der dem

50fachen der Schornsteinhöhe entspricht und in der die Zusatzbelastung im Aufpunkt mehr als 3% des Langzeitkonzentrationswertes beträgt.

Auf der Grundlage der gutachterlich ermittelten Bauhöhe des Schornsteins der GuD von 73 m ergibt sich ein Beurteilungsgebiet mit einem Radius von $(50 \times 73 \text{ m} =) 3.650 \text{ m}$.

Für den zu erstellenden UVP-Bericht wird das **Untersuchungsgebiet** aufgrund der hohen Abgastemperaturen und Abgasvolumenströme der GuD-Anlage, und der damit höheren effektiven Schornsteinhöhe, mit einem **Radius von 5.500 m um den Standort** festgelegt. Damit ist das Haupteinwirkungsgebiet und der maximal beaufschlagte Aufpunkt der durch die Emissionsquellen emittierten Luftschadstoffe vollständig erfasst.

Die großräumige Einordnung des Standortes und die Lage und Ausdehnung des Untersuchungsgebietes sind in der topographischen Karte in Anhang 1 veranschaulicht.

4.8 Vernünftige Alternativen und Nichtdurchführung des Vorhabens

Vernünftige Alternativen

Der hier einschlägige § 4e Abs. 1 Nr. 6 der 9. BImSchV verlangt eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen sowie zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor sonstigen Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen nur, wenn sie von dem Träger des UVP-pflichtigen Vorhabens geprüft worden sind. Es liegen keine zu prüfenden vernünftigen Alternativen vor. Da

- das Vorhaben in einem für die industrielle Bebauung vorgesehenen Gebiet umgesetzt werden soll, das über eine sehr gute verkehrstechnische Anbindung verfügt und damit nicht im Außenbereich liegt,
- keine unangemessene Inanspruchnahme von Flächen durch das Vorhaben erfolgt und
- der Bau und die Inbetriebnahme der Anlage so erfolgt, dass die artenschutzrechtlichen Maßnahmen gezielt umgesetzt werden können

war eine Alternativenprüfung im Sinne der Nr. 2 des Anhangs zu § 4e der 9. BImSchV auch nicht erforderlich.

Prognose-Nullfall/ Nichtdurchführung des Vorhabens

Nach § 4e Abs. 1 i.V.m. der Anlage zu § 4e der 9. BImSchV soll auch die Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens betrachtet werden, wenn wirtschaftliche, verkehrliche, technische oder sonstige Entwicklungen zu erwarten sind, die zu einer erheblichen Veränderung des Ist-Zustandes führen. Ein sogenannter Prognose Nullfall kann somit verdeutlichen, auf welchen Bezugs- bzw. Referenzzustand sich die Prognose der Auswirkungen des Vorhabens beziehen kann. Ein solcher Bezugsfall, der von der aktuellen Situation abweichen könnte, ist immer dann relevant, wenn sich die Auswirkungsprognose auf einen weiter in der Zukunft liegenden Zeitpunkt bezieht und die vorhabenunabhängige Entwicklung der Umwelt bzw. des Vorhabenstandorts bereits absehbar ist (Ermittlung des Netto-Effektes des Vorhabens).

Es liegen keine Hinweise vor, die auf solch genannte langfristige Entwicklungen (im Bereich des Einwirkungsbereiches) mit vorhabenrelevanten nachteiligen Umweltauswirkungen hindeuten. Da das Vorhaben im Falle einer Genehmigung zeitnah realisiert werden soll, entspricht der dargestellte Ist-Zustand mit großer Wahrscheinlichkeit dem Zustand, der zur Vorhabenverwirklichung existieren wird. Eine potenzielle und spekulative Entwicklung des Standortes als Schutzgebiet für Tier- und Pflanzenarten ist daher nicht erforderlich. Eine positive Entwicklung ergibt sich sogar durch die geplante Stilllegung des Kraftwerkes Lippendorf und damit die Minderung der Vorbelastung.

5 Darstellung der ökologischen Ausgangssituation für potenziell beeinflussbare Schutzgüter

Die Beschreibung der ökologischen Ausgangssituation erfolgt hinsichtlich der Detailliertheit und räumlichen Ausdehnung des betrachteten Gebietes in Abhängigkeit von der potenziellen Beeinflussung des jeweiligen Schutzgutes durch das Vorhaben (siehe dazu Kap. 4). Unabhängig von der potenziellen Beeinflussung durch das Vorhaben ist in Kap. 5.1 eine allgemeine Einordnung der Standortumgebung sowie in den folgenden Kapiteln eine Kurzcharakteristik des jeweiligen Schutzgutes im Untersuchungsgebiet enthalten.

Die Grundlagen für die Festlegung des Untersuchungsgebietes (UG) wurden in Kap. 4 dargelegt.

5.1 Allgemeine Beschreibung des Standortes und des Untersuchungsgebietes

5.1.1 Naturräumliche Gliederung

Der Standort und das UG liegen in der Naturregion Sächsisches Lössgefilde /11/. Genauer befindet sich das UG im Naturraum „Bergbaurevier Südraum Leipzig“ und umfasst Teile der Untereinheiten „Lippendorfer Bergbaurevier“, „Markleeberger Bergbaurevier“ und „Bornaer Bergbaurevier“.

Der Naturraum Bergbaurevier Südraum Leipzig ist anthropogen stark umgestaltet. Er enthält Tagebaue des Mitteldeutschen Braunkohlereviere in ganz verschiedenen Stadien; es existieren Flächen des aktiven Tagebaus und Bergbaufolgelandschaften.

Prägend sind Halden, Kippen und Restlochseen. Weite Bereiche sind und werden rekultiviert. Teile der Bergbaufolgelandschaft werden bewusst als Naturrefugien erhalten und bieten mit ihren vielfältigen Substrat- und Oberflächenformen sowie Hangwasserausstritten wertvolle Feucht- und Trocken-Lebensräume.

Zwischen den Tagebauen eingestreut sind auf unverritztem Gelände weitgehend verstärkte Dörfer, Industrieanlagen, Trassenkorridore mit verlegten Flüssen, Leitungen und Straßen auf den „Kohlepfadern“ sowie Restabschnitte der noch naturnahen, überwiegend siedlungsfreien Auen.

5.1.2 Übergeordnete Planungen

Flächennutzungsplan

Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Neukieritzsch aus dem Jahr 2006 /9/ ist der Standort als Industrie- und Gewerbegebiet dargestellt, vgl. nachfolgende Abbildung 2.



Abbildung 7: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der VG Neukieritzsch und Lobstädt mit Kennzeichnung des geplanten Standortes /9/

Bebauungsplan (B-Plan)

Der Bebauungsplan 5.1 „Südliche Industrie- und Gewerbeflächen/VEAG-BGH“ aus dem Jahr 2006 /10/ weist den geplanten Standort als Industriegebiet aus, vgl. Abbildung 8. Die für die Errichtung der GuD-Anlage in Aussicht genommene Fläche umfasst folgende Teilflächen, die als Industriegebiet ausgewiesen sind: GI 3, GI 4, GI 5, GI 6, GI 7, GI 11, GI 14 und GI 17.

Für diese Flächen wurden die in Tabelle 6 genannten Festsetzungen im B-Plan bzgl. der max. Bauhöhe und den zulässigen flächenbezogenen Schalleistungspegeln getroffen /10/.

Tabelle 6: Festsetzungen auf den Teilflächen des B-Plans Nr. 5.1, auf denen sich der geplante Standort befindet /10/

Teilfläche (GI...Industriegebiet)	max. Bauhöhe (max. OK ü. NN in m)	max. flächenbez. Schalleis- tungspegel nachts / tags [dB(A)]
GI 3	158,0	57 / 65
GI 4	188,0	52 / 65

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\IP210265GV\0006.DD1\IDOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuID-H_CC_2023-08-04.docx

Teilfläche (Gl...Industriegebiet)	max. Bauhöhe (max. OK ü. NN in m)	max. flächenbez. Schalleis- tungspegel nachts / tags [dB(A)]
GI 5	158,0	50 / 63
GI 6	148,5	50 / 60
GI 7	178,0	56 / 65
GI 11	168,0	58 / 64
GI 14	161,5	62 / 65
GI 17	188,0	62 / 65

Die festgesetzte Grundflächenzahl (GRZ) liegt in allen o.g. GI bei 0,8.

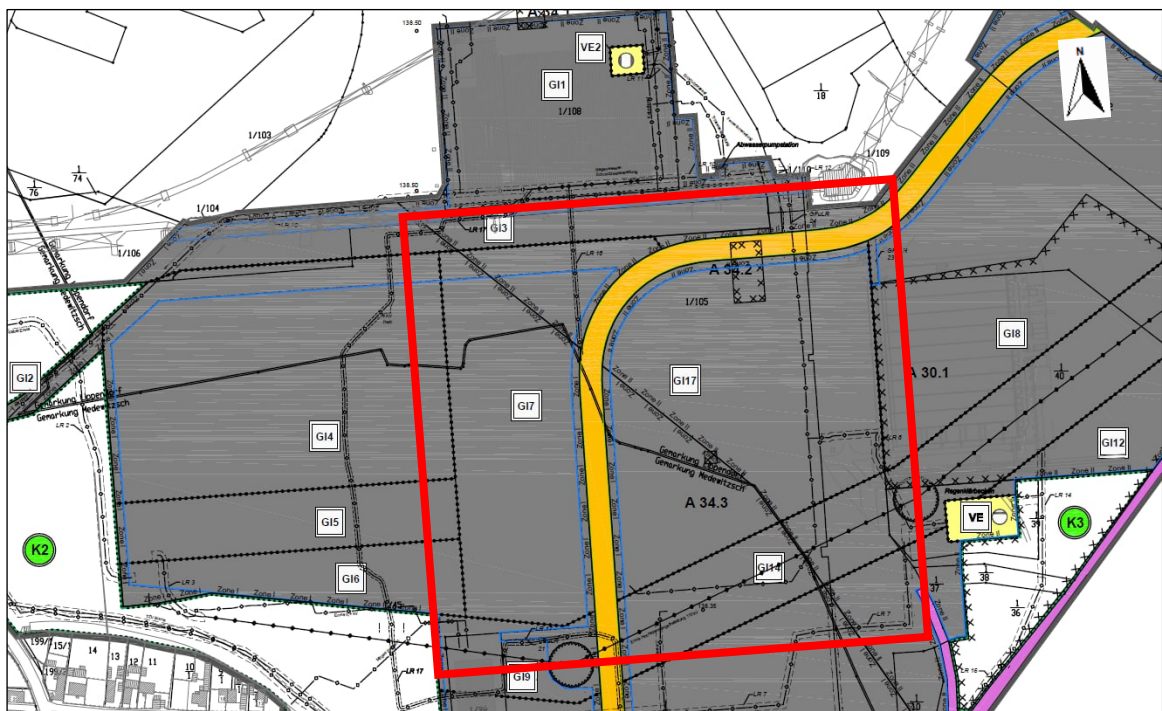


Abbildung 8: Auszug aus dem B-Plan 5.1 „Südliche Industrie- und Gewerbeflächen/VEAG-BGH“ mit Kennzeichnung des geplanten Standortes /10/

5.2 Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Die Entfernung zur nächstgelegenen Wohnbebauung beträgt (gemessen vom Mittelpunkt des geplanten Standortes):

- ca. 290 m in südwestlicher Richtung, Dorfgebiet (ehemals Medewitzsch) mit Wohnbebauung in Lippendorf
- ca. 1,3 km in südlicher Richtung, Kieritzsch als Ortsteil von Neukieritzsch

- ca. 1,7 km in nordöstlicher Richtung, Gaulis als Ortsteil von Böhlen
- ca. 2,2 km in nördlicher Richtung, Böhlen.

Entfernungen zu weiteren besonders schutzwürdigen Einrichtungen/ Anlagen

Die zum Standort nächstgelegene besonders schutzwürdige Anlage ist der Spielplatz in Gaulis, ca. 1,6 km nordöstlich des geplanten Standorts. Ca. 2,2 km nordöstlich ist zudem eine Kleingartenanlage vorhanden und ca. 2,4 km nordöstlich befindet sich das Seniorenzentrum Böhlen. Darüber hinaus befinden sich in weiterer Entfernung weitere besonders schutzwürdige Einrichtungen (u.a. mehrere Kindergärten und Grundschulen) im UG. /13/

Lärmbelastungen

Mit der Festsetzung Nr. 1.3 regelt der B-Plan Nr. 5.1 die Geräuschkontingentierung und deren Umsetzung in immissionschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren. Es wurden immissionswirksame flächenbezogene Schalleistungspegel (IFSP) festgesetzt. Diese Festsetzung beinhaltet jedoch keine anteiligen Immissionsrichtwerte, welche in der Nachbarschaft aufgrund der Geräuschkontingentierung einzuhalten sind. Somit entsprechen die IFSP nicht dem heutigen Stand der Bewertung von Schallemissionen.

Daher wurde vom Gutachter /7/ ein anteiliger Immissionsrichtwert als Bewertungsgrundlage abgeleitet, welcher sicherstellt, dass der Immissionsrichtwert nach TA Lärm für die jeweilige Nutzung um 15 dB(A) unterschritten wird oder den flächenbezogenen Schalleistungspegel der vom Vorhaben genutzten Flächen einhält. Damit ist eine ausreichende Vorsorge bei gleichzeitiger möglicher Nutzung weiterer Flächen im Industriegebiet sichergestellt.

Nachfolgend werden in Tabelle 7 die maßgeblichen Immissionsorte an nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen gelistet und die abgeleiteten Immissionsrichtwerte (blau hinterlegt) zusammengefasst.

Eine Betrachtung der Vorbelastungen ist nach der Schallimmissionsprognose /7/ nach TA Lärm nicht notwendig, da die abgeleiteten Immissionsrichtwerte im Tag- und Nachtzeitraum bereits eine Unterschreitung der Irrelevanz am Immissionsort sicherstellen.

Tabelle 7: Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte für den Betrieb der des Gasturbinen- und Dampfkraftwerkes, blau hinterlegt: abgeleitete Immissionsrichtwerte (vgl. /7/)

Nr.	Bezeichnung	Gebietskategorie ¹⁾	Immissionsrichtwerte TA Lärm in dB(A)		Immissionsrichtwerte für Zusatzbelastung in dB(A)			
					Geräuschkontingentierung ²⁾		Relevanzwert ³⁾	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
<i>Immissionsorte außerhalb des Geltungsbereiches des B-Plans Nr. 5.1</i>								
IO 01	Lippendorf, Hauptstraße 39	MD	60	45	40,6	35	45	30
IO 02	Lippendorf, Hauptstraße 60	MD	60	40	46,8	40,8	45	35
IO 03	Böhlen, Joseph-Haydn-Straße 34	WA	55	40	25,2	18,6	40	25
IO 04	Gaulis, Spahnsdorfer Weg 29	WA	55	40	25,9	21,4	40	25
<i>Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereiches des B-Plans Nr. 5.1</i>								
IO A	Lippendorf, Am Kraftwerk 31 (Ost)	IG	70	70	-	-	64	64
IO B	Lippendorf, Am Kraftwerk 31 (West)	IG	70	70	-	-	64	64
IO C	Lippendorf, Am Kraftwerk 16	IG	70	70	-	-	64	64
IO D	Lippendorf, Hauptstraße 100	IG	70	70	-	-	64	64
IO E	Lippendorf, Am Kraftwerk 15	IG	70	70	-	-	64	64

- 1) IG...Industriegebiet, MD...Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete, WA...Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete
- 2) Abgeleitet aus den im Bebauungsplan Nr. 5.1 festgesetzten immissionswirksamen flächenbezogenen Schallleistungspegeln /7/
- 3) Relevanzschwelle nach Nr. 5 Abs. 5 der DIN 45691, bezogen auf die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte der TA Lärm für die Immissionsorte IO 1 bis IO 4 außerhalb des kontingentierten Bereichs. Irrelevanzkriterium bei der Prüfung im Regelfall nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm für die Immissionsorte IO A bis IO E im Industriegebiet /7/

Vorbelastung Gerüche

Daten zur Höhe der Vorbelastung mit Gerüchen in der Umgebung des Standortes liegen nicht vor. Eine Erfassung der Vorbelastung war entbehrlich, da weder beim Bau noch beim Betrieb der Anlage mit wesentlich störenden Geruchsemissionen zu rechnen ist.

Vorbelastung Luftschadstoffe

Die Vorbelastungen im UG durch Luftschadstoffe werden im folgenden Kap. 5.3 behandelt.

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\IP2\10265GV\0006.DD\1\IDOK\UIM02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuB-H_CC_2023-08-04.docx

5.3 Luft

Das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) betreibt verschiedene Messstellen für Luftschadstoffe in Sachsen. Durch die genannte Fachbehörde werden mittels geeigneter Berechnungsprogramme aus den durch das vorhandene Messnetz gegebenen Stützstellen und weiteren zusätzlichen Informationen flächendeckend Orientierungswerte zur großräumigen Immissionsbelastung abgeschätzt und im Internet und in den Jahresberichten zur Immissionssituation veröffentlicht.

Im Jahresbericht zur Luftqualität in Sachsen 2021 /23/ wurden die Jahresmittelwerte der Messstationen ausgewertet und zudem die Konzentrationen ausgewählter Luftschadstoffe flächig für ganz Sachsen modelliert.

Im Ergebnis des Jahresberichts wurde zusammenfassend festgestellt, dass die NO₂-Konzentrationen in Sachsen in den letzten Jahren deutlich sanken. Im Jahr 2021 gab es an keiner der sächsischen Messstationen eine Überschreitung des NO₂-Jahresgrenzwertes. Der Stundengrenzwert von 200 µg/m³ wird seit Beginn der Messungen sicher eingehalten. Auch die Feinstaubkonzentrationen PM_{2,5} und PM₁₀ fallen deutlich geringer aus als noch vor 10 Jahren. Die Jahresgrenzwerte wurden 2021 für beide Stoffe flächendeckend weit unterschritten. Auch der PM₁₀ Tagesgrenzwert wurde sicher eingehalten. Die Grenzwerte der TA Luft wurden 2021 weit unterschritten.

Die dem geplanten Standort nächstgelegene Luftschadstoff-Messstation des LfULG, an der die städtische Hintergrundkonzentration gemessen wird, ist die Station Leipzig-West. Diese liegt ca. 16 km nordwestlich des Standorts. /22/

In der nachfolgenden Tabelle werden die für 2021 modellierten Jahresmittelwerte für den Raum Lippendorf sowie die Jahresmittelwerte 2021 aus Daten von der Messtation Leipzig-West mit den Immissionswerten gem. TA Luft gegenübergestellt.

Aufgrund des Abnahmetrends und der geringen Hintergrundbelastung für Schwefeldioxid wird der Parameter an der Messtation nicht mehr erfasst.

Tabelle 8: Jahresmittelwerte des Landesmessnetzes /23/ und Vergleich mit Beurteilungswert

Luftschadstoff	Modellierte Jahresmittelwerte Raum Lippendorf 2021 [µg/m ³]	Jahresmittelwerte Messstation Leipzig-West 2021 [µg/m ³]	Beurteilungswert der TA Luft [µg/m ³]
Stickstoffdioxid (NO ₂)	5 - 15	12	40
Feinstaub PM ₁₀	≤ 12 - 14	13	40
Feinstaub PM _{2,5}	-	9	25

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\IP2\10265GV\0006.DD\1\IDOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuB-H_CC_2023-08-04.docx

Aus Tabelle 8 geht hervor, dass sowohl die Jahresmittelwerte für den Raum Lippendorf, als auch die Jahresmittelwerte der Messstation Leipzig-West, die Immissionswerte gem. TA Luft deutlich unterschreiten.

Die NO₂-Jahresmittelwerte für den Raum Lippendorf liegen bei max. 38 % des Immissionswertes, der Jahresmittelwert der Messstation Leipzig-West bei ca. 30 % des Immissionswertes.

Die PM₁₀-Jahresmittelwerte für den Raum Lippendorf liegen bei max. 35 % des Immissionswertes, der Jahresmittelwert der Messstation Leipzig-West bei ca. 33 % des Immissionswertes.

Der Jahresmittelwert für PM_{2,5} der Messstation Leipzig-West liegt bei ca. 36 % des Immissionswertes.

Die Vorbelastung mit Stickstoffdioxid und Feinstaub kann im Raum Lippendorf daher als gering eingestuft werden. Dieses Ergebnis deckt sich mit der bereits zuvor aus den Ergebnissen des Jahresberichts 2021 /23/ abgeleiteten Schlussfolgerung. Es ist von einer geringen Vorbelastung mit Luftschadstoffen im UG auszugehen.

5.4 Klima

Nach der Klimaeinteilung für Ostdeutschland von BÖER (1965) liegt das UG im "Binnentiefeland in der Lee der Mittelgebirge".

Der langjährig mittlere Niederschlag im Zeitraum 1991 bis 2020 wird an der Station Rötha mit 592,7 mm/a erfasst. Der im Mittel niederschlagreichste Monat ist der Juli, mit im Mittel 80 mm. Der trockenste Monat ist der Februar mit im Mittel 31 mm. /39/

Die dem geplanten Standort nächstgelegene Klimamessstation, an der aktuelle langjährig mittlere Daten für die drei Parameter Temperatur, Sonnenscheindauer und Niederschlag vorliegen, ist die Station Leipzig-Holzhausen, ca. 15 km nordöstlich im landwirtschaftlich geprägten Randbereich der Stadt Leipzig. Der dort ermittelte langjährig mittlere Niederschlag liegt für den Zeitraum 1991 bis 2020 bei 615,2 mm/a. Die mittlere Sonnenscheindauer liegt für den Zeitraum bei 1.696 h/a und die langjährig mittlere Temperatur bei 10,1 °C. /39/

Ausbreitungsrelevante Daten

Für die Ausbreitung von Luftschadstoffen sind insbesondere Angaben zur Windrichtungsverteilung, zu Windgeschwindigkeiten und Turbulenzparametern sowie zum Niederschlag am Standort relevant.

Für den Standort können hier die Daten der Station Leipzig/Halle des Deutschen Wetterdienstes herangezogen werden, um Ausbreitungsbetrachtungen durchzuführen. Als repräsentatives Jahr für die Station wurde der Zeitraum vom 17.07.2010 bis zum 17.07.2011 ermittelt. /21/ In der nachfolgenden Abbildung sind die Windrichtungshäufigkeiten der genannten Station für den repräsentativen Zeitraum dargestellt. Der Gesamtniederschlag nach den Daten des Umweltbundesamtes wird für den Standort und den genannten Zeitraum mit 658 mm in 1006 Stunden angegeben.

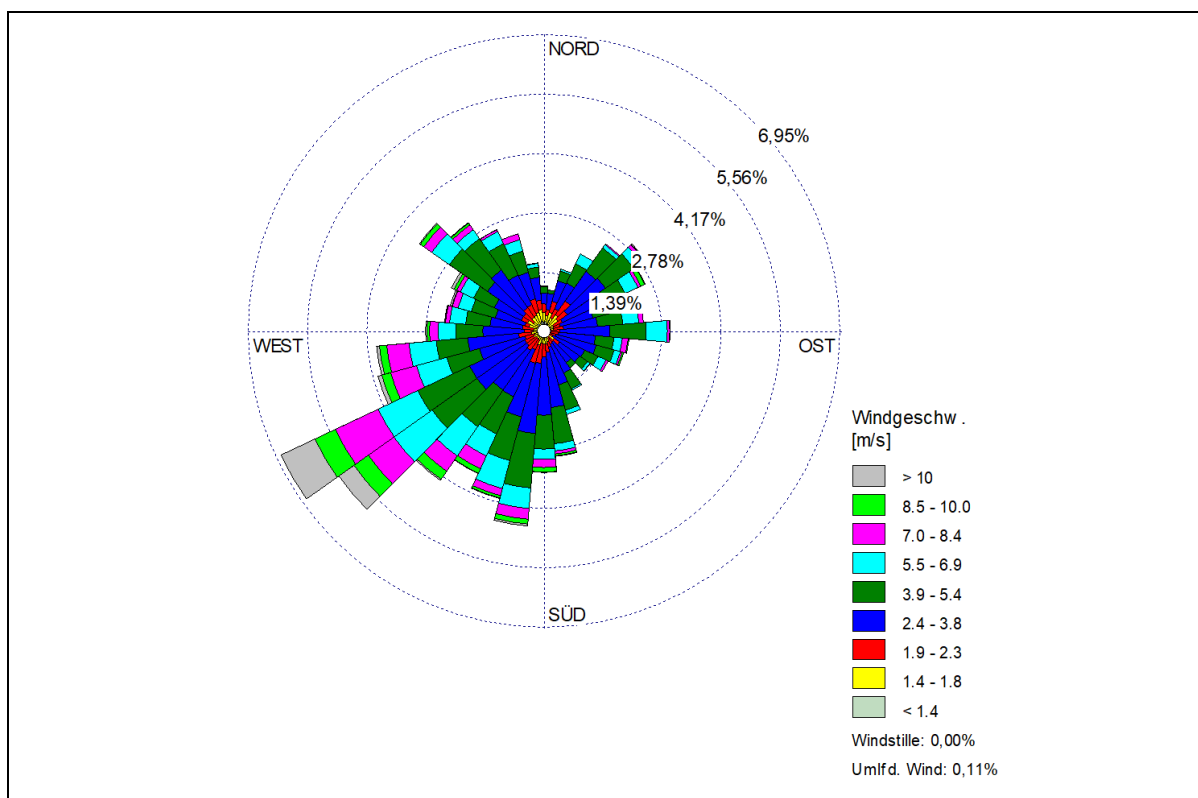


Abbildung 9: Windrichtungshäufigkeiten der Station Leipzig/Halle, repräsentativer Jahreszeitraum 17.07.2010-17.07.2011 /4/

Klimafunktionen

Entstehungsgebiete oder Strömungsbahnen für Kalt- und/oder Frischluft sind für das UG nicht ausgewiesen /9/. Die Waldflächen, Gewässerflächen und Offenlandflächen im UG besitzen jedoch eine ausgleichende Wirkung auf das Lokalklima und puffern Erwärmungen über versiegelten Bereichen ab.

Klimawandel

Durch den Klimawandel kommt es auch in Sachsen zu Änderungen im Temperatur- und Niederschlagsregime. Beobachtungsdaten für den Freistaat zeigen im Zeitraum

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\IP2\10265GV\0006.DD\1\IDOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuDH_CC_2023-08-04.docx

1961 – 2018 eine kontinuierliche Erwärmung in allen Jahreszeiten. Im Sommer wurde eine erhöhte Hitzebelastung beobachtet. Die Wintermonate zeigten bezüglich der Temperatur und des Niederschlags ausgeprägte dekadische und jährliche Schwankungen. /19/

In der ersten Vegetationsperiode (April bis Juni) wurden Niederschlagsabnahmen, und somit ein erhöhtes Trockenheitsrisiko, beobachtet. In der zweiten Vegetationsperiode (Juli bis September) wurden hingegen Niederschlagszunahmen beobachtet. /19/

Zugleich wurde festgestellt, dass Trockenperioden häufiger von Starkregenereignissen unterbrochen werden /19/. Dies führt zu einem erhöhten Erosionsrisiko, da innerhalb kurzer Zeit große Niederschlagsmengen auf dem ausgetrockneten Boden aufkommen und aufgrund des luftgefüllten Porenraums nur schlecht oder gar nicht versickern können, sondern stattdessen Bodenpartikel erodieren und in den nächstgelegenen Vorfluter eingetragen werden. Entsprechend nimmt dadurch auch die Stärke von Hochwasserereignissen zu.

Insgesamt ist die Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen im Zeitraum 1961 bis 2018 in Sachsen angestiegen. Aufgrund hoher Nährstoffeinträge nach Starkniederschlägen, und auch aufgrund zunehmender Wassertemperaturen, wird der ökologische Zustand von Gewässern beeinflusst, was wiederum erhöhte Aufwendungen bei der Trinkwasseraufbereitung erforderlich macht. /19/

Zudem können aufgrund der Veränderungen des Niederschlagsregimes in Sachsen bereits Rückgänge bei der Grundwasserneubildung beobachtet werden. Diese könnten sich künftig in ausgewählten Perioden verschärfen. /19/

5.5 Fläche

Das Schutzgut Fläche umfasst für das Vorhaben die Aspekte quantitative Flächenneuanspruchnahme und Flächennutzungsqualität. Die Flächennutzungsqualität wird über die Schutzgüter des § 2 Abs. 1 UVPG (u. a. Boden, Tiere, Pflanzen, Klima, Mensch) beschrieben. Auf die Ausführungen wird verwiesen.

5.5.1 Allgemeine Beschreibung der Situation im Untersuchungsgebiet

Die Flächennutzung im UG ist in Anhang 1 dargestellt.

Das Zentrum des UG und der nordwestliche Bereich sind von der industriellen und gewerblichen Nutzung am Industriestandort Böhlen-Lippendorf gekennzeichnet. Nördlich und südöstlich des Industriestandorts sind Waldflächen vorhanden.

Im UG befinden sich die Kleinstädte Böhlen und Rötha (im Nordosten), die Gemeinde Neukieritzsch (im Südosten) und Teile der Stadt Zwenkau (im Nordwesten).

Das westliche UG ist durch die Flächen des aktiven Tagebaus Vereinigtes Schleenhain mit den Teilfeldern Peres und Schleenhain geprägt.

Zudem sind im UG mehrere Tagebaurestseen vorhanden. Im südwestlichen UG liegt der Großstolpener See. Der größte Anteil an Wasserfläche im UG liegt im Osten, mit dem

Stausee Rötha, dem Kahnsdorfer See und einem Teil des Hainer Sees. Im nördlichen UG sind weitere kleinere Wasserflächen vorhanden.

Zwischen den genannten Nutzungen befinden sich größtenteils zusammenhängende, landwirtschaftliche Nutzflächen.

Durch das UG verlaufen die Bundesautobahn BAB 72 und die Bundesstraße B 95 (im Nordosten), die Bundesstraße B 2 (im Norden), B 176 (im Süden) sowie die Staatsstraßen S68 (im Nordwesten) und S 71 (im Zentrum). Durch das UG verläuft zudem die Bahnstrecke Böhlen-Leipzig.

Im Süden und Südwesten verlaufen Hochspannungsfreileitungen.

Der Versiegelungsgrad ist im Bereich des Industriestandorts Böhlen-Lippendorf und der Ortschaften, trotz kleinerer Grünflächen zwischen der Bebauung, insgesamt hoch. Im übrigen UG sind nur wenige Flächen versiegelt und es besteht ein geringer Versiegelungsgrad der Fläche.

5.5.2 Verhältnisse auf der Vorhabenfläche

Der geplante Standort liegt vollständig innerhalb des Geltungsbereiches eines rechtskräftigen B-Plans /10/ mit einer zulässigen Versiegelung/ Bebauung von 80% der Fläche vor (Grundflächenzahl = 0,8).

Der überwiegende Teil der Vorhabenfläche ist nach dem Rückbau des alten Kraftwerkes Lippendorf derzeit unversiegelt. Versiegelt sind im Wesentlichen die querenden Straßen (s. Abbildung 10). Die weiteren Flächen sind mit Gras und jungen Bäumen /18/ bewachsen. Stellenweise ist offener Rohboden vorhanden.

Nördlich grenzt die Vorhabenfläche an die Bandanlage des Kraftwerkes Lippendorf an.

Der östliche Teil der Vorhabenfläche wird von einem Lagerplatz für Erdmassen /18/ mit Haufwerken aus mineralischen Rohstoffen (Sand, Schotter, etc.) dominiert. Der äußerste Osten verfügt über dichteren Grasbewuchs und Gebüsch, sowie nicht mehr genutzte Anlageanteile der ehemaligen Klärwerksteiche des Gaskraftwerkes Böhlen /18/. Die Klärbecken befinden sich außerhalb der Vorhabenfläche (s. Abbildung 10). /13/



Abbildung 10: Luftbild mit Kennzeichnung der Vorhabenfläche (Anlagenstandort und verfügbare Baueinrichtungsfläche)

5.6 Boden

5.6.1 Allgemeine Beschreibung der Situation im Untersuchungsgebiet

Der belebte Boden ist insbesondere als wesentlicher Teil des Ökosystems (Stoff- und Energiehaushalt) sowie als Standort für Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume relevant.

Natürliche Böden sind im Untersuchungsgebiet, bedingt durch den Braunkohletagebau und die industriell-gewerbliche Nutzung, überwiegend nicht mehr vorhanden. Nördlich und nordöstlich des Standortes befinden sich die Flächen des Ökologischen Großprojekts Böhlen. Das Großprojekt dient der Beseitigung der Altlasten im Industriegebiet Böhlen-Lippendorf im Boden und Grundwasser.

Im UG dominieren gem. der Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:50.000 die Bodentypen Rohböden sowie Ranker, Regosole u.a.. Stellenweise sind auch Auenböden, Parabraun- und Fahlerden, Schwarzerden, Stauwasserböden sowie Gleye vorhanden. /17/

5.6.2 Verhältnisse auf der Vorhabenfläche

Auf der Vorhabenfläche liegen gem. der Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:50.000 Rohböden vor /17/. Auf der Fläche ist von Auffüllungen und keinem oberflächennahen natürlich gewachsenen Boden auszugehen.

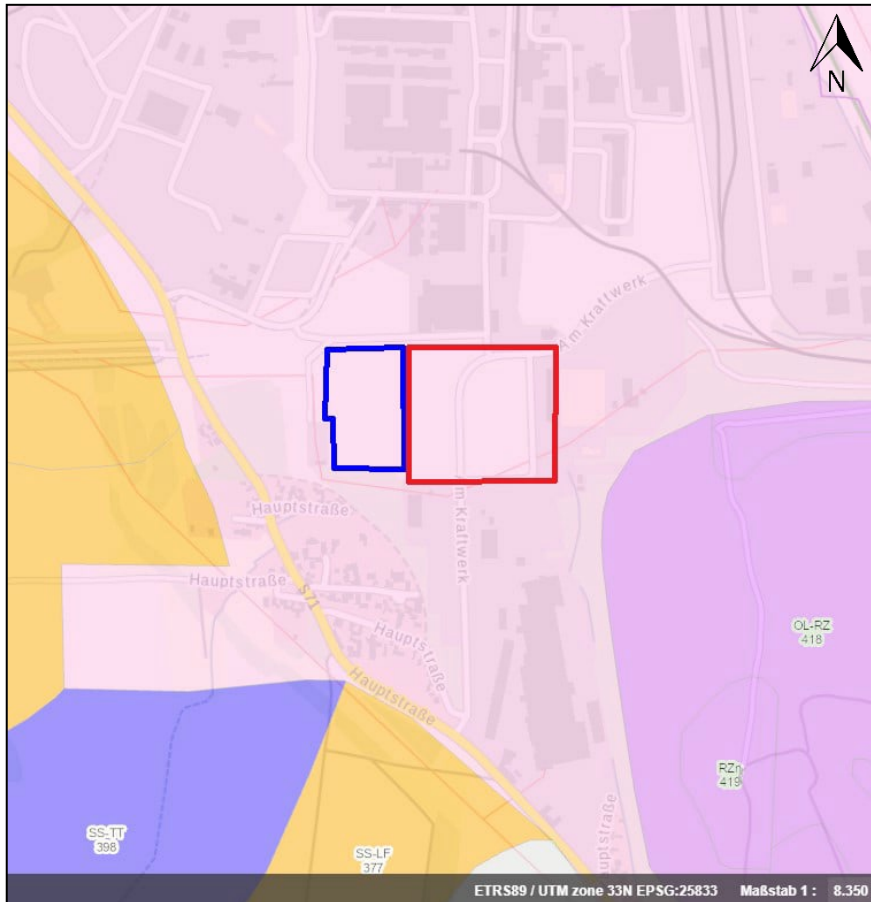


Abbildung 11: Ausschnitt aus der BÜK 1:50.000 mit schematischer Abgrenzung der Vorhabenfläche, bestehend aus Baueinrichtungsfläche (blau) und Anlagenstandort (rot); rosafarben: Rohböden, orange: Lessives (Parabraun-, Fahlerden), violett: Ranker, Regosole u.a., blau: Schwarzerden) /17/

Aufgrund der Vornutzung der Vorhabenfläche als Kraftwerksstandort sind Schadstoffbelastungen des Bodens auf der gesamten Fläche nicht auszuschließen. Im östlichen Bereich des ehemaligen Kraftwerksgeländes wurden vor Errichtung des Kraftwerks, seit Ende der 30er Jahre, Klärteiche für die Reinigung von Betriebsabwässern des nordwestlich gelegenen Gaswerks der Chemieindustrie betrieben. Vor dem Bau des Kraftwerks wurde das abgelagerte Material in den Klärteichen entfernt und die entstandenen Gruben mit braunkohlehaltigem Erdaushub wiederverfüllt.

Auf erheblich vorbelasteten Flächen wurden umfangreiche Bodensanierungen durchgeführt, es ist jedoch nicht auszuschließen, dass weitere Belastungen vorliegen.

Weiterhin ist der Boden teilweise stark verdichtet, sodass sich nach Niederschlägen temporäre Vernässungsflächen bilden können /18/.

5.7 Wasser

5.7.1 Grundwasser

Bestand

Im UG sind die Grundwasserverhältnisse durch die bergbauliche Nutzung stark beeinflusst. Die vorkommenden Kippböden und Rohböden, silikatische Lockergesteine und Sedimente aus Kies, Sand, Schluff, Ton und Braunkohleresten bilden einen Poren-Grundwasserleiter (GWL). Die Wasserdurchlässigkeit und -ergiebigkeit ist mäßig. Das Wasserspeichervermögen des Bodens wird mit mittel bewertet. Der GWL weist nur ein geringes Filtervermögen gegenüber stofflichen Einträgen auf. Somit ist im UG generell von einer geringen Schutzfunktion des GWL vor Stoffeinträgen auszugehen.

Für die Vorhabenfläche werden keine flurnahen Grundwasserstände erfasst (> 5 m uGOK). Auch nachbergbaulich werden keine flurnahen Grundwasserstände für den stationären Endzustand prognostiziert (vgl. /12/, Karte 2.5).

Die großräumige Grundwasserfließrichtung ist von Südwest nach Nordost gerichtet. Die die bergbauliche Grundwasserentnahme des Tagebaus Vereinigtes Schleenhain führt jedoch zu einer Veränderung der Grundwasserströmungsrichtung zum offenen Tagebau, welcher sich südwestlich bis westlich des geplanten Standortes befindet.

Vorbelastungen

Die großräumigen Vorbelastungen ergeben sich aus der bergbaulichen sowie landwirtschaftlichen Nutzung. Kleinräumig bestehen Grundwasserkontaminationen am Industriestandort Böhlen-Lippendorf, welche im Rahmen des Ökologischen Großprojektes Böhlen derzeit saniert werden bzw. deren Ausbreitung begrenzt wird. Die hier vorhandenen Grundwasserkontaminationen liegen außerhalb des Standortes und breiten sich in südwestlicher und nordöstlicher Richtung aus. Sie betreffen den Standort daher nicht. Am Standort ist jedoch mit dem Auftreten von Grundwasser zu rechnen, das gegenüber Bauteilen aus Beton (und Stahl) als schwach bis stark angreifend einzustufen ist /10/. Letzteres ist aufgrund der Gründungstiefe und der Grundwasserflurabstände für das Vorhaben nicht relevant.

Grundwasserkörper nach WRRL

Die Vorhabenfläche liegt im Grundwasserkörper (GWK) „Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss“ (DE_GB_DESN_SAL GW 059) /15/. Die Gesamtfläche des GWK beträgt 703,8 km. Die Tabelle 9 gibt einen Überblick über die Einstufung der Zustände und Bewirtschaftungsziele des GWK nach WRRL des 3. Bewirtschaftungsplans /15/.

Es wird im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung eine Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen in Form von weniger strengen Umweltzielen in Anspruch genommen, so dass von einer Zielerreichung 2045 auszugehen ist.

Tabelle 9: Übersicht und Bewertung des im UG vorhandenen Grundwasserkörpers (GWK) /15/

Grundwasser- körper- bezeichnung	Flussge- bietseinheit	Koordinie- rungsraum	GWK (Code)	mengenmäßi- ger Zustand		chemischer Zustand	
				Bestand	Ziel	Bestand	Ziel
Weißelsterbe- cken mit Berg- baueinfluss	Elbe	Saale	DE_GB_DES N_SAL GW 059	schlecht ⁴	nach 2027	schlecht ¹	nach 2027

Folgende Maßnahmen sind für den Grundwasserkörper im Rahmen der Gewässerbewirtschaftung vorgesehen /15/:

- Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Stoffeinträge aus Altlasten und Altstandorten,
- Maßnahmen zur Reduzierung der Versauerung infolge des Bergbaus,
- Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Belastungen infolge des Bergbaus,
- Maßnahmen zur Reduzierung der auswaschungsbedingten Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft,
- Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft,
- Konzeptionelle Maßnahmen, Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten,
- Konzeptionelle Maßnahmen, Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben,
- Beratungsmaßnahmen,
- Konzeptionelle Maßnahmen, Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen.

5.7.2 Oberflächengewässer

Die Lage der Fließ- und Standgewässer ist der Karte im Anhang 3 zu entnehmen.

Das UG ist von zahlreichen Wasserflächen, welche im Zuge der Bergbausanierung entstanden sind, geprägt. Das nächstgelegene Fließgewässer die Faule Pfütze verläuft direkt südlich und östlich des Standortes.

Auf dem geplanten Standort sind keine Standgewässer vorhanden. Die nächstgelegenen Standgewässer sind die ehemaligen Klärwerksteiche des Gas-Kraftwerkes Böhlen sowie ein Regenwasserrückhaltebecken südlich der Klärwerksteiche /13/.

⁴ 2-stufige Skale: gut und schlecht

Oberflächenwasserkörper nach WRRL

Im UG liegen zwei Fließgewässer und ein Standgewässer nach WRRL. Der Fließgewässerabschnitt Pleiße-4b entspringt nördlich des Standortes aus der Weißen Elster, im Südwesten von Leipzig. Sie fließt ca. 1,5 km östlich vom Standort entlang und teilt sich flussabwärts in die Pleiße 4a und die Wyhra-2.

Die Faule Pfütze ist eine Zulauf zum OWK Pleiße-4b und selbst nicht als eigenständiger OWK ausgewiesen. Die Faule Pfütze verfügt über eine eigene Messstelle (OBF 53401) zur Erfassung der Gewässerbeschaffenheit. In die Faule Pfütze werden im Ist-Zustand gereinigte Abwässer der Petrochemie (Werk Böhlen der Dow Olefinverbund GmbH) eingeleitet.

Die repräsentative WRRL-Messstelle des OWK Pleiße-4b (OBF 53700) befindet sich ca.13,5 km in Fließrichtung entfernt von der Einleitstelle. Bis dorthin münden stromunterhalb der Faulen Pfütze die Zuflüsse Kleine Pleiße, Gösel und der Auslass aus dem Hochwasserrückhaltebecken Stöhna in die Pleiße. In deutlich geringerer Entfernung (ca. 4,5 km), stromunterhalb der Einmündung der Faulen Pfütze in die Pleiße, befindet sich als weitere Landesmessstelle die OBF 53500 an der Brücke der S 72 über den Pleiße-Nebenarm (vgl. nachfolgende Abbildung 12).

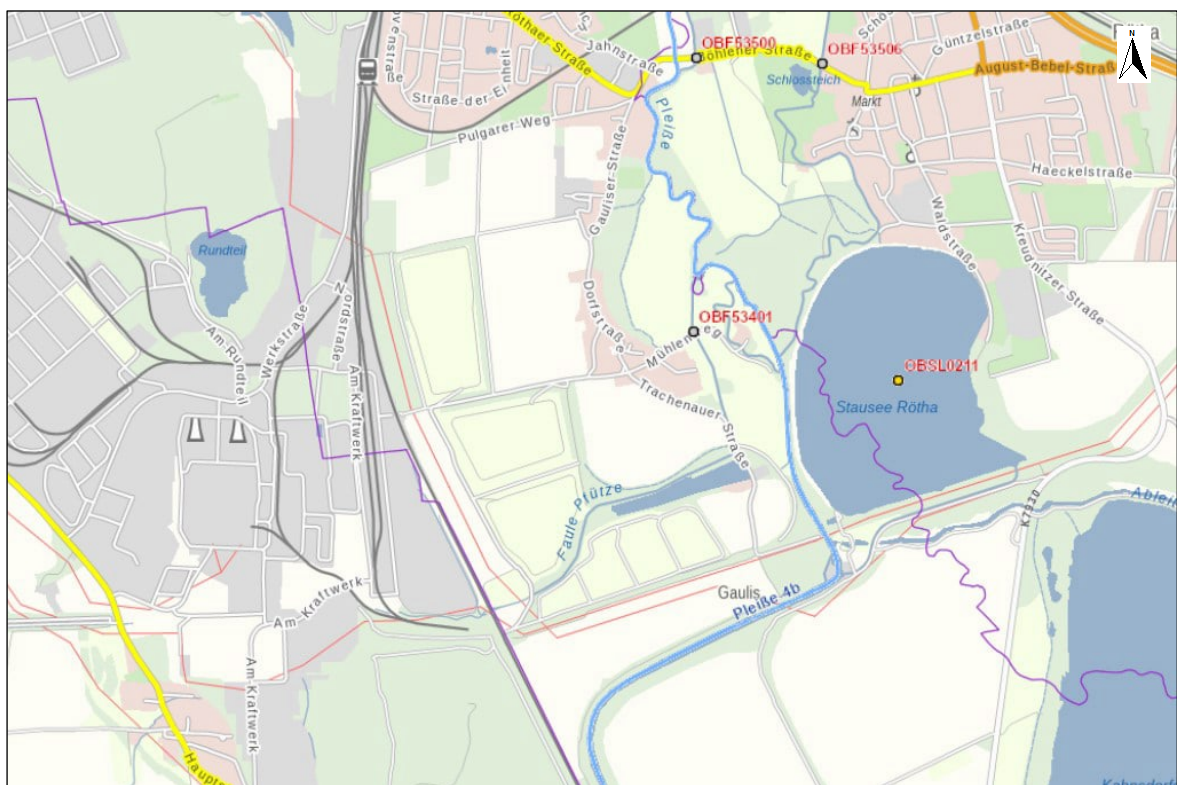


Abbildung 12: Lage der Messstellen der OWK

In ca. 2,3 km Entfernung nordöstlich des Standortes befindet sich das Standgewässer Stausee Rötha. Es liegt östlich der Pleiße und umfasst ca. 0,7 km².

Das Fließgewässer Schnauder entspringt westlich des Standortes aus der Weißen Elster und fließt in einer Entfernung von ca. 5,3 km, südwestlich des Standorts, im UG. Im Südwesten unterteilt sie sich in den Reinbach und die Mittlere Schnauder.

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\P2-10265GV-0006-DD1\DOK\UIM02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_Gu-D-H_CC_2023-08-04.docx

Die Einordnung der Oberflächenwasserkörper nach WRRL und die Bewertung nach dem 3. Bewirtschaftungsplan /15/ ist der nachfolgenden Tabelle 10 zu entnehmen. Das UG gehört nach Klassifikation der WRRL zur Flussgebietseinheit Elbe.

Tabelle 10: Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL im UG und Bewertung nach dem 3. BWP /15/

Name des Wasserkörpers nach WRRL	Code des Wasserkörpers nach WRRL	Typ nach WRRL	Ökologischer Zustand/Potenzial*	Chemischer Zustand**
Stausee Rötha	DELW_DESN_055	Polymiktischer Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet	mäßig	nicht gut
Pleiße-4b mit Zulauf Faule Pfüte	DERW_DESN_5666-4B	Kiesgeprägte Tieflandflüsse	unbefriedigend	nicht gut
Schnauder-1	DERW_DESN_56658-1	Kiesgeprägte Tieflandflüsse	schlecht	nicht gut

* 5-stufige Skala: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht

** 2-stufige Skala: gut, nicht gut

Die Bewertung des ökologischen Potenzials des Pleißeabschnitts 4b (erheblich verändert) wird als „unbefriedigend“ eingestuft. Die Einstufung ist zurückzuführen auf den Zustand der aquatischen Fauna (Makrozoobenthos als „unbefriedigend“) und die Überschreitung mindestens eines flussgebietsspezifischen Schadstoffes (Die UQN für Zink wird nicht eingehalten). Der chemische Zustand wird mit „nicht gut“ bewertet, aufgrund der Überschreitung der nach Umweltqualitätsnormen festgelegten nicht ubiquitären Stoffe: Hexachlorcyclohexan und ubiquitären Stoffe: Bromierte Diphenylether und Quecksilber u. Quecksilberverbindungen.

Der ökologische Zustand/Potenzial für den Abschnitt des Fließgewässers Schnauder-1 (natürlich) wird als „schlecht“ bewertet. Dies wird mit dem unbefriedigenden bis schlechten Zustand der aquatischen Fauna begründet („schlechter“ Zustand der Fischfauna, „unbefriedigend“ für Makrozoobenthos). Die Einstufung des chemischen Zustandes liegt bei „nicht gut“. Dafür ausschlaggebend ist die „nicht gute“ Einschätzung der prioritären und einiger nichtubiquitärer Stoffe.

Das Standgewässer Stausee Rötha wird im ökologischen Zustand/Potenzial als „mäßig“ klassifiziert, aufgrund der „mäßigen“ Einschätzung des Phytoplanktons und der Überschreitung mindestens eines flussgebietsspezifischen Schadstoffes. Der chemische Zustand wird als „nicht gut“ eingestuft, was auf die prioritären Stoffe nach der UQN zurückzuführen ist.

Für alle genannten OWK wird eine Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen in Form einer Fristverlängerung in Anspruch genommen.

Die Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustandes der OWK sind im Maßnahmenprogramm für den Bewirtschaftungszeitraum 2022 – 2027 festgelegt und beschrieben. Signifikante Belastungen gehen von diffusen Quellen aus der Landwirtschaft und aus atmosphärischer Deposition aus. Zur Verbesserung des Zustands sind folgende Maßnahmen vorgesehen /15/, /16/:

- Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen
- Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen
- Konzeptionelle Maßnahme, Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten
- Konzeptionelle Maßnahme, Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen
- Abstimmung von Maßnahmen in oberliegenden und/oder unterhalb liegenden Wasserkörpern.

Zudem sind im UG mehrere Tagebaurestseen vorhanden. Dabei handelt es sich allerdings nicht um OWK nach WRRL /16/.

5.7.3 Lage zu Schutzgebieten nach Wasserrecht

Die Lage von Schutzgebieten ist in Anhang 2 ersichtlich.

Im UG sind folgende Schutzgebiete nach Wasserrecht ausgewiesen:

- Überschwemmungsgebiet (ÜSG) Pleiße, ca. 1,1 km östlich der Vorhabenfläche
- ÜSG Wyhra, ca. 4,7 km südöstlich der Vorhabenfläche
- ÜSG Weiße Elster, ca. 5 km nordwestlich der Vorhabenfläche
- ÜSG Schnauder, ca. 5 km südwestlich der Vorhabenfläche.

5.8 Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt

5.8.1 Allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die Flächen im Zentrum und nordwestlichen Zentrum des UG, am Industriestandort Böhlen-Lippendorf, sind anthropogen überprägt. Zwischen den versiegelten und bebauten Flächen befinden sich gestaltete Grünflächen mit intensiv gepflegten Rasenflächen und Laubgehölzen. Die direkt beanspruchten Flächen sind als Rasenflächen ausgebildet. Das direkte Umfeld der Vorhabenfläche und der Industriestandort weisen durch die anthropogene Überformung und Nutzung eine geringe Bedeutung als Lebensraum faunistischer Arten auf. Als Vorbelastung gehen von dem Industriestandort und der angrenzenden Infrastruktur akustische und optische Störwirkungen aus.

Im Norden und Südosten grenzen Waldflächen an den Industriestandort an. Höherwertige Flächen für vorkommende Arten sind insbesondere in dem nördlich des Standortes liegenden Waldbestand um das Gewässer „Rundteil“ anzutreffen.

In weiten Teilen des UG befinden sich zudem landwirtschaftliche Nutzflächen. Im Norden und Südwesten sind Kleinstädte gelegen (vgl. Kap. 5.5.1).

Von besonderer Bedeutung für die biologische Vielfalt im UG sind die zahlreichen Tagebaurestseen bzw. die Bergbaufolgelandschaften im Bereich des Braunkohlentagebaus Vereinigtes Schleenhain. Diese bieten mit ihren stellenweise vielfältigen Substrat- und Oberflächenformen wertvolle Feucht- und Trocken-Lebensräume.

Innerhalb des UG wurden auf Teilflächen Erfassungen vorgenommen, die im Folgenden beschrieben werden.

5.8.2 Verhältnisse am Standort und im näheren Umfeld

Für die Bewertung der Stickstoffdeposition und des Säureeintrags wurden Biotopkartierungen der Flächen im Einwirkungsbereich der Anlage nach Anhang 8 der TA Luft vorgenommen. Einen Überblick über das kartierte Gebiet mit der aktuellen Übersicht über die Biotoptypen gibt Anhang 3. Der Kartierbericht wurde als Anhang 5 dem UVP-Bericht beigelegt. Weiterhin liegt die Erfassung von Waldflächen im UG des Landkreises Leipzig vor, welche als Grundlage für die Biotopkartierung mit herangezogen wurden (vgl. Anlage zu Anhang 5).

Im Jahr 2021 erfolgte die Kartierung der Biotoptypen, von Tagfaltern bzw. Raupenfutterpflanzen, Reptilien, Amphibien, Fledermäusen und Brutvögeln, einschl. der Horst- und Höhlenbäume /18/. Die Kartierungen erfolgten in den in Abbildung 13 dargestellten Untersuchungsräumen (UR), wobei in allen Fällen die Vorhabenfläche und der geplante Anlagenstandort erfasst wurde.

Der Standort wird bereits vor Realisierung des Vorhabens durch die bauvorbereitenden Nivellierungsarbeiten vorbereitet. Demnach ist der Zustand vor (Ausgangszustand) und nach Realisierung der bauvorbereitenden Maßnahmen (Referenzzustand für das Vorhaben) zu unterscheiden.

Im Referenzzustand ist von einer nivellierten Fläche ohne Vegetation und Artenvorkommen auf der Vorhabenfläche auszugehen. Bei einer längeren Brachlegung kann es durch den entstehenden Aufwuchs zur Ansiedlung von Bodenbrütern kommen. Nachfolgend wird der Ausgangszustand beschrieben.

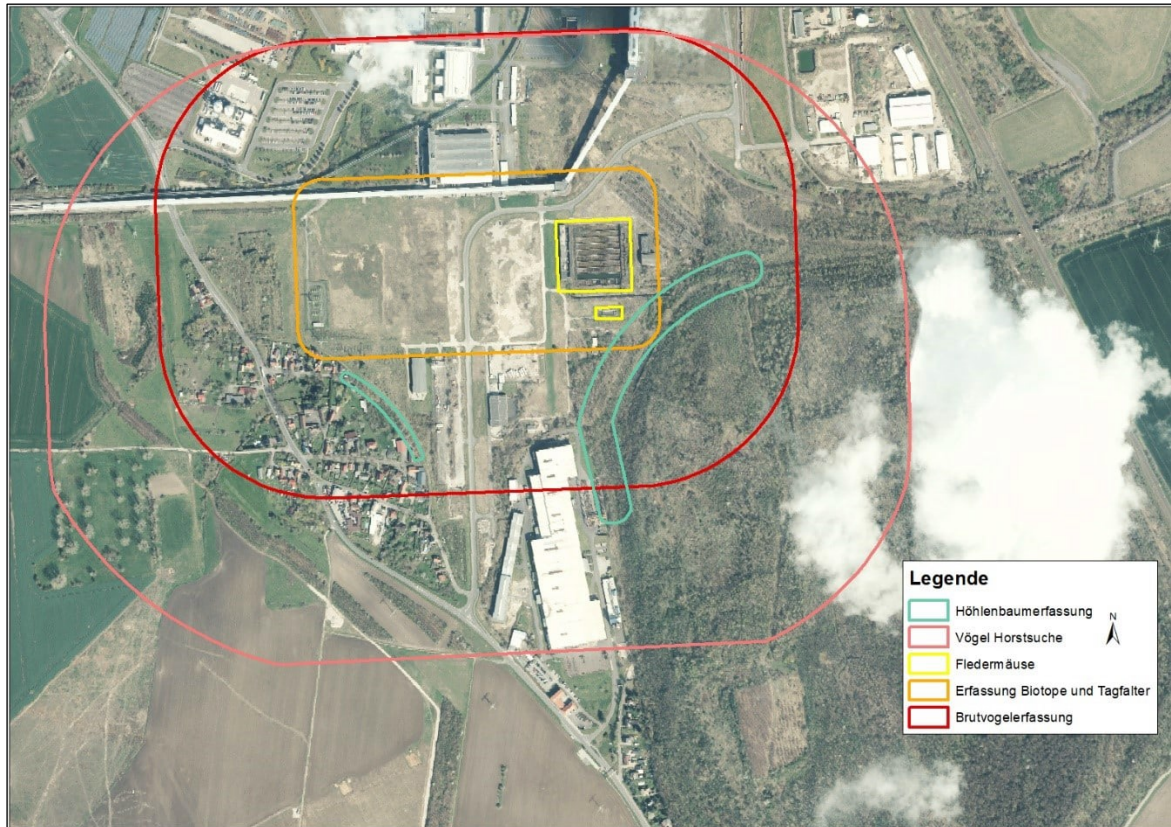


Abbildung 13: Darstellung der Untersuchungsräume (UR) aus der Kartierung /18/

5.8.2.1 Pflanzen, Biotope und Biologische Vielfalt

Biotope

Die Biotopkartierung erfolgte im Zeitraum Mai bis Anfang Juli 2021 /18/.

Im UR Biotope (s. Abbildung 13) wurden insgesamt 18 Biotoptypen erfasst. Die Bewertung erfolgte gem. der Biotoptypenliste Sachsens. /18/

Es handelt sich bei keinem der erfassten Biotoptypen um ein gesetzlich geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG bzw. § 21 SächsNatSchG /18/.

In Abbildung 14 sind die Ergebnisse der Biotopkartierung für den Ausgangszustand dargestellt. Nachfolgend werden die vorwiegend im UR erfassten Biotoptypen benannt und lokalisiert.

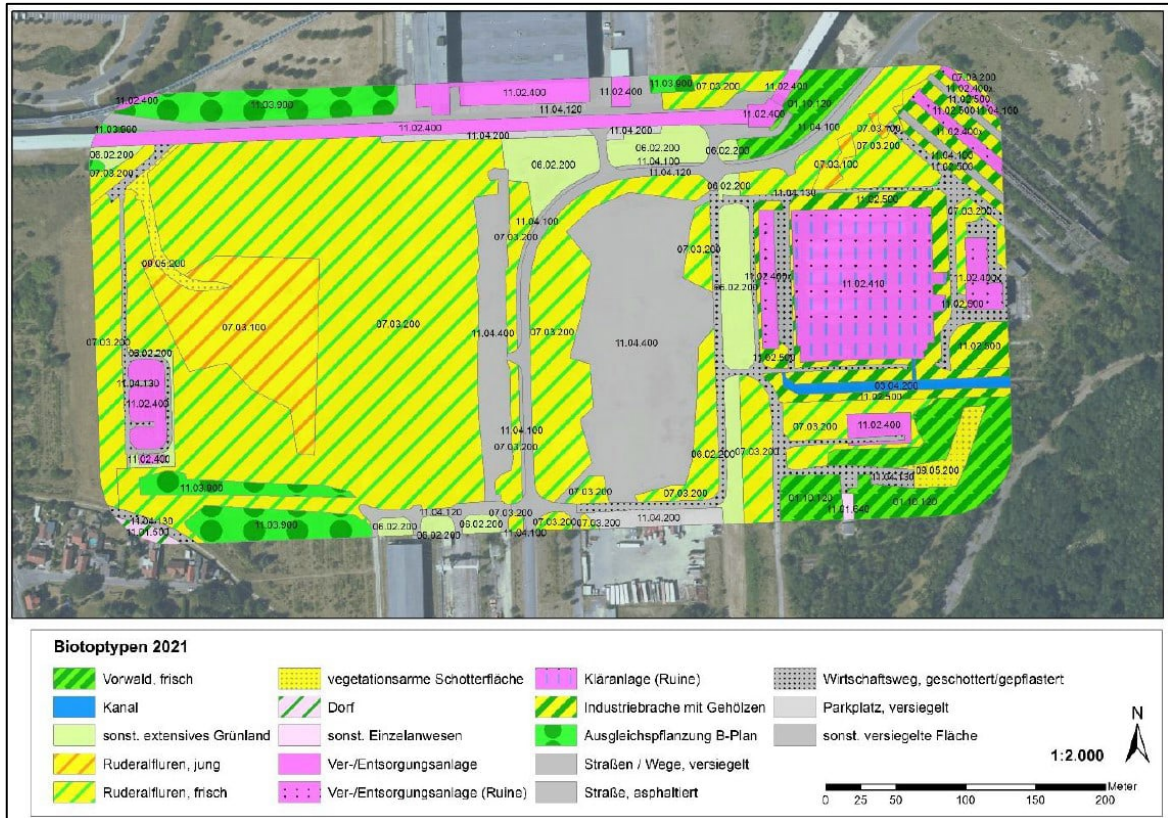


Abbildung 14: Im UR Biotope erfasste Biotoptypen im Ausgangszustand /18/

Im überwiegenden Teil des UR sind frische Ruderaifluren vorhanden. Im westlichen Zentrum sind zudem junge Ruderaifluren festgestellt worden. Im Zentrum des UR sind versiegelte Flächen und Bereiche mit extensivem Grünland vorhanden. Im Osten liegt die Ruine der ehemaligen Klärwerksteiche des Gas-Kraftwerkes Böhlen (Biotoptyp: Ver- und Entsorgungsanlage (Ruine)). Im Norden, Südwesten, und im östlichen Bereich des UR sind weitere Ver- und Entsorgungsanlagen (u.a. ein Umspannwerk im Südwesten und das Regenwasserrückhaltebecken im Südosten). Stellenweise sind auch vegetationsarme Schotterflächen im UR vorhanden. Im Osten sind außerdem Bereiche mit frischem Vorwald vorhanden. Im Nordwesten und Südwesten liegen Ausgleichspflanzungen des B-Plans. /18/

Geschützte Farn- und Blütenpflanzen nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

Auf der Vorhabenfläche kommen aufgrund der fehlenden geeigneten Standortbedingungen keine Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie vor /5/.

Höhlenbäume

Höhlenbäume wurden im südöstlichen Waldrand und am südwestlichen Übergang zur Ortschaft untersucht (s. Abbildung 13). Dazu wurden die beiden UR im April 2021 im laubfreien Zustand begangen und auf vorhandene Höhlenbäume geprüft. /18/

Im südwestlichen UG, am Rand der Ortschaft, wurden keine Höhlenbäume festgestellt. Im nordöstlich UR, am Waldrand, wurden **vier Höhlenbäume** erfasst. Es handelt sich dabei hauptsächlich um Robinien mit Spalten. Zur Erfassungszeitpunkt waren alle Höhlen unbesetzt. /18/

Horstbäume

Die Erfassung von Vogelhorsten erfolgte flächendeckend Anfang April 2021 im laubfreien Zustand (s. Abbildung 13). /18/

Im südöstlichen UR wurde **ein unfertiger Horst** erfasst, bei dem es sich vermutlich um einen Neubau durch den Habicht handelt. Weitere Horstbäume wurden im UR nicht festgestellt. /18/

5.8.2.2 Tiere, biologische Vielfalt

Brutvögel

Der Brutvogelbestand wurde flächendeckend mittels Linienkartierung nach Südbeck et al. 2005 erfasst. Dazu erfolgten vier flächendeckende Begehungen von März bis Juli 2021, sowie zwei weitere Begehungen zur Erfassung von Brutvögeln in bzw. an Gehölzstrukturen. Es wurden auch die Arten im direkten Umfeld des UR berücksichtigt. /18/

Das betrachtete Gebiet wird nachfolgend als „Untersuchungsraum (UR) Brutvögel“ bezeichnet (s. Abbildung 13).

Im Rahmen der Erfassungen wurden 45 Brutvogelarten um UR kartiert. Es wurden 210 Brutpaare, drei Arten als Nahrungsgäste und eine Art als Durchzügler erfasst. Bei den nachgewiesenen Arten handelt es sich zum Großteil um ubiquitäre Arten. /18/

Vier der nachgewiesenen Arten sind in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie gelistet und fünf Arten sind streng geschützt nach § 7 BNatSchG. /18/

Sieben der nachgewiesenen Arten gelten gem. der Roten Liste Sachsens als gefährdet, zwei Arten als extrem selten (Bienenfresser und Silbermöwe). Zehn weitere Arten sind auf der Vorwarnliste zur Roten Liste Sachsens gelistet. /18/

Folgende **17 Vogelarten** der nachgewiesenen Arten wurden als **wertgebend** eingestuft. Sofern nicht anders angegeben, handelt es sich jeweils um Brutvögel /18/:

- Bienenfresser (Durchzügler)
- Bluthänfling
- Dohle

- Feldlerche
- Gartenrotschwanz
- Gelbspötter
- Grünspecht
- Kuckuck
- Mehlschwalbe
- Neuntöter
- Rauchschwalbe
- Schwarzkehlchen
- Star
- Wanderfalke
- Wendehals.
- Rotmilan (Nahrungsgast)
- Silbermöwe (Nahrungsgast).

Reptilien

Reptilien wurden im Rahmen von fünf Begehungen bei geeigneten Witterungsbedingungen im Zeitraum Mai bis September 2021 erfasst. /18/

Das betrachtete Gebiet wird nachfolgend als „Untersuchungsraum (UR) Reptilien“ bezeichnet (s. Abbildung 13).

Im UR wurde die im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführte **Zauneidechse** nachgewiesen. Insgesamt wurden 101 Individuen der Art erfasst, darunter sowohl adulte als auch juvenile Tiere. Der Populationsaufbau der im UR vorhandenen lokalen Population wurde als sehr gut eingestuft. /18/

Das Vorkommen der **Schlingnatter/ Glattnatter** (Anhang IV-Art der FFH-Richtlinie), Ringelnatter und Waldeidechse ist im UR potenziell möglich /18/.

Amphibien

Der UR für Amphibien entspricht dem der Reptilien, wobei sich zur Erfassung der Amphibien auf die im UR vorhandenen Gewässer, einschließlich für Amphibien geeigneter temporärer Kleingewässer, beschränkt wurde. Die Gewässer wurden an vier Terminen mit geeigneten Temperaturen im Zeitraum März bis Juli 2021 begangen. Es fanden Tag- und Nachtbegehungen statt. /18/

Es wurden die Gewässer „Faule Pfütze“ nordöstlich direkt außerhalb des UR, und die temporären Vernässungsflächen im Zentrum des UR regelmäßig begangen. Die Klärbecken wurden aufgrund des Betretungsverbot verhört. /18/

Im Rahmen der Begehungen wurden mehrere **Wechselkröten** (Art des Anhang IV der FFH-Richtlinie) im Bereich der östlichen temporären Vernässungsfläche verhört. Laichschnüre oder Larven wurden nicht gefunden. Die temporäre Vernässungsfläche wird seit Ende Juni

2021 als Zwischenlager für Erdmassen genutzt und steht daher als Lebensraum für die Wechselkröte gegenwärtig nicht mehr zur Verfügung /18/.

Ca. 100 m außerhalb des UR wurden in einem Gartenteich Teichfrösche (keine Anhang IV Art) verhört /18/.

Im übrigen UR wurden keine Nachweise weiterer Amphibienarten oder weiterer Wechselkröten erbracht /18/.

Tagfalter

Wirtspflanzen von Tagfalterarten wurden mit im Rahmen der Biotopkartierung, im selben UR (s. Abbildung 13), erfasst. /18/

Es wurden keine Raupenfutterpflanzen (nicht saure Ampferarten, Weidenröschenarten) wertgebender Tagfalterarten (Große Feuerfalter und Nachtkerzenschwärmer) nachgewiesen. Der UR stellt gegenwärtig somit keinen Reproduktionsstandort wertgebender Tagfalterarten dar. /18/

Fledermäuse

Die Erfassung von Fledermäusen erfolgte im Bereich der nicht mehr genutzten Anlagenteile (Ruine) der ehemaligen Klärwerksteiche des Gas-Kraftwerkes Böhlen (leerstehende Halle) und dem Regenrückhaltebecken, jeweils im Osten innerhalb bzw. südöstlich außerhalb der Vorhabenfläche, da diese potenziell als Habitat geeignet sind (s. Abbildung 13). /18/

Es wurden insgesamt drei Begehungen bei geeigneter Wetterlage während der Abend-/Nachtstunden im Zeitraum Mai bis Juli 2021 durchgeführt. Neben Sichtbeobachtungen kamen zwei Batlogger und ein Fledermausdetektor zum Einsatz. /18/

Aus der leerstehenden Halle wurden keine Ausflüge von Fledermäusen festgestellt. Auch in der direkten Umgebung wurden keine Nachweise erbracht.

Im südlich davon gelegenen Regenrückhaltebecken wurden jedoch einige jagende bzw. wasserschöpfende **Zwergfledermäuse** (Art des Anhang IV der FFH-Richtlinie) festgestellt. Aufgrund der geringen Anzahl akustischer Kontakte ist jedoch von keinem Quartier im näheren Umfeld auszugehen. In der Ortslage im Südwesten sind Quartiere der Zwergfledermaus allerdings nicht auszuschließen. /18/

5.8.3 Lage zu Schutzgebieten nach Naturschutzrecht

Die Lage zu Schutzgebieten nach Naturschutzrecht ist in Anhang 2 dargestellt.

Innerhalb der Vorhabenfläche befinden sich keine nationalen oder europäischen Schutzgebiete/ Natura 2000-Gebiete.

Nachfolgend sind die im UG gelegenen Schutzgebiete nach Naturschutzrecht, aufsteigend nach ihrer Entfernung zum geplanten Anlagenstandort, aufgelistet. Natura-2000 Gebiete

sind farblich hervorgehoben. Weiterhin werden im UG geschützte Biotope und LRT-Flächen ausgewiesen, welche dem Anhang 2 zu entnehmen sind.

Ergänzend wurden die Lebensraumtypen (LRT) des Anhangs I der FFH-Richtlinie außerhalb von Schutzgebieten aus dem Informationssystem Sächsische Natura 2000-Datenbank (IS SaND) erfasst und in Anhang 2 dargestellt.

Tabelle 11: Im UG liegende Schutzgebiete nach Naturschutzrecht (s. Anhang 2)

Schutzgebietsbezeichnung	Minimale Entfernung zum Standort	Lage zum Standort
LSG „Pleißestausee Rötha“	ca. 2,1 km	nordöstlich
Zwei gesetzlich geschützte Biotope (linienförmig)	ca. 2,7 km	nordöstlich
Drei gesetzlich geschützte Biotope (flächenförmig)	ca. 3,2 km	nordöstlich
SPA „Rückhaltebecken Stöhma“ (DE 4740-451)	ca. 3,8 km	nordöstlich
NSG „Rückhaltebecken Stöhma“	ca. 3,9 km	nordöstlich
SPA „Elsteraue bei Groitzsch“ (DE 4739-451)	ca. 4,5 km	nordwestlich
LSG „Elsteraue“	ca. 4,5 km	nordwestlich
FFH-Gebiet „Elsteraue südlich Zwenkau“ (DE 4739-302)	ca. 4,5 km	nordwestlich
LSG „Schnauderaue“	ca. 4,8 km	südwestlich
Zwei gesetzlich geschützte Biotope (flächenförmig)	ca. 5,0 km	nordwestlich
LSG „Wyhraue“	ca. 5,0 km	südöstlich
FND „Sumpflache (Imnitz)“	ca. 5,0 km	nordwestlich
FND „Park Imnitz“	ca. 5,0 km	nordwestlich
FND „Absetzteich und kleiner Wiesenteich (Imnitz), (inclusive Halbinsel Mittelteich)“	ca. 5,1 km	nordwestlich

5.8.4 Kurzcharakteristik der Natura 2000 Gebiete im Untersuchungsgebiet

Nachfolgend werden die wesentlichen Merkmale der drei im UG liegenden Natura 2000 Gebiete kurz dargestellt. Eine genaue Beschreibung der drei Gebiete kann der Natura 2000-Verträglichkeitsvoruntersuchung /6/ entnommen werden.

SPA „Rückhaltebecken Stöhna“ (DE 4740-451)

Das SPA „Rückhaltebecken Stöhna“ (DE 4740-451) stellt ein bedeutendes Brutgebiet für Vogelarten flacher Standgewässer, der Verlandungsbereiche sowie des relativ nährstoffarmen, reich strukturierten Offenlandes dar. Es ist ein bedeutendes Nahrungs- u. Rastgebiet für Wasservogelarten, insbesondere während des Durchzuges. Bei dem Rückhaltebecken handelt es sich um ein Speicherbecken für Hochwässer der Pleiße mit Teildauerstau. (vgl. /6/)

Im Standard-Datenbogen /29/ sind insgesamt 40 Vogelarten gemäß Artikel 4 der Richtlinie 2009/147/EG und Anhang II Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt. Als andere bedeutende Arten sind das Rebhuhn (*Perdix perdix*) und die Schleiereule (*Tyto alba*) aufgeführt.

SPA „Elsteraue bei Groitzsch“ (DE 4739-451)

Das SPA „Elsteraue bei Groitzsch“ ist ein bedeutendes Brutgebiet von Vogelarten naturnaher Flußauen und strukturreicher Laubwälder. Es existieren Besiedlungsfunde aus der Zeit 4000 v. Chr.. Das Gebiet grenzt an das Baunkohle-Bergbaurevier Zwenkau und die ehemaligen Lehmstiche „Imnitzer Lachen“ an. (vgl. /6/)

Im Standard-Datenbogen /30/ sind insgesamt 71 Vogelarten gemäß Artikel 4 der Richtlinie 2009/147/EG und Anhang II Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt. Als andere bedeutende Art ist der Pfeifschwan (*Cygnus columbianus*) aufgeführt.

FFH-Gebiet „Elsteraue südlich Zwenkau“ (DE 4739-302)

Im FFH-Gebiet „Elsteraue südlich Zwenkau“ kommen die in Tabelle 12 aufgeführten Lebensraumtypen (LRT) nach Anhang I der FFH-Richtlinie vor.

Tabelle 12: Im FFH-Gebiet „Elsteraue südlich Zwenkau“ (DE 4739-302) vorkommende LRT /31/

Code	Bezeichnung des LRT
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions
6210	Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (Festuco-Brometalia) (*besondere Bestände mit bemerkenswerten Orchideen)
6510	Magere Flachland-Mähwiesen (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder Galio-Carpinetum
91E0*	Weichholzauenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)
91F0	Hartholzauenwälder mit <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> oder <i>Fraxinus angustifolia</i> (Ulmenion minoris)

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\P2\10265GV\0006.DD\1DOK\UIM02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuB-H_CC_2023-08-04.docx

Zudem kommen in dem FFH-Gebiet folgende nach Artikel 4 und Anhang II der FFH-Richtlinie sowie nach Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie geschützte Arten vor (s. Tabelle 13).

Tabelle 13: Im FFH-Gebiet „Elsteraue südlich Zwenkau“ (DE 4739-302) vorkommende Arten gemäß Anhang II Anhang IV der FFH-Richtlinie /31/

Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
Amphibien, gemäß Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG		
1166	<i>Triturus cristatus</i>	Kammolch
Säugetiere, gemäß Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG		
1308	<i>Barbastella barbastellus</i>	Mopsfledermaus
1324	<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr

5.9 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Denkmale oder Denkmalschutzgebiete sind am Standort und im direkten Umfeld nicht ausgewiesen /24/.

Die nächstgelegenen Denkmale im UG sind Gebäude und Gebäudeteile des ehemaligen Kraftwerks Lippendorf (nördlich der Vorhabenfläche) und historische Gebäude in Kieritzsch (südlich der Vorhabenfläche in Entfernungen von mehr als 1 km). /24/

Auf eine detaillierte Erfassung kann aufgrund der fehlenden Wirkungen durch das Vorhaben verzichtet werden.

5.10 Landschaft und Erholungsfunktion

Als Wertmaßstab für die Landschaftsbildqualität wird vom Bundesnaturschutzgesetz (§ 1 BNatSchG) der Begriffskomplex Vielfalt, Eigenart und Schönheit genannt. Als weiteren Maßstab sieht das BNatSchG den Erholungswert einer Landschaft vor.

5.10.1 Landschaftsbild

Die durch den Braunkohlenbergbau bedingte Veränderung der Kulturlandschaft ließen im UG ein Landschaftsbild entstehen, dass sich aus Restseen, siedlungsfreien Altkippen, aktiven Bergbauflächen, dem Industriestandort Böhlen-Lippendorf und die Bebauung der Siedlungen und Städte Rötha und Böhlen zusammensetzt.

Insbesondere die beiden Kühltürme des Kraftwerks Lippendorf sind landschaftsbildprägend im UG und besitzen eine Fernwirkung über das UG hinaus (vgl. Abbildung 15).

Der gesamte Industriestandort Böhlen-Lippendorf befindet sich auf flachhügeligem unverritztem Gelände. Die Landschaft wird hier durch den Kraftwerksbau und weitere technogene Anlagen geprägt. Im Südwesten des UG liegen die Tagebauhohlform und das Vorfeld des Abbaufeldes Peres. Die Landschaft der Hohlform mit Bergbauinfrastruktur ist vegetationslos, zwischenbegrünt, befindet sich im Sukzessionsstadium oder in der

Rekultivierungsphase. Weitere Elemente sind die Betriebsstätte zur Anstützung der setzungsgefährdeten Altkippe 1077 und das Zwischenlager des im Braunkohlen-Kraftwerk Lippendorf anfallenden REA-Gipses. Das Vorfeld im Südwesten weist eine ausgeräumte strukturarme Agrarlandschaft auf. Im Nordwesten dominieren landwirtschaftliche Nutzflächen.

Im Osten prägen, neben der städtischen Bebauung, die Pleißeau mit dem Pleißestausee Rötha und dem Kahnsdorfer See das Landschaftsbild. Im nordöstlichen Bereich des UG verläuft die Pleiße in ihrem natürlichen Flussbett. Der in diesem Bereich mäandrierende Verlauf ist durch eine Reihe von Flussschlingen sowie Alt- und Seitenarmen charakterisiert, die größtenteils mit einem schmalen Band von Auewaldrestbeständen gesäumt sind.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das gesamte UG stark anthropogen überprägt ist. Lediglich die Randbereiche, Teile der Pleißeau mit Pleißestausee im Osten und der Schnauderaue im Südwesten sowie das Umfeld des an das UG angrenzenden Rückhaltebeckens Stöhna sind als naturnah einzustufen. Diese besitzen kleinräumig eine hohe Vielfalt und Schönheit. Weiterhin liegt der Großstolpener See im UG, welcher im Zuge der Wiedernutzbarmachung der Bergbaufolgelandschaft geschaffen wurde.

Der geplante Standort selbst weist aufgrund der angrenzenden Nutzungen und der Prägung durch die Vornutzung im Hinblick auf die Vielfalt, Eigenart und Schönheit nur eine geringe Wertigkeit auf. Geschützte Blickbeziehungen zum Standort bestehen nicht.

5.10.2 Erholungsfunktion

Der Industriestandort Böhlen-Lippendorf und die die angrenzenden Flächen sowie der geplante Anlagenstandort besitzen keine Eignung für die Erholung.

Bereiche mit Schutzstatus sowie die kleineren Waldflächen, der naturnahe Abschnitt der Pleißeau sowie die öffentlich zugänglichen Restseen (u.a. Großstolpener See) und der Stausee Rötha werden hingegen für die Naherholung genutzt.

Hinsichtlich der Restseen sind insbesondere der Kahnsdorfer See und Hainer See im Osten (s. Abbildung 15) und der Zwenkauer See im Norden zu nennen. Zwischen dem Kahnsdorfer See und dem Hainer See verläuft, durch einen schmalen Kippendamm, ein landschaftlich reizvoller Radweg /26/.



Abbildung 15: Haubitzer See (außerhalb des UG) und Hainer See im Vordergrund, mit Kahnsdorfer See und Kraftwerk Lippendorf im Hintergrund (Foto: LMBV, Peter Radke) /26/

Zwischen Böhlen, Rötha und Kahnsdorf bieten mehrere Rad- und Wanderwege im UG Einblicke in ein sich stets entwickelndes Naturrefugium. Der Stausee Rötha verfügt ebenfalls über Wanderwege und befindet sich unmittelbar östlich der bewaldeten Pleißeau. /27/

Auch entlang des Großstolpener Sees ist ein regionaler Radweg ausgewiesen. Der See bietet aufgrund der Bademöglichkeit ein attraktives Ziel für die Naherholung.

5.10.3 Lage zu Landschaftsschutzgebieten

Die Lage zu Landschaftsschutzgebieten ist in Anhang 2 dargestellt.

Die Vorhabenfläche befindet sich außerhalb von Landschaftsschutzgebieten (LSG).
Nachfolgend sind die im UG gelegenen Landschaftsschutzgebiete aufgelistet.

Tabelle 14: Im UG liegende Landschaftsschutzgebiete (s. Anhang 2)

Bezeichnung des LSG	Minimale Entfernung zum Standort	Lage zum Standort
LSG „Pleißestausee Rötha“	ca. 2,1 km	nordöstlich
LSG „Elsteraue“	ca. 4,5 km	nordwestlich
LSG „Schnauderaue“	ca. 4,8 km	südwestlich
LSG „Wyhraue“	ca. 5,0 km	südöstlich

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\202\IP2\10265GV\0006.DD\1DOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx

6 Beschreibung der zu erwartenden Auswirkungen auf die Schutzgüter und Ermittlung ihrer Erheblichkeit

6.1 Abgrenzung, Vorgehensweise und Begriffsdefinitionen

In diesem Kapitel werden die zu erwartenden Auswirkungen auf die Schutzgüter nach § 1a der 9. BImSchV bzw. § 2 (1) UVPG durch das geplante Vorhaben ermittelt und auf ihre Erheblichkeit untersucht.

Die Bewertung der Umweltverträglichkeit im Sinne von § 20 (1b) der 9. BImSchV ist nicht der zentrale Gegenstand des vorliegenden UVP-Berichtes. Dies ist grundsätzlich die Aufgabe der zuständigen Genehmigungsbehörde, welche auf der Grundlage der vom Antragsteller eingereichten Unterlagen, den Stellungnahmen von Fachbehörden und den Äußerungen und Einwendungen Dritter eine zusammenfassende Darstellung der erheblichen Auswirkungen durch die geplante Anlage auf die Umwelt entsprechend § 20 (1a) der 9. BImSchV erstellt und die Umweltauswirkungen entsprechend § 20 (1b) bewertet.

Es wird jedoch bereits eine Gegenüberstellung der Umweltauswirkungen mit anerkannten Beurteilungsmaßstäben vorgenommen und insofern die Bewertung vorbereitet.

Als Auswirkungen auf die Umwelt sind Veränderungen der menschlichen Gesundheit oder der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit einzelner Bestandteile der Umwelt oder der Umwelt insgesamt, die von einem Vorhaben verursacht werden, anzusehen. Auswirkungen auf die Umwelt können je nach den Umständen des Einzelfalls

- durch Einzelursachen, Ursachenketten oder durch das Zusammenwirken mehrerer Ursachen herbeigeführt werden,
- Folgen insbesondere der Errichtung oder des bestimmungsgemäßen Betriebes eines Vorhabens sein,
- ferner Folgen von Betriebsstörungen oder von Unfällen sein,
- kurz-, mittel- oder langfristig auftreten,
- ständig oder nur vorübergehend vorhanden sein,
- reversibel oder irreversibel sein und
- positiv oder negativ – das heißt systemfördernd (funktional) oder systembeeinträchtigend (disfunktional) – sein.

Beurteilt werden die Auswirkungen unter Berücksichtigung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) auf der Basis des Vergleichs mit qualitativen und quantitativen Umweltstandards (z. B. Grenz-, Richt- und Schwellenwerte), wie sie in Rechts- und Verwaltungsvorschriften sowie in Richtlinien, Normen und wissenschaftlichen Empfehlungen festgelegt sind.

Soweit keine geeigneten Vergleichskriterien vorliegen, werden die Auswirkungen auf die Schutzgüter anhand anderer Maßstäbe, insbesondere durch Analogieschlüsse, abgeschätzt.

Für die Ermittlung und Beschreibung der Umweltauswirkungen wird folgende Vorgehensweise gewählt:

Strukturierung

Es erfolgt zunächst eine Zerlegung des Wirkungsgefüges

geplantes Vorhaben – Umwelt – Mensch

in Teilbereiche, die als Schutzgüter bezeichnet werden. Es werden die folgenden Schutzgüter entsprechend § 1a der 9. BImSchV bzw. § 2 (1) UVPG in Betracht gezogen:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt,
- Luft,
- Klima,
- Fläche und Boden,
- Grundwasser und Oberflächengewässer,
- Landschaft,
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter,
- einschließlich der Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Schutzgüter werden durch einen Naturfaktor / ein Naturraumpotenzial (Luft, Wasser, Boden, Pflanzen, Tiere) oder durch einen Nutzungsanspruch (z. B. Erholung) definiert. Die Schutzgüter erfüllen für die Umwelt verschiedene Funktionen (Umweltfunktionen).

Umweltfunktionen leiten sich wiederum aus den Wirkungszusammenhängen des Ökosystems bzw. aus den Nutzungsansprüchen, die durch den Menschen an die Schutzgüter gestellt werden, ab (z. B. Lebensraum für Tiere und Pflanzen).

Ein Projekt oder System kann grundsätzlich durch bestimmte Wirkungen, sogenannte **projektspezifische Wirkfaktoren**, auf die Umwelt mit ihren verschiedenen Schutzgütern und Umweltfunktionen einwirken.

Die für das Vorhaben relevanten Wirkfaktoren, ihre Intensität und die Art und Weise der Beeinflussung der Schutzgüter wurden in Kap. 4 herausgearbeitet. Die Schutzgüter können durch die Wirkfaktoren je nach Art des Vorhabens in unterschiedlicher Weise beeinflusst werden. Nicht jeder Wirkfaktor wirkt sich auf jedes Schutzgut aus. In der Regel erstreckt sich ein Einfluss nicht auf alle Funktionen eines Schutzgutes in seiner Gesamtheit, sondern nur auf einzelne Umweltfunktionen.

Im Gegensatz zur Ermittlung der projektspezifischen Wirkfaktoren und der Art und Weise ihrer Beeinflussung (vgl. Kap. 4) erfolgt nunmehr eine Einbeziehung bereits vorhandener Informationen zur Empfindlichkeit des betroffenen Schutzgutes. Damit ist eine Eingrenzung auf vorhabenbezogene relevante Wirkungspfade möglich. Die Empfindlichkeit eines Schutzgutes ist Ausdruck der Fähigkeit zur Pufferung, zum Abbau und zur Weiterleitung von Einwirkungen auf die Umwelt. Hohe Empfindlichkeit bedeutet im Allgemeinen ein

geringes Puffer- und Abbauvermögen und ein hohes Weiterleitungs- (Wechselwirkungs-)potenzial.

In der Abschätzung der Erheblichkeit fließen die Ergebnisse der Ermittlung der Vorbelastung und Empfindlichkeit mit ein. Hierbei wird auch berücksichtigt, inwieweit sich Umweltauswirkungen aus dem Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben ergeben können.

Zur systematischen Ermittlung der potenziellen Wirkfaktoren des Vorhabens und ihrer Erheblichkeit auf die Schutzgüter wurde als methodisches Hilfsmittel zunächst die in Tabelle 1 (Seite 32) dargestellte Relevanzmatrix verwendet.

Damit werden die **Wirkungsbeziehungen** des Vorhabens mit der Umwelt ermittelt. Durch die Verwendung verschiedener Symbole ist bereits eine erste Differenzierung der Wirkungspfade hinsichtlich der Intensität der Beeinflussung („X“, „O“, „ “ – vgl. Kap. 5.2) möglich.

Einflüsse auf die Schutzgüter entstehen durch **direkte und indirekte Wirkungsbeziehungen** des Vorhabens mit der Umwelt.

Unter den **direkten Wirkungsbeziehungen** werden alle Einflüsse des Vorhabens, die direkt auf das Schutzgut einwirken, zusammengefasst. **Indirekte Wirkungsbeziehungen** des Vorhabens beinhalten die Veränderungen eines Schutzgutes infolge von Wechselwirkungen mit einem anderen, direkt beeinflussten Schutzgut (Sekundäreffekte). Die Kette

Eingriff durch ein Vorhaben – direkte Wirkungsbeziehung – ggf. ein oder mehrere Ebenen indirekter Wirkungsbeziehungen – Veränderung in einem speziellen Umweltbereich

wird als **Wirkungspfad** bezeichnet.

Je nach Art des Eingriffes und den speziellen Merkmalen des Ökosystems, können innerhalb eines Wirkungspfades dämpfende (Verdünnung, Abbau von Schadstoffen, Pufferung) oder verstärkende Effekte (Anreicherung z. B. in Nahrungsketten, Absterben einer ganzen Biozönose bei Schädigung einer einzigen Art) auftreten.

Ermittlung der Erheblichkeit (vgl. Abbildung 16)

Zur Ermittlung der Erheblichkeit der projektspezifischen Auswirkungen des Vorhabens werden diese in Relation zur Vorbelastung und zur Empfindlichkeit der Schutzgüter gesetzt.

Um eine Aussage über die Vorbelastung im UG treffen zu können, werden, soweit möglich, die vorhandenen Messwerte, Berechnungsergebnisse und sonstigen Informationen zur Vorbelastung anerkannten Mindestanforderungen bzw. gesetzlichen Grenzwerten gegenübergestellt.

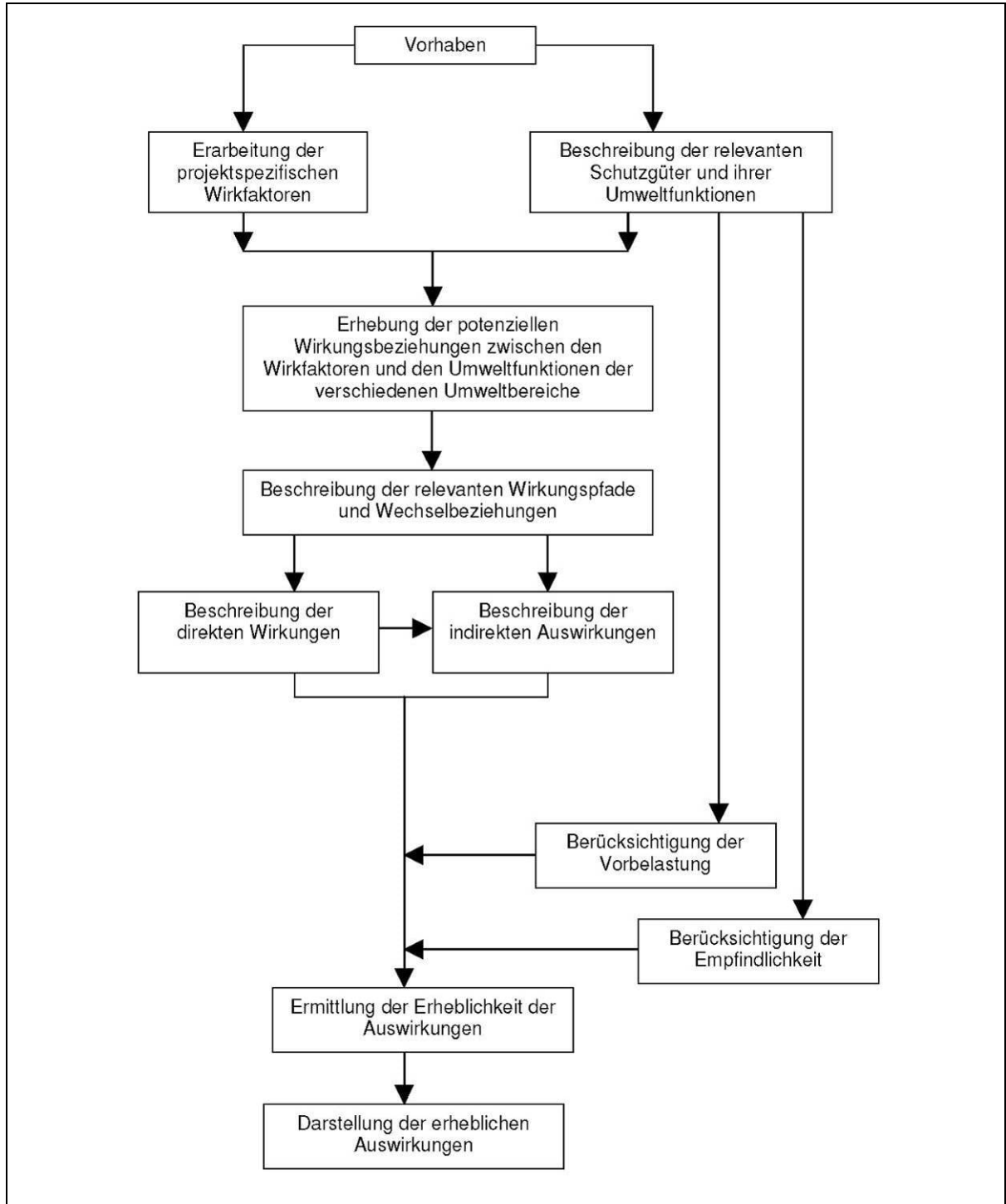


Abbildung 16: Schematische Darstellung der Vorgehensweise zur Ermittlung der erheblichen Auswirkungen

Ob Auswirkungen erheblich sind, beurteilt sich grundsätzlich nach den durch das materielle Recht vorgegebenen Maßstäben, etwa den darin geregelten Verbote/Ausnahmen, Grenz-, Richt- oder Schwellenwerten. Soweit gesetzliche Maßstäbe fehlen, ist eine eigenständige fachliche Erheblichkeitsbewertung durchzuführen. Darüber hinaus, insbesondere bei nicht quantifizierbaren Veränderungen oder bei Berücksichtigung spezieller Bedingungen am

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\202\IP2\10265GV\0006.DD\1\IDOK\UIM02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx

Standort, werden abwägende Betrachtungen und Vergleiche zur Abschätzung einer Erheblichkeit angestellt.

Für die Betrachtungen der Erheblichkeit der Auswirkungen werden im Rahmen der UVU drei Unterscheidungsstufen vorgenommen:

- erheblich: im Sinne des UVPG werden damit Auswirkungen eingestuft, die insbesondere gegen gesetzliche Verbote verstoßen oder Überschreitungen von Grenz-, Richt- und Schwellenwerten nach sich ziehen bzw. irreversible, negative Veränderungen der Schutzgüter bewirken;
- bedingt erheblich: Auswirkungen, die quantifizierbare Veränderungen im/am Schutzgut hinterlassen, im Hinblick auf die Empfindlichkeit der Schutzgüter jedoch toleriert werden können (keine Überschreitung von Grenzwerten, geringes Ausmaß der betroffenen Flächen, Veränderungen sind reversibel bzw. können ausgeglichen werden, usw.);
- nicht erheblich / unerheblich: Auswirkungen, die keine nachweisbaren nachteiligen Veränderungen der Schutzgüter zur Folge haben.

Entsprechend dieser allgemeinen Kriterien werden die Auswirkungen des geplanten Vorhabens in den nachfolgenden Kapiteln eingeschätzt. Dabei werden die in Tabelle 5 (Seite 46) herausgestellten Wirkfaktoren vertiefend betrachtet, während für die sonstigen in der Relevanzmatrix mit „O“ bezeichneten potenziellen Wirkungspfade lediglich eine Begründung der Unerheblichkeit gegeben wird.

Die Darstellung erfolgt gesondert für jedes Schutzgut. In Auswertung der Kap. 5 und 6 wird der Zusammenhang zwischen projektspezifischen Wirkfaktoren, beeinflussbaren Schutzgütern, Intensität der Beeinflussung und Erheblichkeit der Auswirkung unter Beachtung der Empfindlichkeit und der Vorbelastung der einzelnen Schutzgüter beschrieben.

6.2 Beschreibung der wesentlichen Auswirkungen auf die Schutzgüter

6.2.1 Luft

Auswirkungen auf das Schutzgut Luft können im Wesentlichen durch den folgenden projektspezifischen Wirkfaktor verursacht werden (vgl. Tabelle 1, Seite 32):

- Emissionen von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb.

Geringe Beeinflussungen können durch folgenden Wirkfaktor erfolgen:

- Abgas- und Staubemissionen in der Bauphase.

Die Bewertung der geringen Beeinflussungen erfolgt in Kap. 6.2.1.2.

Das Schutzgut Luft umfasst im Hinblick auf das Vorhaben die Sicherung einer dauerhaft guten Luftqualität als maßgeblichen Schutzgutbelang.

6.2.1.1 Emissionen von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb

Für die Beschreibung der Auswirkungen des Anlagenbetriebs auf die Luftgütesituation wurde eine Immissionsprognose für Luftschadstoffe /4/ erarbeitet.

Die Hauptemissionsquelle für Luftschadstoffe stellt der Schornsteine der GuD-Anlage dar. Daneben bestehen weitere Emissionsquellen, welche eine geringere Bedeutung aufweisen. Hierzu gehören die Emissionen der Heizöltanks, der Gasvorwärmer und der Ersatzstromaggregate. Bei den Heizöltanks wird Abluft durch Verdrängung frei. Bei den Ersatzstromaggregaten ist die Emissionszeit auf wenige Stunden im Jahr beschränkt. Die Emissionen dieser Quellen sind vernachlässigbar gering und mussten daher nicht in die Immissionsprognose einbezogen werden.

Für die Hauptemissionsquelle, der Schornstein der GuD-Anlage, und die Gasvorwärmer wurde in einer Ausbreitungsberechnung mit dem TA Luft-konformen Modell Austal die zu erwartende Zusatzbelastung ermittelt.

Bewertungsgrundlage für Luftschadstoffemissionen und -immissionen ist die Technische Anleitung (TA) Luft. Neben Vorschriften zur Begrenzung der Emissionen enthält die TA Luft Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit, zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen und Immissionswerte zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Deposition. Sie dienen der Prüfung, ob der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch luftverunreinigende Stoffe durch den Betrieb einer Anlage sichergestellt ist.

In der folgenden Tabelle 15 und Tabelle 16 sind die Bewertungsmaßstäbe der TA Luft dargestellt. (Die verwendeten Schadstoffbezeichnungen sind auf Seite 128 erläutert.).

Tabelle 15: Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft (Jahresmittel), Schutzziel menschliche Gesundheit

Stoff	Einheit	Beurteilungswert	Irrelevanz	Bezug
NO ₂	µg/m ³	40	3 %	TA Luft Nr. 4.2.1
SO ₂	µg/m ³	50	3 %	TA Luft Nr. 4.2.1

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\p2\10265GV\0006.DD\1\IDOK\UIM02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx

Tabelle 16: Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft (Jahresmittel), Schutzziel Vegetation und Ökosysteme

Stoff	Einheit	Beurteilungswert	Irrelevanz/ Abschneidewert	Bezug
NO _x als NO ₂	µg/m ³	30	3	TA Luft Nr. 4.4.1
SO ₂	µg/m ³	20	2	TA Luft Nr. 4.4.1
NH ₃	µg/m ³	10	2	TA Luft Anhang 1
Stickstoffdeposition	kg/(ha a)	je nach Biotop/LRT*	0,3	TA Luft Anhang 8
Säuredeposition	keq/(ha a)	je nach Biotop/LRT*	0,04	TA Luft Anhang 8

* Der Beurteilungswert ist konkret für den betroffenen Lebensraumtyp (LRT) bzw. Biotop festzulegen.

Für Kohlenmonoxid (CO) wird in der 39. BImSchV ein Immissionsgrenzwert von 10 000 µg/m³ für den gleitenden 8-Stunden-Wert angegeben. Da mit AUSTAL keine Aussagen zum gleitenden 8-Stunden-Mittelwert erlangt werden können, kann hilfsweise 1/100 des entsprechenden MAK-Wertes (35 mg/m³ * 1/100 = 350 µg/m³) als Bewertungsmaßstab herangezogen werden. Die Irrelevanzschwelle wird in Analogie zur TA Luft mit 3 % des Beurteilungswertes von **350 µg/m³** mit 10,5 µg/m³ angesetzt.

Für Formaldehyd (CH₂O) wird nach UBA (2015) ein Immissionswert von **67 µg/m³** als Beurteilungsmaßstab verwendet. In Analogie zur TA Luft ergibt sich eine Irrelevanzschwelle von 2 µg/m³. /4/

Schutzziel menschliche Gesundheit

Im Ergebnis der Ausbreitungsberechnungen /4/ wird das Immissionsmaximum der Immissionskonzentration der GuD-Anlage in einem Abstand von ca. 1,7 km nordwestlich der Anlage ausgewiesen. Für die nasse Deposition und die Immissionen aus den Gasvorwärmern werden maximale Belastungen im direkten Nahbereich innerhalb des Betriebsgeländes der geplanten Anlagen ausgewiesen. Der hierfür maßgebliche Aufpunkt mit Exposition für das Schutzziel menschliche Gesundheit im Umfeld und maximaler Zusatzbelastung liegt westlich der Anlage in der Ortslage Lippendorf, Hauptstraße 60 (BUP_1).

Für diese Punkte erfolgt die Beurteilung der Immissionsbelastung für das Schutzziel menschliche Gesundheit und Belästigungen.

Die Ergebnisse der Prognose der Zusatzbelastung (Jahresmittelwerte) für diese Beurteilungspunkte sind in der folgenden Tabelle 17 aufgeführt. Die resultierenden Schadstoffverteilungen und die Lage der Beurteilungspunkte (BUP) sind beispielhaft für Stickstoffdioxid der nachfolgenden Abbildung 17 zu entnehmen.

Tabelle 17: Zusatzbelastung im Jahresmittel (Schutzziel menschliche Gesundheit und Belastigung), (Quelle: /4/)

Stoff	Einheit	Zusatzbelastung		Irrelevanz	Beurteilungswert
		BUP_1	BUP_MAX		
NO ₂	µg/m ³	0,14	0,09	1,2	40
SO ₂	µg/m ³	0,11	0,03	1,5	50
CO	µg/m ³	0,7	2,0	10,5	350
CH ₂ O	µg/m ³	< 0,1	< 0,1	2	67



Abbildung 17: Stickstoffdioxid in µg/m³ im Jahresmittel im UG /4/

0,4 µg/m³ = 1 % des Immissionswertes

1,2 µg/m³ = 3 % des Immissionswertes (Irrelevanz)

Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit durch Luftschadstoffe können zum einen durch die direkte inhalative Aufnahme oder durch Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern (bspw. über die Nahrungskette) erfolgen.

Im Ergebnis der Berechnungen ist festzustellen, dass für alle Stoffe die Irrelevanzwerte nach TA Luft unterschritten werden. Die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit werden demnach sicher eingehalten.

Durch die Unterschreitung der Irrelevanzwerte durch den anlagenbezogenen Immissionsbeitrag ist sichergestellt, dass diese Zusatzbelastung keinen relevanten Beitrag zur Luftschadstoffbelastung leistet bzw. zur Überschreitung von Immissionswerten führt. Erhebliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit können daher ausgeschlossen werden.

Schutzziel Vegetation und Ökosysteme

Beeinträchtigungen des Schutzgutes Pflanzen und Tiere können insbesondere durch

- direkte Wirkung oder direkte Aufnahme von Luftschadstoffen (z. B. SO₂),
- eutrophierende oder versauernde Wirkungen (z. B. Stickstoffdepositionen),
- durch die Einwirkung über Schadstoffgehalte im Boden (insbesondere persistente Stoffe wie Schwermetalle) erfolgen.

Besondere Relevanz hat hierbei die Aufnahme in Nahrungs- und Futterpflanzen über das Wurzelsystem, da sich durch Anreicherung im Boden über mehrere Jahre die Schadstoffmenge erhöhen kann.

Für Stickstoffoxide ist vor allem der Nährstoff- und Säureeintrag in stickstoffempfindliche Gebiete relevant. Hierzu und zur Bewertung weiterer Schadstoffe der geplanten Anlage erfolgt eine gesonderte Betrachtung in Kap. 6.2.5.5.

6.2.1.2 Wirkfaktoren von untergeordneter Bedeutung

Abgas- und Staubemissionen in der Bauphase

Während der Bauphase können durch Baufahrzeuge und Bautätigkeiten Emissionen von Stäuben bei Erdbewegungen und Abgase durch Bau- und Transportfahrzeuge auftreten.

Aufgrund der geringen Emissionshöhe nehmen diese Emissionen mit zunehmender Entfernung rasch ab. Sie sind vergleichsweise gering, von begrenzter Dauer und verursachen daher unter Berücksichtigung der Abstände zu den nächstgelegenen schutzwürdigen Nutzungen keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft.

Zur Minderung derartiger Emissionen werden folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Nutzung der bestehenden befestigten Zufahrten und Befestigung von Baustraßen
- Begrenzung der Fahrgeschwindigkeit auf 10 km/h
- Befeuchtung von Baustraßen bei Trockenheit.

6.2.1.3 Fazit

Insgesamt ist festzustellen, dass sich keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft ergeben.

6.2.2 Klima

Wesentliche Wirkfaktoren zur nachteiligen Beeinflussung des Klimas durch das Vorhaben wurden nicht abgeleitet (vgl. Tabelle 1, Seite 32). Auswirkungen auf das Schutzgut Klima können durch folgende Wirkfaktoren von untergeordneter Bedeutung verursacht werden (vgl. Tabelle 1, Seite 32):

- Emission klimarelevanter Gase im bestimmungsgemäßen Betrieb
- Emission von Abwärme im bestimmungsgemäßen Betrieb.

Für das Schutzgut Klima sind die Vermeidung einer Beeinträchtigung des Klimas durch klimarelevante Emissionen und die Inanspruchnahme von klimarelevanten Freiräumen oder mögliche Störung von Austauschbahnen und der Erhalt von Gebieten mit hoher Bedeutung für Klima und Luftreinhaltung/ Luftregeneration für das geplante Vorhaben maßgeblicher Schutzgutbelange.

Emission klimarelevanter Gase im bestimmungsgemäßen Betrieb

Ein in Bezug auf die Entwicklung des globalen Klimas relevanter Aspekt ist die Emission von Gasen, welche den sogenannten Treibhauseffekt in der Erdatmosphäre begünstigen. Wie bei allen Verbrennungsprozessen werden auch hier Klimagase emittiert. Dazu zählt im vorliegenden Fall insbesondere CO₂, welches bei der Verbrennung von Erdgas freigesetzt wird. Das globale Klima kann damit durch eine Verstärkung des Treibhausgaseffekts beeinflusst werden. Systematisch wird der Ausstoß von CO₂ nicht im BImSchG-Verfahren, sondern über das Emissionshandelssystem erfasst und gesteuert. Die Anlage unterliegt dem Geltungsbereich des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes (TEHG), welches als Instrument zur Begrenzung der CO₂-Emissionen durch die eingeschränkte Vergabe von und dem Handel mit Emissionsrechten (Zertifikate) dienen soll.

Aufgrund des hohen Brennstoffausnutzungsgrades sind die Emissionen von klimarelevantem Kohlenstoffdioxid (CO₂) im vorliegenden Fall weitgehend und entsprechend des Standes der Technik bzw. der besten verfügbaren Techniken minimiert. Die GuD-Anlage wird mit Kraft-Wärme-Kopplung beantragt, da der Hauptzweck der Anlage die Stromerzeugung ist und eine schnelle Verfügbarkeit bei kurzen Anlagenlaufzeiten im Vordergrund steht. Durch den Einsatz eines Abhitzeessels mit nachgeschalteter Dampfturbine wird der Brennstoff Erdgas intensiv genutzt. Für den Anwendungszweck „flexible Stromerzeugung“ stellt der Combined Cycle Prozess eine gute Lösung dar, die einerseits aufgrund des hohen Wirkungsgrades ein hohes Maß an Ressourcenschonung und aufgrund der Flexibilität eine bedarfsorientierte Bereitstellung elektrischer Energie ermöglicht.

Standortbezogene Auswirkungen (nachweisbare Einflüsse im UG) gehen von den im Betrieb verursachten CO₂-Emissionen grundsätzlich nicht aus.

Emission von Abwärme im bestimmungsgemäßen Betrieb

Emissionen von Abwärme sind beim Betrieb von Energieerzeugungsanlagen nicht gänzlich vermeidbar. Durch die Auskopplung von Wärmeenergie zur Stromerzeugung im Abhitzeessel wird jedoch gewährleistet, dass der Anteil der Abwärmeemissionen im Vergleich zur Feuerungswärme minimiert wird.

Wärmeableitungen über Schornsteine führen durch die Verdünnungseffekte nach dem Austritt der Rauchgase und die große Ableithöhe zu keinen lokalklimatischen Auswirkungen. Wärmeableitungen über den Luftkondensator betreffen nicht mehr nutzbare geringe

Wärmemengen. Eine Beeinflussung des Lokalklimas und darüber hinausgehende Wirkungen durch zusätzliche Wärmeableitungen sind daher nicht relevant.

Fazit

Durch das geplante Vorhaben werden keine erheblichen Auswirkungen auf das Klima verursacht.

6.2.3 Boden und Fläche

Wesentliche Wirkfaktoren zur nachteiligen Beeinflussung der Schutzgüter Boden und Fläche durch das Vorhaben wurden nicht abgeleitet (vgl. Tabelle 1, Seite 32). Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Fläche können durch folgende Wirkfaktoren von untergeordneter Bedeutung verursacht werden (vgl. Tabelle 1, Seite 32):

- Bau- und anlagenbedingter Flächenverbrauch/-versiegelung
- Bodenaushub
- Emission von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb.

Zur Ermittlung möglicher Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche sind der Flächenbedarf, die Nutzungsqualität der beanspruchten Böden sowie Auswirkungen von Flächeninanspruchnahmen im Kontext mit anderen Schutzgütern, zu ermitteln und zu bewerten. Das Schutzgut Boden umfasst in Anlehnung an § 2 Abs. 2 BBodSchG i.V.m. § 1 Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG als für das Vorhaben maßgebliche Schutzgutbelange die Sicherung der natürlichen Funktionen, der Funktion als „Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ und der Nutzungsfunktionen. Natürliche Funktionen des Bodens sind die Lebensraum-, Regler- und Speicherfunktion sowie die Filter- und Pufferfunktion.

Anlagenbedingter und bauzeitlicher Flächenverbrauch/-versiegelung

Die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme betrifft ausschließlich Flächen im ausgewiesenen Industriegebiet des B-Plans Nr. 5.1, welche auch für eine dauerhafte oder spätere Bebauung genutzt werden können. Nach der temporären Inanspruchnahme werden die Flächen wieder hergestellt. Flächen außerhalb des Geltungsbereiches des B-Plans werden auch während der Bauphase nicht beansprucht. Erhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Fläche durch die zeitweise Nutzung von Flächen, welche für eine industrielle Bebauung vorgesehen sind, sind nicht zu erwarten.

Im Rahmen des Vorhabens erfolgt eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme/ Versiegelung von ca. 5 ha. Damit wird sich die Flächenversiegelung am Standort gegenüber dem derzeitigen Zustand erhöhen, wodurch grundsätzlich Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche zu erwarten sind. Durch die neuen Versiegelungen ist zudem das Schutzgut Boden betroffen.

Für das Schutzgut Fläche sind nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt durch den Verbrauch von Flächen, insbesondere von bisher unbeanspruchten Freiflächen, zu betrachten. In der Begründung der Bundesregierung zum Gesetz des UVPG /32/ heißt es hierzu: „Dem

Aspekt der nachhaltigen Flächeninanspruchnahme wird dadurch in besonderer Weise Rechnung getragen, dass das Schutzgut Fläche ausdrücklich in den Katalog der Schutzgüter aufgenommen wird. Damit wird deutlich, dass auch quantitative Aspekte des Flächenverbrauchs in der UVP zu betrachten sind. Der besonderen Bedeutung von un bebauten, unzersiedelten und unzerschnittenen Freiflächen für die ökologische Dimension einer nachhaltigen Entwicklung wird auf diese Weise Rechnung getragen.“

Im vorliegenden Fall erfolgt die Flächeninanspruchnahme in für das industrielle Bauen vorgesehenen Bereichen innerhalb des Geltungsbereiches des B-Plans Nr. 5.1. Betroffen ist eine bereits über Jahrzehnte genutzte Industriefläche, welche großflächig keinen gewachsenen Boden aufweist. Eine Inanspruchnahme von unzersiedelten und unzerschnittenen Freiflächen erfolgt nicht. Dem Gebot der sparsamen Flächeninanspruchnahme wird damit entsprochen.

Die dauerhafte Inanspruchnahme des Bodens durch Versiegelung führt zum Totalverlust der Bodenfunktionen. Die notwendige Bodenversiegelung wird hierbei auf das notwendige Maß begrenzt. Wie in Kap. 4.2.1 dargestellt, erfolgt die Flächeninanspruchnahme im Rahmen der für diesen Standort im Industriegebiet zulässigen Bebauung des B-Plans mit einer Grundflächenzahl von 0,8 (80 % zulässige Versiegelung). Die Bewertung der Empfindlichkeit der betroffenen Schutzgüter auf der Standortfläche und die Ableitung entsprechender Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen war somit bereits Bestandteil des B-Plans.

Die Flächenanalyse ergibt eine Neuversiegelung (Voll- und Teilversiegelung) des Betriebsgeländes von 76,9 % für die zu errichtenden Gebäude und die Verkehrsflächen auch unter Berücksichtigung der Kumulation mit der geplanten Errichtung der Erdgasleitung (ca. 5 ha). Die zulässige Grundflächenzahl von 80 % wird somit weit unterschritten.

Bodenaushub

Der am Standort vorhandene Boden ist durch Auffüllungen gekennzeichnet. Die bekannten Altlasten auf der Fläche wurden saniert. Eine Kontamination weitere Flächen ist jedoch nicht ausgeschlossen. Daher sind die Auffüllungen im Rahmen der Aushubarbeiten zu beproben und bei Auffälligkeiten entsprechend den abfallrechtlichen Vorschriften zu entsorgen. Bei Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Entsorgung sind keine nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Fläche zu erwarten.

Emissionen von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb

Schädliche Umweltauswirkungen auf den Boden können durch die Deposition von Luftschadstoffen und eine Anreicherung von schwer abbaubaren Stoffen in den oberen Bodenschichten auftreten. Wie in Kap. 6.2.1 dargestellt, sind die durch die Anlage verursachten Luftschadstoffemissionen gering. Schadstoffe mit Anreicherungspotenzial im Boden (wie Schwermetalle) werden von der Anlage nicht emittiert. Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Schutzgüter und insbesondere das Schutzgut Boden sind demnach nicht zu erwarten.

Fazit

Insgesamt ist festzustellen, dass sich keine erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Fläche ergeben. Es erfolgt keine unangemessene Inanspruchnahme von Flächen.

6.2.4 Wasser

6.2.4.1 Grundwasser

Wesentliche Wirkfaktoren zur nachteiligen Beeinflussung des Grundwassers durch das Vorhaben wurden nicht abgeleitet (vgl. Tabelle 1, Seite 32). Geringe Beeinflussungen können durch folgende Wirkfaktoren verursacht werden:

- Flächenverbrauch/-versiegelung
- Emission von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb
- Anfall und Ableitung von Abwasser/ Niederschlagswasser

Das Schutzgut Wasser umfasst in Anlehnung an § 6 Abs. 1 WHG Grundwasserdargebot und -menge, Grundwasserqualität und -geschützttheit sowie die Absicherung der Trink- und Brauchwasserversorgung als für das Vorhaben maßgebliche Schutzgutbelange.

Flächenverbrauch/ -versiegelung

Durch die geplanten zusätzlichen Versiegelungen wird die Versickerung und Verdunstung am Standort eingeschränkt. Die damit verbundene Verringerung der Grundwasserneubildung mit Erhöhung des oberflächigen Abflusses ist durch die umweltfachliche Bewertung im Rahmen des Aufstellungsverfahrens des B-Plans und die Umsetzung der in diesem Verfahren festgesetzten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nicht bewertungsrelevant.

Es kann jedoch unabhängig davon eingeschätzt werden, dass die Verringerung der Grundwasserneubildung aufgrund der vorhandenen Vorbelastung des Standortes und im angrenzenden Ökologischen Großprojekt Böhlen-Lippendorf zu keiner erheblichen Auswirkung führt. Die Auswirkungen sind als unbedeutend für den schlechten mengenmäßigen Zustand des Grundwasserkörpers „Weißelsterbecken mit Bergbaueinfluss“ einzuschätzen.

Emissionen von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb

Ein relevanter Eintrag von Schadstoffen über den Luftpfad bspw. über die Wirkungskette Luft-Boden oder Luft-Oberflächenwasser in das Grundwasser ist aufgrund der Art der freigesetzten Stoffe und geringen Zusatzbelastungen (vgl. Kap. 6.2.1) nicht zu erwarten. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass sich durch den Eintrag von Schadstoffen über den Luftpfad keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser und auf Trinkwassernutzungen ergeben.

Anfall und Ableitung von Abwasser/ Niederschlagswasser

Das anfallende unbelastete Niederschlagswasser soll vor Ort versickert werden. Ein Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser ist daher nicht zu erwarten.

Eine direkte Ableitung von Abwasser in das Grundwasser ist ebenfalls nicht vorgesehen. Eine ordnungsgemäße Abwasserentsorgung kann gewährleistet werden. Auswirkungen auf das Grundwasser sind nicht gegeben.

Fazit

Insgesamt ist festzustellen, dass sich keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser, Aspekt Grundwasser, ergeben.

6.2.4.2 Oberflächenwasser

Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser, Aspekt Oberflächenwasser, können im Wesentlichen durch folgenden projektspezifische Wirkfaktor verursacht werden (vgl. Tabelle 1, Seite 32):

- Abwasseranfall und Ableitung

Geringe Beeinflussungen können durch folgenden Wirkfaktor erfolgen:

- Emission von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb

Das Schutzgut Wasser umfasst in Anlehnung an § 6 Abs. 1 WHG die ökologische Gewässerfunktion und die Wasserqualität (biologisch-chemische Wasserbeschaffenheit) und somit die Vermeidung der Gewässerverschmutzung und die Sicherung einer nachhaltigen Wasserbewirtschaftung/ Wassernutzung als für das Vorhaben maßgebliche Schutzgutbelange.

Abwasseranfall und Ableitung

Anfallendes Prozesswasser der GuD-Anlage soll direkt in das Oberflächengewässer Faule Pfütze, welches in den OWK Pleiße-4b mündet, eingeleitet werden. Das Prozesswasser verändert sich im Wesentlichen durch die Aufkonzentration des VE-Wassers (Deionat bzw. vollentsalztes Wasser). Es werden ein leicht basischer pH-Wert sowie erhöhte Konzentrationen an Ammonium und Gesamt-Phosphor mit sehr niedrige O₂-Konzentrationen erwartet.

Für die Einleitung ist eine separate Direkteinleitgenehmigung erforderlich. Die erforderliche wasserrechtliche Erlaubnis ist bei der zuständigen Behörde neu zu beantragen. Dies erfolgt in einem gesonderten wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren. Mit den Antragsunterlagen ist ein Fachbeitrag nach WRRL zu erstellen und einzureichen, in welchem die Schädlichkeit der geplanten Einleitung in die Faule Pfütze nachgewiesen wird. Zur Überprüfung, ob eine schadlose Einleitung prinzipiell möglich ist, wurde von BGD-

ECOSAX, dem Ersteller des Fachbeitrages nach WRRL, eingeschätzt, dass die Einleitung des Prozessabwasser von max. 20 m³/h bzw. 80.300 m³/a zu keinen erheblichen Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper führt /40/. Für die Bewertung wurden die Daten der Messstelle OBF 53500 der Pleiße-4b herangezogen (vgl. Kap. 5.7.2).

Erhebliche Auswirkungen durch die Wassereinleitung sind demnach nicht zu erwarten. Konkret ist eine Verschlechterung des chemischen Zustandes und ökologischen Potenzials nicht zu erwarten. Ebenso kann nicht abgeleitet werden, dass die Einleitung und damit das Vorhaben zu die Umsetzung von Maßnahmen des 3. Bewirtschaftungsplans (s. Kap. 5.7.2) für den OWK Pleiße-4b gefährdet oder entgegensteht.

Emissionen von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb

Auswirkungen auf Oberflächengewässer können sich durch die Einwirkung von Luftschadstoffen ergeben, da analog der potenziellen Akkumulation im Boden auch eine Anreicherung von Schadstoffen in Gewässern, insbesondere stehenden, abflusslosen Oberflächengewässern, erfolgen kann. Wie in Kap. 6.2.1 dargestellt, sind aufgrund der Art der freigesetzten Stoffe (kein Anreicherungspotenzial wie bei Schwermetallen) und der geringen zusätzlichen Luftschadstoffimmissionen keine erheblich nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser zu erwarten.

Fazit

Insgesamt ist festzustellen, dass sich keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser, Aspekt Oberflächengewässer, ergeben.

6.2.5 Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt durch das Vorhaben können im Wesentlichen durch die projektspezifischen Wirkfaktoren

- Bau- und anlagenbedingter Flächenverbrauch/ Inanspruchnahme/Beeinträchtigung von Lebensräumen
- Verkehrs-/Baumaschinenlärm und damit verbundene Störwirkungen in der Bauphase
- Emissionen von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb

verursacht werden (vgl. Tabelle 1, Seite 32). Geringe Beeinflussungen können durch folgende Wirkfaktoren verursacht werden:

- Emissionen von Lärm/Erschütterungen im bestimmungsgemäßen Betrieb
- Anlagenbeleuchtung
- Verkehr/ Abgas- und Staubemissionen in der Bauphase.

Das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt umfasst die Biotope als Lebensraum von Pflanzen bzw. Pflanzengesellschaften und Habitate als tierartenspezifische

Lebensräume in verschiedenen Gruppen und die biologische Vielfalt, den Zusammenhang der Lebensräume (Biotopverbundsystem), den nationalen und europäischen Flächenschutz sowie geschützte Tier- und Pflanzenarten (Artenschutz). Bei der Ermittlung der Auswirkungen sind damit insbesondere die Vorschriften des BNatSchG und der BArtSchV, der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie sowie die landesrechtlichen Vorschriften zum Schutz von Natur und Landschaft zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Fauna wurde eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung vorgenommen /5/. Um das zu prüfende Artenspektrum zu definieren, wurden vorliegende Kartierungen und Informationen zum Vorkommen geschützter Arten herangezogen und auf Plausibilität geprüft. Der Schwerpunkt der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung lag, unter Berücksichtigung der Empfindlichkeit gegenüber der Errichtung und dem Betrieb der geplanten Anlagen und der vor Realisierung des Vorhabens bereits umgesetzten bauvorbereitenden Maßnahmen, auf der Artengruppe der Avifauna, Reptilien und Amphibien sowie der Fledermäuse.

Bedingt durch das Fehlen von geeigneten Lebensräumen bzw. Habitatstrukturen (vgl. Kap. 5.8.2), der Unempfindlichkeit gegenüber der Vorhabenwirkung sowie fehlender Nachweise, kann eine potenzielle Betroffenheit anderer Artengruppen ausgeschlossen werden.

Ergänzend wurden Angaben zu Umweltschäden im Sinne des § 19 Abs. 1 BNatSchG ermittelt. Eine Schädigung im Sinne des § 19 Abs. 1 BNatSchG ist jeder Schaden, der erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustands von Lebensräumen oder Arten nach der FFH-Richtlinie hat.

6.2.5.1 Bau- und anlagenbedingter Flächenverbrauch

Für das geplante Vorhaben werden ca. 6,5 ha Flächen innerhalb des Geltungsbereichs des B-Plans Nr. 5.1 dauerhaft in Anspruch genommen. Weiterhin werden Baueinrichtungsflächen temporär genutzt.

Aufgrund der Lage des Flächenverbrauchs innerhalb des B-Plangebietes wurden die Eingriffe bereits im Rahmen des B-Plan-Verfahrens bilanziert und deren Auswirkung bewertet. Entsprechende Kompensationsmaßnahmen wurden umgesetzt.

Die Inanspruchnahme ist somit nicht als erhebliche Umweltauswirkung zu bewerten.

Die Flächeninanspruchnahme führt jedoch weiterhin zu einer dauerhaften Überprägung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (Lebensstätten) durch bauliche Anlagen und Bauflächen im Geltungsbereich des B-Plans (potenzielle Verletzung § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG).

Zur Prüfung wurde daher ein Artenschutzfachbeitrag erstellt, deren Ergebnisse nachfolgend zusammengefasst werden.

Die bauvorbereitenden Maßnahmen als allgemeine Ertüchtigung des Gebiets werden bereits vor der Realisierung des hier beantragten Vorhabens umgesetzt. Bestandteil dieses separaten Vorhabens ist ebenfalls eine artenschutzrechtliche Bewertung für den

Ausgangszustand. Für das hier beantragte Vorhaben ist daher bereits von einer nivellierten Fläche ohne Bebauung und Bewuchs auszugehen (Referenzzustand).

Temporärer Flächenverbrauch

Auf den möglichen Bauflächen außerhalb der dauerhaft überplanten Vorhabenflächen liegen zwei Brutplätze der Feldlerche, sodass es zur temporären Inanspruchnahme der Brutplatzflächen kommt. Es stehen jedoch weiterhin geeignete Habitate und somit auch Nistplätze im räumlichen Zusammenhang zur Verfügung. Zudem werden die drei Vermeidungsmaßnahmen **V_{AFB1}** – Ökologische Baubegleitung, **V_{AFB2}** - Bauzeitenregelung und **V_{AFB4}** – Schutzmaßnahmen für Bodenbrüter umgesetzt. Die Vermeidungsmaßnahme **V_{AFB4}** dient auch zum Schutz des Schwarzkehlchens und weiterer Bodenbrüter, da es trotz der Lage von Brutrevieren außerhalb der Vorhabenfläche und der vorangehenden Baufeldfreimachung zu Scheuchwirkungen für Bodenbrüter in Folge der baubedingten Flächeninanspruchnahme kommen kann.

Um baubedingte Tötungen und Verletzungen von Zauneidechsen und auch der potenziell vorkommenden Glattnatter zu vermeiden, werden der geplante Anlagenstandort und die Baustelleneinrichtungsflächen für das separat zu genehmigende Rückbauvorhaben freigestellt (Entfernung von Habitatstrukturen und Vegetation) und die gefundenen Tiere abgefangen (Vermeidungsmaßnahme) und in Zauneidechsen-Ersatzhabitat gebracht. Zusätzlich zu diesen im Zuge des Rückbauvorhabens vorzusehenden Schutzmaßnahmen für Reptilien muss auch ein Reptilienschutzzaun eingesetzt werden, um das erneute Einwandern von Individuen der Zauneidechse zu verhindern. Dieser muss vor Beginn der Bauarbeiten so optimiert werden, dass das Baufeld mit umgeben ist und keine Reptilien in die Vorhabenfläche einwandern können (Vermeidungsmaßnahme **V_{AFB 3}**).

Mit der genannten Maßnahme **V_{AFB 3}** werden zudem Tötungen von eventuell einwandernden Amphibien (wie Wechselkröte) vermieden.

Anlagenbedingter Flächenverbrauch

Die Flächeninanspruchnahme findet bereits im Rahmen des Rückbauvorhabens als allgemeine Ertüchtigung des Gebiets statt. Somit ist diese hier nicht zu betrachten, da die damit mögliche Überprägung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (Lebensstätten) bereits im Verfahren, konkret im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag zu den bauvorbereitenden Maßnahmen, berücksichtigt wird. Es ist davon auszugehen, dass die festgelegten Maßnahmen ausreichend dimensioniert sind, um das Eintreten von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen vermeiden zu können.

Die Inanspruchnahme ist somit nicht als erhebliche Umweltauswirkung zu bewerten.

Mit Umsetzung des separaten Rückbauvorhabens erfolgt ein Verlust der Habitate der Zauneidechse. Es müssen daher im separaten Rückbauvorhaben Ersatzhabitate für die Zauneidechse im direkten räumlichen Zusammenhang zur Vorhabenfläche geschaffen werden.

Diese Maßnahmen greifen auch für die potenziell auf der Vorhabenfläche vorkommende Glattnatter.

Zudem gehen durch die Flächeninanspruchnahme im Zuge des Rückbauvorhabens zwei Brutplätze der Mehlschwalbe und ein Brutplatz der Rauchschnalbe (letzterer durch Abriss der leerstehenden Halle) verloren. Zum Ausgleich dieses Verlusts werden im separaten Rückbauvorhaben artspezifische Ausweichniststätten geschaffen. Die Maßnahme dient auch weiteren Vogelarten der Gilde Höhlen- und Nischenbrüter.

Durch die Flächeninanspruchnahme im Zuge des separaten Rückbauvorhabens können geeignete Nahrungshabitate der Feldlerche verloren gehen. Die dauerhafte Flächeninanspruchnahme im Bereich von geeigneten Nahrungshabitaten der Art fällt jedoch gering aus. Zudem stehen im Umfeld der Vorhabenfläche ausreichend geeignete Habitatflächen zur Verfügung.

Die leerstehende Halle im Osten der Vorhabenfläche soll im Zuge des separaten Rückbauvorhabens abgerissen werden. Die Halle verfügt über offene Fenster und kann potenziell als (Winter-)Quartier von Fledermäusen genutzt werden. Vor dem Abriss sind die Gebäude daher vorsorglich von der ökologischen Baubegleitung auf die Nutzung durch Fledermäuse zu kontrollieren.

Die vier Höhlenbäume und der unfertige Horst (vgl. Kap. 5.8.2) befinden sich außerhalb von Flächen, die vom Vorhaben betroffen sind, und bleiben im Zuge der Umsetzung separaten Rückbauvorhaben und des hier zu bewertenden Vorhabens unberührt /18/.

Für das hier zu bewertende Vorhaben wird zudem vorsorglich, mit der Vermeidungsmaßnahme für Fledermäuse (Insekten) **V_{AFB} 5**, auf eine schonende Beleuchtung geachtet, um potenzielle Störungen der Arten zu vermeiden. Ebenso soll auf extrem spiegelnde und reflektierende Fassaden verzichtet werden (Vermeidungsmaßnahme **V_{AFB} 5** für die Errichtung vogelfreundlicher Fassaden) um Kollisionen für Vögel zu vermeiden.

Die festgelegten Maßnahmen sind ausreichend dimensioniert, um das Eintreten von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen vermeiden zu können.

Insgesamt ist bei Umsetzung der o. g. Maßnahmen mit keinen erheblich nachteiligen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt durch den Flächenverbrauch oder die Inanspruchnahme/ Beeinträchtigung von Lebensräumen zu rechnen.

6.2.5.2 Verkehrs-/Baumaschinenlärm in der Bauphase

Durch den Baustellenverkehr und die Bautätigkeit treten Emissionen von Schall, Erschütterungen und Licht sowie Beunruhigungen in einem ansonsten nicht sehr stark frequentierten Gebiet auf, was sich je nach Empfindlichkeit der vorkommenden Tierarten störend auf diese auswirken kann. Der beschriebene Wirkkomplex tritt vor allem in der näheren Umgebung der Baubereiche auf und ist auf die Bauzeit beschränkt. Weitere Störwirkungen treten im Betrieb durch Anlagenbeleuchtung, Verkehr und Lärmwirkungen auf (s. hierzu auch nachfolgende Bewertung im Kap. 6.2.5.4).

Bei störungssensiblen Arten können daraus resultierende Scheueffekte oder Meideverhalten zu Lebensraumverlust oder zur Entwertung von Teillebensräumen führen. Vom Gesetzgeber festgelegte, direkte Beurteilungskriterien für die Auswirkungen von Schall auf Tiere existieren nicht. Insbesondere durch den bestehenden Kraftwerksbetrieb und den Straßenverkehr unterliegen die Flächen aktuell ständigen Störungen. Hier ist bereits von Gewöhnungseffekten bei den Tieren auszugehen.

Den in den angrenzenden Habitaten und Ersatzhabitaten befindlichen **Zauneidechsen** sowie den potenziell vorkommenden Glattnattern stehen ausreichend Ausweichflächen zur Verfügung. Der vorgesehene Reptilienzaun im Rahmen der Maßnahme $V_{AFB\ 3}$ bildet keine Barriere, die das Ausweichen der Tiere verhindert. /5/

Eine zeitweilige baubedingte Scheuchwirkung und die damit ggf. verbundene Aufgabe von Brutplätzen der nachgewiesenen **Brutvogelarten** außerhalb der geplanten Flächeninanspruchnahme wird durch die Vermeidungsmaßnahmen $V_{AFB\ 1}$, $V_{AFB\ 2}$ und $V_{AFB\ 4}$ vermieden.

6.2.5.3 Emissionen von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb

Der genannte Wirkfaktor ist hinsichtlich seiner Auswirkungen abhängig von der Größenordnung des durch die Anlage verursachten Schadstoffpotenzials in der Luft, ggf. in Folge von Transportpfaden auch im Boden sowie im Grund- und Oberflächenwasser.

Im Kapitel 6.2.1 wurde erläutert, welche Mengen umweltrelevanter Schadstoffe durch die geplante Anlage abgegeben werden und sich ggf. in anderen Medien anreichern können. In Anbetracht der Unterschreitung der Irrelevanzwerte im maximal belasteten Bereich für nahezu alle betrachteten Schadstoffe ist nur eine geringe zusätzliche Belastung für Luftschadstoffe im UG zu verzeichnen.

Für andere Bereiche des UG, insbesondere Bereiche mit höherer Schutzwürdigkeit, werden geringere Belastungen berechnet, sodass sich dort geringere Auswirkungen ergeben.

Stickstoff- und Säureeintrag

Gemäß TA Luft werden die Stickstoff- und Säureeinträge in Natura 2000-Gebiete und die Stickstoffeinträge in sonstige stickstoffempfindliche Biotope gesondert bewertet.

Es erfolgte daher eine gesonderte Untersuchung im Rahmen einer FFH-Vorprüfung (vgl. hierzu detaillierte Darstellung in Kap. 6.2.5.5). Im Ergebnis von durchgeführten Ausbreitungsberechnungen wurde festgestellt, dass der Beitrag des Gas- und Dampfturbinenkraftwerkes in Natura 2000-Gebieten gering ist und die projektbezogenen Abschneidewerte und Irrelevanzwerte unterschreitet. Vorhabenbedingte erhebliche Auswirkungen durch Luftschadstoffe auf die im UG oder außerhalb des UG befindlichen Schutzgebiete sind demnach auszuschließen.

Die Bewertung für sonstige stickstoffempfindliche Biotope richtet sich nach Anhang 9 TA Luft. Grundlage für die Bewertung ist die erstellte Immissionsprognose für Luftschadstoffe /4/.

Gemäß Anhang 9 TA Luft ist in einem ersten Schritt ist zu prüfen, ob sich empfindliche Pflanzen und Ökosysteme im Beurteilungsgebiet (Gesamtzusatzbelastung der Anlage > 5 kg N/(ha*a)) befinden. Im Ergebnis der Berechnungen ist festzustellen, dass im gesamten UG die Gesamt-Zusatzbelastung unterhalb der Grenze des in Anhang 9 der TA Luft festgelegten Wertes von 5 kg/(ha*a) für die Stickstoff-Deposition liegt.

Unabhängig davon wurde vorsorglich geprüft, ob innerhalb des Einwirkbereiches nach Anhang 8 der TA Luft (für Natura 2000-Gebiete), in der die Zusatzbelastung durch die GuD-Anlage das Abschneidekriterium von 0,3 kgN/(ha*a) bzw. 0,04 keq/(ha*a) überschreitet, geschützte stickstoffempfindliche Biotope und Waldflächen liegen (s. hierzu Darstellung im Anhang 3).

Die Isolinie für den Einwirkbereich nach Anhang 8 der TA Luft, welche im vorliegenden Fall der Gesamtzusatzbelastung entspricht, von 0,3 kg N/(ha*a) ist in der folgenden Abbildung 18 dargestellt.

Der Einwirkbereich nach Anhang 8 TA der Luft von 0,3 kg N/(ha*a) betrifft eine Fläche südlich und östlich der GuD-Anlage.

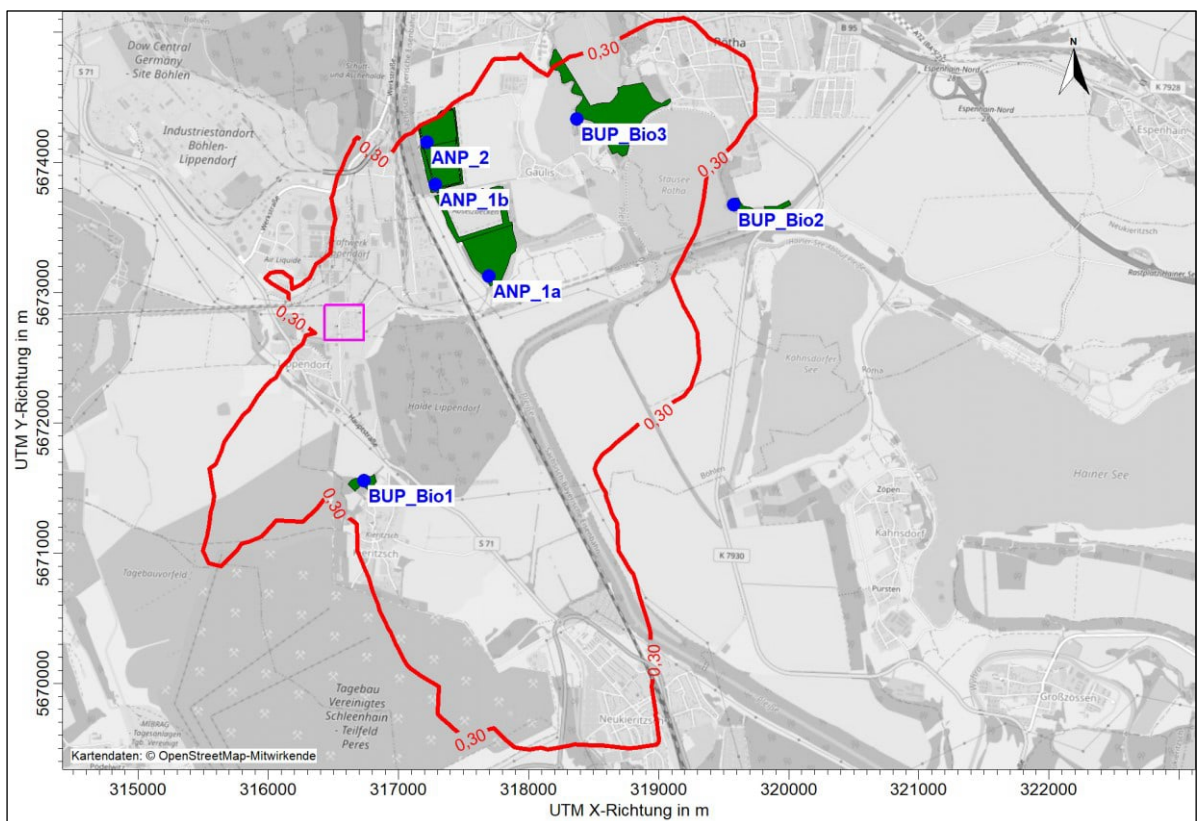


Abbildung 18: Isolinien der Stickstoffdeposition (Einwirkbereich nach Anhang 8 TA Luft in rot) und Analyse-/Beurteilungspunkte stickstoffempfindlicher Biotope

Die Bewertung der Stickstoff- und Säureeinträge für die geschützten Biotope erfolgt auf Basis aktueller Kartierungen (vgl. Anhang 5) nach der Critical-Load-Methode (vgl.

Anhang 4). Das hierfür erstellte gesonderte Fachgutachten ist dem UVP-Bericht als Anhang 4 beigefügt. Im Folgenden wird die zusammenfassende Bewertung des Gutachtens wiedergegeben.

Die Zusatzbelastung/Gesamtzusatzbelastung für Stickstoff- und Säureeinträge wird nach den drei nachfolgend aufgeführten Kriterien bewertet. Wird eines dieser Kriterien eingehalten, ist der vorhabenbedingte Eintrag unerheblich (vgl. Anhang 4):

Kriterium 1: Abschneidewert/ Abgrenzung des Einwirkbereiches

Für die Abgrenzung des Einwirkbereiches werden die Vorgaben nach Anhang 8 der TA Luft 2021 verwendet. Unterschreitet der projektbezogene Immissionsbeitrag (Zusatzbelastung) die hier genannte Festlegung zur Ermittlung des Einwirkbereiches von $0,3 \text{ kg N}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ für die Stickstoffdeposition und von $0,04 \text{ keq}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ für den Säureeintrag kann davon ausgegangen werden, dass Beeinträchtigungen unabhängig von der standortspezifischen Empfindlichkeit des zu beurteilenden Lebensraumtyps/Biotops ausgeschlossen sind.

Die zusätzliche Menge an vorhabenbedingten Stickstoffeinträgen ist bis zu dieser Schwelle weder durch Messungen empirisch nachweisbar noch wirkungsseitig relevant und damit nach den Maßstäben der praktischen Vernunft und der Verhältnismäßigkeit irrelevant. Der Abschneidewert soll für jedes einzelne Vorhaben gelten. Er gilt allgemein und unabhängig von der lebensraumtyp- und standortspezifischen Empfindlichkeit des zu beurteilenden Lebensraumtyps.

Kriterium 2: Critical Load

Für den Säureeintrag und die Stickstoffdeposition werden in der TA Luft keine Beurteilungswerte festgelegt. Die Beurteilungswerte sind auf Basis empirischer Critical Loads (Belastungsgrenze) des Biotoptyps, unter Berücksichtigung der Empfindlichkeit des Einzelbiotops gegenüber eutrophierenden und versauernden Schadstoffeinträgen, abzuleiten. Da die Empfindlichkeit des Biotops jeweils sowohl von der Vegetation als auch von der Bodenform und vom Bodenwasserhaushalt abhängt, sind für jeden Ausprägungstyp des Biotops gesonderte Critical Loads zu berechnen.

Unterschreitet die Gesamtbelastung aus Hintergrunddeposition, vorhabennaher Vorbelastung, Zusatzdeposition aus anderen Plänen und Projekten und vorhabenbedingter Zusatzdeposition den ermittelten Critical Load, besteht kein Risiko für das betrachtete Ökosystem.

Kriterium 3: Bagatellschwelle

Per Definition bezeichnet der Critical Load die Menge an Fremdstoffeintrag in ein Ökosystem, bei deren Einhaltung bzw. Unterschreitung ein Schaden im Ökosystem mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann („Null-Effekt-Grenze“). Bei seiner Überschreitung steigt das Risiko eines Schadens langsam an. Ab welcher Überschreitungsrate tatsächlich

mit einem Schadenseintritt oder gar mit einem erheblichen Schaden zu rechnen ist, ist derzeit nicht vorhersagbar. Zwischen Critical Load und dem Eintreten erheblicher Auswirkungen besteht ein im Regelfall großer Pufferbereich. Aus naturschutzfachlicher Sicht ist eine Bagatellschwelle von 3% des Critical Loads angemessen vorsorglich. Wird die Bagatellschwelle durch die kumulierte Zusatzbelastung unterschritten, ist von einer Unerheblichkeit der Zusatzdeposition auszugehen.

Auswertung der Ergebnisse

In der folgenden Tabelle 18 sind die Ergebnisse der Ausbreitungsberechnungen /4/ für die Bewertung des Schutzziels Vegetation und Ökosysteme für die Beurteilungspunkte aufgeführt, an denen eine Beeinträchtigung des Vorhabens nicht von vornherein ausgeschlossen werden kann. Eine Erfassung weiterer Biotope außerhalb des Einwirkungsbereiches/Flächen mit Überschreitung von Irrelevanzwerten/Abschneidewert ist für eine Bewertung der Vorhabenwirkung nicht notwendig, da erhebliche Auswirkungen von vornherein ausgeschlossen sind (s. o. Kriterium 1 wird eingehalten).

Tabelle 18: Anlagenbezogene Zusatzbelastung im Jahresmittel für das Schutzziel Vegetation und Ökosysteme (Quelle: /4/)

Stoff	Einheit	Zusatzbelastung						Irrelevanz*
		Bio1	Bio2	Bio3	ANP1a	ANP1b	ANP2	
NO _x als NO ₂	µg/m ³	0,06	0,15	0,27	0,28	0,21	0,15	3
SO ₂	µg/m ³	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2
NH ₃	µg/m ³	< 0,01	0,03	0,06	0,04	0,01	0,01	2
Stickstoffdeposition	kg/(ha a)	0,45**	0,36**	0,60**	0,69	0,55	0,35	0,3
Säuredeposition	keq/(ha a)	0,03**	0,03**	0,05**	0,05	0,04	0,03	0,04

* bzw. Abschneidewert nach Anhang 8 der TA Luft

** Depositionsgeschwindigkeit für Wald

Im Ergebnis der Berechnungen ist festzustellen, dass die Irrelevanzwerte für Schwefeldioxid, Stickoxide und Ammoniak deutlich unterschritten werden. Erhebliche Auswirkungen durch diese Schadstoffe sind daher auszuschließen.

Die Verteilung der Stickstoffdeposition und des Säureeintrages im Umfeld der Anlage ist in den folgenden Abbildung 19 und Abbildung 20 dargestellt.

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\IP2\10265GV\0006.DD\1\IDOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx

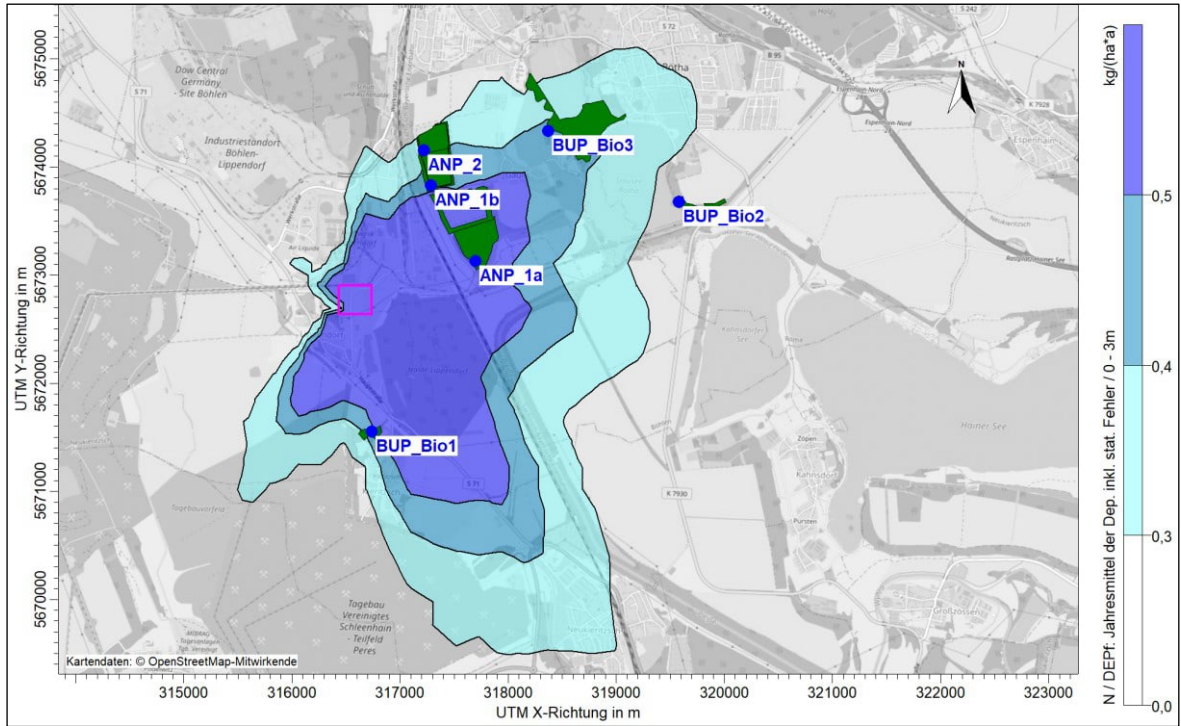


Abbildung 19: Darstellung der Stickstoffdeposition im Jahresmittel durch das geplante Vorhaben mit Kennzeichnung der Beurteilungspunkte der Biotope /4/

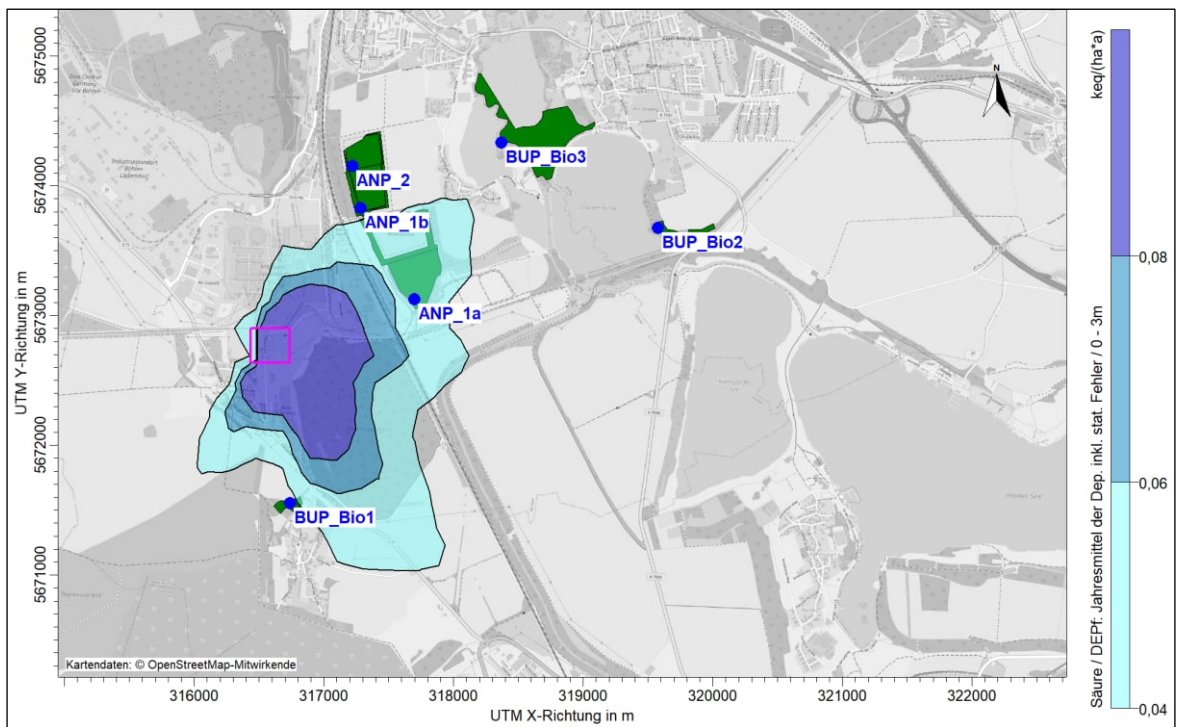


Abbildung 20: Darstellung des Säureeintrags im Jahresmittel durch das geplante Vorhaben mit Kennzeichnung der Beurteilungspunkte der Biotope /4/

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\202\IP2\10265GV\0006.DD\1DOK\UM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx

Für die in dieser Fläche liegenden nach § 21 SächsNatSchG i.V.m. § 30 BNatSchG geschützten und gegenüber Stickstoff- und Säureeinträgen empfindlichen Biotop und Waldflächen wurde unabhängig von Anhang 9 der TA Luft vorsorglich jedes Einzelbiotop geprüft. Da die Fläche mit dem Beurteilungspunkt Bio2 auf 2 verschiedenen Bodenformen liegt, müssen für die Fläche jeweils gesonderte Critical Loads (Bio2a, Bio2b) ermittelt werden (vgl. Anhang 4).

Es erfolgte eine Überprüfung der Critical Loads und der Hintergrundbelastung nach der Critical-Load-Betrachtung (vgl. Anhang 4). Die Ergebnisse für das Prüfkriterium 2 sind in der nachfolgenden Tabelle 19 gelistet.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass mit Ausnahme des ANP2 erhebliche Auswirkungen nicht zu prognostizieren sind. Für den ANP2 (Trockenrasen-Brache) ist zur Sicherstellung, dass keine erheblichen Auswirkungen auftreten, eine extensive Beweidung oder jährliche Pflege durch Mahd und Entbuschung aller 10 Jahre vorzusehen. Bei Umsetzung dieser Maßnahmen sind erhebliche Auswirkungen ebenfalls nicht zu erwarten.

Tabelle 19: Bewertung der Erheblichkeit der Stickstoff- und Säureinträge (Quelle: Anhang 4)

BUP	Beschreibung	Kriterium 2		
		N-Zusatzbelastung	N-Gesamtbelastung	Critical Load
		in kg/(ha*a)		
BUP_Bio1	Stieleichen-Hainbuchenwald feuchter Standorte (LRT 9160, günstiger Erhaltungszustand)	0,451	15,0	19,7
BUP_Bio2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	0,361	14,6	17,1
BUP_Bio2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	0,361	14,6	15,9
BUP_Bio3	Hartholz-Auwald (Eichen-Eschen-Ulmen-Auwald, LRT 91F0, guter Erhaltungszustand)	0,597	14,8	16,5
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	0,692	12,0	22,9
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	0,549	11,7	22,7
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte (nach Vermeidungsmaßnahme)	0,345	12,1	22,7*
		S+N-Zusatzbelastung	S+N-Gesamtbelastung	Critical Load
		in keq/(ha*a)		
BUP_Bio1	Stieleichen-Hainbuchenwald feuchter Standorte (LRT 9160, günstiger Erhaltungszustand)	0,0337	1,295	1,823
BUP_Bio2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	0,0277	1,039	5,73
BUP_Bio2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	0,0277	1,276	5,372
BUP_Bio3	Hartholz-Auwald (Eichen-Eschen-Ulmen-Auwald, LRT 91F0, guter Erhaltungszustand)	0,0465	1,039	2,702
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	0,0529	1,032	1,995
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	0,0421	1,019	1,991
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte (nach Vermeidungsmaßnahme)	0,0264	1,065	1,568

* Bei Umsetzung von Pflegemaßnahmen (einjährige Mahd) oder Beweidung und Entbuschung

Auswirkungen auf Lebensraumtypen (LRT) des Anhangs I der FFH-Richtlinie außerhalb von Schutzgebieten im Sinne des § 19 Abs. 1 BNatSchG und auf geschützte Biotope sind demnach zu erwarten.

Insgesamt ist daher mit keinen erheblichen nachteiligen Beeinträchtigungen des Schutzgutes Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt durch Luftschadstoffemissionen zu rechnen.

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\202\1P2\10265GV\0006.DD\1\IDOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuID-H_CC_2023-08-04.docx

6.2.5.4 Wirkfaktoren von untergeordneter Bedeutung

Emission von Lärm im bestimmungsgemäßen Betrieb

Indirekte Einwirkungen von Lärmemissionen auf Tiere können potenziell vor allem in der näheren Umgebung der Schallquellen auftreten. Aktuell ist bereits eine Geräuschbeeinträchtigung durch den Verkehr und dem Kraftwerksbetrieb im Norden gegeben.

Zur Beurteilung der Lärmbelastung gelten die Werte 47 dB(A) nachts und 52 dB(A) tags als Untergrenze für sehr störungsanfällige Brutvogelarten (vgl. GARNIEL & MIERWALD 2010 /38/). Die Ergebnisse der Schallprognose sind in der folgenden Abbildung 21 dargestellt. Daraus geht hervor, dass sich die akustischen Reize nur auf das Gelände des Anlagenstandortes und das direkte Umfeld erstrecken. Geeignete Habitatflächen für störungssensible Arten überlagern sich nicht mit Flächen von Schallimmissionen > 47 dB(A) nachts bzw. > 52 dB(A) tags. Eine Beeinträchtigung kann somit ausgeschlossen werden. Mit Umsetzung der bereits für den Flächenverbrauch vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen Maßnahme im separatem Rückbauvorhaben werden entstehende Revierverluste durch Störungen kompensiert und der lokale Bestand betroffener Arten dauerhaft gestärkt.

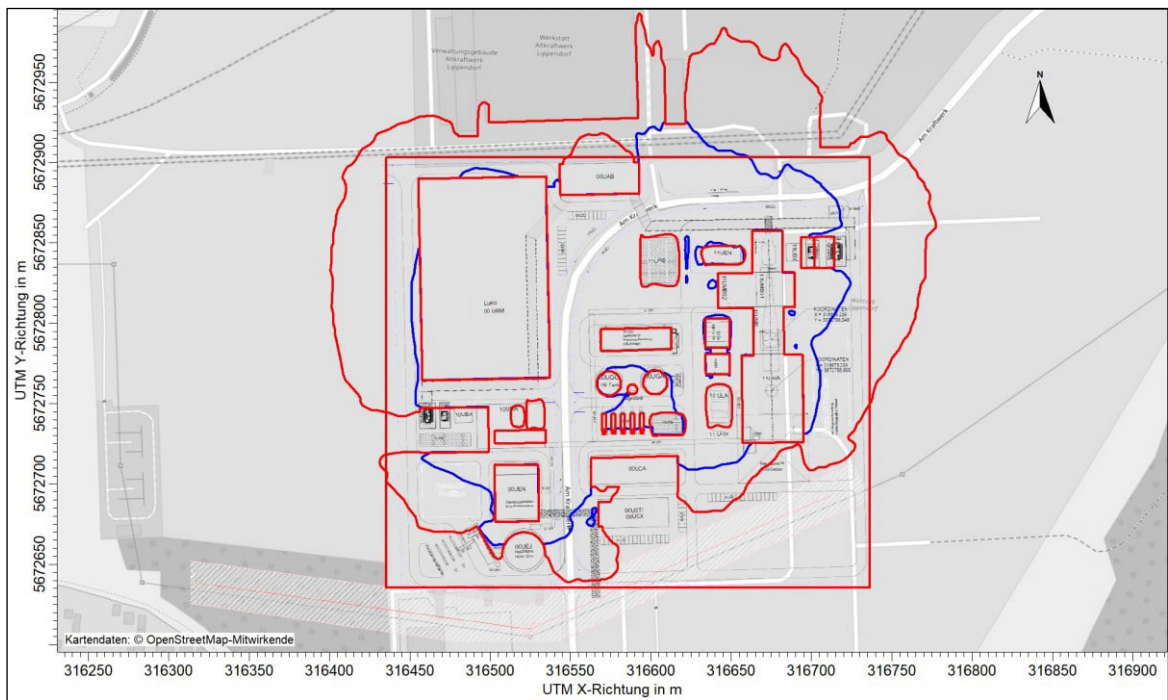


Abbildung 21: Ergebnis der Berechnung der Schallausbreitung mit Isolinien (Blau: 52 dB(A) tags, Rot: 47 (A) nachts)

Erschütterungen

Ebenso betreffen die Umwelt beeinflussende Erschütterungen durch den Betrieb nur den Anlagenstandort, da diese erfahrungsgemäß nur eine geringe Reichweite haben. Erhebliche Beeinträchtigungen sind nicht zu erwarten.

Anlagenbeleuchtung

Die erforderliche Gebäudeaußenbeleuchtung wird so ausgerichtet bzw. ausgeführt (Blendungsbegrenzung, Blendschutz), dass es nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung in der Umgebung kommt.

Lichtemissionen werden auf das notwendigste verringert, indem die Außenbeleuchtung mit energiesparsamen LED-Leuchten mit einem insektenfreundlichen Lichtspektrum ausgeführt wird. Es werden Leuchtmittel eingesetzt, die Blendwirkungen und damit verbunden auch Fernwirkungen vermeiden und nahezu keine Wärme-Abstrahlung zeigen, was zu nur sehr geringen Effekten bezüglich der Lockwirkung auf Insekten führt. Erhebliche Auswirkungen durch die Beleuchtung werden damit vermieden.

Abgas- und Staubemissionen in der Bauphase.

In Anbetracht der bereits vor Realisierung des Vorhabens umgesetzten bauvorbereitenden Maßnahmen, der zeitlichen Begrenzung der Baumaßnahmen und unter Berücksichtigung der vorgesehenen artenschutzfachlichen Vermeidungsmaßnahmen sind keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten.

6.2.5.5 Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete

Die innerhalb des UG liegenden Schutzgebiete nach Naturschutzrecht sind in Anhang 2 dargestellt und in Kap. 5.8.4 beschrieben.

Für die nächstgelegenen europäischen Schutzgebiete SPA „Rückhaltebecken Stöhma“ (DE 4740-451), SPA „Elsteraue bei Groitzsch“ (DE 4739-451) und FFH-Gebiet „Elsteraue südlich Zwenkau“ (DE 4739-302) wurde eine gesonderte FFH-Verträglichkeitsuntersuchung erarbeitet /6/.

Im Rahmen der dort durchgeführten Analyse der Wirkfaktoren wurde festgestellt, dass aufgrund der gegebenen Entfernungen der FFH-Gebiete ausschließlich die Emission von Luftschadstoffen, insbesondere der dadurch verursachte Eintrag von Stickstoff in empfindliche Lebensraumtypen, in FFH-Gebieten geeignet sein könnte, erhebliche Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen zu verursachen.

Die in den Emissionen enthaltenen Stickstoffoxide (Stickstoffmonoxid – NO und Stickstoffdioxid – NO₂) und Ammoniak (NH₃) können durch die Deposition von Stickstoff eutrophierende und versauernde Wirkungen auf stickstoffempfindliche Lebensräume haben. Lang anhaltende Stickstoffeinträge können bereits in niedrigen Dosen zu nachteiligen Verschiebungen im Artenspektrum von Lebensräumen führen.

Im Rahmen der Immissionsprognose für Luftschadstoffe /4/ wurden die zusätzlichen Luftschadstoffbelastungen, die Stickstoffdeposition und Säureeinträge durch den Betrieb der geplanten Anlagen bestimmt. Die Bewertungsmaßstäbe für den Schutz der Vegetation und von Ökosystemen sind der Tabelle 18 auf Seite 99 zu entnehmen. Es wurde

nachgewiesen, dass der Einwirkungsbereich der Anlage, d. h. der Bereich mit Überschreitung der Irrelevanzwerte und Abschneidewerte, nicht die Flächen der Natura 2000-Gebiete berührt. Somit sind Beeinträchtigungen der Gebiete ausgeschlossen. Die Lage der Natura 2000-Gebiete und die Zusatzbelastung der geplanten Anlage mit Kennzeichnung der Isolinie des Abschneidewerts für die Stickstoffdeposition von $0,3 \text{ kg}/(\text{ha}\cdot\text{a})$ und den Säureeintrag von $0,04 \text{ k}_{\text{eq}}/(\text{ha}\cdot\text{a})$ sind den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen.

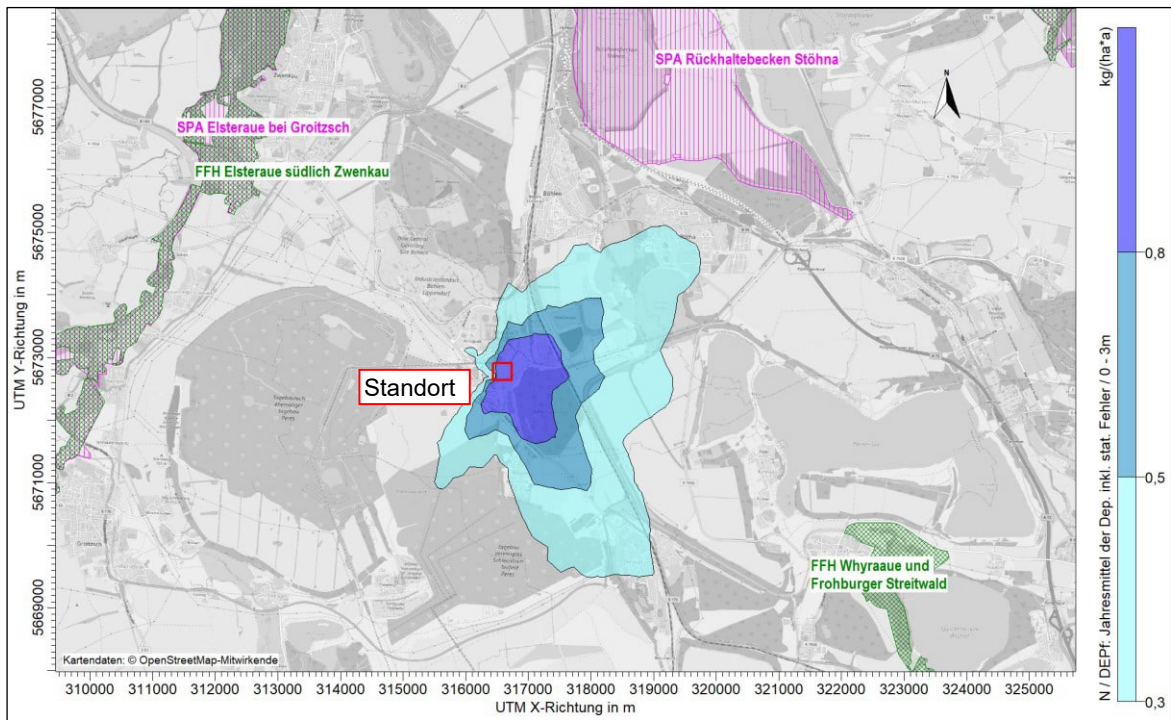


Abbildung 22: Darstellung der Stickstoffdeposition im Jahresmittel durch das geplante Vorhaben mit Kennzeichnung Natura 2000-Gebiete /4/

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\p2-10265GV-0006.DD\1DOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx

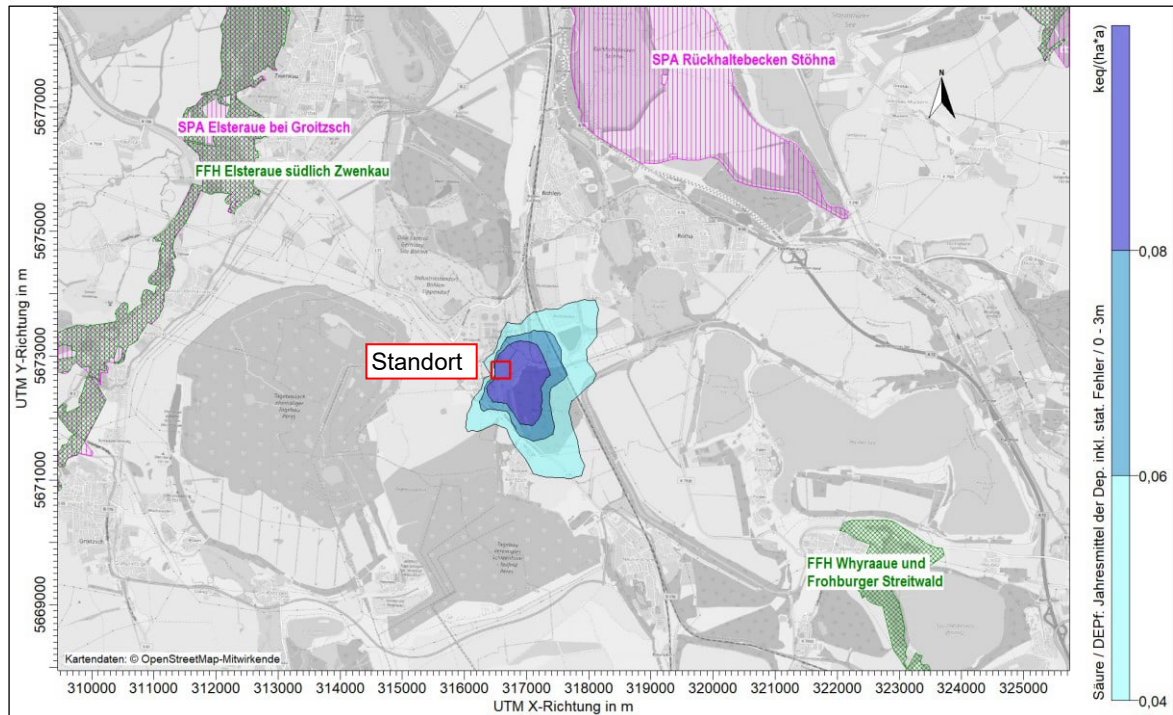


Abbildung 23: Darstellung des Säureeintrags im Jahresmittel durch das geplante Vorhaben mit Kennzeichnung Natura 2000-Gebiete /4/

6.2.5.6 Auswirkungen auf besonders und streng geschützte Arten

Für das Vorhaben wurde eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung /6/ erarbeitet. Im Ergebnis ist festzustellen, dass durch das Vorhaben und seine weitreichendsten Wirkungen keine Belange des besonderen Artenschutzes nach § 44 BNatSchG berührt werden. Unter Beachtung folgender Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen treten bau-, betriebs- und anlagebedingt keine Verbotstatbestände ein. Es wird auf die Ausführungen in den Kapiteln 6.2.5.1, 6.2.5.2 und 6.2.5.4 verwiesen. Auswirkungen auf Anhang II-Arten außerhalb von Schutzgebieten sind demnach ebenfalls nicht zu erwarten.

Es wurden folgende artenschutzrechtlichen Maßnahmen herausgearbeitet, die umgesetzt werden /6/:

- V_{AFB1} – Ökologische Baubegleitung (öBB)
- V_{AFB2} – Bauzeitenregelung
- V_{AFB3} – Bauzeitliche Schutzmaßnahmen für Amphibien und Reptilien
- V_{AFB4} – Schutzmaßnahmen für Bodenbrüter
- V_{AFB5} – Vermeidung/ Minimierung bauzeitlicher Störungen nachts/ Begrenzung der Lichtwirkungen bei nächtlichen Bauarbeiten und durch die dauerhafte Anlagenbeleuchtung
- V_{AFB6} – Gestaltung vogelfreundlicher Fassaden

Im Zuge des geplanten Vorhabens werden sind keine CEF-Maßnahmen erforderlich.

Für das separat zu genehmigende Rückbauvorhaben mit Abriss des Gebäudes im östlichen Bereich der Vorhabenflächen und Rückbau der Fundamente auf der Vorhabenfläche besteht die Notwendigkeit zur Durchführung vorgezogener Ausgleichmaßnahmen und artenschutzrechtlicher Vermeidungsmaßnahmen. Demnach sind CEF-Maßnahmen für die Artengruppen Reptilien und Brutvögel vorzusehen. Diese werden im separaten Vorhaben geprüft und umgesetzt. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt auf den Kompensationsflächen K1, K2 und K3 gem. Bebauungsplan Nr. 51 „Südliche Industrie- und Gewerbeflächen / VEAG BGH“ des Zweckverbandes Planung und Erschließung Industriestandort Böhlen/Lippendorf/Zwenkau/Neukieritzsch sowie an Gebäuden im räumlichen Zusammenhang. In diesem Zusammenhang ist auch eine Maßnahme zur Vergrämung/Umsetzen von Reptilien vorzusehen.

6.2.5.7 Fazit

Insgesamt kann abgeleitet werden, dass durch das geplante Vorhaben keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen, Tiere und die Biodiversität verursacht werden.

6.2.6 Landschaft und Erholung

Wesentliche Wirkfaktoren zur nachteiligen Beeinflussung der Landschaft und dessen Erholungsfunktion durch das Vorhaben wurden nicht abgeleitet (vgl. Tabelle 1, Seite 32). Geringe Beeinflussungen können durch folgende Wirkfaktoren verursacht werden:

- Baukörper als Landschaftselement
- Emissionen von Lärm im Betrieb und der Bauphase.

Die Ermittlung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf das Schutzgut Landschaft, insbesondere das Landschaftsbild und die Erholungseignung, erfolgt im Sinne einer wirksamen Umweltvorsorge (§ 3 Satz 2 UVPG). Hierbei sind die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert (von Natur und) Landschaft auf Dauer zu sichern.

Baukörper als Landschaftselement

Zu Veränderungen in der optischen Fernwirkung des Anlagenstandortes werden vor allem

- die Errichtung des Anlagengebäudes mit einer Höhe von bis zu ca. 63 m sowie
- die Errichtung der Schornsteine mit einer Höhe von bis zu 73 m

führen. Der Standort befindet sich in einem Gebiet mit geringem Relief. Im Norden schließt sich der Standort des Kraftwerkes Lippendorf mit Bauhöhen von max. 175 m (Kühltürme) an, welcher das Landschaftsbild weiträumig dominiert. Im Osten und Westen schließen sich Brach- und Grünflächen an. Im Süden liegen weitere gewerbliche Nutzflächen mit industrieller Bebauung. Kleinräumig treten höherwertige Feldhecken oder Biotope auf, die das Landschaftsbild auflockern. Auswirkungen können mit den im B-Plan festgesetzten

Kompensationsmaßnahmen und Begrünungen als Puffer zur Wohnbebauung Lippendorf im Südwesten abgemindert werden. Die geplante Bebauung überragt jedoch die Pflanzungen und wird damit im Nahbereich deutlich sichtbar sein.

Die Bewertung dieser Auswirkung auf das Landschaftsbild war bereits Bestandteil der Umweltbewertung im B-Plan-Verfahren mit Umweltprüfung. Die geplanten Baukörper mit Höhen von ca. 10 bis 42 m überschreiten die im B-Plan festgesetzte zulässige Bauhöhe von 50 m mit Ausnahme der GuD-Anlage mit 63 m und des Schornsteins mit einer Bauhöhe von 73 m nicht.

Die geplante GuD-Anlage wird zentral im Betriebsgelände angeordnet. Die hohen Gebäudeteile werden die umliegenden Gebäude überragen. Aufgrund der Gesamtbebauung des Standortes ist auch bei Realisierung dieser Bauhöhe von keiner veränderten Fernwirkung der mit dem B-Plan vorbereiteten Bebauung des Gesamtstandortes auszugehen. Sich verstärkende Wirkungen des hier zu bewertenden Vorhabens sind nicht gegeben.

Weiterhin ist zu betrachten, inwieweit sich Blickbeziehungen aus größeren Entfernungen, insbesondere von umliegenden Wohn- oder Erholungsnutzungen verändern. Erfahrungsgemäß werden auf größere Entfernung die Anlagen als weniger dominant empfunden und der Einfluss von Sichtverschattungen durch Bewuchs oder andere bauliche Strukturen steigt. Aufgrund des flachen Geländes sind Sichtbeziehungen auch aus weiterer Entfernung grundsätzlich möglich.

Insgesamt ist festzustellen, dass sich die optische Wahrnehmung des Standortes nicht erheblich verändern wird. Zusätzliche erhebliche Auswirkungen sind mit der Umsetzung des Vorhabens daher nicht zu erwarten.

Emission von Lärm im bestimmungsgemäßen Betrieb

Hinsichtlich der Einwirkungen von Lärmemissionen auf den Erholungswert der Landschaft können die Aussagen im Kap. 6.2.8.2 (Menschen) herangezogen werden. Durch die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den relevanten Immissionsorten sowie unter Berücksichtigung des geringen Erholungswerts der Landschaft im direkten Wirkbereich der Anlage (vgl. Kap. 5.10) ist mit keinen erheblichen Beeinträchtigungen dieses Schutzgutes durch Lärmemissionen beim Betrieb der Anlage zu rechnen.

Fazit

Insgesamt kann abgeleitet werden, dass durch das geplante Vorhaben keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft verursacht werden.

6.2.7 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Wesentliche Wirkfaktoren zur nachteiligen Beeinflussung des Schutzguts Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter durch das Vorhaben wurden nicht abgeleitet (vgl. Tabelle 1, Seite 32). Geringe Beeinflussungen können durch folgende Wirkfaktoren erfolgen:

- Emission von Luftschadstoffen
- Erschütterungen

Das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter umfasst den Erhalt des archäologischen und architektonischen Erbes als Teil der kulturellen Identität und somit den Erhalt von Bau- und Kulturdenkmalen, Bodendenkmalen und Bodendenkmalverdachtsflächen sowie von sonstigen Sachgütern (mit nicht rein wirtschaftlicher Bedeutung) als zu bewertende Schutzgutbelange.

Emission von Luftschadstoffen

Auswirkungen auf das Kulturelle Erbe und sonstige Sachgüter sind über den Luftpfad durch vorhabenbedingte Emissionen möglich. Diese Auswirkungen wurden beim Schutzgut Luft in Kapitel 6.2.1.1 untersucht. Da erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Luft ausgeschlossen werden, bestehen auch keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.

Erschütterungen

In Anbetracht der Entfernung zum nächsten Baudenkmal von mindestens 1 km zur Betriebsgrenze und der zeitlichen Begrenzung der Baumaßnahmen sind keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten.

Fazit

Insgesamt kann abgeleitet werden, dass durch das geplante Vorhaben keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter verursacht werden.

6.2.8 Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit durch das Vorhaben können im Wesentlichen durch folgende projektspezifische Wirkfaktoren verursacht werden (vgl. Tabelle 1, Seite 32):

- Verkehrs- und Baulärm in der Bauphase
- Emissionen von Lärm im bestimmungsgemäßen Betrieb
- Emissionen von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb.

Geringe Beeinflussungen können durch folgende Wirkfaktoren erfolgen:

- Abgas- und Staubemissionen und Erschütterungen in der Bauphase
- Erschütterungen im bestimmungsgemäßen Betrieb
- Anagenbeleuchtung

Die Bewertung der geringen Beeinflussungen erfolgt in Kap. 6.2.8.4.

Das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit umfasst insbesondere die Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse und den Schutz des Wohnumfeldes (Räume für Freizeit- und Erholungsfunktion) als zu bewertende Schutzgutbelange.

6.2.8.1 Verkehrs- und Baumaschinenlärm in der Bauphase

Zur Bestimmung der Lärmemissionen, die während der Errichtung der geplanten Anlage durch Baumaschinen und Bautransporte auftreten, sowie deren umweltseitiger Einschätzung, wurde im Schallgutachten /7/ nach AVV Baulärm die Wirkung von Geräuschen während der Bauphase untersucht.

Entsprechend des gegenwärtigen Planungsstandes sind die zum Einsatz kommenden Baumaschinen, Bautätigkeiten und Fahrwege noch nicht konkret bekannt, da noch keine Baukonzepte vorliegen. Entsprechend der konzeptionellen Angaben zur Bauphase wurde der Einsatz von typischen Baumaschinen bewertet.

Die angesetzten Schalleistungspegel basieren auf Datenblättern oder Messungen an vergleichbaren Anlagen sowie unter Beachtung der Vorgaben der 32. BImSchV. Neben den reinen Geräuschen wurden zudem Zuschläge für die Lästigkeit und Zeitkorrekturen beachtet.

Die AVV Baulärm legt in Nr. 3.1.1 außerhalb von Gebäuden und 0,5 m vor dem geöffneten, von dem Geräusch am stärksten betroffenen Fenster einzuhaltende Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit vom Gebietscharakter fest. Die für die einzelnen Gebietskategorien gem. AVV Baulärm geltenden Immissionsrichtwerte sind zusammen mit den ermittelten Beurteilungspegeln in Tabelle 20 dargestellt.

Die Bautätigkeiten in den Bauphasen sollen im Allgemeinen von Montag bis Samstag im Tagzeitraum zwischen 7.00 Uhr und 20.00 Uhr erfolgen. Für den Nachtzeitraum von 20.00 Uhr bis 7.00 Uhr kann es in einigen Bauphasen zu Bautätigkeiten kommen. Hierzu gehören unter anderem die Überprüfung der technischen Ausrüstung, Schwerlasttransporte sowie das Bewegen von großen Teilen mittels Mobil- oder Turmkränen.

In der nachfolgende Tabelle 20 werden die für die Bautätigkeiten berechneten Beurteilungspegel an den Immissionsorten den Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

Tabelle 20: Beurteilungspegel der Bauphasen (Quelle: /7/)

Nr.	Beschreibung	Immissionsrichtwert in dB(A)		Beurteilungspegel in dB(A)	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
<i>Immissionsorte außerhalb des Geltungsbereiches des B-Plans Nr. 5.1</i>					
IO 01	Lippendorf, Hauptstraße 39	60	45	54	40
IO 02	Lippendorf, Hauptstraße 60	60	45	59	45
IO 03	Böhlen, Joseph-Haydn-Straße 34	55	40	29	18
IO 04	Gaulis, Spahnsdorfer Weg 29	55	40	32	21
<i>Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereiches des B-Plans Nr. 5.1</i>					
IO A	Lippendorf, Am Kraftwerk 31 (Ost)	70	70	66	50
IO B	Lippendorf, Am Kraftwerk 31 (West)	70	70	64	47
IO C	Lippendorf, Am Kraftwerk 16	70	70	70	53
IO D	Lippendorf, Hauptstraße 100	70	70	54	41
IO E	Lippendorf, Am Kraftwerk 15	70	70	61	47

Aus der Tabelle geht hervor, dass

- an allen Immissionsorten der Beurteilungspegel die geltenden Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm am Tag (gem. AVV Baulärm zwischen 7 Uhr und 20 Uhr) und
- an allen Immissionsorten die zulässigen Immissionsrichtwerte in der Nacht (gem. AVV Baulärm zwischen 20 Uhr und 7 Uhr) eingehalten werden.

Am IO C wird der Immissionsrichtwerte von 70 dB(A) am Tag erreicht und am Immissionsort IO 2 der Immissionsrichtwert für die Nacht von 45 dB(A). Aufgrund der in /7/ getroffenen Vorgaben repräsentieren die berechneten Pegel die obere Grenze des zu erwartenden Baulärms mit der Einschränkung, dass nächtliche Betonierarbeiten bis 6 Stunden andauern. Da der Baulärm entsprechend der ortsveränderlichen Schallquellen und der unterschiedlichen Dauer im jeweiligen Baugeschehen großen Schwankungen unterliegt, gelten die berechneten Pegel nur als langzeitliche Mittelwerte.

Aus der Wahl der nächstgelegenen Immissionsorte ergibt sich, dass die zulässigen Richtwerte auch an anderen Orten in der Umgebung des Standortes aufgrund der entfernungsbedingten Pegelabnahme unterschritten werden.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit durch Baulärm können dadurch ausgeschlossen werden.

\\addrfs01.gicon.de\proj\PROJEKT\202\1P2\10265GV\0006.DD\1DOK\UIM02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuB-H_CC_2023-08-04.docx

6.2.8.2 Emission von Lärm im bestimmungsgemäßen Betrieb

Zur Bestimmung der Lärmemissionen, die vom Betrieb der geplanten Anlage ausgehen, sowie zu deren umweltseitiger Einschätzung wurde eine Geräuschimmissionsprognose /7/ erstellt. Es wurden alle relevanten Schallquellen des geplanten Gasturbinen- und Dampfkraftwerkes berücksichtigt. Die Schalleistungspegel der geplanten Anlagenteile wurden anhand der technischen Parameter, von Mess- und Erfahrungswerten sowie durch Rückrechnung aus den Immissionsanforderungen prognostiziert.

In Tabelle 21 sind die ermittelten Beurteilungspegel der Zusatzbelastung den maßgeblichen anteiligen Immissionsrichtwerten für die Zusatzbelastung im Regelbetrieb gegenübergestellt.

Tabelle 21: Berechnete Beurteilungspegel und Vergleich mit Immissionsrichtwerten (Quelle: /7/)

Nr.	Bezeichnung	Gebietskategorie ¹⁾	Beurteilungswerte für die Zusatzbelastung in dB(A) ²⁾		Beurteilungspegel des GuD-Kraftwerkes in dB(A) Regelbetrieb	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht
<i>Immissionsorte außerhalb des Geltungsbereiches des B-Plans Nr. 5.1</i>						
IO 01	Lippendorf, Hauptstraße 39	MD	45	35	34,9	34,9
IO 02	Lippendorf, Hauptstraße 60	MD	46,8	40,8	40,7	40,7
IO 03	Böhlen, Joseph-Haydn-Straße 34	WA	40	25	21,9	18,4
IO 04	Gaulis, Spahnsdorfer Weg 29	WA	40	25	23,5	20,0
<i>Immissionsorte innerhalb des Geltungsbereiches des B-Plans Nr. 5.1</i>						
IO A	Lippendorf, Am Kraftwerk 31 (Ost)	IG	64	64	49,6	49,6
IO B	Lippendorf, Am Kraftwerk 31 (West)	IG	64	64	45,8	45,8
IO C	Lippendorf, Am Kraftwerk 16	IG	64	64	39,8	39,7
IO D	Lippendorf, Hauptstraße 100	IG	64	64	35,4	35,2
IO E	Lippendorf, Am Kraftwerk 15	IG	64	64	42,5	42,4

1) IG...Industriegebiet, MD...Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete, WA...Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete

2) Ermittelt aus IFSP, Relevanzwert oder Relevanzschwelle nach DIN 45691, bezogen auf die Immissionsrichtwerte der TA Lärm, für die Immissionsorte außerhalb des Geltungsbereiches des B-Plans Nr. 5.1. Irrelevanzkriterium aus der Prüfung im Regelfall nach Nr. 3.2.1 Abs. 2 TA Lärm für die Aufpunkte im Industriegebiet (vgl. Kap. 5.2)

Die Ergebnisse des Schallgutachtens /7/ zeigen, dass an allen Immissionsorten für die jeweilige Gebietseinordnung die herangezogenen Beurteilungswerte im Tag- und

\\addr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\IP2\10265GV\0006.DD\1\IDOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx

Nachtzeitraum eingehalten werden. Weiterhin konnte nachgewiesen werden, dass die geltenden Immissionskontingente des B-Plans Nr. 5.1 (vgl. Kap. 5.2) eingehalten werden.

Ebenso wurde nachgewiesen, dass die an allen Immissionsorten für kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel) geltenden Immissionsrichtwerte eingehalten werden.

Aus der Wahl der nächstgelegenen Immissionsorte ergibt sich, dass die zulässigen Richtwerte auch an anderen Orten in der Umgebung des Standortes aufgrund der entfernungsbedingten Pegelabnahme unterschritten werden.

Zusätzlich wurden die Schallimmissionen bei Betrieb der Ersatzstromaggregate für Tag und Nacht prognostiziert. Es wurde prognostiziert, dass die Beurteilungswerte für die Nachtzeit eingehalten bzw. dass das Geräuschkontingent des B-Plans um rund 3 dB(A) am IO 1 überschritten wird. Der Betrieb stellt eine Notsituation im Sinne von Nr. 7.1 der TA Lärm dar und ist daher zulässig.

Zusammenfassend ist daher festzustellen, dass erhebliche Beeinträchtigungen des Menschen durch Lärmemissionen des bestimmungsgemäßen Betriebs ausgeschlossen werden können.

6.2.8.3 Emissionen von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb

Die Bewertung der Emission von Luftschadstoffen im bestimmungsgemäßen Betrieb erfolgte bereits in Kap. 6.2.1. Wie dort dargestellt, sind die Immissionsbeiträge (Zusatzbelastungen) durch das geplante Gasturbinen- und Dampfkraftwerk gering und liegen im gesamten UG unter den Irrelevanzgrenzen der TA Luft.

Zusammenfassend ist daher festzustellen, dass erhebliche Beeinträchtigungen des Menschen, insbesondere der menschlichen Gesundheit, durch die Luftschadstoffemissionen des bestimmungsgemäßen Betriebs ausgeschlossen werden können.

6.2.8.4 Wirkfaktoren von untergeordneter Bedeutung

Abgas- und Staubemissionen und Erschütterungen in der Bauphase

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohnbebauungen während der Errichtung der Anlage liegen ca. 290 m von der Anlage entfernt.

Abgas- und Staubemissionen werden durch die Transportfahrzeuge und Baufahrzeuge verursacht. Diese Emissionen treten bodennah auf und nehmen daher mit zunehmender Entfernung rasch ab. Erschütterungen können durch schwere Baufahrzeuge und Bohrungen entstehen und treten während der Bauphase nicht dauerhaft auf. Aufgrund der zeitlichen Begrenzung der Baumaßnahmen sind erhebliche Auswirkungen auch unter Berücksichtigung der Entfernung für die sich ggf. überlagernde Wohnnutzung mit der Bauphase nicht zu erwarten. Eine Minderung von Staubemissionen kann durch Benetzung bei starker Trockenheit und die Festlegung von geringen Abwurfhöhen beim Abladen von staubenden Gütern erreicht werden. Abgasemissionen sind aufgrund der einzuhaltenden Abgasnorm begrenzt.

In Anbetracht der Entfernung zur weiteren Wohnbebauung von mindestens 1,3 km und sind keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten.

Erschütterungen im bestimmungsgemäßen Betrieb

Erschütterungen können erhebliche Belästigungen hervorrufen. Belästigungen ergeben sich aus der negativen Bewertung von Erschütterungseinwirkungen und deren Folgeerscheinungen (z. B. sichtbare Bewegungen oder hörbares Klappern von Gegenständen). Zur Belästigung tragen auch die mit Erschütterungen verbundenen Beeinträchtigungen bestimmungsgemäßer Nutzungen von Gebäuden und Gebäudeteilen bei.

In Anbetracht der Entfernung zur nächsten Wohnbebauung von mindestens 290 m treten keine relevante Erschütterungen beim Betrieb der GuD-Anlage auf.

Mit dem Anlagenbetrieb sind daher keine erheblichen Belästigungen durch Erschütterungen verbunden.

Anlagenbeleuchtung

Die erforderliche Gebäudeaußenbeleuchtung wird so ausgerichtet bzw. ausgeführt (Blendungsbegrenzung, Blendschutz), dass es nicht zu einer Beeinträchtigung der Allgemeinheit, der Nachbarschaft sowie des Straßenverkehrs kommt.

Es werden Leuchtmittel eingesetzt, die Blendwirkungen und damit verbunden auch Fernwirkungen vermeiden. In Anbetracht der Entfernung zur nächsten Wohnbebauung von mindestens 1,3 km können in diesem Fall erhebliche Belästigungen ausgeschlossen werden.

6.2.8.5 Fazit

Insgesamt kann aus den Darstellungen abgeleitet werden, dass durch das geplante Vorhaben keine erheblichen Auswirkungen auf den Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, verursacht werden.

6.2.9 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Als wichtige Wechselwirkungseffekte, die für die Auswirkungen des Vorhabens eine Rolle spielen können, sind insbesondere Wirkungspfade über den Schadstoffeintrag von Luftschadstoffen in andere Schutzgüter zu benennen, beispielsweise:

- Emission von Luftschadstoffen (Luft) → Eintrag von Luftschadstoffen in den Boden → Aufnahme von Schadstoffen durch Pflanzen und/oder Tiere → Aufnahme von Schadstoffen durch den Menschen über die Nahrungskette
- Emission von Luftschadstoffen (Luft) → Eintrag von Luftschadstoffen in Oberflächengewässer → Aufnahme von Schadstoffen durch Pflanzen und/oder Tiere → Aufnahme von Schadstoffen durch den Menschen über die Nahrungskette

Luftverunreinigungen können sich daher nicht nur auf dieses Schutzgut selbst, sondern aufgrund der Funktion der Luft als Trägermedium für Luftverunreinigungen auch auf andere Schutzgüter auswirken. Eine mögliche erhebliche Beeinflussung für andere Schutzgüter könnte demnach durch die Umweltfunktionen der Luft z. B. als

- Medium für Transport, Umwandlung und Abbau gas- und staubförmiger Emissionen,
- Lebensraum für Tiere und Pflanzen,
- Faktor der Wohn- und Erholungsqualität,
- Faktor der Ausprägung des Lokalklimas,
- Faktor der Ausprägung des Globalklimas (hinsichtlich Treibhauseffekt) und
- Faktor für land- und forstwirtschaftliche Erträge gegeben sein.

Ebenso kann eine Beeinträchtigung des Schutzgutes Boden aufgrund seiner Umweltfunktionen als

- Lebensraum für Pflanzen und Tiere,
- Filter, Speicher, Transformator und Puffer für den natürlichen Stoffhaushalt,
- Produktionsgrundlage für die Erzeugung von Nahrungsmitteln und anderer Biomasse und
- Faktor des Landschaftsbildes (Reliefs)

die Beeinflussung anderer Schutzgüter nach sich ziehen.

Für die Schutzgüter Pflanzen- und Tierwelt sind folgende Umweltfunktionen mit Wechselwirkungen zu anderen Schutzgütern als wesentlich anzusehen:

- Erhaltung des Arten- und Genpotenzials
- Bestandteil von Nahrungsketten
- Bestandteil des Landschaftsbildes und der Erholungsfunktion
- Faktor für land- und forstwirtschaftliche Erträge
- Schutz des Bodens vor Erosion.

Des Weiteren steht die Pflanzen- und Tierwelt in enger Beziehung mit der Lebensraumfunktion von Klima/Luft, Boden sowie Oberflächen- und Grundwasser.

Soweit mit den verfügbaren Untersuchungsmethoden ermittelbar, wurden wichtige Wechselwirkungseffekte bereits bei der Beschreibung der Auswirkungen zu den jeweiligen Schutzgütern berücksichtigt, so dass eine weitere Betrachtung an dieser Stelle nicht erforderlich ist.

6.3 Beschreibung des Unfallrisikos und der damit verbundenen potenziellen Auswirkungen auf die Schutzgüter

Umweltauswirkungen im Sinne des UVPG sind unmittelbare und mittelbare Auswirkungen eines Vorhabens auf die Schutzgüter. Dies schließt auch solche Auswirkungen des Vorhabens ein, die aufgrund von dessen Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind, soweit diese schweren Unfälle oder Katastrophen für das Vorhaben relevant sind.

Gemäß der Begründung der Bundesregierung zur Neufassung des UVPG in 2017 /32/ bedeutet das, dass nicht nur technisch oder stofflich bedingte Unfallszenarien, sondern auch Katastrophen aufgrund natürlicher Ursachen, z. B. durch Erscheinungsformen des Klimawandels zu betrachten sind, etwa aufgrund eines verstärkten klimabedingten Hochwasserrisikos am Standort. Dies gilt allerdings nur, soweit solche Annahmen dem wissenschaftlichen Erkenntnisstand entsprechen. Überdies sind nur Unfall- oder Katastrophenrisiken in den Blick zu nehmen, die für die Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens von Bedeutung sind. Maßgebend hierfür sind die Anforderungen des Fach- und Zulassungsrechts.

Im Folgenden wird daher zwischen einem Unfallrisiko aufgrund der in der betrachteten Anlage verwendeten Stoffe und Technologien und der Anfälligkeit des Vorhabens für Störfälle oder gegenüber den Folgen des Klimawandels unterschieden.

Unfallrisiko aufgrund der verwendeten Stoffe und Technologien

Die Anlage ist aufgrund der störfallrechtlichen Einstufung der gehandhabten Stoffe und der Überschreitung der in Spalte 4 Anhang I der StörfallV angegebenen Mengenschwellen als Betriebsbereich der unteren Klasse einzustufen, d. h. der Betreiber hat die Grundpflichten der 12. BImSchV zu erfüllen.

Das Risiko von Unfällen, Ereignissen und Störfällen wird hierbei durch verschiedene technische und organisatorische Maßnahmen minimiert. Hierzu gehören insbesondere folgende Maßnahmen:

Technische Maßnahmen (Auswahl)

- Sicherheitsgerichtete Prozessleittechnik, bei sicherheitsrelevanten Störungen fährt die Prozessleittechnik die Anlage in den sicheren Zustand, d. h. in der Regel Abschaltung von Komponenten oder der gesamten Anlage.
- weitestgehend automatisierter Betrieb bei Überwachung aus der Leitwarte und verschiedener Parameter (u. a. Verbrennungstemperatur, Emissionswerte)
- Not-AUS-Schalter für Notabfahren

Organisatorische Maßnahmen (Auswahl)

- Einsatz von geschultem und erfahrenem Kraftwerkspersonal
- Wiederkehrende Unterweisungen
- Erstellung und Umsetzung eines Konzepts zur Verhinderung von Störfällen mit Angaben zu
 - o Organisation und Personal, einschl. Ausbildungs- und Schulungsanforderungen und -maßnahmen,
 - o Ermittlung und Bewertung der Gefahren von Störfällen,
 - o Überwachung des Betriebs,
 - o Sichere Durchführung von Änderungen,
 - o Notfallplanung, einschließlich interner Alarm- und Gefahrenabwehrplanung,
 - o Überwachung der Leistungsfähigkeit des Sicherheitssystems und Systematische Überprüfung und Bewertung.

Anfälligkeit des Vorhabens für Störfälle oder gegenüber den Folgen des Klimawandels

Die Anlage liegt außerhalb von ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten, sodass kein erhöhtes Risiko gegenüber Hochwasserereignissen besteht.

Die Anlage liegt ebenfalls außerhalb eines angemessenen Sicherheitsabstands zu Betriebsbereichen im Sinne des § 3 Absatz 5a des BImSchG, sodass keine Anfälligkeit gegenüber Auswirkungen von etwaigen benachbarten Störfall-Anlagen besteht.

7 Auswirkungen bei Stilllegung der Anlagen

Bei einer beabsichtigten Einstellung des Betriebes erfolgt eine Mitteilung an die zuständige Genehmigungsbehörde.

Der Anzeige werden Unterlagen über die vom Betreiber vorgesehenen Maßnahmen zur Erfüllung der sich aus § 5 Abs. 3 BImSchG ergebenden Pflichten beigelegt. Die der Anzeige beizufügenden Unterlagen werden insbesondere Angaben zu folgenden Punkten enthalten:

- Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft
- Entsorgung und Verwertung von Abfällen
- Maßnahmen zur Wiederherstellung eines ordnungsgemäßen Zustandes des Anlagengrundstücks.

Auch nach einer Betriebseinstellung verbleibt die Anlage solange im eingezäunten Bereich, bis weitergehende Entscheidungen hinsichtlich der zukünftigen Nutzung oder des Rückbaus getroffen sind. In Vorbereitung des Anlagenstillstandes wird mit der Entleerung, Räumung und Reinigung der Anlage ein Zustand geschaffen, von dem keine schädlichen Umwelteinwirkungen, sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen ausgehen.

8 Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen sowie Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen

In den Kapiteln 3, 4 und 6 der vorliegenden Unterlage wurden die vom Vorhabenträger vorgesehenen Maßnahmen zur Minderung und zum Ausgleich von Umweltauswirkungen durch die geplanten Vorhaben dargestellt. Wie die Prognose der Umweltauswirkungen in Kap. 6 zeigt, wird durch diese Maßnahmen erreicht, dass von den Vorhaben keine erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen ausgehen. Insofern sind zusätzliche Maßnahmen im Zusammenhang mit den geplanten Vorhaben nicht erforderlich.

9 Fehlende Informationen und sonstige Defizite bei der Ermittlung der Umweltauswirkungen

Die Erarbeitung des vorliegenden UVP-Berichts stützt sich auf eine Reihe sachbezogener Gutachten und sonstiger Informationen, welche unter Kap. 2 und Kap. 10 sowie im laufenden Text aufgeführt sind.

Alle technischen Angaben beruhen auf den Angaben des Vorhabenträgers mit Stand Dezember 2022.

Die zur Verfügung stehende Datengrundlage wird insgesamt als ausreichend eingeschätzt. Damit wird eine objektive und sachlich fundierte Bewertung der Umweltauswirkungen der betrachteten Vorhaben ermöglicht.

10 Quellenverzeichnis

10.1 Gesetze und Verordnungen

- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung vom 18.03.2021, zuletzt geändert am 23.03.2023
- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) vom 17.05.2013, zuletzt geändert am 19.10.2022
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Fassung vom 31.07.2009, zuletzt geändert am 20.07.2022
- Bundes-Naturschutzgesetz (BNatSchG) in der Fassung vom 29.07.2009, zuletzt geändert am 08.12.2022
- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) vom 24.02.2012, zuletzt geändert am 10.08.2021
- Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17.03.1998, zuletzt geändert am 25.02.2021
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung im Freistaat Sachsen (SächsUVPG) vom 25.06.2019, zuletzt geändert am 20.08.2019
- Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) vom 12.07.2013, zuletzt geändert am 20.12.2022
- Sächsisches Naturschutzgesetz (SächsNatSchG) vom 06.06.2013, zuletzt geändert am 20.12.2022

Verordnungen/ Richtlinien

- Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - Wasser-Rahmen-Richtlinie (WRRL), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2014/101/EU - ABI. Nr. L 311 vom 30.10.2014
- Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten - Vogelschutzrichtlinie, zuletzt geändert durch die VO (EU) 2019/1010 - ABI. Nr. L 170 vom 05.06.2019
- Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen - Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU - ABI. Nr. L 158 vom 13.05.2013
- Oberflächengewässerverordnung (OGewV) - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer vom 20.06.2016, zuletzt geändert am 09.12.2020
- Grundwasserverordnung (GrwV) - Verordnung zum Schutz des Grundwassers vom 09.11.2010, zuletzt geändert am 12.10.2022
- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999, zuletzt geändert am 19.06.2020

- Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) vom 16.02.2005, zuletzt geändert am 21.01.2013
- Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV) vom 02.05.2013, zuletzt geändert am 12.10.2022
- Neunte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über das Genehmigungsverfahren - 9. BImSchV) in der Fassung vom 29.05.1992, zuletzt geändert am 23.03.2023
- Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV) in der Fassung vom 15.03.2017, zuletzt geändert am 19.06.2020
- Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen – 13. BImSchV) vom 14.07.2021
- Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen - 39. BImSchV) vom 02.08.2010, zuletzt geändert am 19.06.2020

Verwaltungsvorschriften, Richtlinien, Merkblätter

- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) vom 18.09.1995
- Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Luft) vom 18.08.2021
- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) vom 26.08.1998, zuletzt geändert am 01.06.2017
- Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) vom 19.08.1970

10.2 Quellen und Datengrundlagen

- /1/ Fichtner (2023): Planungsunterlagen für die Errichtung eines Gasturbinenkraftwerkes am Standort Lippendorf, Stand 01/2023, Ergänzungen 07/2023
- /2/ GICON (2021): Voraussichtlich beizubringende Unterlagen zur Umweltverträglichkeitsprüfung für das Gasturbinenkraftwerk am Standort Lippendorf der Lausitz Energie Kraftwerke AG, Stand 30.09.2021
- /3/ LDS (2021): Vorhaben der Lausitz Energie Kraftwerke AG („LEAG“): Errichtung und Betrieb einer Gasturbinenanlage am Standort Lippendorf. Untersuchung der voraussichtlichen Umweltrelevanten Auswirkungen und Vorschlag zum Untersuchungsrahmen. Durchführung des Scoping-Termins am 18.11.2021, Beginn 9:00 Uhr, Ort: Kraftwerk Lippendorf. Az.: 44-8431/2541/1, Landesdirektion Sachsen, Referat 44 10.12.2021

- /4/ GICON (2023): Schornsteinhöhenberechnung und Immissionsprognose Luftschadstoffe für das Gasturbinen- und Dampfkraftwerk am Standort Lippendorf – H-Klasse (1 x GuD) – der Lausitz Energie Kraftwerke AG, 01.08.2023
- /5/ GICON (2023a): Unterlage zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung für das Gasturbinen- und Dampfkraftwerk am Standort Lippendorf – H-Klasse (1 x GuD) – LEAG, 31.07.2023
- /6/ GICON (2023b): NATURA 2000-Verträglichkeitsvoruntersuchung gemäß § 34 BNatSchG für die NATURA 2000-Gebiete SPA „Rückhaltebecken Stöhna“, SPA „Elsteraue bei Groitzsch“, FFH-Gebiet „Elsteraue südlich Zwenkau“ für das Gasturbinen- und Dampfkraftwerk am Standort Lippendorf – H-Klasse (1 x GuD) – LEAG, 20.02.2023
- /7/ KÖTTER (2023): Schalltechnischer Bericht Nr. B-8-2021-0190-07.01, Geräuschimmissionsprognosen zum Betrieb des geplanten Gaskraftwerks am Standort Lippendorf, Planungsvariante Planungsvariante 2 mit Gasturbine, Abhitzeessel, Dampfturbine und Luftkondensator (GuD), KÖTTER Consulting Engineers Berlin GmbH, 02.02.2023
- /8/ GICON (2023c): Gutachten zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes zwischen dem zukünftigen Betriebsbereich des Gas- und Dampfturbinenkraftwerk Lippendorf und benachbarten schutzbedürftigen Objekten und Gebieten (Leitfaden KAS-18), GICON GmbH, Februar 2023
- /9/ Flächennutzungsplan der VG Neukieritzsch – Lobstädt (2006): RAPIS Bauleitplanung (ipm-gis.de), genehmigt 13.03.2006, Zugriff 13.02.2023
- /10/ Bebauungsplan Nr. 5.1 „Südliche Industrie- und Gewerbeflächen/VEAG-BGH“ des Zweckverbandes Planung und Erschließung Industriestandort Böhlen - Lippendorf Böhlen -Zwenkau-Neukieritzsch, 22.02.2006
- /11/ LFZ (2023): Naturraumpotenziale Sachsen, <https://ioer.maps.arcgis.com/apps/instant/sidebar/index.html?appid=d5e03e6b6ea64e588bd2fe92021604ff¢er=13.4804,50.9537&level=9&hiddenLayers=17ec1627304-layer-23,17ec1627307-layer-24,17ed3b5f720-layer-27,17ec16272ab-layer-5,17ed3b51e40-layer-26,17ed3b39ec0-layer-25,17ec16272fb-layer-21,17ec1627301-layer-22>, letzter Zugriff am 15.02.2023
- /12/ RPV Westsachsen (2011): Umweltbericht zum Braunkohlenplan Tagebau Vereinigtes Schleenhain, Neuaufstellung mit integrierter Teilfortschreibung des Braunkohlenplans als Sanierungsrahmenplan Tagebau Haselbach Fassung gemäß Bekanntmachung vom 25.08.2011
- /13/ Google Maps (2023): <https://www.google.com/maps/@51.1769089,12.3765621,417m/data=!3m1!1e3?hl=de>, letzter Zugriff am 15.02.2023
- /14/ FGG Elbe (2021b): Zweite Aktualisierung des Maßnahmenprogramms nach § 82 WHG bzw. Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027

- /15/ Elbe (2020): Zweiten Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2022 bis 2027
- /16/ BfG (2022): <https://geoportal.bafg.de/karten/wfdmaps2022/>, letzter Zugriff am 15.02.2023
- /17/ iDA Sachsen (2023): <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/pages/map/command/index.xhtml?mapId=495afc32-96b1-40b2-8101-ebf0f9f61163&useMapSrs=true&mapSrs=EPSG%3A25833&mapExtent=181478.02827574965%2C5544381.5%2C599770.5967242504%2C5744900.5>, letzter Zugriff am 15.02.2023
- /18/ GMB GmbH (2021): Errichtung einer Gasturbinenanlage am Standort Lippendorf. Kartierbericht für die Gruppen - Biotope, Amphibien, Reptilien, Brutvögel, Fledermäuse, sowie Tagfalter-Wirtspflanzen, Stand 15.11.2021
- /19/ UBA (2019): <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimafolgen-deutschland/regionale-klimafolgen-in-sachsen#bereits-aufgetretene-und-erwartete-klimaänderungen>, letzter Zugriff am 16.02.2023
- /20/ Geoportal Sachsenatlas (2023): <https://geoportal.sachsen.de/cps/karte.html?show-map=true>, letzter Zugriff am 16.02.2023
- /21/ IFU (2020): Detaillierte Prüfung der Repräsentativität meteorologischer Daten nach VDI Richtlinie 3783 Blatt 20 für Ausbreitungsrechnungen nach TA Luft an einem Anlagenstandort in Lippendorf, IfU GmbH, 13.10.2020
- /22/ LfULG (2023): Luftschadstoffe Leipzig-West, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/luftonline/Uebersicht.aspx?id=213&name=Leipzig-West>, letzter Zugriff am 17.02.2023
- /23/ LfULG (2022): Luftqualität in Sachsen Jahresbericht 2021, 29.07.2022, verfügbar unter: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/40952/documents/62582>, letzter Zugriff am 17.02.2023
- /24/ Denkmalpflege in Sachsen (2023): https://denkmalliste.denkmalpflege.sachsen.de/Gast/Denkmarkarte_Sachsen.aspx?Hinweis=false, letzter Zugriff am 17.02.2023
- /25/ LMBV (2023): Geoportal: <https://lmbv.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=64068d71103d40a9a0a07f6b0682db1c>, letzter Zugriff am 17.02.2023
- /26/ Leipziger Neuseenland (2023): Kahnsdorfer See, <https://leipziger-neuseenland.org/kahnsdorfer-see>, letzter Zugriff am 17.02.2023
- /27/ Leipziger Neuseenland (2023): Stausee Rötha / Speicherbecken Rötha, <https://leipziger-neuseenland.org/stausee-roetha>, letzter Zugriff am 17.02.2023
- /28/ Stadt Rötha (2023): <https://www.roetha.de/kultur,-freizeit-und-tourismus/tourismus/stausee-r%C3%B6tha.html>, letzter Zugriff am 17.02.2023

- /29/ LfULG (2015): Standarddatenbogen für das SPA „Rückhaltebecken Stöhma“ (DE 4740-451), Verfügbar unter: https://www.natura2000.sachsen.de/download/spa/SPA_SDB_07_4740_451.pdf, - Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, letzter Zugriff am 09.01.2023
- /30/ LfULG (2006): Standarddatenbogen für das SPA „Elsteraue bei Groitzsch“ (DE 4739-451), Verfügbar unter https://www.natura2000.sachsen.de/download/spa/SPA_SDB_08_4739_451.pdf, - Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, letzter Zugriff am 09.01.2023
- /31/ LfULG - Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2012): Standarddatenbogen des FFH- Gebietes „Elsteraue südlich Zwenkau“ (DE 4739-302), Verfügbar unter https://www.natura2000.sachsen.de/download/ffh/218_SDB.pdf, letzter Zugriff am 09.01.2023
- /32/ FGG Elbe (2021): Darstellung der Bewirtschaftungsziele für die vom Braunkohlenbergbau beeinflussten Grundwasserkörper der FGG Elbe, Juli 2020
- /33/ Begründung der Bundesregierung zum Gesetzentwurf des UVPG, Deutscher Bundestag, Drucksache 18/11499, 13.03.2017
- /34/ Balla et al (2014): Stickstoffdepositionen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung: Critical Loads, Bagatellschwelle und Abschneidekriterium. – Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz Heft 14/3; 14 S. http://www.afsv.de/download/literatur/waldoekologie-on-line/waldoekologie-online_heft-14-3.pdf (pdf 1.3 MB; urn:nbn:de:0041-afsv-01430)
- /35/ UBA (2022): Review and revision of empirical critical loads of nitrogen for Europe, TEXTE 110/2022, Dessau-Roßlau, Oktober 2022
- /36/ Bayerisches Landesamt für Umwelt: „Critical Loads stickstoffempfindlicher Lebensraumtypen in Bayern“, basierend auf Bobbink R.; Hettelingh J.-P, Hrsg. (2011): "Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships"; Expertworkshop in Noordwijkerhout, 23-25 Juni 2010; Proceedings; ISBN: 978-90-6960-251-6; RIVM report 680359002
- /37/ UBA (2018): Critical Load Daten für die Berichterstattung 2015 – 2017 im Rahmen der Zusammenarbeit unter der Genfer Luftreinhaltekonvention (CLRTAP), Umweltbundesamt, Texte 60/2018
- /38/ Garniel & Mierwald (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen: „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“. Kieler Institut für Landschaftsökologie (KIFL), 140 S.
- /39/ DWD Opendata: https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/multi_annual/mean_91-20/, letzter Zugriff am 16.02.2023
- /40/ BGD-ECOSAX (2023): Vorabinformation zum FB WRRL für den wasserrechtlichen Antrag für die Einleitung von Prozessabwasser der GuD-Anlage Lippendorf in die Faule Pfütze, Juli 2023

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Einordnung der Lage des Standorts.....	23
Abbildung 2:	Luftbild mit Kennzeichnung des geplanten Standortes.....	23
Abbildung 3:	Schematische Darstellung einer Gasturbine	26
Abbildung 4:	Anordnung der Einzelanlagen des geplanten Gasturbinen- und Dampfkraftwerkes mit Kennzeichnung der Emissionsquellen	27
Abbildung 5:	Ost-Ansicht der geplanten GuD-Anlage	27
Abbildung 6:	Lage der Vorhabenfläche (verfügbare Baueinrichtungsfläche und Anlagenstandort)	34
Abbildung 7:	Auszug aus dem Flächennutzungsplan der VG Neukieritzsch und Lobstädt mit Kennzeichnung des geplanten Standortes /9/.....	51
Abbildung 8:	Auszug aus dem B-Plan 5.1 „Südliche Industrie- und Gewerbeflächen/VEAG-BGH“ mit Kennzeichnung des geplanten Standortes /10/	52
Abbildung 9:	Windrichtungshäufigkeiten der Station Leipzig/Halle, repräsentativer Jahreszeitraum 17.07.2010-17.07.2011 /4/.....	57
Abbildung 10:	Luftbild mit Kennzeichnung der Vorhabenfläche (Anlagenstandort und verfügbare Baueinrichtungsfläche).....	60
Abbildung 11:	Ausschnitt aus der BÜK 1:50.000 mit schematischer Abgrenzung der Vorhabenfläche, bestehend aus Baueinrichtungsfläche (blau) und Anlagenstandort (rot); rosafarben: Rohböden, orange: Lessives (Parabraun-, Fahlerden), violett: Ranker, Regosole u.a., blau: Schwarzerden) /17/.....	61
Abbildung 12:	Lage der Messstellen der OWK	64
Abbildung 13:	Darstellung der Untersuchungsräume (UR) aus der Kartierung /18/	68
Abbildung 14:	Im UR Biotop erfasste Biotoptypen im Ausgangszustand /18/.....	69
Abbildung 15:	Haubitzer See (außerhalb des UG) und Hainer See im Vordergrund, mit Kahnsdorfer See und Kraftwerk Lippendorf im Hintergrund (Foto: LMBV, Peter Radke) /26/.....	77
Abbildung 16:	Schematische Darstellung der Vorgehensweise zur Ermittlung der erheblichen Auswirkungen	81
Abbildung 17:	Stickstoffdioxid in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel im UG /4/	85
Abbildung 18:	Isolinien der Stickstoffdeposition (Einwirkungsbereich nach Anhang 8 TA Luft in rot) und Analyse-/Beurteilungspunkte stickstoffempfindlicher Biotop.....	97

Abbildung 19:	Darstellung der Stickstoffdeposition im Jahresmittel durch das geplante Vorhaben mit Kennzeichnung der Beurteilungspunkte der Biotope /4/	100
Abbildung 20:	Darstellung des Säureeintrags im Jahresmittel durch das geplante Vorhaben mit Kennzeichnung der Beurteilungspunkte der Biotope /4/	100
Abbildung 21:	Ergebnis der Berechnung der Schallausbreitung mit Isolinien (Blau: 52 dB(A) tags, Rot: 47 (A) nachts)	103
Abbildung 22:	Darstellung der Stickstoffdeposition im Jahresmittel durch das geplante Vorhaben mit Kennzeichnung Natura 2000-Gebiete /4/	105
Abbildung 23:	Darstellung des Säureeintrags im Jahresmittel durch das geplante Vorhaben mit Kennzeichnung Natura 2000-Gebiete /4/	106

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Matrix zur Ermittlung potenziell relevanter Wirkfaktoren, beeinflussbarer Schutzgüter und der Intensität der Beeinflussung durch das Vorhaben	32
Tabelle 2:	Übersicht über die Emissionsquellen /4/	37
Tabelle 3:	Beantragte Emissionsgrenzwerte der GuD-Anlage und der Gasvorwärmer	38
Tabelle 4:	Emissionsmassenströme der GuD-Anlage und GV und Vergleich mit den Bagatellmassenströmen gem. Nr. 4.6.1.1 TA Luft (vgl. /4/)	38
Tabelle 5:	Übersicht über die relevanten Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens und abgeschätzte Reichweite der Beeinflussung	46
Tabelle 6:	Festsetzungen auf den Teilflächen des B-Plans Nr. 5.1, auf denen sich der geplante Standort befindet /10/	51
Tabelle 7:	Maßgebliche Immissionsorte und Immissionsrichtwerte für den Betrieb der Gasturbinen- und Dampfkraftwerkes, blau hinterlegt: abgeleitete Immissionsrichtwerte (vgl. /7/).....	54
Tabelle 8:	Jahresmittelwerte des Landesmessnetzes /23/ und Vergleich mit Beurteilungswert	55
Tabelle 9:	Übersicht und Bewertung des im UG vorhandenen Grundwasserkörpers (GWK) /15/.....	63
Tabelle 10:	Oberflächenwasserkörper (OWK) nach WRRL im UG und Bewertung nach dem 3. BWP /15/	65
Tabelle 11:	Im UG liegende Schutzgebiete nach Naturschutzrecht (s. Anhang 2)	73
Tabelle 12:	Im FFH-Gebiet „Elsteraue südlich Zwenkau“ (DE 4739-302) vorkommende LRT /31/.....	74
Tabelle 13:	Im FFH-Gebiet „Elsteraue südlich Zwenkau“ (DE 4739-302) vorkommende Arten gemäß Anhang II Anhang IV der FFH-Richtlinie /31/	75

\\addrfs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\p2\10265GV\0006.DD\1\IDOK\UIM02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx

Tabelle 14:	Im UG liegende Landschaftsschutzgebiete (s. Anhang 2).....	77
Tabelle 15:	Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft (Jahresmittel), Schutzziel menschliche Gesundheit.....	83
Tabelle 16:	Bewertungsmaßstäbe für Immissionen gem. TA Luft (Jahresmittel), Schutzziel Vegetation und Ökosysteme.....	84
Tabelle 17:	Zusatzbelastung im Jahresmittel (Schutzziel menschliche Gesundheit und Belästigung), (Quelle: /4/).....	85
Tabelle 18:	Anlagenbezogene Zusatzbelastung im Jahresmittel für das Schutzziel Vegetation und Ökosysteme (Quelle: /4/).....	99
Tabelle 19:	Bewertung der Erheblichkeit der Stickstoff- und Säureeinträge (Quelle: Anhang 4).....	102
Tabelle 20:	Beurteilungspegel der Bauphasen (Quelle: /7/).....	111
Tabelle 21:	Berechnete Beurteilungspegel und Vergleich mit Immissionsrichtwerten (Quelle: /7/).....	112

\\addrfs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\p210265GV.0006.DD\1\IDOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx

Abkürzungsverzeichnis

AFB	Artenschutzfachbeitrag
AHK	Abhitzeessel
BArtSchV	Bundesartenschutzverordnung
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
B-Plan	Bebauungsplan
BWP	Bewirtschaftungsplan
CEF	Vorgezogene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FND	Flächennaturdenkmal
FWL	Feuerungswärmeleistung
GDRMA	Gasdruck-Regel-Mess-Anlage
gem.	Gemäß
GOK	Geländeoberkante
GuD	Gas- und Dampfturbine
GV	Gasvorwärmer
HEL	Heizöl
IFSP	Immissionswirksamer, flächenbezogener Schallleistungspegel
IO	Immissionsort
KW	Kraftwerk
LE-K	Lausitz Energie Kraftwerke AG
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LKW	Lastkraftwagen
LRT	Lebensraumtyp
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LUKO	luftgekühlter Kondensator
MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentration
MW	Leistung in Megawatt
MW _{el}	elektrische Leistung in Megawatt
MW _{th}	Megawatt thermisch
NN	Normalnull
NSG	Naturschutzgebiet
SPA	Special Protection Area (Europäisches Vogelschutzgebiet)
TA	Technische Anleitung
Trafo	Maschinentransformator
UG	Untersuchungsgebiet
UR	Untersuchungsraum
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
VE-Anlage	Vollentsalzungsanlage

WRRL Wasserrahmenrichtlinie

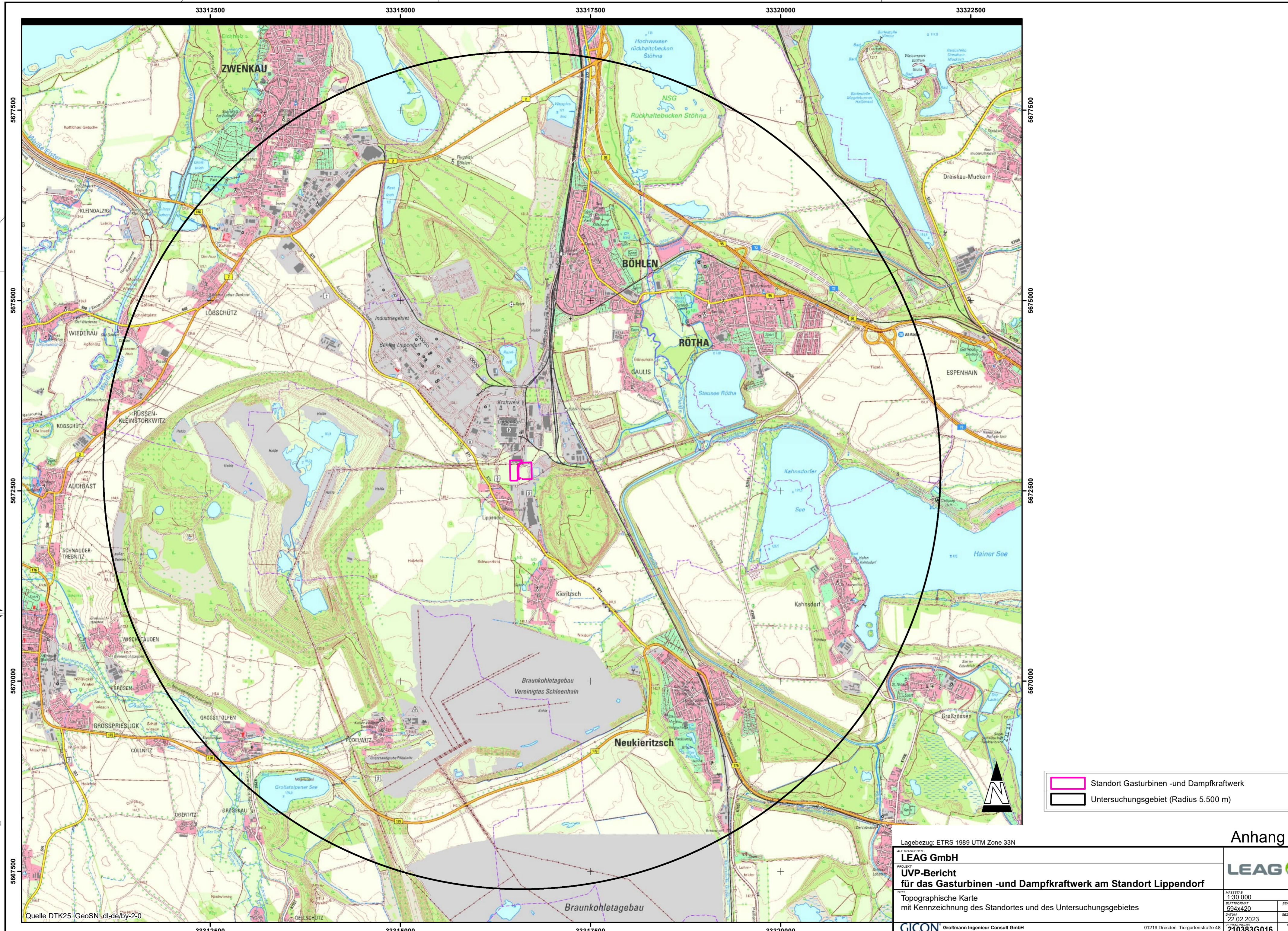
Verzeichnis der Schadstoffbezeichnungen

CH ₂ O	Formaldehyd
CO	Kohlenmonoxid
NH ₃	Ammoniak
NO	Stickstoffmonoxid
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x als NO ₂	Summe der Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid
SO ₂	Schwefeldioxid

Anhang 1

Topographische Karte mit Kennzeichnung des Standortes und des Untersuchungsgebietes

\\dfs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\P210265GV\0006.DD\1DOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx



- Standort Gasturbinen -und Dampfkraftwerk
- Untersuchungsgebiet (Radius 5.500 m)

Lagebezug: ETRS 1989 UTM Zone 33N

LEAG GmbH
 PROJEKT: UVP-Bericht für das Gasturbinen -und Dampfkraftwerk am Standort Lippendorf
 TITEL: Topographische Karte mit Kennzeichnung des Standortes und des Untersuchungsgebietes

GICON Großmann Ingenieur Consult GmbH
 Stammsitz Dresden

01219 Dresden Tiergartenstraße 48
 Telefon: +49 351 47878-0 Telefax: -78 eMail: info@gicon.de

LEAG

MASSSTAB 1:30.000	BLATTFORMAT 594x420	BEARBEITET AAL
DATUM 22.02.2023	GEZEIGERT SRR	REVISION 0
ZUSÄTZLICHE ANGABEN 210383G016		PROJEKT-NR. G210383UM_4201_001

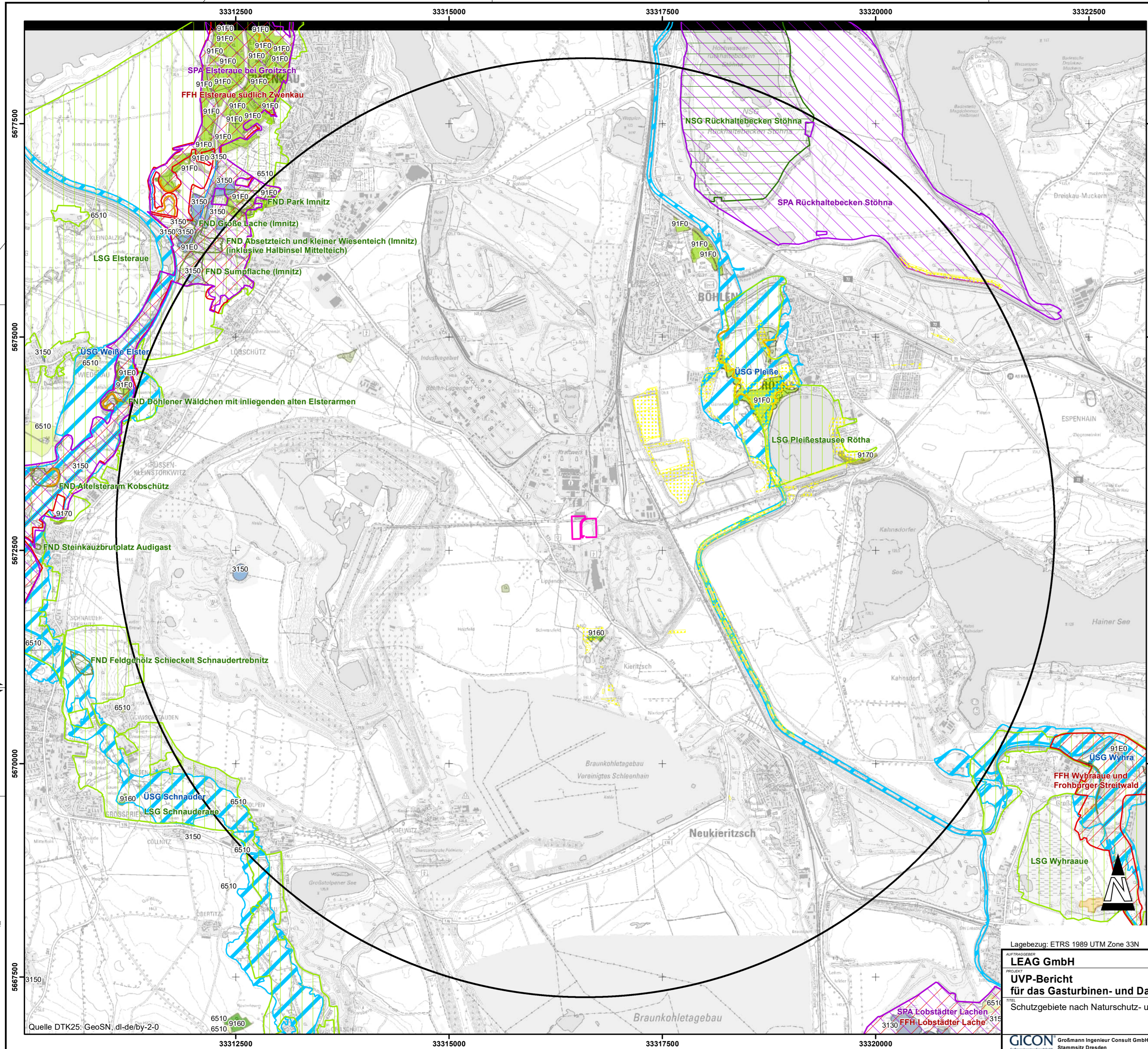
Anhang 1

Quelle DTK25: GeoSN, dl-de/by-2-0

Anhang 2

Schutzgebiete nach Naturschutz- und Wasserrecht

\\ddr1fs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\P210265GV\0006.DD\1DOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx



Standort Gasturbinen- und Dampfkraftwerk
 Untersuchungsgebiet (Radius 5.500 m)

Schutzgebiete nach Naturschutzrecht

- Europäisches Vogelschutzgebiet (SPA, Stand 10/2006, letzte Aktualisierung 12/2009)
- Fauna-Flora-Habitate-Gebiet (FFH, Stand 09/2003, letzte Aktualisierung 05/2012)
- Naturschutzgebiet (NSG, Stand 01/2022)
- Landschaftsschutzgebiet (LSG, Stand 01/2022)
- Flächennaturdenkmal (FND, Stand 01/2022)

Quelle: Darstellung auf der Grundlage von Daten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Ergebnisse der Selektiven Biotopkartierung (SBK) - Biotope (IS SaND)

- Biotope aus dem FFH-Monitoring seit 2010; laufende Aktualisierung
- Ergebnisse der Waldbiotopkartierung (2006-2016); laufende Aktualisierung ab 2021
- Sonderkartierung pflegebedürftigen Feuchtgrünlands in 2017/2018; nicht flächendeckend (Stand 11/2022)

gesetzlich geschütztes Biotop (§ 30 BNatSchG in Verbindung mit § 21 SachsNatSchG)

- sonstiges Biotop
- flächenförmiges Biotop
- linienförmiges Biotop
- punktförmiges Biotop

FFH - Lebensraumtypen

- 3130 - Oligo- bis mesotrophe Stillgewässer
- 3150 - Eutrophe Stillgewässer
- 6210 - Kalk-Trockenrasen
- 6430 - Feuchte Hochstaudenfluren
- 6510 - Flachland-Mähwiesen
- 9130 - Waldmeister-Buchenwälder
- 9160 - Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder
- 9170 - Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder
- 91E0 - Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder
- 91F0 - Hartholzaunenwälder
- 3150 - Eutrophe Stillgewässer
- 3260 - Fließgewässer mit Unterwasservegetation
- 91E0 - Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder

Quelle: Darstellung auf der Grundlage von Daten und mit Erlaubnis des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Schutzgebiete nach Wasserrecht

Überschwemmungsgebiet (ÜSG, Stand 01/2022)

§ 72 Abs. 2 Nr. 2 SächsWG

Quelle: Darstellung auf der Grundlage von Daten der unteren Wasserbehörden der Landkreise und kreisfreien Städte und des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

geschützte Biotope

Quelle: Biotopkartierung SchutzUmweltplan 2023

Lagebezug: ETRS 1989 UTM Zone 33N

LEAG GmbH
 UVP-Bericht
 für das Gasturbinen- und Dampfkraftwerk am Standort Lippendorf

GICON Großmann Ingenieur Consult GmbH
 Stammsitz Dresden

01219 Dresden Tiergartenstraße 48
 Telefon: +49 351 47878-0 Telefax: -78 eMail: info@gicon.de

LEAG

MASSSTAB 1:30.000
 BLATTFORMAT 594x420
 DATUM 02.08.2023
 210383G015

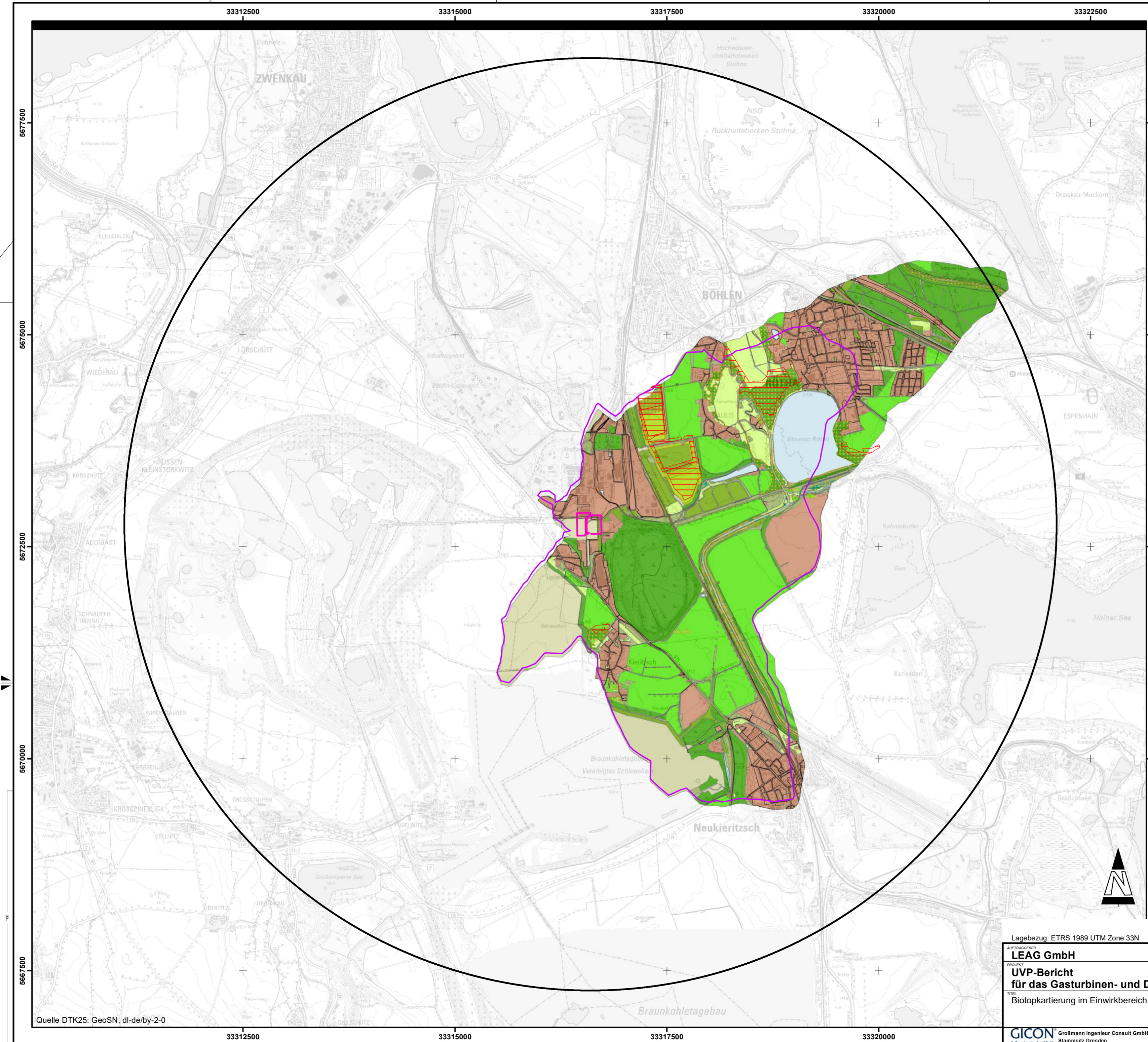
BEARBEITET DGR
 GEZEICHNET SRR
 REVISION 1

Quelle DTK25: GeoSN, dl-de/by-2-0

Anhang 3

Darstellung der Ergebnisse der Biotoptypenkartierung im Einwirkungsbereich nach Anhang 8 der TA Luft

\\addrfs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\P210265GV\0006.DD\1DOK\LUM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx



Standort Gasturbinen- und Dampfkraftwerk
 Untersuchungsgebiet (Radius 5.500 m)
 Einwirkungsbereich nach Anhang 8 der TA Luft

Biotoptypen

- stickstoffempfindliche Biotope
- 01 Wälder und Forsten
- 02 Gebüsche, Hecken und Gehölze
- 03 Fließgewässer
- 04 Stillgewässer
- 05 Moore und Sümpfe
- 06 Grünland
- 07 Staudenfluren und Säume
- 08 Heiden und Magerrasen
- 09 Fels-, Gesteins- und Rohbodenbiotope
- 10 Ackerland, Gartenbau und Sonderkulturen
- 11 Siedlungsbereiche, Infrastruktur- und Industrieanlagen
- geschützte Biotope

Quelle: Kartierung Büro Schulz UmweltPlanung 2023

Quelle DTK25: GeoSN, dl-de/by-2-0

Lagebezug: ETRS 1989 UTM Zone 33N

AUFTRAGGEBER
LEAG GmbH
 PROJEKT
UVP-Bericht
für das Gasturbinen- und Dampfkraftwerk am Standort Lippendorf
 TITEL
 Biotopkartierung im Einwirkungsbereich nach Anhang 8 TA Luft

Anhang 3

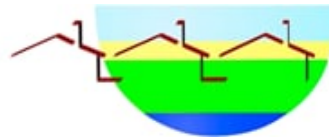
LEAG

MAßSTAB 1:30.000 BLATTFORMAT 594x420 DATUM 01.08.2023	BEARBEITET DGR GEZEICHNET SRR REVISION 0
210383G018	

Anhang 4

Fachgutachten zur Verträglichkeitsunter- suchung eutrophierender und versauernden Schadstoffeinträge in empfindliche Ökosysteme im Wirkraum der geplanten GuD-Anlage

\\dfrfs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\P210265GV.0006.DD1\DOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuD-H_CC_2023-08-04.docx



Verträglichkeitsuntersuchung eutrophierender und versauernder Schadstoffeinträge in empfindliche Ökosysteme im Wirkraum der geplanten GuD-Anlage am Standort Lippendorf

Auftraggeber:
GICON-Großmann Ingenieur Consulting
Fachbereich Umweltmanagement
Tiergartenstr. 48
01219 Dresden

Bearbeitet von:
Dr. E. Griese
PD Dr.-Ing. habil. A. Schlutow

Ahrensfelde, 23. Juni 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	6
1.1	Veranlassung und Ziele.....	6
1.2	Arbeitsschritte	6
2	Untersuchungsgebiet	6
3	Datengrundlagen	8
3.1	Vegetation der Biotope.....	8
3.2	Abiotische Bestandteile der Habitate bzw. Biotope.....	10
3.2.1	Bodenformen.....	10
3.2.2	Klimadaten	11
3.3	Hintergrund-Depositionen im Untersuchungsgebiet	11
3.4	Zusatzdepositionen	12
4	Critical-Loads-Konzept und Modellansätze	12
4.1	Empirische Critical Loads	13
4.2	Das SMB-Modell zur Berechnung von Critical Loads für eutrophierende Stickstoffdepositionen	14
4.3	Das SMB-Modell zur Ermittlung von Critical Loads für versauernde Stoffeinträge	15
4.4	Das BERN-Modell als Datenbasis für die Ermittlung von vegetationspezifischen Eingangswerten für die Modellierung	16
4.5	Diskussion der Modelle und Schlussfolgerungen für die Anwendbarkeit	17
4.5.1	Gründe für die Wahl der Modelle zur Ermittlung von Critical Loads	17
4.5.2	Unsicherheiten der Modelle und der Eingangsdaten	17
5	Material und Methoden zur Ermittlung von standortspezifischen Referenzdaten für die Critical Load-Modellierung	18
5.1	Ableitung der Schutzgüter für die Bestimmung von Critical Loads.....	18
5.2	$C/N_{crit(phyto)}$ und $BS_{crit(phyto)}$	18
5.3	Kritischer pH-Wert (pH_{crit})	20
5.4	Kritisches Verhältnis von basischen Kationen zu Aluminium-Ionen [$Bc/Al_{(crit)}$] in der Bodenlösung	21
5.5	Stickstoffaustrag mit dem Sickerwasser ($N_{le(acc)}$)	22
5.6	Austragsrate der Säureneutralisationskapazität mit dem Sickerwasser ($ANC_{le(crit)}$)	25
5.6.1	Kriterium 1: Schutz der Pflanzen vor Intoxikation (Bc/Al_{crit}).....	26
5.6.2	Kriterium 2: Erhaltung des bodentypischen pH-Wertes (pH_{crit}).....	27
5.6.3	Kriterium 3: Erhaltung der Boden-Stabilität ($Al_{le(crit)}$)	28
5.6.4	Kriterium 4: Erhaltung einer vegetationspezifischen akzeptablen Basensättigung ($BS_{crit(phyto)}$)	28
5.6.5	Ergebnisse der Berechnung von $ANC_{le(crit)}$ an den Beurteilungspunkten	29
5.7	Auswaschungsrate von Hydrogenkarbonat ($HCO_{3,le}$)	31
5.8	Immobilisierungsrate (N_i).....	31
5.9	Denitrifikationsrate (N_{de})	34
5.10	Bestimmung der Aufnahmerate von basischen Kationen (Bcu) und Stickstoff (Nu) in die Vegetation.....	36
5.10.1	Abschätzung des pflanzenphysiologischen Ertragspotenzials der Biomasse.....	36
5.10.2	Ermittlung der bodenspezifischen relativen Ertragspotenziale	38
5.10.3	Ermittlung der durchwurzelten Bodentiefe in Abhängigkeit von vegetations- und bodenspezifischen Durchwurzelungspotenzialen	40
5.10.4	Ermittlung der klimaspezifischen Ertragspotenziale.....	41
5.10.5	Berechnung des Biomasse-Ertrages	41
5.10.6	Stoffgehalte in der Biomasse.....	41
5.10.7	Stickstoff- und Basen-Aufnahme in die Biomasse der Beurteilungspunkte	42
5.11	Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung des Ausgangssubstrats	43

5.11.1 Bestimmung der gesamten Verwitterungsrate der basischen Kationen (BC_w) ...	43
5.11.2 Bestimmung der Verwitterungsrate der pflanzenverfügbaren basischen Kationen (BC_w)	44
5.11.3 Verwitterungsrate basischer Kationen an den Beurteilungspunkten	45
5.12 Deposition basischer Kationen und Chlorid-Ionen	45
6 Ergebnisse der Critical-Loads-Berechnung	47
7 Validierung und Diskussion der Critical Loads.....	47
8 Beurteilung der vorhabensbedingten Stoffeinträge	48
9 Vorschlag von Vermeidungsmaßnahmen.....	49
9.1 Maßnahmenbeschreibung.....	49
9.2 Nachweis der Maßnahmenwirksamkeit	50
10 Zusammenfassung.....	51
Quellen:	53

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Übersicht über die Beurteilungspunkte (BUP) in der Wirkungszone des Vorhabens .7	
Tab. 2:	im Untersuchungsgebiet vorkommende Bodentypen (Bk50) und Bodenformengruppen (Bk200), zutreffendes unterstrichen, sowie das analog zugeordnete BÜK1000N-Referenzprofil.....	10
Tab. 3:	Jahressumme der Niederschläge sowie Jahresmitteltemperatur (DWD 2021) an den Beurteilungspunkten in den beurteilungsrelevanten Biotopflächen	11
Tab. 4:	Hintergrunddepositionen im Mittel der Jahre 2013-2015 (Schaap et al. 2018)	11
Tab. 5:	Maximale vorhabensbedingte Gesamtdeposition der GuD-Anlage im Planzustand an den Beurteilungspunkten (BUP) des Wirkraums (GICON 24.5.2023).....	12
Tab. 6:	Entwicklungsziel der Vegetation an den Beurteilungspunkten zur Erhaltung/Herstellung eines typischen Erhaltungszustandes	18
Tab. 7:	Vegetationsspezifische Critical Limits $C/N_{crit(phyto)}$ und $BS_{crit(phyto)}$ der Pflanzengesellschaften im günstigen Ziel-Erhaltungszustand (nach Schlutow et al. 2018)	19
Tab. 8:	Kritische untere Spannungsgrenze des $pH(H_2O)$ -Wertes für die Pufferbereiche der Böden (nach Ulrich 1987)	20
Tab. 9:	Zuordnung der Ausgangsgesteinsklassen zu Pufferbereichen (nach Ulrich 1987) ..	21
Tab. 10:	Substratspezifische Critical Limits pH_{crit} der Bodenformen im Referenzzustand.....	21
Tab. 11:	Vegetationsabhängige kritische Verhältnisse von basischen Nährkationen zu Aluminiumionen Bc/Al_{crit} zum Schutz vor Wachstumsdepressionen $\geq 2\%$ (CLRTAP 2017)	22
Tab. 12:	Vegetationsspezifische Critical Limits Bc/Al_{crit} in Abhängigkeit von der Hauptbaumart bzw. vom Offenlandtyp	22
Tab. 13:	Kritische N-Konzentrationen in der Bodenlösung ($[N]_{crit}$) zur Berechnung von Critical Loads nach Mapping Manual (CLRTAP 2017).....	23
Tab. 14:	Klimaregionaltypen in Deutschland (BMVBS 2013)	23
Tab. 15:	Anteil der Versickerung am Niederschlag (%) (ARGE StickstoffBW 2014).....	24
Tab. 16:	Modifikationsfaktoren zur Präzisierung des Versickerungsanteils am Niederschlag (ARGE StickstoffBW 2014)	25
Tab. 17:	Eingangsdaten $[N]_{crit(phyto)}$ und Ergebnis der Berechnung des tolerierbaren Stickstoffaustrags mit dem Sickerwasser $N_{le(acc)}$ an den Beurteilungspunkten (BUP)	25
Tab. 18:	Logarithmischer GAPON-Austausch-Koeffizient Al bzw. H zu $Ca+Mg+K$ [$eq\ m^{-3}$] $^{-1/2}$ (DeVries und Posch 2003)	29
Tab. 19:	Ergebnisse der Berechnung der kritischen Auswaschungsraten von Säureneutralisationskapazität nach 4 Kriterien an den Beurteilungspunkten (BUP) ..	30
Tab. 20:	Ergebnisse der Berechnung von $HCO_{3,le}$ an den Beurteilungspunkten (BUP)	31
Tab. 21:	Kritische Minima und Maxima von C/N-Verhältnissen zur Gewährleistung eines langfristigen Gleichgewichtes von Immobilisierung und Mineralisierung im Humus (Klap et al. 1997)	33
Tab. 22:	Eingangsdaten und Ergebnisse der Berechnung der Netto-Immobilisierungsrate N_i an den Beurteilungspunkten (BUP) (nach BMVBS 2013).....	34
Tab. 23:	Matrix zur Ermittlung der Denitrifikationsfaktoren (CLRTAP 2017)	35
Tab. 24:	Denitrifikationsraten N_{de} in Abhängigkeit von Grund- und Stauwassereinfluss bzw. Tongehalt sowie von der Ziel-Vegetation	35
Tab. 25:	Ertragsspannen der relevanten Haupt- und Nebenbaumarten	36
Tab. 26:	Spezifische Dichten von Stammholz und Rinde sowie deren Masseverhältnisse (De Vries et al. 1990).....	37
Tab. 27:	Spannen der Ertragspotenziale (Trockensubstanz TS) der verschiedenen Vegetationstypen der waldfreien naturnahen/halbnatürlichen Ökosysteme (BMBVS 2013)	38
Tab. 28:	Haupteinflussfaktoren der Ertragsbildung	38
Tab. 29:	Klassifizierung bodenartabhängiger Bodeneigenschaften bezüglich des Einflusses auf das Ertragspotenzial (BMVBS 2013).....	39

Tab. 30:	Länge der Hauptwurzeltracht nach Köstler et al. (1968).....	40
Tab. 31:	Netto-Stoffgehalte der Hauptbaumarten in der Trockensubstanz (TS) von Derbholz mit Rinde (Jacobsen et al. 2002, De Vries et al. 1990).....	41
Tab. 32:	Netto-Stoffgehalte in der Trockensubstanz (TS) der oberirdischen Biomasse der waldfreien naturnahen Ökosysteme (5er Perzentil).....	42
Tab. 33:	Entzugsraten $N_{u(korr)}$ und $B_{Cu(korr)}$ in Abhängigkeit von Bodenform, Vegetationszeitlänge und Hauptbaumart	43
Tab. 34:	Zuordnung der im Untersuchungsgebiet typischen Ausgangssubstrate (entsprechend Referenzbodenprofilen der BÜK1000N) zu den Substratklassen entsprechend Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017).....	43
Tab. 35:	Matrix zur Bestimmung der Texturklasse aus Sand- und Tongehalten (Eurosoil 1999).	44
Tab. 36:	Matrix zur Bestimmung der Verwitterungsklasse ($W_{(class)}$) aus der Substrat- und Texturklasse (CLRTAP 2017)	44
Tab. 37:	Eingangsdaten und Ergebnisse der Berechnung der Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung $BC_w (=Ca^{2+}+K^++Mg^{2+}+Na^+)$ und $Bc_w (=Ca^{2+}+K^++Mg^{2+})$	45
Tab. 38:	Hintergrunddepositionen von Kalzium-, Kalium- und Magnesium-Ionen im Mittel der Jahre 2013 bis 2015 (Schaap et al. 2018a), seesalzkorrigiert.....	46
Tab. 39:	Ergebnisse der Critical-Loads-Berechnungen für den eutrophierenden Stickstoffeintrag (CLnutN) sowie für den versauernden Eintrag von Stickstoff und Schwefel (CL(S+N)).....	47
Tab. 40:	Critical Loads bzw. Spannen für Stickstoffeinträge aus verschiedenen Quellen.....	47
Tab. 41:	Prüfung der Erheblichkeit von eutrophierenden N-Einträgen an den Beurteilungspunkten	49
Tab. 42:	Prüfung der Erheblichkeit von versauernden N+S-Einträgen an den Beurteilungspunkten	49
Tab. 43:	Prüfung der Erheblichkeit von eutrophierenden N-Einträgen am Beurteilungspunkt ANP2 nach Durchführung der Vermeidungsmaßnahme	51
Tab. 44:	Prüfung der Erheblichkeit von versauernden N+S-Einträgen am Beurteilungspunkt ANP2 nach Durchführung der Vermeidungsmaßnahme	51
Tab. 45:	Zusammenfassung der Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung CLnutN und CL(S+N) sowie Beurteilung der Erheblichkeit der Stickstoff- und Schwefeleinträge	52

1 Aufgabenstellung

1.1 Veranlassung und Ziele

Die LEAG plant am Standort Lippendorf den Bau eines Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerks (GuD) mit einer Leistung von 850 MWel oder eine spätere Umrüstung auf Wasserstoff.

Nach § 30 BNatSchG bzw. nach § 21 SächsNatSchG gesetzlich geschützte Biotope könnten möglicherweise von den vorhabensbedingten Immissionen mit Schwefel- und Stickstoffverbindungen aus dem Betrieb der Anlage erheblich betroffen sein, was zu prüfen ist. Das Ziel des vorliegenden Projektes ist somit die Bewertung der Empfindlichkeit geschützter Biotope gegenüber eutrophierenden und versauernden Schadstoffeinträgen.

Die Critical Loads für den Luftschadstoffeintrag werden im Gutachten mit Hilfe des international üblichen Einfachen-Massenbilanz-Modells entsprechend Schlutow et al. (in BMVBS 2013) ermittelt, in das u. a. Eingangsdaten aus dem bei ÖKO-DATA entwickelten BERN-Modell (**B**ioindication for **E**cosystem **R**egeneration towards **N**atural conditions) eingespeist werden.

Die Ermittlung der Critical Loads erfolgt entsprechend den Methoden in BMVBS (2013), CLRTAP (2017) und Schlutow et al. (2018) und ist selbstverständlich ergebnisoffen. Diese Methode liegt auch den Critical Loads zugrunde, die im BImSchG-Stickstoffleitfaden (Ad hoc-AG 2019) zur Anwendung vorgesehen sind.

1.2 Arbeitsschritte

Für das Gutachten werden folgende Arbeitsschritte bearbeitet:

1. Recherche der Grundlagen und Zusammenstellung der Eingangsdaten
2. Bestimmung der realistischen Ziel-Pflanzengesellschaften in einem guten ökologischen Zustand
3. Ermittlung der Belastbarkeitsgrenzen (Critical Loads) für eutrophierende Stickstoffstoffeinträge
4. Ermittlung der Belastbarkeitsgrenzen (Critical Loads) für versauernde Schwefel- und Stickstoffstoffeinträge
5. Ermittlung der Hintergrunddeposition von Stickstoff- und Schwefeleinträgen im Mittel der Jahre 2013-2015
6. Bewertung der Erheblichkeit der Belastung durch die Gesamt- und die Zusatzdeposition anhand der naturschutzfachlich begründbaren Beurteilungskriterien
7. Ggf. Vorschlag von Vermeidungs- bzw. vorgezogenen Schadensbegrenzungsmaßnahmen

2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet der Verträglichkeitsuntersuchung zum Vorhaben umfasst die empfindlichen Ökosysteme im Wirkraum des Vorhabens. Der Wirkraum ergibt sich aus der Ausbreitungsberechnung der vorhabensbedingten Immissionen von Stickstoffverbindungen. Die Ausbreitungsfahne wird zur Abgrenzung des beurteilungsrelevanten Wirkraums an der Isoplethe von 0,3 kg N ha⁻¹ a⁻¹ und 40 eq S+N ha⁻¹ a⁻¹ abgeschnitten (vgl. TA Luft 2021).

Im relevanten Wirkraum sind 6 beurteilungsrelevante Biotopflächen ausgewiesen.

Da die Empfindlichkeit der Biotope jeweils sowohl von der Vegetation als auch von der Bodenform und vom Bodenwasserhaushalt abhängt, ist für jeden Ausprägungstyp ein gesonderter Critical Load zu berechnen. Da die Fläche mit dem Beurteilungspunkt Bio2 auf 2 verschiedenen Bodenformen liegt, müssen für die Fläche jeweils gesonderte Critical Loads (Bio2a, Bio2b) ermittelt werden. Die 7 beurteilungsrelevanten Flächen liegen nicht innerhalb eines FFH-Gebietes¹ und

¹ <https://www.natur.sachsen.de/natura-2000-gebiete-22306.html>

haben auch keine funktionale Verbindung zu einem NATURA-2000-Gebiet. Allerdings entspricht die Vegetationsausstattung von 4 Flächen jeweils einem Lebensraumtyp des Anhangs I der FFH-Richtlinie.

Für die Beurteilung der vorhabensbedingten Zusatzdeposition wird pro beurteilungsrelevanter Fläche ein Beurteilungspunkt gesetzt. Dementsprechend wurden 7 Beurteilungspunkte im Wirkraum so ermittelt, dass der nach den Ergebnissen der Ausbreitungsrechnung am höchsten betroffene Punkt jeder Fläche betrachtet wird (Tab. 1, Abbildung 1).

Tab. 1: Übersicht über die Beurteilungspunkte (BUP) in der Wirkungszone des Vorhabens

BUP	Biotoptyp	Schutzstatus
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	§30BNatSchG, §21SächsNatSchG
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	§30BNatSchG, §21SächsNatSchG
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	§30BNatSchG, §21SächsNatSchG
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	§30BNatSchG, §21SächsNatSchG
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	§30BNatSchG, §21SächsNatSchG
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	§30BNatSchG, §21SächsNatSchG
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	§30BNatSchG, §21SächsNatSchG

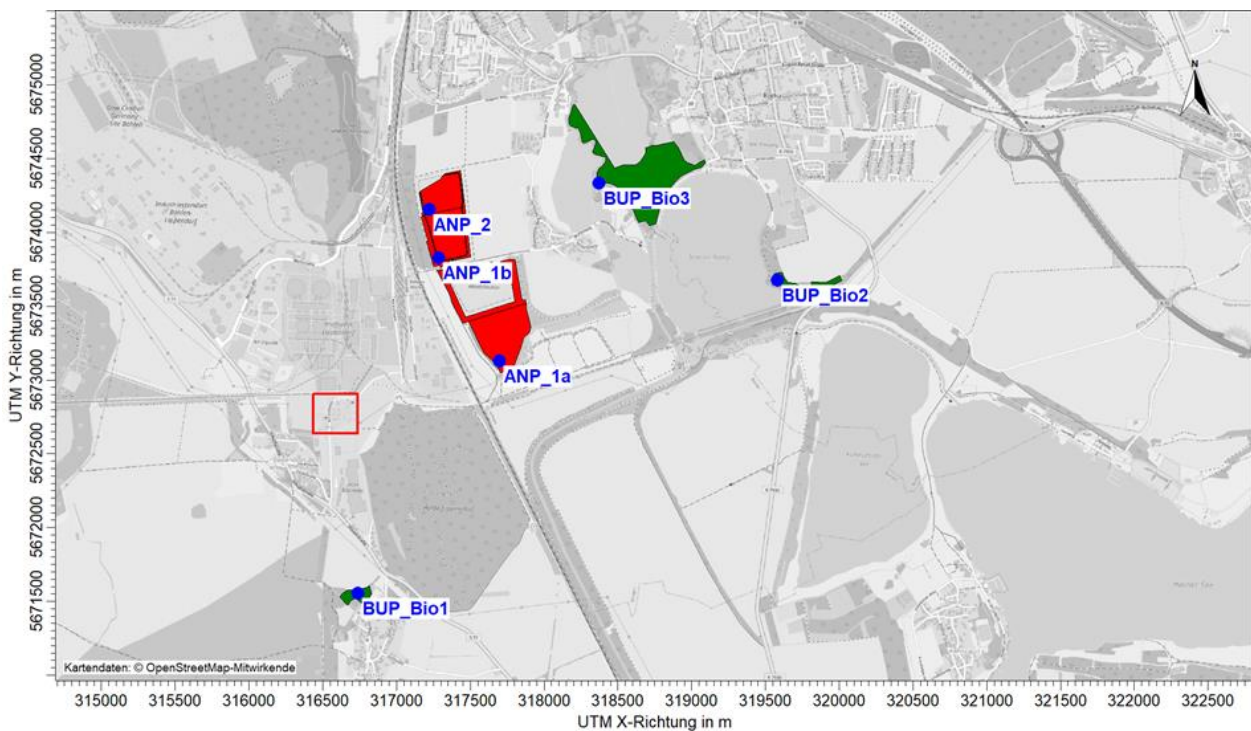


Abbildung 1: Beurteilungspunkte im Wirkraum der GuD-Anlage

3 Datengrundlagen

3.1 Vegetation der Biotope

Als Grundlage für die Ermittlung der Vegetation diente die Biotopkartierung mit den Beschreibungen der Artenzusammensetzung (Schulz UmweltPlanung 2023)

Dort wird die Vegetation wie folgt beschrieben:

Bio 1 Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)

Südlich der Ortschaft Kieritzsch erstreckt sich ein Eichen-Hainbuchenwald. Er wird im Norden von einem intensiv genutzten Acker begrenzt. Neben den dominierenden Baumarten Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Hain-Buche (*Betulus carpinus*) kommen als Nebenbaumarten Esche (*Fraxinus excelsior*), Pappel (*Populus spec.*), Birke (*Betula pendula*), Hasel (*Corylus avellana*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Pflaume (*Prunus domestica*), Winter-Linde (*Tilia cordata*) und Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*). Die Strauchschicht wird bestimmt vom Jungwuchs der benannten Arten und wird ergänzt durch Schwarzen Holunder (*Sambucus nigra*), Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*), Hartriegel (*Cornus sanguinea*) und Schlehe (*Prunus spinosa*). In der Bodenvegetation dominiert Efeu (*Hedera helix*), welcher durch Wald-Flattergras (*Milium effusum*), Taube Trespe (*Bromus sterilis*), Echte Sternmiere (*Stellaria holostea*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*), Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*), Duft-Veilchen (*Viola odorata*), Hain-Veilchen (*Viola riviniana*), Dunkles Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*), Löwenzahn (*Taraxacum spec.*), Echte Nelken-wurz (*Geum urbanum*), Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*), Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Bärlauch (*Allium ursinum*), Maiglöckchen (*Convallaria majalis*), Salomonsiegel (*Polygonatum odoratum*), Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Dolden-Milchstern (*Ornithogalum umbellatum*), Giersch (*Aegopodium prostratum*) und Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*) ergänzt wird. Letzteres ist neophytisch.

Auf Grund der Artzusammensetzung wird die Fläche dem FFH-Lebensraumtyp 9160 Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder zugeordnet.

Bio 2a,b Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)

Östlich des Stausees Rötha befindet sich innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Pleißestausee Rötha“ ein weiterer Stieleichen-Hainbuchenwald feuchter Standorte. In der SBK2 wird die Fläche als „Traubeneichen-Hainbuchenwald mäßig trockener Standorte“ klassifiziert. Infolge der vorgefundenen Artzusammensetzung muss von dieser Zuordnung aber abgewichen werden.

In der Baumschicht dominiert die Stiel-Eiche (*Quercus robur*) den Bestand. Als Nebenbaumarten kommen Esche (*Fraxinus excelsior*), Hain-Buche (*Betulus carpinus*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Espe (*Populus tremula*), Plantane (*Platanus hispanica*) und Feld-Ulme (*Ulmus minor*) vor. In der Strauchschicht kommt Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Brombeere (*Rubus sect. Rubus*) und Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*) vor. Die Krautschicht muss differenzierter betrachtet werden. In den Hangbereichen hat sich Efeu (*Hedera helix*) flächendeckend etabliert und lässt fast keine weiteren Arten zu. Der restliche Bereich wurde zum Erfassungszeitpunkt von Bärlauch (*Allium ursinum*) bewachsen. Daneben dominierten stellenweise Echte Sternmiere (*Stellaria holostea*) oder Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*). Erfasst wurden außerdem Duft-Veilchen (*Viola odorata*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Gefleckter Aronstab (*Arum maculatum*), Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*), Wald-Knautgras (*Dactylis polygama*), Löwenzahn (*Taraxacum spec.*), Zittergras-Segge (*Carex brizoides*), Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*), Große Klette (*Arctium lappa*), Gewöhnliche Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Giersch (*Aegopodium prostratum*) und Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*).

Die Fläche wird als FFH-Lebensraumtyp 9160 Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald ausgewiesen. (Die Fläche war als FFH-Lebensraumtyp 9170 (Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder) ausgewiesen. Da kein Labkraut (*Galium spec.*) festgestellt werden konnte, wurde die Einstufung des FFH-LRT angepasst.)

Bio 3 Hartholz-Auwald (LRT 91F0)

Nördlich des Stausees Rötha hat sich östlich entlang der Pleiße ein Eichen-Eschen-Ulmen-Auwald entwickelt. Der Bestand ist reich strukturiert und besitzt sowohl Stangenholz als auch Altbäume mit Stammdurchmessern von über einem Meter. Stehendes und liegendes Totholz ist häufig. Der Bodengrund war feucht bis nass, teilweise stand Wasser im Bestand. Zum Teil sind schlammige vegetationslose Bereiche vorhanden. In der Baumschicht tritt die Esche (*Fraxinus excelsior*) dominierend auf. Daneben kommen Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Hain-Buche (*Betulus carpinus*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Pappel (*Populus spec.*), Linde (*Tilia spec.*), Birke (*Betula pendula*) und Feld-Ulme (*Ulmus minor*) vor. Die Strauchschicht wird bestimmt vom Jungwuchs der benannten Arten und wird ergänzt durch Schwarzen Holunder (*Sambucus nigra*) und Weißdorn (*Crataegus spec.*). In der Krautschicht kommen Brennnessel (*Urtica dioica*), Giersch (*Aegopodium prostratum*), Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*), Echte Sternmiere (*Stellaria holostea*), Duft-Veilchen (*Viola odorata*), Gefleckter Aronstab (*Arum maculatum*), Gewöhnliches Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Hopfen (*Humulus lupulus*), Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Gewöhnliche Goldnessel (*Lamium galeobdolon*), Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*), Dunkles Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Wald-Ziest (*Stachys sylvatica*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Gelbes Windröschen (*Anemone ranunculoides*), Wald-Knäulgras (*Dactylis polygama*), Wolliger Hahnenfuß (*Ranunculus lanuginosus*), Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Wald-Flattergras (*Milium effusum*), Zittergras-Segge (*Carex brizoides*), Wald-Segge (*Carex sylvatica*) und Riesen-Schwingel (*Festuca gigantea*) vor. Den Unterwuchs dominiert jedoch Bärlauch (*Allium ursinum*).

Auf Grund der Artzusammensetzung wird die Fläche dem FFH-Lebensraumtyp 91F0 Hartholzauwälder zugeordnet. Die Fläche befindet sich im Landschaftsschutzgebiet „Pleiße-Stausee Rötha“.

ANP1a, 1b Kontinentaler Steppen-Trockenrasen

Östlich des Kraftwerkes Lippendorf haben sich auf den Absetzbecken und der Halde Lippendorf Steppen-Trockenrasen gebildet. Die Artausstattung der Flächen ist nahezu identisch, wobei das der Trockenrasen auf dem nördlichsten Absetzbecken Massenbestände des Kleinen Wiesenknopfes (*Sanguisorba minor*) beherbergt. Die Art kommt auf den südlicheren Flächen auch vor, ist aber deutlich individuenschwächer vertreten.

Folgende Arten wurden erfasst: Rot-Schwingel (*Festuca rubra*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Schwingel-Artengruppe (*Festuca spec.*), Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Rot-Straußgras (*Agrostis capillaris*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Wiesen-Fuchsschwanzgras (*Alopecurus pratensis*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Wiesen-Knäulgras (*Dactylis glomerata*), Behaarte Segge (*Carex hirta*), Salbei (*Salvia pratensis*), Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*), Große Bibernelle (*Pimpinella major*), Echtes Labkraut (*Galium verum*), Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Moschusmalve (*Malva moschata*), Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Kleiner Klee (*Trifolium dubium*), Gewöhnliche Hornklee (*Lotus corniculatus*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo*), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Frühlings-Hungerblümchen (*Draba verna*), Färberkamille (*Anthemis tinctoria*), Gemeines Leimkraut (*Silene vulgaris*), Zottige Wicke (*Vicia villosa*), Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*), Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), Gemeines Greiskraut (*Senecio vulgaris*), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Hügel-Vergissmeinnicht (*Myosotis ramosissima*), Silber-Fingerkraut (*Potentilla argentea*), Feld-Ehrenpreis (*Veronica arvensis*), Turmkraut (*Arabis glabra*), Acker-Filzkraut (*Filago arvensis*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*).

ANP2 Staudenflur trockenwarmer Standorte

Östlich des Kraftwerkes Lippendorf hat sich auf dem nördlichen Absetzbecken eine Staudenflur trockenwarmer Standorte entwickelt. Die Fläche besitzt eine ähnliche Artausstattung wie der erfasste Steppen-Trockenrasen, doch ist sie aufgrund fehlender Pflege stark verbracht. Der auf dem Magerrasen flächendeckend vorkommende Kleine Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*) fehlt

hier fast vollständig oder ist nur vereinzelt vertreten. Die Fläche besitzt ein hohes Entwicklungspotenzial zu einem Steppen-Trockenrasen.

Folgende Arten wurden erfasst: Rot-Schwingel (*Festuca rubra*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Salbei (*Salvia pratensis*), Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*), Große Bibernelle (*Pimpinella major*), Echtes Labkraut (*Galium verum*), Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Moschusmalve (*Malva moschata*), Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Kleiner Klee (*Trifolium dubium*), Gewöhnliche Hornklee (*Lotus corniculatus*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo*), Tüpfel-Johanniskraut (*a villosa*), Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*), Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), Gemeines Greiskraut (*Senecio vulgaris*), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Hügel-Vergissmeinnicht (*Myosotis ramosissima*), Silber-Fingerkraut (*Potentilla argentea*), Feld-Ehrenpreis (*Veronica arvensis*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*).

3.2 Abiotische Bestandteile der Habitate bzw. Biotope

3.2.1 Bodenformen

Bodentyp und Substrat (= Bodenform) wurde aus der Bk200² standortspezifisch entnommen. Aufgrund des kleinen Maßstabes sind die Bodenformen in der Legende der Bk200 zu Bodenformengruppen zusammengefasst. Die Bk50³ enthält standortspezifische Angaben zum Bodentyp und dient somit der Präzisierung der Bodenformengruppen der Bk200 (Tab. 2). Aus der Bodenformengruppe der Bk200 lässt sich die zutreffende Bodenform unter Berücksichtigung der Bodentypen aus der Bk50 ableiten (unterstrichen).

Da nicht alle erforderlichen Bodenparameter für die Critical-Load-Berechnung in den Beschreibungen der Bodenformen enthalten sind, mussten einige Daten aus der Datenbank der Referenzprofile der BÜK1000N (BGR 2014) entnommen werden, nachdem die standortspezifischen Bodenformen der Beurteilungspunkte vergleichbaren Referenzprofilen der BÜK1000N zugeordnet worden sind.

Tab. 2: im Untersuchungsgebiet vorkommende Bodentypen (Bk50) und Bodenformengruppen (Bk200), zutreffendes unterstrichen, sowie das analog zugeordnete BÜK1000N-Referenzprofil

BUP	Bodentypen	Bodenformen	BÜK1000N-Referenzprofil
Bio 1	SSn	Überwiegend Parabraunerde- <u>Pseudogleye</u> und verbreitet Pseudogley-Parabraunerden <u>aus Sandlöss über Geschiebelehm</u>	334631
Bio 2a	SS-LL	Vorherrschend <u>Vegen</u> und gering verbreitet <u>Gley-Vegen</u> bis Vega-Gleye <u>aus Auenlehm und Auenschluff</u> , selten Tschernitzen	341431
Bio 2b	RQn	Vorherrschend <u>Regosole</u> <u>aus verkipptem Geschiebelehm</u> und selten aus verkipptem Ton, gering verbreitet Pararendzinen, selten Pseudogleye aus verkipptem Kalklehm über verkipptem Lehm und aus verkipptem Kalklehm	352031
Bio 3	gABn	Vorherrschend <u>Vegen</u> und gering verbreitet <u>Gley-Vegen</u> bis Vega-Gleye <u>aus Auenlehm und Auenschluff</u> , selten Tschernitzen	340931
ANP1a	OLn	Fast ausschließlich <u>Lockersyrosem-Regosole</u> <u>aus Braunkohlenkraftwerksasche</u>	352031
ANP1b	OLn	Fast ausschließlich <u>Lockersyrosem-Regosole</u> <u>aus Braunkohlenkraftwerksasche</u>	352031
ANP2	OLn	Fast ausschließlich <u>Lockersyrosem-Regosole</u> <u>aus Braunkohlenkraftwerksasche</u>	352031

² <https://geoportal.bgr.de/mapapps/resources/apps/geoportal/index.html?lang=de#/geoviewer>

³ <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/pages/map/command/index.xhtml>

3.2.2 Klimadaten

Jahresniederschlagssumme und Jahresmitteltemperatur sind den Rasterdaten des DWD-Datensatzes für das jeweils 30-jährige Mittel von 1991-2020 entnommen (DWD 2021) (Tab. 3).

Tab. 3: Jahressumme der Niederschläge sowie Jahresmitteltemperatur (DWD 2021) an den Beurteilungspunkten in den beurteilungsrelevanten Biotopflächen

BUP	Biototyp	Niederschlag (mm a ⁻¹)	Temperatur °C
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	612	9,9
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	592	10,1
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	592	10,1
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	592	10,1
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	607	10,0
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	597	10,0
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	597	10,0

3.3 Hintergrund-Depositionen im Untersuchungsgebiet

Die Depositionen sind den Rasterdatensätzen des PINETI 3-Projektes entnommen worden, die im Auftrag des Umweltbundesamtes von Schaap et al. (2018) ermittelt bzw. modelliert wurden. PINETI 3 stellt eine methodische Weiterentwicklung der Modelle zur Ermittlung der Deposition MAPESI (2004), PINETI 1/2 (2009) dar und entspricht somit dem neuesten Stand der Technik. Umfangreiche Validierungen haben gezeigt, dass das PINETI 3-Modell die realitätsnahesten Ergebnisse liefert.

Da die Autorin dieses Berichtes auch Mitautorin des PINETI 3-Projektes war, stehen ihr die Rasterdatensätze der betrachteten Jahre für die relevanten Luftschadstoffe zur Verfügung.

Die Hintergrunddepositionen wurden an den 7 Beurteilungspunkten für die Biotopflächen im Wirkraum im Mittel der Jahre 2013-2015 ausgelesen (Tab. 4).

Die Biotop-Polygone wurden mit dem Raster der Deposition für den jeweils entsprechenden Landnutzungstyp verschnitten. Enthält eine Biotop-Fläche mehrere Rastergrids, wurde der jeweils höchste Depositionswert ermittelt, der in der Biotopfläche liegt bzw. dessen Raster in die Biotopfläche hineinragt.

Tab. 4: Hintergrunddepositionen im Mittel der Jahre 2013-2015 (Schaap et al. 2018)

BUP	Biototyp	Landnutzungstyp	N _{gesamt}	N _{gesamt}	S _{gesamt}
			eq ha ⁻¹ a ⁻¹	kg ha ⁻¹ a ⁻¹	eq ha ⁻¹ a ⁻¹
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	Laubwald	1039	14,6	295
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Laubwald	1019	14,3	262
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Laubwald	1019	14,3	262
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	Laubwald	1013	14,2	263
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Gras	805	11,3	227
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Gras	800	11,2	219
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	Semi-nat. Vegetation	838	11,7	227

3.4 Zusatzdepositionen

Die vom Auftraggeber übergebene Ausbreitungsberechnung der zu erwartenden N- und S-Immissionen und -depositionen als Gesamtd deposition der GuD-Anlage im Planzustand weist folgende Maximalwerte für die Biotope im Wirkraum aus (Tab. 5):

Tab. 5: Maximale vorhabensbedingte Gesamtd deposition der GuD-Anlage im Planzustand an den Beurteilungspunkten (BUP) des Wirkraums (GICON 24.5.2023)

BUP	Biotoptyp	Landnutzungstyp	N _{Zusatz}	N _{Zusatz}	S _{Zusatz}
			kg ha ⁻¹ a ⁻¹	eq ha ⁻¹ a ⁻¹	eq ha ⁻¹ a ⁻¹
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	Wald	0,451	28,2	5,5
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Wald	0,361	22,6	5,1
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Wald	0,361	22,6	5,1
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	Wald	0,597	37,3	9,2
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Meso	0,692	43,3	9,7
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Meso	0,549	34,3	7,8
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	Meso	0,345	21,6	4,8

Zu kumulierende Projekte und Anlagen, die noch nicht in der Hintergrunddeposition erfasst wurden, sind nicht bekannt (GICON 2023).

4 Critical-Loads-Konzept und Modellansätze

Unter dem Begriff Critical Loads sind naturwissenschaftlich begründete Belastungsgrenzen zu verstehen. Als Wert für die Critical Loads wird in quantitativer Abschätzung derjenige Schadstoffeintrag bestimmt, bei dessen Unterschreitung nach derzeitigem Kenntnisstand schädliche Effekte am ausgewählten Schutzgut mit Sicherheit ausgeschlossen werden können. Dabei werden sowohl mittel- als auch langfristig zu erwartende Schäden unter Berücksichtigung von unterschiedlich langen Reaktionszeiten von Pflanzen auf unterschiedlich hohe Belastungen betrachtet. Unter der Schirmherrschaft der Vereinten Nationen wurde 1979 von der UN-Wirtschaftskommission für Europa (UNECE) in Genf die „Convention on Long-range Transboundary Air Pollution“ (CLRTAP) begründet. Innerhalb dieses Genfer Luftreinhalteübereinkommens ist das Konzept der Critical Loads & Levels im Sinne ökologischer Belastungsgrenzen fest verankert. Deutschland ist Mitglied in dem für diese Aufgabe verantwortlichen ICP Modelling & Mapping (International Cooperative Programme on Modelling & Mapping of Critical Loads and Levels, Air Pollution Effects, Risks and Trends). Die Aufgaben eines National Focal Center (1997- 2012) bzw. des National Data Center Deutschlands (2012 – 2017) für dieses Programm wurden der ÖKO-DATA GmbH übertragen (s. Schlutow et al. 2018).

Die o. g. Definition der Critical Loads ist dem Mapping Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) entnommen und gilt für die Anwendung im Rahmen der UNECE Working Group on Effects. Diese Definition kann für eine Anwendung von Critical Loads im Rahmen der FFH-Richtlinie inhaltlich übernommen werden, jedoch basiert die Ermittlung von Critical Loads für FFH-Lebensraumtypen, Habitate geschützter Arten und geschützte Biotope auf für diesen Schutzzweck modifizierten Grundlagen und Methoden. Die in den periodisch erscheinenden CCE-Reports (zuletzt 2022) veröffentlichten Critical Loads für Europa sind auf regionaler Ebene daher nicht auf FFH-Lebensraumtypen und -Habitate sowie geschützte Biotope übertragbar.

4.1 Empirische Critical Loads

Bei den empirischen Ansätzen werden auf Erfahrungen und Felduntersuchungen beruhende Grenzwerte für einen Schadstoff einem bestimmten ökologischen Rezeptor bzw. einem definierten Ökosystem zugewiesen. Die Zuweisung solcher Erfahrungswerte basiert in der Regel auf mehrjährigen Beobachtungen. Empirische Critical Loads für Stickstoff wurden zuerst 1988 bei einem Experten-Workshop in Skokloster zusammengestellt, 1992 in Lökeberg und 1995 in Genf ergänzt. Auf dem Workshop 2002 in Bern wurde von den europäischen Experten unter Federführung von Achermann u. Bobbink (2003) die empirische Zuweisungsmatrix für verschiedene Ökosystemtypen Europas neu zusammengestellt („Berner Liste“). 2010 wurde in Noordwijkerhout (Niederlande) ein weiterer Experten-Workshop (Bobbink u. Hettelingh 2011) sowie erneut in Bern 2022 eine Revision durchgeführt (Bobbink et al. 2022).

Die modellierten CLnut(N) können in begrenztem Umfang mit den empirischen CLemp(N) (Bobbink u. Hettelingh 2011, Bobbink et al. 2022) verglichen werden. Die CLemp(N) sind für die Vegetationstypen in Bereichen angegeben, die sich zum Teil erheblich überschneiden.

Die empirischen Ansätze verwenden Dosis-Wirkungs-Beziehungen, die auf Erfahrungen und Feldstudien beruhen, um einem bestimmten ökologischen Rezeptor oder einem definierten Ökosystem Grenzwerte für den Schadstoffeintrag zuzuordnen. Diese Zuordnungstabelle anhand der EUNIS-Codes den verschiedenen in Europa vorkommenden Ökosystemtypen enthält Informationen über empirische Critical Loads für eutrophierenden Stickstoff, die auf Experimenten zur Stickstoffzugabe, Langzeitbeobachtungen oder Expertenmeinungen beruhen. In der Regel werden diese kritischen Belastungen als Wertebereiche angegeben.

Allerdings sind nicht alle EUNIS-Klassen in der Liste der empirischen Critical Loads enthalten. Für Buchenwälder (EUNIS-Code T17, T18) liegen die empirischen Critical Loads zum Beispiel zwischen 10 und 15 kg N ha⁻¹ a⁻¹ (Bobbink et al. 2022). Für Buchenwald-LRT ergeben sich aber aus der Massenbilanz-Modellierung standorttypische Critical Loads von 8-23 kg N ha⁻¹ a⁻¹ (BMVBS 2013, FGSV 2019). So gilt für einen Ilex-Buchenwald auf sandigen Podsolen in der subatlantischen Klimazone ein Critical Load CLnut(N) von 8,1 kg N ha⁻¹ a⁻¹, während die Critical Loads für einen Buchenwald auf Braunerde aus Sandstein in der subatlantischen Klimazone 16,9 kg N ha⁻¹ a⁻¹ beträgt und sich für einen Orchideen-Buchenwald auf Braunerde aus Mergel- und Tongestein in der niederschlagsreichen Gebirgsklimazone ein ökosystemverträglicher Eintrag von 24,6 kg N ha⁻¹ a⁻¹ ergibt. Die Abweichungen zu den empirischen CL-Spannen lassen sich jeweils plausibel begründen (s. BMVBS 2013). So ist ein entscheidender Einflussfaktor in der idealtypischen Artenzusammensetzung und damit der Empfindlichkeit der jeweils empfindlichsten charakteristischen Art der verschiedenen Buchenwaldgesellschaften zu beachten. In Waldmeister- oder Orchideen-Buchenwäldern gehören stickstoffempfindliche Arten, wie z. B. Flechten, Preisel- oder Blaubeeren nicht zum diagnostischen Arteninventar.

Die empirische CL-Spanne für Flach- und Hügelland-Mähwiesen von 10-20 kg N ha⁻¹ a⁻¹ (Bobbink et al. 2022) basiert nicht auf verlässlich abgesicherten Daten aus Experimenten oder Gradient-Studien, sondern auf Expertenschätzungen, und wurde deshalb vorsorglich vermindert. Feldstudien aus verschiedenen Ländern werden angemahnt, um zukünftig verlässlichere Aussagen treffen zu können. Bei den LRT 6510 spielt die bestandserhaltende Pflegenutzung und damit der notwendige Biomasseentzug in Abhängigkeit von der Bodenfruchtbarkeit und dem Jahres-Niederschlag eine entscheidende Rolle bei der Ermittlung der Critical Loads. Dies ist bei den empirischen CL bisher nicht differenziert berücksichtigt worden.

Auch nach der Revision der empirischen Critical Loads (Bobbink et al. 2022) bestehen für über ein Drittel (21 von 59) der Ökosystemtypen die Critical Loads auf Basis von Expertenschätzungen. Dazu zählen 10 von 14 Waldtypen.

Ein knappes Drittel (19 von 59) der Ökosysteme hat empirische Critical Loads-Spannen auf Basis einzelner und kurzzeitiger Feldstudien zugewiesen bekommen, so dass die Critical Loads bei Bobbink et al. (2022) als „ziemlich verlässlich“ bezeichnet werden.

Weniger als ein Drittel (19 von 59) der Ökosysteme haben empirische Critical Loads, die auf der Basis von mehreren qualitätsgesicherten Feldstudien als verlässlich gelten. So haben z. B. nur 2 von 12 Graslandtypen verlässige empirische Critical Loads.

4.2 Das SMB-Modell zur Berechnung von Critical Loads für eutrophierende Stickstoffdepositionen

Die von Schlutow (in BMVBS 2013, FGSV 2019) modellierten standorttypischen Critical Loads für FFH-LRT sind für typische Standorte der FFH-LRT in Deutschland modelliert, ohne besondere standortspezifische Besonderheiten zu berücksichtigen.

Die hier im Folgenden dokumentierte Berechnung standortspezifischer Critical Loads wurde daher mit dem SMB/BERN-Modell durchgeführt (vgl. BMVBS 2013, FGSV 2019, Schlutow et al. 2018), wobei einige Eingangsdaten standortspezifisch erhoben wurden.

Der zulässige Stickstoffeintrag ins Ökosystem CL_{nutN} kann als die Einstellung des Gleichgewichts zwischen Stoffein- und -austrägen beschrieben werden. Zeitweilige Abweichungen vom Gleichgewichtszustand sind nur tolerierbar, solange das System aus sich selbst heraus regenerationsfähig bleibt (quasi-stationärer Zustand). Eine modellhafte Beschreibung des Stickstoffhaushalts von Ökosystemen unter diesen Bedingungen stellt die folgende Gleichung dar:

$$CL_{nutN} = N_u + N_i + N_{le(acc)} + N_{de}$$

wobei:

- CL_{nutN} = Critical Load für eutrophierenden Stickstoffeintrag [$\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]
- N_u = Netto-Stickstoff-Aufnahmerate durch die Vegetation [$\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]
- N_i = Netto-Stickstoff-Immobilisierungsrate [$\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]
- $N_{le(acc)}$ = tolerierbare Austragsrate von Stickstoff mit dem Sickerwasser [$\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]
- N_{de} = Denitrifikation von Stickstoff [$\text{kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]

Für Grasland wird der N-Entzug mit der Erntemasse (durch Mahd und/oder Beweidung) in die CL-Berechnung eingestellt. Die Ernte von Biomasse ist notwendig, um den schutzwürdigen Charakter der Grünlandflächen zu erhalten bzw. Die N-Aufnahmerate in die oberirdische pflanzliche Biomasse (N_u) von Bäumen und Sträuchern wird aus dem jährlichen Biomassezuwachs und dem Gehalt an Stickstoff ermittelt. Berücksichtigt wird nur der in der Biomasse festgelegte Stickstoff, der durch langlebige Biomasse dem System entzogen wird, also die Menge an Derbholz, nicht aber der Streufall. Die Berechnungsgrundlagen und -methoden sind in Schlutow et al. (2018) analog zu BMVBS (2013) dokumentiert (vgl. Kap. 0).

Die Netto-Immobilisierungsrate ist der Anteil an N, der mit dem Blatt- bzw. Nadelfall organisch gebunden in die Humusschicht eingeht und dort dauerhaft organisch gebunden, also ungelöst und damit nicht pflanzenverfügbar verbleibt (vgl. Kap. 5.8). Ein kleiner Anteil an der Immobilisierungsrate resultiert auch aus der Reimmobilisierung von bereits gelöstem (mineralisiertem) N, das wieder von Bodenorganismen aufgenommen und somit organisch gebunden immobilisiert wird.

Die Denitrifikationsrate ist der Anteil an Stickstoffverbindungen, der wieder aus dem Boden in die Atmosphäre ausgegast wird (vgl. Kap. 5.9).

Der Rest an deponiertem und mineralisiertem Stickstoff, der nicht von Pflanzen aufgenommen, durch Denitrifikation in die Atmosphäre ausgegast oder durch Immobilisierung im Humus akkumuliert wird, wird mit dem Niederschlag aus dem Bodenwasser in die tieferen Schichten und letztendlich ins Grundwasser ausgewaschen (= Austrag mit dem Sickerwasser). Dieser Austrag wird auf ein tolerierbares Maß begrenzt, indem kritische Schwellenwerte für die Konzentrationen in der Bodenlösung festgelegt wurden (vgl. Kap. 5.5).

Die Netto-Mineralisierung wird - im langfristigen Gleichgewichtszustand – auf Null gesetzt, da eine Überschuss-Mineralisierung nicht zugelassen werden soll.

Die N_2 -Fixierungsrate durch einige Pflanzen bzw. ihre Symbionten wird als vernachlässigbar eingeschätzt. Dies ist deshalb gerechtfertigt, weil die anthropogen verursachten Depositionsraten von reduzierten und oxidierten N-Verbindungen in Deutschland i.d.R. dazu führen, dass Pflanzen

die Aufnahme von molekularem N₂ aus der Luft reduzieren und vorzugsweise NO_x oder NH_y aus den Luftverunreinigungen aufnehmen, da für die Verstoffwechslung dieser N-Verbindungen weniger Energie benötigt wird als zur Verwertung von N₂ (Sakalli 2012).

4.3 Das SMB-Modell zur Ermittlung von Critical Loads für versauernde Stoffeinträge

Die Ermittlung der Critical Loads für die versauernde Wirkung von Stickstoff- und Schwefel-Einträgen und die hieraus abgeleitete Bewertung von möglichen multiplen Wirkungen von N- und S-Einträgen erfolgt im Wesentlichen nach methodischen Grundsätzen und Formeln, wie sie auch im Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) empfohlen werden, jedoch angepasst an die Erfordernisse der standortspezifischen Einzelfallbetrachtung.

Der Critical Load für den aktuellen Säureeintrag wird in Anwendung der Massenbilanz-Methode entsprechend Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) nach folgender Gleichung berechnet, die die wichtigsten Quellen und Senken für Protonen berücksichtigt:

$$CL(S + N) = CL(S) + CL(N) = BC_{dep}^* - Cl_{dep}^* + BC_w - Bc_u + N_i + N_u + N_{de} - ANC_{le(crit)}$$

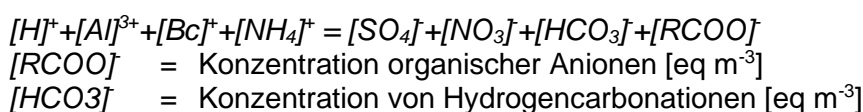
wobei:

- CL = Critical Load (Belastungsgrenzwert) [eq ha⁻¹ a⁻¹]
- S = Schwefelverbindungen
- N = Stickstoffverbindungen
- BC_{dep}^* = seesalzkorrigierte Rate der Deposition basischer Kationen Ca²⁺+Mg²⁺+K⁺+Na⁺ [eq ha⁻¹ a⁻¹]
- Cl_{dep}^* = seesalzkorrigierte Rate der Deposition von Cloridionen [eq ha⁻¹ a⁻¹]
- BC_w = Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung, Ca²⁺+Mg²⁺+K⁺+Na⁺ [eq ha⁻¹ a⁻¹]
- Bc_u = Nettoaufnahmebasischer Kationen durch die Vegetation, Ca²⁺+Mg²⁺+K⁺ [eq ha⁻¹ a⁻¹]
- N_i = Stickstoff-Immobilisierungsrate [eq ha⁻¹ a⁻¹]
- N_u = Nettoaufnahmebasischer Stickstoff durch die Vegetation [eq ha⁻¹ a⁻¹]
- N_{de} = Denitrifikationsrate von Stickstoff [eq ha⁻¹ a⁻¹]
- $ANC_{le(crit)}$ = Kritische Austragsrate der Säureneutralisationskapazität mit dem Sickerwasser [eq ha⁻¹ a⁻¹]

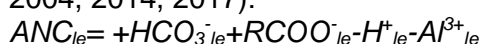
BC als Summe der basischen Kationen bezieht sich immer auf Ca²⁺+Mg²⁺+K⁺+Na⁺ [eq ha⁻¹ a⁻¹]. Im Unterschied dazu enthält Bc nur die Summe von Ca²⁺+Mg²⁺+K⁺ [eq ha⁻¹ a⁻¹], weil Na kein relevanter Pflanzennährstoff ist.

Zu den maßgeblichen Prozessen, die den Säureeinträgen gegenüberstehen, gehören die Verwitterung (Kap. 5.11) und die Deposition basischer Kationen (Kap. 5.12), die wiederum jedoch vermindert werden durch den Stoffentzug mit der Biomasse (Kap. 0) sowie durch die Auswaschung von Säureneutralitätskapazität mit dem Sickerwasser (Kap. 5.6 in Verbindung mit Kap. 5.2, Kap. 5.3 und Kap. 5.4).

Eine vollständige Säureneutralisation findet im Boden statt, wenn ein Gleichgewicht zwischen basischen Ionen und sauren Ionen in der Bodenlösung herrscht (CLRTAP 2004, 2014, 2017):



Als Maß für die Säureneutralisationskapazität kann die Konzentration der basischen Reaktionsprodukte des Neutralisationsvorganges in der Bodenlösung herangezogen werden (CLRTAP 2004, 2014, 2017):



Die Berechnung von $[\text{HCO}_3^-]_{\text{le}} + [\text{RCOO}^-]_{\text{le}}$ wird im Manual als optionale Erweiterung des Einfachen-Massenbilanz-Ansatzes vorgeschlagen. Die resultierenden Werte sind meist sehr klein. Unter besonderen Standortverhältnissen können sich aber nicht zu vernachlässigende Werte für $[\text{HCO}_3^-]_{\text{le}}$ ergeben, die den Critical Load vermindern, während $[\text{RCOO}^-]_{\text{le}}$ mit Werten regelmäßig unter $1 \text{ eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ vernachlässigt werden kann.

Im vorliegenden Projekt wird daher nur HCO_3^- berechnet (vgl. Kap. 0).

4.4 Das BERN-Modell als Datenbasis für die Ermittlung von vegetationspezifischen Eingangswerten für die Modellierung

Mit Hilfe des BERN-Modells werden die maßgeblichen Bestandteile der Habitate bzw. Biotope (charakteristische Pflanzenarten, wertgebende Pflanzengesellschaften) hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit analysiert. Die Ergebnisse (pflanzenökologische Critical Limits) werden in das SMB-Modell eingestellt.

Die Datenbasis beruht auf empirischen Erhebungen von Standort-Pflanzengesellschafts-Paaren. Es existiert eine Fülle von Aufnahmen natürlicher und sekundär-natürlicher Pflanzengesellschaften mit überwiegend verbalen Angaben zu Standort- und Klimafaktoren. Aus diesen Aufnahmen wurden die Datenbanken für das BERN-Modell entwickelt. So wurde die Struktur der Pflanzengesellschaften (Deckungsgrade der Vegetationsschichten, Charakterarten, hochstete Arten und deren Deckungsgrade innerhalb der Vegetationsschichten, regionale Trennarten sowie weitere typische geschützte Arten) aus den veröffentlichten Stetigkeitstabellen der pflanzensoziologischen Fachliteratur entnommen.

Dabei wurden ausschließlich bereits aggregierte Stetigkeitstabellen verwendet und auch nur dann, wenn zu ihnen ausreichende Informationen zu den Standorteigenschaften der Fundorte beigefügt wurden. Enthalten sind die spontan vorkommenden Pflanzengesellschaften aus Datensammlungen, die an weitgehend unbelasteten oder an bereits beeinflussten Standorten mit dem noch vorliegendem Gleichgewicht der Standortfaktoren aufgenommen worden waren. So wurden insbesondere sehr frühe Aufnahmen verwendet, vorzugsweise solche, die vor 1960 datiert waren. Es wurden nur die Gesellschaften der Wälder, Weiden (einschließlich Trocken- und Feuchtheiden), der Wiesen (nur extensives Grasland), Moore und Sümpfe in die Datenbank übernommen, die längerfristig (ggf. unter Berücksichtigung bestandserhaltender Pflege) erhalten werden können.

Es wurden immer nur die Stetigkeitstabellen für eine (Sub-)Assoziation jeweils nur aus einer Region ausgewertet, um zu vermeiden, dass Vegetationsaufnahmen aggregiert werden könnten, die zwar unter dem gleichen Gesellschaftsnamen, einschließlich gleicher Autorenschaft veröffentlicht wurden, aber jeweils deutlich verschiedene charakteristische Artenkombinationen in verschiedenen Regionen enthalten. Diese Vorgehensweise hat sich bewährt, weil hiermit unter Einbeziehung der Fundortangaben der Standortbezug eindeutig nachvollziehbar bleibt. Aufgrund des Datenmaterials aus der Zeit überwiegend vor 1960 wurden teilweise heute unübliche Gesellschaftsnamen verwendet. In der Datenbank des BERN-Modells werden die Pflanzengesellschaften mit eindeutig abgrenzbarer Standortkonstanz aufgenommen, woraus sich die Notwendigkeit ergab, mitunter Assoziationen auch in regionale Subassoziationen zu untergliedern. Während die ökologischen Nischen von Gesellschaften sich in den Randbereichen (Ökotonen) weit überlappen können, sind doch die Optimumbereiche deutlich voneinander abgegrenzt.

In die Artenliste der BERN-Datenbank werden die Arten mit einer hohen Stetigkeit von 70% oder mehr aufgenommen, weiterhin die Charakterarten, wenn sie eine Stetigkeit von 40% oder mehr aufweisen, dazu die regionalen Differenzialarten sowie die geschützten Arten, die typischerweise, wenn auch nicht hochstet in der Gesellschaft vorkommen. Zu allen Arten wurden die gesellschaftstypischen Deckungsgrade in der jeweiligen Vegetationsschicht übernommen.

Außerdem wurden alle geschützten Pflanzenarten entsprechend BNatSchG, FFH-Richtlinie (Anhang II) und EU-Artenschutz-Richtlinie aufgenommen.

Mit dem BERN-Modell konnte der Existenzmöglichkeitsbereich jeder Pflanzengesellschaft aus dem Möglichkeitsbereich der hochsteten charakteristischen Arten mit Hilfe eines Minimumoperators der Fuzzy-Logik ermittelt werden (Näheres hierzu siehe Schlutow et al. 2015, 2018).

Diese Datenbasis mit den integrierten Abfragemodulen ermöglicht dem Modellnutzer die Ermittlung der aktuellen ökosystemaren Regenerierungspotenziale, der aktuellen floralen Biodiversität sowie von möglichen Regenerierungszielen, die **Berechnung von kritischen Schwellenwerten für naturnahe und halbnatürliche Vegetationsgesellschaften**, die Rekonstruktion und Prognose des Vegetationswandels in Abhängigkeit von der Nutzungs- und Depositionsgeschichte bzw. deren Zukunftsszenarien und der Prognose des Klimawandels.

Die BERN-Datenbank wurde stetig weiterentwickelt. Der jeweilige Stand der Entwicklungen wurde publiziert (BERN1: Schlutow in Achermann u. Bobbink (2003); Schlutow u. Hübener in UBA-Texte 22/2004; BERN2: Schlutow in deVries et al. (2007), Nagel et al. in UBA-Texte 08/2010; BERN3: Schlutow et al. in BMVBS (2013), Schlutow et al. in deVries et al. (2015), BERN4.0 (Schlutow et al. 2018)).

Nunmehr liegt die Datenbank in der Version 5.0 vor. Aktuell enthält die Datenbank 883 Pflanzengesellschaften und 2210 Arten mit ihren jeweiligen ökologischen Nischen für 8 Standortparameter.

4.5 Diskussion der Modelle und Schlussfolgerungen für die Anwendbarkeit

4.5.1 Gründe für die Wahl der Modelle zur Ermittlung von Critical Loads

Empirische Critical Loads fehlen für eine Reihe von Vegetationstypen, die im Untersuchungsgebiet jedoch charakteristisch sind. Da in der Regel die Critical Loads als Wertebereiche angegeben sind, bleibt ein kaum verifizierbarer Beurteilungsspielraum bestehen. Deshalb werden sie in diesem Gutachten nicht unmittelbar herangezogen. Mittelbar geht die kritische N-Konzentration (s. Tab. 6), die auf der Ableitung aus empirischen Critical Loads beruht, in die Berechnung mit dem SMB-Modell ein.

Der BImSchG-Stickstoffleitfaden (Ad hoc-AG 2019) empfiehlt die Anwendung von CL, die mittels SMB ermittelt wurden.

Für die Berechnung des Critical Loads für eutrophierende und versauernde Einträge wird das SMB-Modell verwendet, kombiniert mit Eingangsdaten, die teilweise aus empirischen Critical Loads abgeleitet wurden.

Dabei werden überwiegend die Methoden und Modelle zur Ermittlung der geochemischen Eingangsdaten entsprechend dem Manual des ICP MODELLING & MAPPING (CLRTAP 2004, 2014, 2017) angewendet, jedoch ergänzt mit vegetationspezifischen Eingangswerten, die mittels BERN-Modell bestimmt wurden.

4.5.2 Unsicherheiten der Modelle und der Eingangsdaten

Modelle und Eingangsdaten, die zur Ermittlung von Critical Loads nach den oben beschriebenen Methoden verwendet werden, basieren i. d. R. auf – wenn auch möglichst genauen – Näherungen an exakte Standortbedingungen, Messungen auf vergleichbaren Standorten sowie auf Expertenschätzungen. So sind Eingangsdaten immer mit einer gewissen Unsicherheit aufgrund von Verallgemeinerungen der Standortcharakteristika, bezogen auf den konkret zu untersuchenden Standort, behaftet.

Der Critical Load muss für einen angestrebten Referenzzustand bezüglich Bodenqualität und Vegetationsstruktur ermittelt werden, der für geschützten Lebensraumtypen, Habitate und ge-

geschützte Biotope die Existenz einer stabilen standorttypischen Pflanzengesellschaft in ihren typischen Strukturen und Funktionen garantiert. In diesem Fall muss auf idealtypische Referenzwerte zurückgegriffen werden, deren Übertragbarkeit auf den konkreten Standort naturgemäß mit Ungenauigkeiten verbunden ist, auch wenn dies nach bestem Wissen geschieht. Die BERN-Datenbank, die auf der Auswertung von bisher rund 26 000 Einzelstandortuntersuchungen in Deutschland und weiteren ca. 24.000 Aufnahmen in Europa beruht (vgl. Kap. 4.4 und Schlutow et al. 2018), bietet hierfür eine repräsentative Datenbasis, wodurch der Ungenauigkeitsgrad auf ein Minimum reduziert wird.

5 Material und Methoden zur Ermittlung von standortspezifischen Referenzdaten für die Critical Load-Modellierung

Die im Folgenden dargestellten Methoden und Modelle dienen der Ermittlung von Eingangsdaten für die Critical-Loads-Berechnung mit dem SMB-Modell.

5.1 Ableitung der Schutzgüter für die Bestimmung von Critical Loads

Geschützte Biotope sollen ihren typischen Zustand erhalten.

Dieses Kriterium lässt sich nur erfüllen, wenn eine naturnahe Vegetation entwickelt bzw. erhalten wird, die unter den aktuellen Standort- und Nutzungsbedingungen die besten Existenzmöglichkeiten hat, damit verbunden hohe Konkurrenzstabilität der Arten untereinander sowie volle Vitalität als Voraussetzung für das Selbstregenerationspotenzial.

In jedem Fall ist es notwendig, eine Indikatorvegetation anzugeben, die einen günstigen und typischen Erhaltungszustand bezüglich Standortfaktoren und Vegetation widerspiegelt. Also musste ausgehend von der aktuellen Vegetation der naturnahe Vegetationstyp gesucht werden (mittels BERN-Modell), der auf dem Standort sein Optimum ausprägen kann und gleichzeitig der aktuellen Vegetation am ähnlichsten ist, d. h. sich selbst aus dem vorhandenen Genpotenzial entwickeln kann (vgl. Tab. 6). Für diese Zielvegetation wird nun wie folgt der Critical Load berechnet.

Tab. 6: Entwicklungsziel der Vegetation an den Beurteilungspunkten zur Erhaltung/Herstellung eines typischen Erhaltungszustandes

BUP	Biotoptyp	Vegetation im günstigen und typischen Erhaltungszustand
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	Stellario holostaeae-Carpinetum betuli HARTMANN 1959
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Stellario holostaeae-Carpinetum betuli HARTMANN 1959
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Stellario holostaeae-Carpinetum betuli HARTMANN 1959
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	Fraxino-Ulmetum (Tx. 1952) Oberd. 1953
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Mesobrometum erecti Koch 1926
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Mesobrometum erecti Koch 1926
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	Mesobrometum erecti Koch 1926

5.2 $C/N_{crit(phyto)}$ und $BS_{crit(phyto)}$

Diese beiden vegetationspezifischen Schwellenwerte $C/N_{crit(phyto)}$ und $BS_{crit(phyto)}$ werden nunmehr mit dem BERN5.0-Modell ermittelt.

Entsprechend der Definition des **ökologischen Belastbarkeitsgrenzwertes** („Critical Load“) gegenüber Stoffeinträgen (CLRTAP 2004, 2014, 2017), die besagt, dass die Belastbarkeitsgrenzen eingehalten werden, solange keine Veränderungen der Struktur und der Funktionen der Vegetation zu verzeichnen sind, muss der Belastbarkeitsgrenzwert sich aus einem Schwellenwert der Existenzmöglichkeitsfunktion der Referenz-Pflanzengesellschaft zum Standortparameter ergeben. Ein sinnvoller Schwellenwert ist der Zugehörigkeitsgrad von 1. An diesem Zustandsparameterwert hat die Referenz-Vegetationseinheit die uneingeschränkte Möglichkeit ihrer Existenz, also die maximal mögliche volle Funktionstüchtigkeit. Die „uneingeschränkte Möglichkeit“ und die „volle Funktionstüchtigkeit“ beziehen sich auf Möglichkeit und Funktion der Selbstregenerierbarkeit eines hervorragenden Erhaltungszustandes, der durch das Vorhandensein einer selbstregenerierungsfähigen natürlichen bzw. naturnahen oder halbnatürlichen Pflanzengesellschaft gekennzeichnet ist. Auch dies ist ein Vorsorgewert, oberhalb dessen mit Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass ein hervorragender Erhaltungszustand vorhanden ist und auch langfristig erhalten bleibt. Insofern ist die Zielsetzung, eine Selbstregenerierungskraft von 100% des maximalen Potenzials zu erhalten, ein hoch gestecktes Ziel.

Für die Ermittlung von Critical Loads für Stickstoff- und Schwefelverbindungen, die für den Erhalt der Biodiversität zumindest eingehalten werden sollten, sind die Standortparameter C/N und Basensättigung von besonderem Interesse. Da die Stickstoff- und Schwefeldepositionen sich verändernd auf diese Bodenparameter auswirken, werden als vegetationspezifische Schwellenwerte das kritische C/N-Verhältnis ($C/N_{crit(phyto)}$) und die kritische Basensättigung ($BS_{crit(phyto)}$) für jede Pflanzengesellschaft bestimmt, bei dem die Pflanzengesellschaft gerade noch ohne Verlust der typischen Biodiversität existieren kann (vgl. Schlutow et al. 2018). Als typische Biodiversität wird die Artenliste der diagnostischen Arten der Gesellschaft, d. h. die Charakter- und hochsteten Begleitarten definiert, wie sie in der BERN4-Datenbank in Auswertung der veröffentlichten Steigtigkeitstabellen enthalten sind (Schlutow et al. 2018).

$C/N_{crit(phyto)}$ und $BS_{crit(phyto)}$ der Pflanzengesellschaften werden dort angesetzt, wo der stickstoff- und schwefelinduzierte Standortgradient den Optimumbereich der Pflanzengesellschaft verlässt. Dieser Gradient weist unterhalb des Optimumbereichs auf ein zunehmendes Nährstoffungleichgewicht hin. Beide Critical Limits ergeben sich aus dem höchsten unteren Optimumwert aller diagnostischen Arten der Gesellschaft. Das heißt, die empfindlichste diagnostische Art bestimmt mit ihrer (engen) ökologischen Nische die Critical Limits der Gesellschaft.

Die so bestimmten Critical Limits für das vegetationspezifische C/N-Verhältnis für jede Pflanzengesellschaft gehen ein in die Berechnung der Netto-Immobilisierungsrate (vgl. Kap. 5.8). Das vegetationspezifische Critical Limit für die Basensättigung geht ein in die Ermittlung der kritischen Austragsrate von Säureneutralisationskapazität nach Variante 4 (vgl. Kap. 5.6.4).

Folgende vegetationspezifischen Critical Limits wurden mit dem BERN-Modell für die Beurteilungspunkte ermittelt (Tab. 7):

Tab. 7: Vegetationspezifische Critical Limits $C/N_{crit(phyto)}$ und $BS_{crit(phyto)}$ der Pflanzengesellschaften im günstigen Ziel-Erhaltungszustand (nach Schlutow et al. 2018)

BUP	Biotoptyp	Vegetation im günstigen Ziel-Erhaltungszustand	$C/N_{crit(phyto)}$	$BS_{crit(phyto)}$
			%/‰	%
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	Stellario holostaeae-Carpinetum betuli HARTMANN 1959	15	15
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Stellario holostaeae-Carpinetum betuli HARTMANN 1959	15	15
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Stellario holostaeae-Carpinetum betuli HARTMANN 1959	15	15
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	Fraxino-Ulmetum (Tx. 1952) Oberd. 1953	15	21
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Mesobrometum erecti Koch 1926	15	38

BUP	Biotoptyp	Vegetation im günstigen Ziel-Erhaltungszustand	C/N _{crit(phyto)}	BS _{crit(phyto)}
			%/‰	%
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Mesobrometum erecti Koch 1926	15	38
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	Mesobrometum erecti Koch 1926	15	38

5.3 Kritischer pH-Wert (pH_{crit})

Die Einhaltung eines kritischen pH-Wertes ist notwendig zur Vermeidung der Degradation von Böden.

Stickstoff- und Schwefeleinträge haben eine versauernde Wirkung, insbesondere im Mineralboden durch Austausch und Auswaschung von basischen Kationen bei gleichzeitiger Erhöhung der H⁺-Konzentration, wodurch der pH-Wert sinkt.

Dem Eintrag bzw. der Bildung von Protonen wird seitens des Bodens durch diverse Puffermechanismen entgegengewirkt, die pH-Wert-abhängig sind (vgl. Tab. 8). Reicht die Wirkung einer Puffersubstanz nicht mehr aus, den Protoneneintrag zu kompensieren, findet eine Absenkung des pH-Wertes statt und der im folgenden pH-Bereich befindliche Puffer wird wirksam. Die Geschwindigkeit der pH-Wert-Absenkung ist sowohl von der Menge der deponierten Protonen als auch von diversen anderen Faktoren wie der Mineralverwitterung des Bodensubstrats, dem Klima, der Vegetation u. a. abhängig.

Tab. 8: Kritische untere Spannungsgrenze des pH(H₂O)-Wertes für die Pufferbereiche der Böden (nach Ulrich 1987)

Puffersubstanz	pH (H ₂ O)-Bereich	niedrigster akzeptabler pH-Wert (H ₂ O)
Karbonat-Pufferbereich (CaCO ₃)	8,6 - > 6,2	6,2
Silikat-Pufferbereich (primäre Silikate)	> 5,0	5,0
Austauscher-Pufferbereich Tonminerale	5 - 4,5	4,5
Austauscher-Pufferbereich Mangan-Oxide	5 - 4,2	4,2
Aluminium-Puffer (n [Al(OH) _x (3-x) ⁺], Aluminium-Hydroxosulfate)	< 4,2	3,8
Aluminium-Eisen-Puffer (wie Aluminium-Puffer, „Boden-Fe(OH) ₃ “)	< 3,8	3,2
Eisen-Puffer (Eisenhydrit)	< 3,2	(2,8)

Basenreiche Böden puffern eingetragene Protonen über die Freisetzung basischer Kationen ab. Wird infolge von versauernden Schadstoffeinträgen in einem Boden der bodentypische natürliche Pufferbereich verlassen, ist der Boden degradiert. Dies soll durch Setzung von Critical Limits verhindert werden. Das anzusetzende Critical Limit ist der niedrigste akzeptable pH-Wert (pH_{crit}) des Pufferbereichs, dem ein Boden natürlicherweise im unbelasteten Zustand angehört (Spalte 2 der Tab. 8).

Die Datenbank der Referenzbodenprofile der BÜK 1000N enthält keine pH-Wert-Angaben. Die Zuordnung der Referenzbodenprofile zu den Pufferbereichen erfolgte daher anhand der Angaben zu den Ausgangsgesteinen. **Zu beachten ist ferner, dass es sich um Annahmen für den Status im Referenzzustand handelt und nicht immer um den aktuellen Zustand**, wenn dieser aktuell durch anthropogene Einflüsse nicht mehr dem idealtypischen (günstigen Erhaltungs-)Zustand entspricht.

Es wurde folgende Zuordnung getroffen (Tab. 9):

Tab. 9: Zuordnung der Ausgangsgesteinsklassen zu Pufferbereichen (nach Ulrich 1987)

Puffersubstanz	Zuordnung der Ausgangsgesteine
Karbonat-Pufferbereich	Carbonatgesteine (Kalk- und Mergelgesteine), Kalk-Marsch
Silikat-Pufferbereich	Silikatgesteine, Kleimarsch, Geschiebemergel/ -lehme, Löss und Lössderivate (entkalkt), Auensedimente, Terrassen- und Schotterablagerungen
Austauscher-Pufferbereich	Basische Magmatite und Metamorphite, Tongesteine, Sandlössse, Bimstuff Sande und mächtige Sand-Deckschichten, Niedermoortorf
Aluminium-Puffer	Sande und mächtige Sand-Deckschichten, Saure Magmatite und Metamorphite, Sandsteine
Aluminium-Eisen-Puffer	Sehr stark saure Sande und mächtige Sand-Deckschichten, Sehr saure Magmatite und Metamorphite, Sehr saure Sandsteine
Eisen-Puffer	Hochmoor-Torf

Für die Beurteilungspunkte im UG ergeben sich demzufolge die pH_{crit} entsprechend Tab. 10:

Tab. 10: Substratspezifische Critical Limits pH_{crit} der Bodenformen im Referenzzustand

BUP	Biotoptyp	Bodenform	pH_{crit}
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	Pseudogley aus Sandlöss über Geschiebelehm	5,7
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Parabraunerde-Pseudogleye aus Auenlehm und Auenschluff	4,2
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Regosole aus verkipptem Geschiebelehm	5,3
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	Gley-Vegen aus Auenlehm und Auenschluff	6,2
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Lockersyrosem-Regosole aus Braunkohlenkraftwerksasche	5,3
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Lockersyrosem-Regosole aus Braunkohlenkraftwerksasche	5,3
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	Lockersyrosem-Regosole aus Braunkohlenkraftwerksasche	5,3

5.4 Kritisches Verhältnis von basischen Kationen zu Aluminium-Ionen [$\text{Bc}/\text{Al}_{(\text{crit})}$] in der Bodenlösung

Sinkt der pH-Wert durch Basenauswaschung infolge von Versauerung in den Aluminium- oder sogar in den Aluminium-Eisen-Pufferbereich (vgl. Kap. 5.3), gehen Aluminium-Ionen in großer Menge in Lösung über. Eine zu hohe Al^{3+} -Konzentration im Bodenwasser kann toxisch auf die Pflanzen des Ökosystems wirken, wenn nicht gleichzeitig genügend basische Kationen als Alternative für die Aufnahme durch die Pflanzen in der Bodenlösung zur Verfügung stehen. Grenzkriterium für den Verlust an Säureneutralisationskapazität ist deshalb das Verhältnis der durch Verwitterung freigesetzten pflanzenverfügbaren basischen Kationen $\text{Bc} = \text{Ca} + \text{Mg} + \text{K}$ zu Al^{3+} -Ionen. Dieses kritische (gerade noch nicht toxisch in der Pflanze zu wirkende) Bc/Al -Verhältnis ist pflanzen-

zenartspezifisch. In organischen Böden, die aluminiumarm bzw. -frei sind, d. h. in mächtigen Torfschichten, wirkt ein zu niedriges Verhältnis von basischen Kationen zu freien Protonen Bc/H_{crit} toxisch.

Im revidierten Manual (CLRTAP 2017) ist nunmehr auch eine Tabelle enthalten, in der für ausgewählte Arten Bc/Al_{crit} -Werte in Abhängigkeit von der Wachstumsdepressionsrate der Art angegeben werden. In diesem Projekt werden nunmehr die kritischen Bc/Al -Verhältnisse unter Berücksichtigung einer akzeptablen Wachstumsdepression von nicht mehr als 2 % (und nicht wie bisher 20%) angenommen (Tab. 11).

Tab. 11: Vegetationsabhängige kritische Verhältnisse von basischen Nährkationen zu Aluminiumen Bc/Al_{crit} zum Schutz vor Wachstumsdepressionen $\geq 2\%$ (CLRTAP 2017)

Name	Bc/Al_{crit}	Bc/H_{crit}
Fichte	15	15
Waldkiefer	5	5
Rotbuche	2,5	0,75
Stieleiche	2,5	0,75
Sandbirke	2,5	0,75
Weiden	5	1,5
Drahtschmiele	6,4	1,92
Heidekraut	10	3,33

Rein organische Torfböden, die über die gesamte Durchwurzelungstiefe keine mineralischen Bestandteile aufweisen, kommen im UG nicht vor, so dass die Anwendung des Bc/H_{crit} entfällt.

Für die Beurteilungspunkte im UG ergeben sich demzufolge die Bc/Al_{crit} entsprechend Tab. 11 wie folgt (Tab. 12):

Tab. 12: Vegetationsspezifische Critical Limits Bc/Al_{crit} in Abhängigkeit von der Hauptbaumart bzw. vom Offenlandtyp

BUP	Biotoptyp	Hauptbaumart/Offenlandtyp	Bc/Al_{crit}
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	Hainbuche	2,5
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Stieleiche	2,5
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Stieleiche	2,5
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	Esche	2,5
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Magerrasen	6,4
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Magerrasen	6,4
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	Magerrasen	6,4

5.5 Stickstoffaustrag mit dem Sickerwasser ($N_{le(acc)}$)

Die Berechnung des tolerierbaren Stickstoffaustrags mit dem Sickerwasser $N_{le(acc)}$ erfolgt durch Multiplikation der Sickerwasserrate mit einer gesetzten Grenz-Konzentration von Stickstoff im Sickerwasser wie folgt:

$$N_{le(acc)} = Q_{le(z)} \cdot [N]_{crit(phyto)}$$

wobei:

$Q_{le(z)}$ = Sickerwasserrate in der durchwurzelten Bodenschicht [$m^3 \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$] (siehe Tab. 17)

$[N]_{crit(phyto)}$ = kritische N-Konzentration im Sickerwasser [$kg \text{ N } m^{-3}$] (siehe Tab. 13)

Der Stickstoffaustrag mit dem Sickerwasser erfolgt zum überwiegenden Teil in Nitratform. Da in jedem Fall dabei Protonen (H^+) frei werden, ist die Auswaschung von gebildetem oder deponiertem HNO_3 in der Regel mit Versauerungsprozessen gekoppelt (Schachtschabel et al. 1998).

Das Manual zur Kartierung und Modellierung von Critical Loads enthält eine Zusammenstellung der kritischen Stickstoffkonzentrationen in der Bodenlösung verschiedener Vegetationstypen (CLRTAP 2017).

Im Manual (CLRTAP 2017) wird jedoch darauf hingewiesen, dass keine direkte Abhängigkeit von N-Auswaschungsrate und Vegetationswandel nachweisbar ist. Literaturdaten weisen darauf hin, dass Nährstoff-Ungleichgewichte auftreten, wenn die N-Auswaschungsrate die natürlichen Hintergrundwerte übersteigt (van Dam 1990) und solange das Sickerwasser sich noch in der durchwurzelten Bodenschicht befindet.

Vor diesem Hintergrund wurde in diesem Projekt die Bestimmung der kritischen N-Konzentration im Sickerwasser für jede Beurteilungsfläche nach der Methode in Anlehnung an die Empfehlung des Manuals (CLRTAP 2017) vorgenommen.

Da die kritischen N-Konzentrationen im Manual (CLRTAP 2017) als Wertespanssen aufgelistet sind, erfolgte im vorliegenden Fall für die Critical Load-Berechnung eine eindeutige Zuordnung, wie in Tab. 13 angegeben. Die im Manual angegebenen Spannen basieren auf unterschiedlichen Ergebnissen mehrerer qualitativ abgesicherter Studien zu Dosis-Wirkungs-Experimenten an gleichen Arten bzw. Vegetationstypen.

Tab. 13: Kritische N-Konzentrationen in der Bodenlösung ($[N]_{crit}$) zur Berechnung von Critical Loads nach Mapping Manual (CLRTAP 2017)

Sensitive Arten der Vegetationstypen (Deutscher CL-Datensatz)	$[N]_{crit}$	
	mg N/l	kg/m ³
Flechten	0,2 - 0,4	0,0003
Preiselbeere	0,4 - 0,6	0,0005
Blaubeere	1-2	0,0015
Wälder mit hoher Sensitivität der Feinwurzeln, mit hoher Frostempfindlichkeit und Anfälligkeit gegenüber Pilzkrankheiten, Nährstoff-Ungleichgewichten, erhöhter Stickstoffauswaschungsgefahr	0,2-5	0,003
wenig sensitive Nadelbaum-Wälder, einschließlich Bodenvegetation	2,5-4	0,004
wenig sensitive Laubbaum-Wälder, einschließlich Bodenvegetation	3,5-6,5	0,005
Grasland	3	0,003
Heide	3-6	0,004
Krautarten	3-5	0,005

Gleichzeitig wird mit diesen $[N]_{crit}$ -Werten auch das Grundwasser geschützt. Der höchste verwendete kritische Grenzwert von 5 mg N l^{-1} ist deutlich strenger als der EU-Grenzwert für Trinkwasser von $50 \text{ mg Nitrat pro Liter}$ ($= 11 \text{ mg N l}^{-1}$).

Die Sickerwasserrate wird nach der Methode in ARGE Stickstoff Baden-Württemberg (2014) in Anlehnung an die Methode im BAST-FE-Bericht (BMVBS 2013) wie folgt berechnet: Zunächst wird der Klimaregionaltyp bestimmt (Tab. 14).

Tab. 14: Klimaregionaltypen in Deutschland (BMVBS 2013)

Wärmestufe	Klima-feuchte	Jahres-mitteltemperatur_Min (°C)	Jahres-mitteltemperatur_Max (°C)	Jahres-Niederschlag_Min (mm/a)	Jahres-Niederschlag_Max (mm/a)
sommerkalt-winterkalt	sehr hohe Luftfeuchte	-4	5,1	1326	2710
sommerkühl-winterkalt	sehr hohe Luftfeuchte	3,1	8	1065	2309
sommerkühl-winterkalt	hohe Luftfeuchte	4,7	7,4	824	1160

Wärmestufe	Klima-feuchte	Jahres-mitteltemperatur_Min (°C)	Jahres-mitteltemperatur_Max (°C)	Jahres-Niederschlag_Min (mm/a)	Jahres-Niederschlag_Max (mm/a)
sommerkühl-winterkalt	mittlere Luftfeuchte	5,5	7,4	662	854
sommerwarm-winterkühl	sehr hohe Luftfeuchte	8,5	11,1	745	1111
sommerwarm-winterkühl	hohe Luftfeuchte	6,8	11,1	745	1291
sommerwarm-winterkühl	mittlere Luftfeuchte	7,2	11,1	514	834
sommerwarm-winterkühl	geringe Luftfeuchte	8,1	10,7	380	578
sommerwarm-mäßig winterkühl	hohe Luftfeuchte	10,5	11,2	797	1007
sommerwarm-mäßig winterkühl	mittlere Luftfeuchte	10,1	11,8	614	864
sommerwarm-mäßig winterkühl	geringe Luftfeuchte	10,5	12	553	632

Daraus ergibt sich die Spanne für den Anteil der Versickerung am Niederschlag (Tab. 15).

Tab. 15: Anteil der Versickerung am Niederschlag (%) (ARGE StickstoffBW 2014)

Klimaregionaltyp		anhydromorphe Bodenformen			hydromorphe Bodenformen		
		natürl. Offenland	halbnatürl. Grünland	Wald	natürl. Offenland	halbnatürl. Grünland	Wald
sommerkalt-winterkalt	sehr hohe Luftfeuchte	5-35	2-22	9-28	13-27	25	12-26
sommerkühl-winterkalt	sehr hohe Luftfeuchte	4-30	3-46	8-32	11-29	16-28	9-28
sommerkühl-winterkalt	hohe Luftfeuchte	3-35	2-54	7-36	14-32	18-34	10-30
sommerkühl-winterkalt	mittlere Luftfeuchte	8-29	16-35	8-30	24-30	24-30	13-22
sommerwarm-winterkühl	sehr hohe Luftfeuchte	14-27	18-31	13-20	22-26	23-24	17-25
sommerwarm-winterkühl	hohe Luftfeuchte	15-37	18-25	10-35	11-32	19-27	10-26
sommerwarm-winterkühl	mittlere Luftfeuchte	9-31	14-30	9-44	12-33	16-29	10-27
sommerwarm-winterkühl	geringe Luftfeuchte	9-28	17-29	8-46	17-32	19-30	12-31
sommerwarm-mäßig winterkühl	hohe Luftfeuchte	18-27	12-38	9-23	23-26	21-26	15-26
sommerwarm-mäßig winterkühl	mittlere Luftfeuchte	10-27	18-33	12-17	25-27	21-27	15-26
sommerwarm-mäßig winterkühl	geringe Luftfeuchte	22-24	22-31	10-20	25-27	25-27	15-26

Die Spanne der Versickerungsanteile wird eingegrenzt anhand folgender Modifikationsfaktoren (Tab. 16):

Tab. 16: Modifikationsfaktoren zur Präzisierung des Versickerungsanteils am Niederschlag (ARGE StickstoffBW 2014)

Modifikationsfaktor	Der Versickerungsanteil innerhalb der Spanne ist		
	Hoch, wenn:	Mittel, wenn:	Niedrig, wenn:
Hangneigung	gering	mittel	hoch
Solarstrahlungsenergie	gering	indifferent	hoch
Feldkapazität	niedrig	mittel	hoch
LAI (leaf area index)	niedrig	mittel	hoch
Vegetationszeitlänge	lang	mittel	kurz
Durchschnitts-Temperatur	niedrig	mittel	hoch

Das Untersuchungsgebiet gehört dem Klimaregionaltyp sommerwarm-winterkühl/mittlere Luftfeuchte an (vgl. Tab. 3). Es handelt sich um Wald auf hydromorphen Böden (vgl. Tab. 2). Durch entsprechende Interpolation in der Spanne ergibt sich ein Versickerungsanteil von 29,42% $(=(44+26,5+26,5+26,5+26,5+26,5)/6)$. Auf anhydromorphen Böden ergibt sich ein Versickerungsanteil von 23,33% $(=(30+22+22+22+22+22)/6)$ für die Offenlandtypen. Das Ergebnis der Berechnung des tolerierbaren Stickstoffaustrags mit dem Sickerwasser $N_{le(acc)}$ an den BUP zeigt Tab. 17.

Tab. 17: Eingangsdaten $[N]_{crit(phyto)}$ und Ergebnis der Berechnung des tolerierbaren Stickstoffaustrags mit dem Sickerwasser $N_{le(acc)}$ an den Beurteilungspunkten (BUP)

BUP	Biotoptyp	Sickerwasser- rate	$[N]_{crit}$	$N_{le(acc)}$	$N_{le(acc)}$
		mm/a	kg N m ⁻³	kg N ha ⁻¹ a ⁻¹	eq N ha ⁻¹ a ⁻¹
Bio 1	Eichen- Hainbuchen- Wald (LRT 9160)	180,03	0,003	5,40	386
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	174,15	0,003	5,22	373
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	174,15	0,003	5,22	373
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	174,15	0,003	5,22	373
ANP1a	Kontinentaler Steppen- Trockenrasen	141,63	0,003	4,25	304
ANP1b	Kontinentaler Steppen- Trockenrasen	139,30	0,003	4,18	299
ANP2	Staudenflur trockenwar- mer Standorte	139,30	0,003	4,18	299

5.6 Austragsrate der Säureneutralisationskapazität mit dem Sickerwasser ($ANC_{le(crit)}$)

Als ein weiterer Term der SMB-Formel für den Critical Load für versauernde Einträge ist die Auswaschungsrate von $[H]_{le}^+$ und $[Al]_{le}^{3+}$ wie folgt zu berechnen:

$$ANC_{le(crit)} = -Al_{le(crit)} - H_{le(crit)} + HCO_{3le} = -Q_{le(z)} \cdot ([Al]_{crit} + [H]_{crit} + [HCO_3])$$

wobei:

$$[H]_{(crit)} = \text{Kritische Konzentration H+-Ionen [eq m}^{-3}\text{]}$$

$$[Al]_{(crit)} = \text{Kritische Konzentration von Al}^{3+}\text{-Ionen [eq m}^{-3}\text{]}$$

$$Q_{le(z)} = \text{Sickerwasserrate im durchwurzelten Boden [m}^3\text{ a}^{-1}\text{]}$$

Das Verhältnis von H und Al wird als Gibbssit-Gleichgewicht wie folgt bestimmt:

$$[Al] = K_{gibb} \cdot [H]^3 \quad \text{or} \quad [H] = ([Al] / K_{gibb})^{1/3}$$

wobei K_{gibb} die Gibbssit-Gleichgewichts-Konstante ist und wie folgt eingesetzt wird:

- ▶ für sehr humusarme (<5% OM) mineralische Böden $K_{gibb} = 950 \text{ m}^6 \text{ eq}^{-2}$,
- ▶ für humusarme (<15% OM) mineralische Böden $K_{gibb} = 300 \text{ m}^6 \text{ eq}^{-2}$,
- ▶ für humusreiche (15-30 % OM) mineralische Böden $K_{gibb} = 100 \text{ m}^6 \text{ eq}^{-2}$ und
- ▶ für Torfböden (>70% OM) $K_{gibb} = 9,5 \text{ m}^6 \text{ eq}^{-2}$.

Um $ANC_{le(crit)}$ für die CL Versauerung zu berechnen, gibt es 4 Ansätze, die verschiedene kritische Kriterien auf Basis der Massenbilanz berücksichtigen (vgl. CLRTAP 2004, 2014, 2017):

- ▶ Kriterium 1: Schutz der Pflanzen vor Aluminium-Intoxikation
- ▶ Kriterium 2: Erhaltung des bodentypischen pH-Pufferbereiches
- ▶ Kriterium 3: Erhaltung der Boden-Stabilität
- ▶ Kriterium 4: Erhaltung einer vegetationspezifischen akzeptablen Basensättigung

5.6.1 Kriterium 1: Schutz der Pflanzen vor Intoxikation (Bc/Al_{crit})

Eine zu hohe Al^{3+} -Konzentration kann toxisch auf die Pflanzen des Ökosystems wirken, wenn nicht gleichzeitig genügend basische Kationen für die Pflanzen in der Bodenlösung zur Verfügung stehen. Grenzkriterium für den Verlust an Säureneutralisationskapazität ist deshalb das Verhältnis der durch Verwitterung freigesetzten pflanzenverfügbaren basischen Kationen $Bc = Ca + Mg + K$ zu Al^{3+} -Ionen. Diese Schwelle zur Schädigung ist pflanzenartenspezifisch unterschiedlich hoch. Die kritische Aluminium-Auswaschungsrate, die sich ergibt, wenn ein kritisches (beginnend toxisch zu wirkendes) Bc/Al -Verhältnis in der Bodenlösung für den Vegetationstyp erreicht ist, lässt sich wie folgt ermitteln (CLRTAP 2004, 2014, 2017):

$$Al_{le(crit)} = 1,5 \cdot \frac{Bc_{le}}{\left(\frac{Bc}{Al}\right)_{crit}} = 1,5 \cdot \frac{Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u}{\left(\frac{Bc}{Al}\right)_{crit}} - HCO_{3le}$$

Die Basenauswaschung Bc_{le} ergibt sich aus der Massenbilanz:

$$Bc_{le} = Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u$$

wobei:

Bc_{le} = Basenauswaschung [$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]

Bc_{dep} = Rate der Deposition pflanzenphysiologisch wirksamer basischer Kationen, nicht seesalzkorrigiert (Ca, Mg, K) [$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]

Bc_w = Freisetzungsrates pflanzenphysiologisch wirksamer basischer Kationen durch Verwitterung [$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]

Bc_u = Netto-Aufnahmerate pflanzenphysiologisch wirksamer basischer Kationen durch die Vegetation [$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]

Bc_{le} muss mindestens $0,01 \text{ eq m}^{-3}$ Bodenwasser betragen, sonst kann die Vegetation bei Unterschreitung dieser Minimum-Konzentration keine basischen Kationen mehr aufnehmen. D. h. folgende Prüfung wird durchgeführt:

WENN $(Bc_{dep} + Bc_w - Bc_{u(korr)}) < 0,01 \cdot PS$, dann $Bc_{le} = 0,01 \cdot PS$, ansonsten $Bc_{le} = Bc_{dep} + Bc_w - Bc_{u(korr)}$

Bc_{dep} geht in dieser Formel nicht seesalzkorrigiert ein, denn auch die seesalzbürtigen Basen werden von der Vegetation aufgenommen und bestimmen die vegetationsabhängige akzeptable Auswaschungsrate mit.

Die Ermittlung der Verwitterungsrate basischer Kationen Bc_w wird in Kap. 5.11, Bc_{dep} in Kap. 5.12 und der Entzug basischer Kationen in Kap. 0 erläutert.

Durch Einsetzen in die Ausgangsgleichung ergibt sich in Anwendung der Massenbilanz folgende allgemeine Gleichung zur Bestimmung des kritischen Austrags von Protonen:

$$-ANC_{le(crit)} = PS^{2/3} \cdot \left(1,5 \cdot \frac{Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u}{K_{gibb} \cdot \left(\frac{Bc}{Al}\right)_{crit}} \right)^{\frac{1}{3}} + 1,5 \cdot \frac{Bc_{dep} + Bc_w - Bc_u}{\left(\frac{Bc}{Al}\right)_{crit}} - HCO_{3le}$$

In organischen Böden, die aluminiumarm bzw. -frei sind, d. h. in mächtigen Torfschichten, wirkt ein zu niedriges Verhältnis von basischen Kationen zu freien Protonen toxisch. In diesen Fällen wird die kritische Auswaschungsrate von Protonen bestimmt durch:

$$H_{le(crit)} = 0,5 \cdot \frac{Bc_{le}}{(Bc/H)_{crit}}$$

wobei der Faktor 0,5 sich aus der Umrechnung der Maßeinheiten mol in eq ergibt.

Demzufolge ist

$$-ANC_{le(crit)} = 0,5 \cdot \left(\frac{Bc_w + Bc_{dep} - Bc_u}{(Bc/H)_{crit}} \right) - HCO_{3le}$$

5.6.2 Kriterium 2: Erhaltung des bodentypischen pH-Wertes (pH_{crit})

Versauernden Luftschadstoffeinträgen werden im Boden verschiedene Puffermechanismen entgegengesetzt. Die verschiedenen Puffermechanismen unterscheiden sich hinsichtlich der Puffersubstanzen, die für die Neutralisation von Säuren zur Verfügung stehen und sie unterscheiden sich hinsichtlich der Pufferkapazität. Zur Kennzeichnung der Puffermechanismen und Pufferkapazität erfolgte die Zuordnung der Bodenformen zu Pufferbereichen nach Ulrich (1987). Das Konzept der Pufferbereiche ist ein in Deutschland in der Ökosystem- bzw. Waldschadensforschung weithin angewandter Ansatz. Die angegebenen pH-Grenzen sind dabei nicht als strenge Grenzen aufzufassen. Der pH-Wert ist eine Intensitätsgröße. Die Abnahme des Vorrats an basischen Kationen, d.h. an Pufferkapazität kann auch bei konstantem pH-Wert erfolgen.

Erst bei Über- bzw. Unterschreitung des Grenzwertes des Pufferbereiches reagiert der pH-Wert signifikant. Der natürliche Pufferbereich würde dabei verlassen werden, was zu einer Degradierung des Bodens zur Folge hat. Ein Austrag von Säureneutralisationskapazität darf also bei allen Böden nur bis zur Erreichung der unteren Grenze des pH-Wertes des natürlichen Pufferbereiches zugelassen werden, zu dem die Bodenform nach Bodenart, Muttersubstrat und Horizontfolge im unbelasteten Zustand gehört.

Da gilt:

$$pH = -\log_{10}([H]_{crit})$$

wobei:

$$[H]_{crit} = \text{kritische Protonenkonzentration in der Bodenlösung [eq l}^{-1}\text{]}$$

ergibt sich:

$$-ANC_{le(crit)} = PS \cdot (K_{gibb} \cdot [H]_{crit}^3 + [H]_{crit}) - HCO_{3le}$$

Der kritische pH-Wert zum Schutz des Bodens wurde aus der unteren Spannungsgrenze der pH-Referenz-Werte der Pufferbereiche der Böden nach Ulrich (1987; vgl. AG Boden 2005: KA5, S. 368) abgeleitet (siehe Kap. 5.3).

5.6.3 Kriterium 3: Erhaltung der Boden-Stabilität ($Al_{le(crit)}$)

Als Kriterium für die Bestimmung eines kritischen Aluminium-Austrages mit dem Sickerwasser muss auch der notwendige Mindest-Gehalt an sekundären Aluminium-Phasen und -Komplexen benutzt werden, da diese Komponenten wichtige Strukturelemente des Bodens darstellen und die Bodenstabilität von der Stabilität dieses Reservoirs an Substanzen abhängt. Eine Verminderung des Aluminium-Gehaltes findet statt, wenn Säureeinträge zu einer übermäßigen Auswaschung von Aluminium führen, das durch Verwitterung primärer Mineralien im Aluminium-Pufferbereich freigesetzt wurde. Verliert der Boden durch fortschreitende Versauerung zu viele Aluminium-Ionen und geht in den Eisen-Pufferbereich über, geht die typische Kolloid-Struktur der Bodenfestphase verloren und ist auch nicht mehr wieder herstellbar. Der Boden wird bei Überschreitung der zulässigen Al-Auswaschungsrate irreversibel in seiner Struktur degradiert. Deshalb wird festgelegt (CLRTAP 2004, 2014, 2017), dass die kritische Auswaschungsrate von Al mit dem Sickerwasser nicht höher sein darf als die Freisetzungsrate von Al durch Verwitterung der primären Mineralien, d. h. ein ständiger Nachschub von Al in die Bodenlösung muss gewährleistet sein. Der Schwellenwert für die Ermittlung des Critical Load wird demnach festgesetzt (CLRTAP 2004, 2014, 2017) mit:

$$Al_{le(crit)} = Al_w$$

wobei: Al_w = Verwitterungsrate von Al aus primären Mineralien [$eq\ ha^{-1}\ a^{-1}$]

Die Freisetzung von Al steht in einem mehr oder weniger konstanten Verhältnis zur Verwitterungsrate basischer Kationen, so dass man unter Berücksichtigung der Stöchiometrie einen Faktor p bestimmen kann, der dieses Verhältnis angibt:

$$Al_w = p \cdot BC_w$$

Der Critical Load für den Säureeintrag ergibt sich unter Berücksichtigung des notwendigen sekundären Al-Komplex-Gehaltes im Boden als Voraussetzung für dessen Stabilität wie folgt:

$$-ANC_{le(crit)} = p \cdot BC_w + PS^{\frac{2}{3}} \left(\frac{p \cdot BC_w}{K_{gibb}} \right)^{\frac{1}{3}} - HCO_{3le}$$

mit:

p = Verhältnis von BC_w zu Al_w ,

wobei in Mitteleuropa $p = 2$ gesetzt wird (Manual, CLRTAP 2004, 2014, 2017).

BC_w wird wie in Kap. 5.11 dargestellt ermittelt.

Dieser ANC_{crit} findet keine Anwendung für Boden-/Vegetationsformen, deren durchwurzelter Bereich überwiegend aus organischer Substanz besteht, d. h. natürlicherweise kein Aluminium enthält (z. B. nicht für Torfmoore, Heiden mit mächtigen Rohhumusaufgaben). Derartige Böden kommen bei den BUP des UG nicht vor, weshalb dieses Kriterium für alle BUP hier angewendet wird.

5.6.4 Kriterium 4: Erhaltung einer vegetationspezifischen akzeptablen Basensättigung ($BS_{crit(phyto)}$)

Für die Ermittlung von Critical Loads für Stickstoff- und Schwefelverbindungen, die für den Erhalt der Biodiversität zumindest eingehalten werden sollten, ist der Standortparameter Basensättigung von besonderem Interesse. Da die Stickstoff- und Schwefeldepositionen sich verändernd auf diesen Bodenparameter auswirken, wird als vegetationspezifischer Schwellenwert die kritische Basensättigung ($BS_{crit(phyto)}$) für jede Pflanzengesellschaft bestimmt (siehe Kap. 5.1)

Die Critical Limits $BS_{crit(phyto)}$ ergeben sich aus dem höchsten unteren Optimumwert aller diagnostischen Arten der Gesellschaft. Das heißt, die empfindlichste charakteristische Art bestimmt mit ihrer (engen) ökologischen Nische die Critical Limits der Gesellschaft (vgl. BMVBS 2013, S. 147).

Um den Zusammenhang zwischen dem Schwellenwert (Critical Limit) der Basensättigung $[BS_{crit(phyto)}]$ des Bodens für eine optimale Existenz der Pflanzengesellschaft und einem Grenzwert für den Eintrag von Säurebildnern herzustellen, muss in das Massenbilanzmodell ein Schwellenwert für den Austrag von Säureneutralisationskapazität aufgenommen werden, der sich über empirisch ermittelte GAPON-Austausch-Koeffizienten und das ebenfalls empirisch festgelegte Verhältnis von H^+ -Ionen zu Al^{3+} -Ionen errechnen lässt.

$$[H]_{crit} = K_{Gap} \cdot \sqrt{[Bc]} \cdot \left(\frac{1}{E_{Bc(crit)}} - 1 \right) \text{ mit } K_{gap} = \frac{1}{k_{HBc} + k_{AlBc} \cdot K_{gibb}^{\frac{1}{3}}}$$

wobei:

- k_{AlBc} = GAPON-Austausch-Koeffizient Al zu Ca+Mg+K
 k_{HBc} = GAPON-Austausch-Koeffizient H zu Ca+Mg+K
 $E_{BC(crit)}$ = $BS_{(crit)} / 100$
 $[Bc]$ = Konzentration basischer Kationen Ca+Mg+K in der Bodenlösung

Die Konzentration basischer Kationen in der Bodenlösung wird ermittelt nach:

$$[Bc] = Bc_{le} / PS$$

$$\text{mit } Bc_{le} = \text{Max}\{0, Bc_{dep} + Bc_w - Bc_{u(korr)} - PS \cdot [Bc]_{min}\}$$

$$\text{mit } [Bc]_{min} = 0,01 \text{ eq m}^{-3}$$

Die kritische Austragsrate von Säureneutralisationskapazität $ANC_{le(crit)}$ ergibt sich damit wie folgt:

$$-ANC_{le(crit)} = H_{le(crit)} + Al_{le(crit)} - HCO_{3le} = PS \cdot ([H]_{crit} + [Al]_{crit} - [HCO_3]) \text{ mit}$$

$$[Al]_{crit} = K_{gibb} \cdot [H]_{crit}^3$$

Für die GAPON-Austausch-Koeffizienten Al bzw. H zu Ca+Mg+K stehen derzeit nur Referenzwerte aus den Niederlanden zur Verfügung (Tab. 18). Eine Verifizierung an deutschen Referenzstandorten steht noch aus.

Für die in Deutschland repräsentativen Bodentypen wurden die GAPON-Koeffizienten anhand der Angaben zum Sand-, Schluff- und Tongehalt anhand der Datenbank zur BÜK 1000N (BGR 2014) berechnet, wobei davon ausgegangen wird, dass Löss im Wesentlichen aus Schluff besteht (AG Boden 2005). Die Werte für Torf werden für Hoch- und Niedermoore angewendet.

Tab. 18: Logarithmischer GAPON-Austausch-Koeffizient Al bzw. H zu Ca+Mg+K $[\text{eq m}^{-3}]^{-1/2}$ (De-Vries und Posch 2003)

	Sand	Löss/Lehm	Ton	Torf
kHBc	3,296	3,193	3,616	2,809
kAlBc	0,503	0,292	-0,595	-0,497

5.6.5 Ergebnisse der Berechnung von $ANC_{le(crit)}$ an den Beurteilungspunkten

Für die Beurteilungspunkte im UG ergeben sich demzufolge kritische Auswaschungsraten von Säureneutralisationskapazität nach 4 Kriterien in Abhängigkeit von der Bodenform und der Vegetation wie folgt (Tab. 19):

Tab. 19: Ergebnisse der Berechnung der kritischen Auswaschungsraten von Säureneutralisationskapazität nach 4 Kriterien an den Beurteilungspunkten (BUP)

BUP	Biotoptyp	Vegetation Bodenform	Bodenform	-ANC _{le(crit)} Krit: 1	-ANC _{le(crit)} Krit: 2	-ANC _{le(crit)} Krit: 3	-ANC _{le(crit)} Krit: 4
				Bc/Al _{crit}	pH _{crit}	[Al] _{crit}	BS _{crit}
eq ha ⁻¹ a ⁻¹							
Bio 1	Eichen-Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	Stellario holosteae-Carpinetum betuli HARTMANN 1959	Pseudogley aus Sandlöss über Geschiebelehm	417,9	-140,2	3201,4	75386,3
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Stellario holosteae-Carpinetum betuli HARTMANN 1959	Parabraunerde-Pseudogleye aus Auenlehm und Auenschluff	915,0	285,5	10510,8	1651364,9
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Stellario holosteae-Carpinetum betuli HARTMANN 1959	Regosole aus verkipptem Geschiebelehm	2382,7	-43,2	10459,2	1632920,4
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	Fraxino-Ulmetum (Tx. 1952) Oberd. 1953	Gley-Vegen aus Auenlehm und Auenschluff	875,3	-472,1	5358,4	180174,7
ANP 1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Mesobrometum erecti Koch 1926	Lockersyrosem-Regosole aus Braunkohlenkraftwerksasche	155,3	-34,8	2401,0	2185,6
ANP 1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Mesobrometum erecti Koch 1926	Lockersyrosem-Regosole aus Braunkohlenkraftwerksasche	154,7	-34,3	2399,2	2194,2
ANP 2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	Mesobrometum erecti Koch 1926	Lockersyrosem-Regosole aus Braunkohlenkraftwerksasche	354,8	-34,3	2399,2	8481,2

Variantenvergleich

Der Critical Load zum Schutz vor Versauerung wird nach allen 4 Kriterien gesondert berechnet. Um die jeweils empfindlichste Komponente des Ökosystems wirksam mit Hilfe des Critical Loads zu schützen, ist nun ein Vergleich der Ergebnisse der 4 CL-Varianten notwendig.

Als Critical Load für Versauerung (CL(S+N)) wird der niedrigste Wert, der sich für ein Ökosystem aus den Variantenrechnungen ergibt, übernommen:

$$CL(S+N) = \min\{ CL(S+N) (1); CL(S+N) (2); CL(S+N) (3); CL(S+N) (4) \}$$

5.7 Auswaschungsrate von Hydrogenkarbonat ($\text{HCO}_{3,\text{le}}$)

Die Auswaschungsrate von Hydrogenkarbonat (Tab. 20) wurde nach folgenden Formeln berechnet (CLRTAP 2004, 2014, 2017):

$$\text{HCO}_{3,\text{le}} = Q_{\text{le}(z)} * [\text{HCO}_3]$$

$$[\text{HCO}_3] = \frac{K_1 \cdot K_H \cdot p_{\text{CO}_2}}{[H]}$$

wobei:

K_1 = 1. Dissoziations-Konstante

K_H = Henrys Konstante

p_{CO_2} = Partialdruck von CO_2 in der Bodenlösung (im Mittel das 15fache des Drucks über dem Boden)

$K_1 \cdot K_H = 0,02 \text{ eq}^2 \text{ m}^{-6} \text{ atm}^{-1}$ bei 8°C Bezugstemperatur.

p_{CO_2} ist dagegen signifikant abhängig von der Bodentemperatur T , die hier näherungsweise der Jahresdurchschnittstemperatur gleichgesetzt wird:

$$\log_{10} p_{\text{CO}_2} = -2.38 + 0.031 \cdot T$$

Tab. 20: Ergebnisse der Berechnung von $\text{HCO}_{3,\text{le}}$ an den Beurteilungspunkten (BUP)

BUP	Biotoptyp	$\text{HCO}_{3,\text{le}}$
		$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	144
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	4
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	53
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	473
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	43
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	42
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	42

5.8 Immobilisierungsrate (N_i)

Die N-Immobilisierung führt zu einer Stickstoffentlastung des Systems, weil die immobilen ungelösten organischen N-Verbindungen nicht pflanzenverfügbar sind, also nicht eutrophierend wirken und gleichzeitig nicht zur Auswaschung basischer Kationen beitragen können.

Eine Netto-Immobilisation von Stickstoff im Oberboden findet immer dann statt, wenn die Mineralisationsrate kleiner als die Immobilisationsrate in der mittelfristigen Jahressumme ist.

Die jährliche Zuwachsrate an immobilisierbaren N-Verbindungen setzt sich zusammen aus dem Anteil der nicht innerhalb eines Jahres mineralisierten organischen Substanz, die durch den Streufall in die Humusaufgabe gelangt und dem Anteil, der aus bereits zuvor mineralisierten N-Vorräten von Bodenorganismen aufgenommen und damit reimmobilisiert wurde.

Die Faktoren, die eine Mineralisierung/Immobilisierungs-Bilanz beeinflussen, sind nach Walse et al. (1998) und Belyazid (2006): Streufallmenge, Abbaubarkeit der organischen Kompartimente in der Streu und ihre Anteile in der Streufallmenge, Jahresdurchschnittstemperatur, pH-Wert des Oberbodens, volumetrischer Wassergehalt, Konzentration von Aluminium in der Bodenlösung und N-Gehalt in den Streufall-Kompartimenten. Den größten Einfluss auf die Mineralisierungsrate haben jedoch das C/N-Verhältnis und die Temperatur (Schachtschabel et al. 1998). Bodenfeuchte und pH-Wert haben dagegen nur einen modifizierenden Einfluss, wenn sie die jeweils optimale Spanne verlassen (ebenda). Deshalb werden bei der Ermittlung der Immobilisierungsrate (bisher) nur der Einfluss von Temperatur und C/N-Verhältnis wie folgt berücksichtigt:

In zahlreichen Studien wurde die positive Korrelation zwischen Temperatur und Mineralisationsraten nachgewiesen (Stanford et al. 1973, Tietema et Verstraten 1991, Foster 1989, Zogg et al. 2000, Stuhmann 2000). Bei 0°C ist die Mineralisierungsrate annähernd 0 und steigt bis ca. 50°C an (Schachtschabel et al. 1998). Dieser temperaturbedingt mögliche Anstieg wird jedoch begrenzt von anderen Faktoren, insbesondere vom Vorrat organischer Substanz und deren Zersetzbarkeit. Im Umkehrschluss ist die Immobilisierungsrate desto höher, je niedriger die Jahresdurchschnittstemperatur ist. Demzufolge kann man umgekehrt von einer negativen Korrelation zwischen Temperatur und Immobilisierung ausgehen.

Zur Bestimmung der akzeptablen Netto-Immobilisierungsrate mit dem SMB-Modell kann man in grober Abschätzung davon ausgehen, dass in Mitteleuropa die temperaturabhängige Netto-Immobilisierungsrate in der Spanne von 0,5 kg N ha⁻¹a⁻¹ (vom CCE verwendeter Hintergrundwert, vgl. CCE 2016) und 5 kg N ha⁻¹a⁻¹ bei < 5 °C Jahresdurchschnittstemperatur (Hornung et al. 1995) angesetzt werden kann.

Daraus ergibt sich folgende empirisch ermittelte Formel:

$$Ni_{(T)} = 0,5 \text{ kgN ha}^{-1} \text{ a}^{-1}, \text{ wenn } T \leq 1,5^\circ\text{C}$$

$$Ni_{(T)} = 1,5T - 1,75 \text{ wenn } T > 1,5^\circ\text{C}; T \leq 4,5^\circ\text{C}$$

$$Ni_{(T)} = 0,0893T^2 - 2,0071T + 11,793 \text{ wenn } T > 4,5^\circ\text{C}; T \leq 11^\circ\text{C}$$

$$Ni_{(T)} = 0,5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}, \text{ wenn } T > 11^\circ\text{C}$$

Der Anteil an der Immobilisierungsrate von Stickstoff im Boden, der durch die unterschiedliche Zersetzbarkeit des Streufalls (Blatt- und Nadelstreu, Feinäste und Feinwurzeln) bedingt ist, wird durch das C/N-Verhältnis der Streu und das bodenspezifisch mögliche C/N-Verhältnis, folglich durch das C/N-Verhältnis in der Humusaufgabe und in der obersten Mineralbodenschicht gesteuert. Unter Steady-state-Bedingungen, wie sie dem SMB-Modell zugrunde liegen, soll eine Verringerung des C/N-Verhältnisses durch N-Akkumulation langfristig nicht zugelassen werden (vgl. Manual – CLRTAP 2017). Deshalb ist für die Bestimmung des CLnutN die Netto-Immobilisierungsrate auf das Maß zu beschränken, das einer natürlichen Rate unter nicht erhöhten anthropogen bedingten N-Einträgen entspricht.

Das C/N-Verhältnis ist ein Summenindikator für eine Vielzahl von Standortfaktoren, die die Mineralisierungs-/Immobilisierungs-Bilanz beeinflussen. Innerhalb einer standorttypischen sehr weiten Spanne des C/N-Verhältnisses entwickeln sich unterschiedliche Pflanzengesellschaften in deutlich engeren C/N-Spannen. Denn das standorttypische C/N-Verhältnis prägt nicht nur die Vegetationsstruktur, sondern umgekehrt wird das C/N-Verhältnis auch von der Vegetation geprägt. So sorgt die unterschiedliche Zersetzbarkeit (in Abhängigkeit von den Zellulose-, Lignin-, Harz- und sonstigen Anteilen) der Streu für unterschiedliche Immobilisierungsraten. Das heißt, je höher das CN_{crit(Phyto)}, desto höher die Immobilisierungsrate (Gundersen et al. 1998) und umgekehrt. So ist die Immobilisierungsrate insbesondere in Laubwald-Flächen mit einem atypischen Anteil von Nadelgehölzen punktuell deutlich höher als im reinen Laubwald auf jeweils gleichem Standorttyp. Die vegetationsbestimmte Netto-Immobilisierungsrate wird wie folgt berechnet:

Zwischen den natürlichen und deshalb zulässigen Werten für ein bodentypabhängiges Maximum CN_{max(geo)}, und dem entsprechenden Minimum-C/N-Verhältnis CN_{min(geo)}, ist die Nettomenge an N, die immobilisiert werden darf, eine lineare Funktion des C/N-Verhältnisses, das für die Vegetation im Zielzustand gerade noch akzeptabel ist (= unterste Spannengrenze der ökologischen Nische der Gesellschaft hinsichtlich des C/N-Verhältnisses).

Nur ein Standort, dessen C/N-Verhältnis im bodenartenspezifischen ausbalancierten Bereich über C/N_{min(geo)} und unter C/N_{max(geo)} liegt, gewährleistet ein langfristig sich selbst organisierendes Fließ-Gleichgewicht von Mineralisierung und Immobilisierung und somit ein langfristig stabiles ausbalanciertes Nährstoffangebot für die Vegetation und die Bodenorganismen.

$$N_i = N_{i(T)} + N_{i(Phyto)}$$

$$N_{i(Phyto)} = f_{i(phyto)} \cdot N_{av}$$

$$f_{i(Phyto)} = \frac{CN_{crit(Phyto)} - CN_{min(geo)}}{CN_{max(geo)} - CN_{min(geo)}} \quad \text{für} \quad CN_{min(geo)} < CN_{crit(Phyto)} < CN_{max(geo)}$$

$$f_{i(Phyto)} = 1 \quad \text{für} \quad CN_{crit(Phyto)} \geq CN_{max(geo)}$$

$$f_{i(Phyto)} = 0 \quad \text{für} \quad CN_{crit(Phyto)} \leq CN_{min(geo)}$$

wobei:

$N_{i(T)}$ = temperaturabhängige Immobilisierungsrate

$N_{i(Phyto)}$ = vegetationsabhängige Immobilisierungsrate

N_{av} = verfügbarer Stickstoff ($N_{av} = N_{dep} - N_u - N_{i(T)}$) mit $N_{dep} \equiv CLnutN$

$CN_{min(geo)}$ = niedrigstes akzeptables (bodenspezifisches) C/N-Verhältnis

$CN_{max(geo)}$ = höchstes akzeptables (bodenspezifisches) C/N-Verhältnis

$CN_{crit(phyto)}$ = kritischer Schwellenwert für das C/N-Verhältnis (pflanzengesellschaftsspezifisch)

$N_{i(Phyto)}$ ergibt sich nunmehr wie folgt:

$$N_{i(phyto)} = \frac{f_i}{1-f_i} N_{le}$$

Wenn $N_{i(T)} + N_{i(Phyto)} > 5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$, dann $N_{i(T)} + N_{i(Phyto)} = 5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$

Der akzeptable niedrigste und höchste Grenzwert des C/N-Verhältnisses im Oberboden wird entsprechend Tab. 21 in die Critical-Loads-Berechnung eingestellt.

Tab. 21: Kritische Minima und Maxima von C/N-Verhältnissen zur Gewährleistung eines langfristigen Gleichgewichtes von Immobilisierung und Mineralisierung im Humus (Klap et al. 1997)

Bodenart des mineralischen Oberbodens	Minimum des C/N-Verhältnisses zur Gewährleistung der Immobilisierung $C/N_{min(geo)}$	Kritisches Maximum des C/N-Verhältnisses zur Gewährleistung der Mineralisierung $C/N_{max(geo)}$
Hochmoortorf	20	60
Niedermoor	15	40
großporige Bodenarten (Sand, Lehm)	15	35
feinporige Bodenarten (Ton)	10	25
vulkanische Böden	10	20
Kalk-Böden	10	20

Die Bestimmung der pflanzengesellschaftsspezifischen C/N-Schwellenwerte $CN_{crit(phyto)}$ erfolgt mit Hilfe des BERN-Modells anhand der statistischen Auswertung der Vegetations-/Standortangaben aus der pflanzensoziologischen Fachliteratur (vgl. Kap. 5.2 in Verbindung mit Kap. 4.4 und Schlutow et al. 2018).

Die Eingangsdaten und die Ergebnisse der Berechnung der Netto-Immobilisierungsrate N_i in den Beurteilungspunkten (BUP) zeigt Tab. 22.

Tab. 22: Eingangsdaten und Ergebnisse der Berechnung der Netto-Immobilisierungsrate N_i an den Beurteilungspunkten (BUP) (nach BMVBS 2013)

BUP	Biotoptyp	$N_i(\Gamma)$	$C/N_{\min(\text{geo})}$	$C/N_{\max(\text{geo})}$	$N_i(\text{phyto})$	$N_{i(\text{gesamt})}$	$N_{i(\text{gesamt})}$
		$\text{kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	%/%	%/%	$\text{kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	$\text{kg ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$	$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	0,68	10	25	2,7	3,4	241
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	0,63	10	25	2,6	3,2	232
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	0,63	10	25	2,6	3,2	232
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	0,63	10	20	5,2	5,0	357
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	0,65	10	25	2,1	2,8	198
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	0,65	10	25	2,1	2,7	196
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	0,65	10	25	2,1	2,7	196

5.9 Denitrifikationsrate (N_{de})

Wesentliche Einflussfaktoren auf die Stickstoff-Denitrifikationsrate (N_{de}) sind die Bodenfeuchte, d. h. das Vorliegen sauerstofffreier Verhältnisse, der Humusgehalt, die Bodentemperatur und die Basensättigung. Ein einfacher, aber validierter Ansatz von de Vries et al. (2007) geht von folgendem linearen Zusammenhang zwischen Denitrifikationsrate und dem N-Eintrag unter Berücksichtigung der Immobilisierungsrate und dem N-Entzug durch die Vegetation aus. Dieser Ansatz geht vereinfachend davon aus, dass die Immobilisierung und der N-Entzug schneller vorstattgehen als die Denitrifikation, was zwar in der Regel, aber nicht immer zutrifft.

$$N_{de} = \begin{cases} f_{de}(N_{dep} - N_u - N_i) & \text{wenn } N_{dep} > N_u + N_i \\ 0 & \text{andernfalls} \end{cases}$$

wobei:

- N_{de} = Stickstoff-Denitrifikationsrate [$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]
- f_{de} = Denitrifikationsfaktor (Funktion der Bodentypen mit einem Wert zwischen 0 und 1)
- N_{dep} = atmosphärische Stickstoffdeposition [$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$], mit $N_{dep} \equiv CL_{nut}(N)$
- N_i = Netto-Stickstoff-Immobilisierung [$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]
- N_u = Stickstoff-Aufnahme durch die Vegetation [$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]

Für die Erhaltung der Masse muss gelten:

$$CL_{nut}N - N_u - N_i = N_{de} + N_{le(acc)}$$

Daraus lässt sich N_{de} wie folgt bestimmen:

$$N_{de} = \frac{f_{de}}{1 - f_{de}} N_{le(acc)}$$

mit $N_{le(acc)}$ = tolerierbare N-Auswaschungsrate mit dem Sickerwasser (Tab. 17)

Für anhydromorphe Böden wurde der Denitrifikationsfaktor f_{de} anhand des Tongehaltes des Bodens nach De Vries (1991) ermittelt (Tab. 23). Für die hydromorphen Böden des UG wurde der Denitrifikationsfaktor f_{de} entsprechend Manual (CLRTAP 2017) nach dem Stau- bzw. Grundwassereinfluss ermittelt (Tab. 23). Dabei wurden in Abhängigkeit von den Erfordernissen

der Ziel-Vegetation niedrigere f_{de} -Faktoren für die schwach und sehr schwach drainierten Böden gewählt.

Tab. 23: Matrix zur Ermittlung der Denitrifikationsfaktoren (CLRTAP 2017)

CLRTAP 2017		Anwendung auf BUP im UG	
Boden-Parameter	f_{de}	Boden-Parameter	f_{de}
Vergleyte Sandböden	0,5	GG-BB	0,5
Torfböden	0,8	HN, HH	0,8
Podsole	0,1	PP	0,1
Dränagestatus excessiv	0	OO	0
Dränagestatus gut	0,1	RR, RQn, PP	0,1
		BBn	0,15
Dränagestatus moderat	0,2	BB-LL, BB-LF	0,2
Dränagestatus imperfect	0,4	LLd, LLn, TT	0,3
		SS-BB, SS-PP	0,4
Dränagestatus schlecht bis imperfect	0,5	SS-LL, SS-GG	0,5
Dränagestatus schlecht	0,7	GG-BB, GG-SS, GG-AB	0,6
Dränagestatus schlecht	0,7	GG, GH, AB-GG	0,7
Dränagestatus sehr schlecht	0,8	HNn, Wasser	0,8

Für die Beurteilungspunkte im UG ergeben sich demzufolge Denitrifikationsraten in Abhängigkeit von Grund- und Stauwassereinfluss (vgl. Kap. 3.2), sowie unter Berücksichtigung der Ziel-Vegetation wie folgt (Tab. 24).

Tab. 24: Denitrifikationsraten N_{de} in Abhängigkeit von Grund- und Stauwassereinfluss bzw. Tongehalt sowie von der Ziel-Vegetation

BUP	Biotoptyp	Ziel-Vegetation	Bodenform	f_{de}	N_{de}	
				-	kg N ha ⁻¹ a ⁻¹	eq N ha ⁻¹ a ⁻¹
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	Stellario holostea-Carpinetum betuli HARTMANN 1959	Pseudogley aus Sandlöss über Geschiebelehm	0,4	3,33	238
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Stellario holostea-Carpinetum betuli HARTMANN 1959	Parabraunerde-Pseudogleye aus Auenlehm und Auenschluff	0,2	1,21	86
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Stellario holostea-Carpinetum betuli HARTMANN 1959	Regosole aus verkippstem Geschiebelehm	0,1	0,73	52
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	Fraxino-Ulmetum (Tx. 1952) Oberd. 1953	Gley-Vegen aus Auenlehm und Auenschluff	0,2	1,31	93
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Mesobrometum erecti Koch 1926	Lockersyrosem-Regosole aus Braunkohlenkraftwerksasche	0,1	0,59	42
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Mesobrometum erecti Koch 1926	Lockersyrosem-Regosole aus Braunkohlenkraftwerksasche	0,1	0,58	42
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	Mesobrometum erecti Koch 1926	Lockersyrosem-Regosole aus Braunkohlenkraftwerksasche	0,1	0,58	42

5.10 Bestimmung der Aufnahmerate von basischen Kationen (Bcu) und Stickstoff (Nu) in die Vegetation

Die Entzugsrate von Stoffen mit der Ernte von Biomasse ergibt sich aus dem Ertrag der zu erntenden Biomasse multipliziert mit dem darin befindlichen Stoffgehalt.

Die Berechnungsgrundlagen und -methoden sind in Schlutow et al. (2018) analog zu BMVBS (2013) dokumentiert.

5.10.1 Abschätzung des pflanzenphysiologischen Ertragspotenzials der Biomasse

Die Critical Loads sollen definitionsgemäß langfristig keine schädlichen Wirkungen auf Struktur und Funktion von Ökosystemen zulassen. Somit sollen sie auch den langfristig geltenden Grundsätzen der Erhaltungsziele folgen.

Der Entzug von Stickstoff (N) und basischen Nährkationen (Bc) durch Aufnahme in die Biomasse wird aus der Biomasseproduktivität in Abhängigkeit vom Ertragspotenzial des Standortes unter Berücksichtigung des pflanzenphysiologisch möglichen Biomassezuwachses abgeschätzt.

Wald

Die N- und Bc-Aufnahmerate in die oberirdische pflanzliche Biomasse (N_u , Bc_u , M_u) von Bäumen und Sträuchern wird aus dem jährlichen Biomassezuwachs und dem Gehalt an N und Bc ermittelt. Berücksichtigt wird nur der in der Biomasse festgelegte Stickstoff bzw. die Summe basischer Kationen, die durch langlebige Biomasse dem System entzogen wird, also die Menge an Derbholz, nicht aber der Blatt- und Streufall.

Als Grundlage für die baumartenspezifische Abschätzung des potenziellen Holzertrages in den Wald-Biotopen dienen Ertragstabellen des laufenden Zuwachses der Baumarten. Über 100 Jahre wird der durchschnittliche Zuwachs pro Jahr jeweils für die beste Ertragsklasse I ($E_{\max(\text{phyto})}$) und die schlechteste Ertragsklasse der Baumart ($E_{\min(\text{phyto})}$) aus den Ertragstabellen entnommen. Die so ermittelten potenziellen Festmaß-Zuwächse (DGZ 100) werden in Gewichtsmaß-Zuwächse mit Hilfe der baumartenspezifischen Holz- und Rindendichte umgerechnet (Tab. 25 und Tab. 26). Es wird angenommen, dass die Rinde, wie derzeit allgemein üblich, ebenfalls dem Bestand entzogen wird. Die hier ausgewerteten alten Ertragstabellen ermöglichen eine sehr konservative Schätzung der Biomasseentzüge, so dass die sich ergebenden Spannen Mindesterträge im Spektrum der Standortbedingungen darstellen, mithin den worst case.

Tab. 25: Ertragsspannen der relevanten Haupt- und Nebenbaumarten

Baumart	Durchschnittliche jährliche Zuwachsraten (Trockensubstanz TS) nach 100 Jahren [DGZ 100]				Ertragstafel von:
	Ertragspotenzial der Ertragsklasse I für Stammholz mit Rinde $E_{\max(\text{Phyto})}$		Ertragspotenzial der schlechtesten Ertragsklasse für Stammholz mit Rinde $E_{\min(\text{Phyto})}$		
	[m ³ ha ⁻¹ a ⁻¹]	[t TS ha ⁻¹ a ⁻¹]	[m ³ ha ⁻¹ a ⁻¹]	[t TS ha ⁻¹ a ⁻¹]	
Gemeine Kiefer	8,1	3,5	3,3	1,4	Wiedemann 1943 (in Schober 1975)
Gemeine Fichte	12,0	4,9	7,5	3,2	Wiedemann 1936 (in Schober 1975)
Weiß-Tanne		3,5		3	Schober 1967 (in Schober 1975)
Europ. Lärche		2,5		2	
Rotbuche	7,8	4,9	3,7	2,4	Schober 1972 (in Schober 1975)
Stiel- und Trauben-Eiche	6,7	4,0	2,1	1,4	Mitcherlich 1950 (in Schober 1975)
Erle	8,0	4,3	4,5	2,5	Mitcherlich 1945 (in Schober 1975)

Baumart	Durchschnittliche jährliche Zuwachsraten (Trockensubstanz TS) nach 100 Jahren [DGZ 100]				Ertragstafel von:
	Ertragspotenzial der Ertragsklasse I für Stammholz mit Rinde $E_{\max(\text{Phyto})}$		Ertragspotenzial der schlechtesten Ertragsklasse für Stammholz mit Rinde $E_{\min(\text{Phyto})}$		
	[m ³ ha ⁻¹ a ⁻¹]	[t TS ha ⁻¹ a ⁻¹]	[m ³ ha ⁻¹ a ⁻¹]	[t TS ha ⁻¹ a ⁻¹]	
Birke, alle Arten	4,9	2,8	3,6	2,1	Schwappach 1912 (in Schober 1975)
Weiden, alle Arten	5,0	2,3	3,4	1,6	Schober 1975
Ulme, alle Arten		4,8		3	Bauer 1953
Esche	6,2	3,7	4,1	2,5	Wimmenauer 1919
Eberesche		2,1		1,6	Erteld und Hengst 1966
Linde, alle Arten	8,8	5,2	5,0	3,0	Böckmann 1990
Ahorn, alle Arten		3,5		2,5	Schober 1987
Pappeln, Espe	13,2	4,5	3,0	1,1	Knapp 1973
Hainbuche		5,6		2,5	Schober 1987

Tab. 26: Spezifische Dichten von Stammholz und Rinde sowie deren Masseverhältnisse (De Vries et al. 1990)

Baumart	Trockensubstanz-Dichte von Stammholz	Trockensubstanz-Dichte von Rinde	Verhältnis von Rinde zu Stammholz
	m ³ t ⁻¹ TS	m ³ t ⁻¹ TS	t t ⁻¹ TS
Kiefer	0,476	0,32	0,17
Fichte	0,455	0,28	0,17
Bergkiefer	0,476	0,32	0,17
Rotbuche	0,667	0,43	0,08
Stiel- und Trauben-Eiche	0,714	0,44	0,20
Erle	0,625	0,33	0,20
Birke	0,625	0,42	0,20
Weiden, alle Arten	0,526	0,23	0,20

Offenland:

Es wird unterschieden in nicht genutzte Offenlandflächen (Gewässer-Biotope, feuchte Hochstaudenfluren) und solche, die regelmäßig genutzt werden (natürliches Grünland) oder auf denen Pflegemaßnahmen (Entkusseln, Entnahme von unerwünschtem Gehölzaufwuchs, Mahd von Schilf und Röhricht usw.) durchgeführt werden oder geplant sind.

Die Abschätzung des Trockenmasseertrages in genutzten oder gepflegten Offenland-Lebensräumen geht davon aus, dass eine extensive Nutzung notwendig ist (Tab. 27). Diese notwendige Nutzung ist aber auch abhängig vom Biomasseproduktionspotenzial des jeweiligen Standortes. Je fruchtbarer der Standort ist, desto höher muss auch die bestandserhaltende Nutzung sein, daher muss dann auch ein höherer Entzug angenommen werden. Die Spannenobergrenze ($E_{\max(\text{phyto})}$) gibt allerdings nicht den physiologisch maximal möglichen Trockenmasseertrag an, sondern den bestandserhaltenden Mindestbiomasseertrag auf den fruchtbarsten typischen Böden des jeweiligen Vegetationstyps bei günstigem Klima. Ebenso wird ein Mindestertrag theoretisch berechnet, der auch unter ungünstigen Bedingungen erzielt werden kann ($E_{\min(\text{phyto})}$).

Tab. 27: Spannen der Ertragspotenziale (Trockensubstanz TS) der verschiedenen Vegetationstypen der waldfreien naturnahen/halbnatürlichen Ökosysteme (BMBVS 2013)

Vegetationstyp	Trockensubstanzertrag bei extensiver Grünlandnutzung [t TS ha ⁻¹ a ⁻¹]	
	E _{min(Phyto)}	E _{max(Phyto)}
Magerrasen	0,65	1,5
Heiden	0,7	1,5
Kalktrockenrasen	0,8	1,4
Nass- und Feuchtwiesen	0,11	1,7
Flutrasen und Auenwiesen	0,1	2,5
Frischwiesen/ Frischweiden	0,8	1,6

5.10.2 Ermittlung der bodenspezifischen relativen Ertragspotenziale

Innerhalb der vegetationstypspezifischen potenziellen Ertragsspanne (Tab. 25 und Tab. 27) kann dann unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Bodeneigenschaften, also anhand des relativen Ertragspotenzials des Bodens (EP_{geo}), das relative Ertragspotential des jeweiligen Standortes konkretisiert werden.

Dazu ist zunächst die bestmögliche Abschätzung der Bodenfruchtbarkeit in Abhängigkeit von den Bodenarten (S=Sand, s=sandig, L=Lehm, l=lehmig, U=Schluff, u=schluffig, T=Ton, t=tonig, H=Torf, h=hochmoorig, n=niedermoorig) der Horizonte notwendig (Tab. 29).

Verschiedene Eigenschaften der Bodenarten werden im Hinblick auf die Ertragsbildung jeweils als sehr ungünstig (Wert 1) bis sehr günstig (Wert 5) eingeschätzt (ausführlich hierzu in BMBVS 2013, S. 182 ff.). Diese Werte beziehen sich auf die jeweilige Bodenart der Horizonte der Referenzbodenprofile aus der BÜK-1000N-Datenbank.

Die zur Bewertung des relativen Ertragspotenzials EP_{geo} herangezogenen Einzelparameter (Tab. 29) sind nicht gleichgewichtet in die Abschätzung des bodenspezifischen Ertragspotenzials eingegangen, weil einzelne Kriterien einen größeren Einfluss als andere auf das Pflanzenwachstum haben und mitunter auch auf mehrere verschiedene physiologische Vorgänge einwirken. Aus diesem Grunde wurden die einzelnen Parameter der Tab. 29 entsprechend der folgenden Übersicht zu Haupteinflussfaktoren der Ertragsbildung zusammengefasst (Tab. 28). Aus den Mittelwerten für die 3 Haupteinflussfaktoren konnte abschließend ein mittleres relatives Ertragspotenzial (EP_{geo}) abgeleitet werden (Tab. 29, letzte Spalte). Das relative Ertragspotenzial des Referenzprofils EP_(geo) wurde nun für jeden Horizont des Referenzbodenprofils der BÜK 1000N basierend auf den Angaben zur Bodenart zugeordnet und dann bis zur Durchwurzelungstiefe (vgl. Kap. 5.10.3) tiefenstufengewichtet gemittelt.

Tab. 28: Haupteinflussfaktoren der Ertragsbildung

Einzelparameter	Synthese zu den Haupteinflussfaktoren:
Nutzbare Feldkapazität Porenanteil mit Totwasser (Staunässeineigung) Austrocknungsgefährdung Grund- und Stauwassereinfluss	Bodenwasserhaushalt
Kationenaustauschkapazität Nutzbare Feldkapazität Humusspiegel	Nährstoffhaushalt
Gründigkeit Durchwurzelbarkeit Verfestigungsneigung	Bodengefüge

Tab. 29: Klassifizierung bodenartabhängiger Bodeneigenschaften bezüglich des Einflusses auf das Ertragspotenzial (BMVBS 2013)

Bodenarten	Entstehung	Bodenwasserhaushalt			Nährstoffhaushalt			Bodengefüge			Relatives Ertragspotenzial $EP_{(geo)}$
		Porenanteil <0,2 µm mit Totwasser (pF>4,2) / Staunässebildung	Ausstrocknungsgefährdung	Grund- o. Stauwasser einfluss	Nutzbare Feldkapazität (Porenanteil 0,2-50 µm mit pflanzenverfügbarem Haftwasser pF4,2-1,8)	Humusspiegel in Abhängigkeit von der Bodenart	Kationenaustauschkapazität	Gründigkeit	Durchwurzelbarkeit (Porenanteil >50 µm mit Luft, pF<1,8)	Verfestigung im B-Horizont	
Ss	D	5	1	1	1	1	1	3	5	1	2,00
	Al	5	1	4	1	1	1	4	5	1	2,36
	K	5	1	1	1	1	1	2	5	1	1,89
	V	5	1	1	1	1	1	2	5	1	1,89
Su2, Sl2, Sl3, St2	D	4	2	1	3	1	2	3	5	1	2,50
	Al	4	2	5	3	1	2	4	5	1	2,94
	K	4	2	4	3	1	2	3	5	1	2,75
	V	4	2	3	3	1	2	2	5	1	2,56
Su3, Su4	D	3	3	2	4	2	2	3	5	2	3,00
	Lö	3	3	2	4	2	2	5	5	2	3,22
	Al, K	3	3	5	4	2	2	4	5	2	3,36
	V	3	3	3	4	2	2	2	5	2	2,97
	Vg	3	3	1	4	2	2	1	5	2	2,69
Slu, Sl4, St3	D	3	4	2	5	2	3	3	4	3	3,39
	Lö	3	4	2	5	2	3	5	4	3	3,61
	Al, K	3	4	5	5	2	3	5	4	3	3,86
	V	3	4	3	5	2	3	2	4	3	3,36
	Vg	3	4	1	5	2	3	1	4	3	3,08
Ls2-4, Lt2, Lts, Ts4, Ts3	D	3	4	3	5	3	4	3	3	4	3,69
	Lö	3	4	2	5	3	4	5	3	4	3,83
	Al	3	4	5	5	3	4	5	3	4	4,08
	K	3	4	4	5	3	4	3	3	4	3,78
	V	3	4	3	5	3	4	2	3	4	3,58
	Vg	3	4	1	5	3	4	1	3	4	3,31
Uu, Us, Ut2-4, Uls, Lu	D	2	3	3	4	4	3	3	2	5	3,33
	Al	2	5	5	4	4	4	5	2	5	4,00
	Lö	2	3	2	4	4	4	5	2	5	3,58
	K	2	3	4	4	4	3	4	2	5	3,53
	V	2	3	3	4	4	3	2	2	5	3,22
	Vg	2	3	1	4	4	3	1	2	5	2,94
Lt3, Tu2-4, Ts2, Tl, Tt	D	1	1	2	3	5	5	3	1	5	3,03
	Al	1	1	5	3	5	5	4	1	5	3,39
	Lö	1	1	2	3	5	5	5	2	5	3,36
	K	1	1	4	3	5	5	1	1	5	2,97
	V	1	1	3	3	5	5	2	1	5	3,00
	Vg	1	1	2	3	5	5	1	1	5	2,81
Hh		1	1	1	1	5	1	1	1	1	1,44
Hn		1	1	1	2	5	3	4	3	1	2,42

Erläuterung: 1= sehr ungünstig, 2= ungünstig, 3= mäßig günstig, 4= günstig, 5= sehr günstig
 D= diluviale Böden des wellig-hügeligen Flachlandes und der Hügelländer; Lö=Böden der Lößgebiete

Al= alluviale Böden der breiten Flusstäler, einschließlich Terrassenflächen und Niederungen; K= Böden der Küstenregionen; V= Verwitterungsböden aus Festgesteinen und deren Umlagerungsdecken der Berg- und Hügelländer sowie der Mittelgebirge; Vg= gesteinsreiche Verwitterungsböden des Hochgebirges

5.10.3 Ermittlung der durchwurzelten Bodentiefe in Abhängigkeit von vegetations- und bodenspezifischen Durchwurzelungspotenzialen

Anhand der Ziel-Pflanzengesellschaft (vgl. Kap 5.1) konnte die vegetationspezifische Durchwurzelungstiefe der dominanten und charakteristischen Arten abgeschätzt werden. Die von Pflanzen durchwurzelte Tiefe hängt aber auch von der durchwurzelbaren Tiefe des Bodens ab. Geht man zunächst von der potenziellen Länge der Hauptwurzeltracht (= 80% der Gesamtwurzelmasse) der charakteristischen Hauptbaumart bzw. der charakteristischen dominanten Art der Krautschicht aus, kann man folgende potenzielle Durchwurzelungstiefen für die Hauptbestände angeben (Tab. 30). Diese potenziellen Wurzellängen werden bei den meisten Vegetationstypen (außer bei den Pionierbaumarten Bergkiefer, Espe und Birke) eingeschränkt durch den oberen Rand nicht durchwurzelbarer Horizonte wie z.B. Fels, bei nässemeidenden Baumarten durch den oberen Rand des sauerstofffreien (reduzierten) Grundwasser- bzw. Stauwasserhorizontes (Gr/Sr-Horizonte) oder bei allen Vegetationstypen durch den oberen Rand des durch Reduktgase geprägten Horizontes (Y-Horizonte). Das bedeutet, die vegetationsstypische potenzielle Wurzellänge wird durch das standortspezifische Bodenprofil in den Fällen abgeschnitten, bei denen die potenzielle Wurzellänge größer ist als die obere Tiefe des obersten nicht durchwurzelbaren Horizontes (= physiologische Gründigkeit).

Tab. 30: Länge der Hauptwurzeltracht nach Köstler et al. (1968)

Vegetationstyp/ Hauptbaumart	Potenzielle Hauptwurzellänge [cm]
Natürliches Grünland	40
Heiden und Moorheiden	20
Sümpfe	110
Torfmoore	90
Wiesen und Weiden	60
Gemeine Kiefer	180
Fichte	80
Rotbuche	80
Erle, Esche	80
Eiche (alle Arten)	180
Lärche, Douglasie	100
Ahorn (alle Arten)	80
Pappeln, Espe	120
Bergkiefer	180
Schwarzkiefer	180
Birke	100
Linde (alle Arten), Hainbuche, Robinie	100
Weiden u. Ulmen (alle Arten)	60

Die obere Tiefe der anstehenden schneidenden Horizonte wurde der Profilbeschreibung zu den Referenz-Bodenformen der BÜK1000N entnommen (vgl. Kap. 3.2). Die Mittelwertbildung der bodenspezifischen relativen Ertragspotenziale EP_{geo} der einzelnen Horizonte erfolgt dann tiefenstufengewichtet bis zur realen Durchwurzelungstiefe.

Anschließend wird das Ergebnis noch in Abhängigkeit von Klimaparametern korrigiert, wie im nachfolgenden Kapitel beschrieben wird.

5.10.4 Ermittlung der klimaspezifischen Ertragspotenziale

Neben den bodenspezifischen Parametern ist eine Einbeziehung klimatischer Bedingungen ebenfalls geboten.

Ein klimaökologisch hochsignifikanter Einflussfaktor ist vor allem die Länge der Vegetationszeit. Je länger die Vegetationszeitdauer im Jahr (Anzahl der Tage im Jahr mit einer durchschnittlichen Lufttemperatur von $\geq 10\text{ °C}$), desto größer die Nettoprimärproduktion. Gute bis sehr gute Zuwachseleistungen werden durch Vegetationszeiten von 100 Tagen (mittlere montane Lagen) bis 200 Tagen (planare Tieflandlagen) gefördert, während im hochmontanen und alpinen Raum (60-100 Tage) die Nettoprimärproduktion deutlich unter das bodenspezifische Ertragspotenzial sinkt. Deshalb wird das bodenspezifische Ertragspotenzial mit der Vegetationszeitdauer wie folgt in Beziehung gesetzt:

$$EP_{\text{Klima-korr}} = EP_{\text{geo}} \cdot \left(1 + \frac{VZ-165}{200-100}\right)$$

wobei:

$EP_{\text{(Klima-korr)}}$ = klimakorrigiertes Ertragspotenzial

EP_{geo} = bodenspezifisches Ertragspotenzial (zwischen 1...5)

VZ = Vegetationszeitdauer (Anzahl der Tage im Jahr mit einer durchschnittlichen Lufttemperatur von $\geq 10\text{ °C}$).

Die Vegetationszeitlänge kann über die empirische Funktion

$$VZ = 15,843 \cdot T + 23,727 \text{ mit } T = \text{Jahresdurchschnittstemperatur (s. Kap. 3.2.2)}$$

ermittelt werden.

5.10.5 Berechnung des Biomasse-Ertrages

Der Bereich, der sich zwischen Minimum und Maximum der pflanzenphysiologisch möglichen Erträge laut Ertragstabellen (Tab. 25 und Tab. 27) ergibt, wird nun entsprechend dem relativen boden- und klimaspezifischen Ertragspotenzial $EP_{\text{(Klima-korr)}}$ interpoliert.

Der Ertrag ergibt sich somit unter Berücksichtigung der vegetationspezifischen Ertragsspannen und des standortspezifischen relativen Ertragspotenzials wie folgt:

$$E = E_{\text{min(Phyto)}} + \left(\frac{E_{\text{max(Phyto)}} - E_{\text{min(Phyto)}}}{4}\right) \cdot (EP_{\text{(Klima-korr)}} - 1)$$

5.10.6 Stoffgehalte in der Biomasse

Die Durchschnittsgehalte an Nährelementen in Derbh Holz und Rinde zeigt Tab. 31.

Tab. 31: Netto-Stoffgehalte der Hauptbaumarten in der Trockensubstanz (TS) von Derbh Holz mit Rinde (Jacobsen et al. 2002, De Vries et al. 1990)

Art	Ca	Mg	K	N
	eq t ⁻¹ TS			
Kiefer	53,89	19,8	16,6	77,82
Fichte	70,36	14,8	19,7	87,1
Rotbuche, Hainbuche	89,82	21,4	35,8	110
Eichen	123,3	14,8	26,9	149,9
Erle	84,83	24,7	33,3	99,95
Birke	59,88	16,5	19,2	121,4
Bergkiefer	47,9	18,1	15,6	82,1
Weide	149,7	19,8	25,6	99,95

Art	Ca	Mg	K	N
	eq t ⁻¹ TS			
Sonst. Laubbaumarten	84,83	24,7	33,3	99,95

N_u und B_{Cu} für extensiv genutzte bzw. gepflegte Offenlandbiotope ergeben sich aus der Zuwachsrates oberirdischer Grünmasse im Jahr [t TS ha⁻¹ a⁻¹] multipliziert mit den Stoffgehalten (Tab. 32).

Tab. 32: Netto-Stoffgehalte in der Trockensubstanz (TS) der oberirdischen Biomasse der waldfreien naturnahen Ökosysteme (5er Perzentil)

Vegetationstyp des Offenlandes	N	Bc (Ca+Mg+K)
	eq t ⁻¹ TS	eq t ⁻¹ TS
Magerrasen	884	450
Heiden	506	332
Kalktrockenrasen	704	743
Nass- und Feuchtwiesen	585	371
Flutrasen und Auenwiesen, Salzrasen	1615	1286
Frischwiesen/ Frischweiden	983	517

Abgeleitet aus Bohner et al. (2007), Bolte (2006), Brenner et al. (2004), Briemle et al. (1991), Brünner u. Schöllhorn (1972), Dierschke u. Briemle (2008), Elsässer (2007), Keienburg u. Prüter (2004), Klapp (1954), Luthardt et al. (2008), Petersen (1981), Quade (1993), Ruhr-Stickstoff-Aktiengesellschaft (Hrsg.) (1988), Stein-Bachinger et al. (2004), Tischew (2011),

5.10.7 Stickstoff- und Basen-Aufnahme in die Biomasse der Beurteilungspunkte

Sind einzelfallbezogene Biomasseertragsdaten verfügbar, dann wird in die Critical-Loads-Berechnung der jeweilige einzelfallkonkrete Entzug eingestellt. Für dieses Projekt standen keine konkreten einzelfallbezogenen Ertrags- oder Gehaltsdaten zur Verfügung.

N_u und B_{Cu} für genutzte bzw. durch Biomasseentzug gepflegte Biotope ergeben sich somit in diesem Projekt aus dem geschätzten Biomasseentzug durch den Jahreszuwachs, multipliziert mit den Durchschnittsgehalten an Elementen.

$$B_{Cu} = E \cdot (Ca+Mg+K)_{\text{Gehalt}}$$

$$N_u = E \cdot N_{\text{Gehalt}}$$

Allerdings kann der Entzug die verfügbaren Raten an Nährstoffen nicht übersteigen. Eine Aufnahme basischer Kationen bei Konzentrationen von $\leq 5 \text{ meq Ca}^{2+} \text{ m}^{-3}$ sowie $\leq 5 \text{ meq K}^+ \text{ m}^{-3}$ ist nicht mehr möglich. Deshalb sind gegebenenfalls folgende Korrekturen notwendig:

wenn $B_{Cu} > B_{Cw} + B_{Cdep} - PS[Bc]_{\text{min}}$ mit $[Bc]_{\text{min}} = 0,01 \text{ eq m}^{-3}$, dann $B_{Cu(\text{korr})} = B_{Cw} + B_{Cdep} - PS[Bc]_{\text{min}}$,
ansonsten $B_{Cu(\text{korr})} = E(Ca+Mg+K)_{\text{Gehalt}}$

wenn $N_u > N_{\text{dep}}$, dann $N_{u(\text{korr})} = N_{\text{dep}}$, ansonsten $N_{u(\text{korr})} = EN_{\text{Gehalt}}$

Für die Beurteilungspunkte im UG ergeben sich demzufolge Entzugsraten in Abhängigkeit von Bodenform und Vegetationszeitlänge (vgl. Kap. 3.2) sowie von der Ziel-Vegetation (vgl. Kap. 5.1) wie folgt (Tab. 33).

Tab. 33: Entzugsraten $N_{u(korr)}$ und $BC_{u(korr)}$ in Abhängigkeit von Bodenform, Vegetationszeitlänge und Hauptbaumart

BUP	Biotoptyp	E	$N_{u(korr)}$		$BC_{u(korr)}$
		t TS ha ⁻¹ a ⁻¹	kg ha ⁻¹ a ⁻¹	eq ha ⁻¹ a ⁻¹	eq ha ⁻¹ a ⁻¹
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	4,93	7,59	542	725
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	3,53	7,42	530	583
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	3,21	6,74	481	529
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	3,57	5,00	357	510
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	1,23	15,24	1088	538
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	1,23	15,24	1088	538
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	0	0	0	0

5.11 Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung des Ausgangssubstrats

In die Berechnung des $CL(S+N)$ gehen 2 verschiedene Terme der Verwitterungsrate ein:

- Verwitterungsrate der basischen Kationen Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} und Na^+ (BC_w)
- Verwitterungsrate der pflanzenverfügbaren basischen Kationen Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} (BC_w)

5.11.1 Bestimmung der gesamten Verwitterungsrate der basischen Kationen (BC_w)

Die Freisetzung basischer Kationen durch Verwitterung (BC_w), im Folgenden auch kurz als Verwitterungsrate bezeichnet, wird entsprechend Mapping Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) im ersten Schritt anhand der Verknüpfung von Ausgangssubstrat und Tongehalt (Texturklasse) bestimmt, wie im Folgenden dargestellt. Die Zuordnung der Ausgangssubstrate zu den Substratklassen erfolgte aus den Angaben zu den Referenzbodenprofilen der BÜK 1000N (BGR 2014) (Tab. 34).

Tab. 34: Zuordnung der im Untersuchungsgebiet typischen Ausgangssubstrate (entsprechend Referenzbodenprofilen der BÜK1000N) zu den Substratklassen entsprechend Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017)

Bodenausgangsgestein	Substratklasse
Sande und mächtige Sand-Deckschichten	sauer
Sande und mächtige Sand-Deckschichten über Geschiebemergel u.-lehme	neutral
Sandlöss/Löss	neutral
Auensedimente	basisch

Neben dem Ausgangssubstrat wird die Höhe der Verwitterung basischer Kationen entscheidend durch die Textur des Bodens bestimmt, die die verwitterungswirksame Oberfläche des Ausgangsmaterials charakterisiert. So ermittelte Sverdrup (1990) einen linearen Zusammenhang zwischen dem Ton- und Sandgehalt eines Bodens, welche als Indikatoren für dessen Textur dienen, und der Verwitterungsrate.

Da die zur Verfügung stehenden Bodeninformationen (Kap. 3.2) zum Tonanteil keine Angaben enthalten, wird hierzu auf die Referenzwerte der Datenbank zur BÜK 1000N (BGR 2014) zurückgegriffen (vgl. Schlutow et al. 2018).

Tab. 35: Matrix zur Bestimmung der Texturklasse aus Sand- und Tongehalten (Eurosoil 1999).

Texturklasse	Name	Definition
1	grob	Ton < 18 % und Sand ≥ 65 %
2	mittelgrob	Ton < 35 % und Sand > 15 %, aber Ton ≥ 18 % wenn Sand ≥ 65 %
3	mittelfein	Ton < 35 % und Sand < 15 %
4	fein	35 % ≤ Ton < 60 %
5	sehr fein	Ton ≥ 60 %

Die Bestimmung der Freisetzung basischer Kationen durch Verwitterung erfolgte nun anhand der Verknüpfung von Ausgangssubstrat (Substratklassen, Tab. 34) und Tongehalt (Texturklasse, Tab. 35) durch Zuordnung zu einer Verwitterungsklasse.

Das Manual (CLRTAP 2017) enthält folgende Matrix zur Bestimmung der Verwitterungsklasse aus den zuvor erläuterten Parametern Substratklasse und Texturklasse (Tab. 36).

Tab. 36: Matrix zur Bestimmung der Verwitterungsklasse ($W_{(class)}$) aus der Substrat- und Texturklasse (CLRTAP 2017)

Verwitterungsklasse:	Texturklasse				
Substratklasse	1	2	3	4	5
sauer	1	3	3	6	6
neutral	2	4	4	6	6
basisch	2	5	5	6	6
kalkhaltig	20				
organisch	$W_{(class)} = 6$ für basenreich, ansonsten $W_{(class)} = 1$				

Für jeden Horizont des Referenz-Bodenprofils aus der BÜK1000N wurden nun Zugehörigkeitsgrade zu Verwitterungsklassen abgeleitet. Dann erfolgte eine tiefenstufengewichtete Mittelwertbildung über die Verwitterungsklassen der Horizonte.

De Vries et al. (1993) haben für die Ableitung der Verwitterungsrate als Term des Critical Loads eine Bodenschicht von 0,5 m zugrunde gelegt. Die von der Hauptwurzeltracht eines Vegetationstyps durchwurzelte Tiefe kann aber deutlich davon abweichen. Deshalb wurden die Verwitterungsraten für die BUP im UG über die Horizonte berechnet und anschließend gemittelt, die tatsächlich hauptsächlich durchwurzelte sind (vgl. Kap. 5.10.3).

Eine weitere Modifizierung ergibt sich aus der Abhängigkeit der Verwitterungsrate auch von der Differenz der lokalen Temperatur zur Referenztemperatur, die den Verwitterungsraten nach De Vries et al. (1993) zugrunde lag ($8\text{ °C} = 281\text{ K}$). Die temperatur- und wurzeltiefenkorrigierte Verwitterungsrate wird unter Einbeziehung der tatsächlichen Durchwurzelungstiefe nach folgender Gleichung berechnet (CLRTAP 2017):

$$BC_w(T) = z \cdot 500 \cdot (W_{(class)} - 0,5) \cdot 10^{\frac{A}{281} - \frac{A}{273+T}}$$

wobei:

$BC_w(T)$ = temperaturkorrigierte Verwitterungsrate [$\text{eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$]

z = durchwurzelte Tiefe [m]

$W_{(class)}$ = Verwitterungsklasse

T = Jahresmitteltemperatur im 30-jährigen Mittel 1981-2010 nach DWD (2021) [$^{\circ}\text{C}$]

A = Quotient aus Aktivierungsenergie und idealer Gaskonstante (= 3600 K)

5.11.2 Bestimmung der Verwitterungsrate der pflanzenverfügbaren basischen Kationen (BC_w)

Dem Manual (CLRTAP 204,2014, 2017) entsprechend wurde die Verwitterungsrate basischer Kationen zunächst als Summe über alle vorkommenden basischen Kationen bestimmt (BC_w). Die konkrete Ausweisung der einzelnen Anteile der Ionen des Kalziums, des Magnesiums, des Kali-

ums und des Natriums ist nach dieser Methode nicht möglich und auch anderweitig nicht verfügbar. Deshalb muss der Anteil der pflanzenverfügbaren Kationen Ca, Mg und K an der Gesamtsumme der Verwitterungsrate abgeschätzt werden als Voraussetzung für die Berechnung der kritischen Austragsrate von Säureneutralisationskapazität (vgl. Kap. 5.6).

Der Anteil der pflanzenverfügbaren basischen Kationen Ca + Mg + K (BC_w) beträgt laut Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) ca. 70% bei nährstoffarmen Böden und bis zu 85% bei nährstoffreichen Böden. Um die Verwitterungsrate für Ca + Mg + K lokal zuzuordnen zu können, wurde eine Abschätzung des natriumfreien Anteils durchgeführt, für den zunächst die Abschätzung der Nährkraft notwendig ist. Der Anteil der pflanzenverfügbaren Ca + Mg + K-Ionen an der Gesamtmenge verwitternder basischer Kationen, ergibt sich aus

$$BC_w = x_{CaMgK} BC_w.$$

Der Berechnungsfaktor x_{CaMgK} wird im Manual (CLRTAP 2004, 2014, 2017) mit 0,7 - 0,85 angegeben.

Daraus ergibt sich folgende empirische Funktion:

$$x_{CaMgK} = 0,038 EP_{(geo)} + 0,664$$

mit EP_{geo} = bodenspezifisches Ertragspotenzial (zwischen 1...5) (Tab. 33)

5.11.3 Verwitterungsrate basischer Kationen an den Beurteilungspunkten

Für die Beurteilungspunkte im UG ergeben sich demzufolge Verwitterungsraten in Abhängigkeit von der Bodenform (vgl. Kap. 3.2) wie folgt (Tab. 37):

Tab. 37: Eingangsdaten und Ergebnisse der Berechnung der Freisetzungsrates basischer Kationen durch Verwitterung $BC_w (=Ca^{2+}+K^++Mg^{2+}+Na^+)$ und $Bc_w (=Ca^{2+}+K^++Mg^{2+})$

BUP	Biotoptyp	Bodenform	Verwitterungs-	Ertrags-	BC_w	Bc_w
			klasse	klasse		
			-	-	eq ha ⁻¹ a ⁻¹	
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	Pseudogley aus Sandlöss über Geschiebelehm	3	3,58	1524	1219
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Parabraunerde-Pseudogley aus Auenlehm und Auenschluff	5	3,61	5041	4038
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Regosole aus verkipptem Geschiebelehm	5	3,19	5041	3958
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	Gley-Vegen aus Auenlehm und Auenschluff	6	3,85	2738	2219
ANP 1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Lockersyrosem-Regosole aus Braunkohlenkraftwerksasche	5	3,19	1109	870
ANP 1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Lockersyrosem-Regosole aus Braunkohlenkraftwerksasche	5	3,19	1109	870
ANP 2	Staudenflur trocken-warmer Standorte	Lockersyrosem-Regosole aus Braunkohlenkraftwerksasche	5	3,19	1109	870

5.12 Deposition basischer Kationen und Chlorid-Ionen

Zu den Eingangsdaten für die Modellierung der Critical Loads für Versauerung zählen Angaben zur Deposition von basischen Kationen (Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} , Na^+) und Chlorid (Cl^-), jeweils seesalzkorrigiert (Ca^*_{dep} , K^*_{dep} , Mg^*_{dep} , Na^*_{dep} und Cl^*_{dep}) und nicht seesalzkorrigiert (Ca_{dep} , K_{dep} , Mg_{dep}). Die Depositionen ergeben sich aus der Summe von nasser, im Niederschlag gebundener, und trockener Anteile. Die seesalzkorrigierten Depositionen enthalten nur die anthropogen erzeugten basisch wirkenden Stoffeinträge.

Das OVG Münster hat im Trianel-Verfahren im Urteil vom 16.6.2016 (Az.: 8 D 58/08.AK vom 1.12.2011, S. 134) die Auffassung vertreten, dass entsprechend (altem) Manual (CLRTAP 2004) nur der anthropogen erzeugte Anteil der Deposition von Basen in der CL-Berechnung berücksichtigt werden sollte. Zudem war das OVG Münster 2016 der Auffassung, dass der Meeres Einfluss bei der Natriumdeposition nach dem ihm bekannten Kartenmaterial des Umweltbundesamts überwiegt und nicht in nennenswertem Umfang von anthropogenen Einträgen überlagert wird und deshalb nach Auffassung des OVG auf 0 zu setzen sei, da nur Basen aus anthropogenen Quellen berücksichtigt werden sollten⁴.

Allerdings ist im UBA-Datensatz im Mittel der Jahre 2013 bis 2015 (Schaap et al. 2018a) weder der seesalzkorrigierte Na- oder Cl-Anteil, noch die trockene Cl-Deposition ermittelt worden. Aufgrund fehlender Daten im UBA-Hintergrunddatensatz wurde in Übereinstimmung mit der Festlegung des UBA zur Berechnung des CL-Datensatzes für Deutschland (Schlutow et al. 2018) auch für dieses Projekt Na und Cl in der CL-Berechnung vernachlässigt.

Es gilt daher:

$$\text{Na}^*_{\text{dep}} \text{ und } \text{Cl}^*_{\text{dep}} = 0$$

Außerdem werden – dem OVG Münster 2016 folgend - nur die seesalzkorrigierten, also anthropogen erzeugten Kalzium-, Kalium- und Magnesium-Ionen in die Berechnung des Terms BC^*_{dep} eingestellt:

$$\text{BC}^*_{\text{dep}} = \text{Ca}^*_{\text{dep}} + \text{K}^*_{\text{dep}} + \text{Mg}^*_{\text{dep}}$$

Die Vernachlässigung des Na-Eintrages sowie des Eintrages der essentiellen basischen Kationen aus nicht anthropogenen, d. h. aus natürlichen Quellen, führt zu einer Unterschätzung der Säureneutralisationskapazität. Die CL sind daher als besonders konservativ zu bewerten.

Die Deposition basischer Kationen wurde im Rahmen des UBA-Projektes „Ermittlung und Bewertung der Einträge von versauernden und eutrophierenden Luftschadstoffen in terrestrische Ökosysteme (PINETI3) im Mittel der Jahre 2013 bis 2015 wie folgt ermittelt (Tab. 38).

Tab. 38: Hintergrunddepositionen von Kalzium-, Kalium- und Magnesium-Ionen im Mittel der Jahre 2013 bis 2015 (Schaap et al. 2018a), seesalzkorrigiert

BUP	Biotoptyp	Landnutzungstyp	BC^*_{dep}	Bc_{dep}
			eq ha ⁻¹ a ⁻¹	
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	Wald	143	171
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Wald	139	166
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	Wald	139	166
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	Wald	138	164
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Meso	130	130
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	Meso	129	129
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	Meso	256	306

⁴ Diese Vorgehensweise entspricht nach wie vor nicht der Auffassung der Autorin. M.E. verstößt die Auffassung, nur anthropogen erzeugte basische Kationen, z.B. basenhaltigen Feinstaub aus der Kohleverbrennung, als Säureneutralisationskapazität zu berücksichtigen, gegen umweltethische Grundsätze. Die Belastung von Ökosystemen durch anthropogen erzeugte Säuren sollte nicht durch andere anthropogen erzeugte Luftschadstoffe wie Stäube ausgeglichen werden dürfen. Noch unverständlicher ist für mich die Auffassung, dass natürliche Gehalte von basisch wirkenden Luftbestandteilen wie Seesalz im Norden oder Saharastaub in Mittel- und Süddeutschland nicht als Säureneutralisation berücksichtigt werden sollten.

6 Ergebnisse der Critical-Loads-Berechnung

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Critical-Loads-Berechnung für den eutrophierenden Stickstoffeintrag und für den versauernden Eintrag von Stickstoff und Schwefel (Tab. 39).

Tab. 39: Ergebnisse der Critical-Loads-Berechnungen für den eutrophierenden Stickstoffeintrag (CLnutN) sowie für den versauernden Eintrag von Stickstoff und Schwefel (CL(S+N))

BUP	Biotoptyp	CLnutN	CL(S+N)
		kg N ha ⁻¹ a ⁻¹	eq N+S ha ⁻¹ a ⁻¹
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	19,7	1823
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	17,1	5730
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	15,9	5372
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	16,5	2702
ANP1a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	22,9	1995
ANP1b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	22,7	1991
ANP2	Staudenflur trockenwarmer Standorte	7,5	1568

7 Validierung und Diskussion der Critical Loads

Die vorliegend SMB-modellierten CLnutN lassen sich mit den entsprechenden CLnutN der FGSV-Liste (2019) vergleichen, wobei die Ausprägungsformen aller 7 Beurteilungspunkte in dieser Liste nicht direkt vorkommen, so dass für den Vergleich die Spannen für den LRT herangezogen wird (Tab. 40).

Auch in der Liste der empirischen CL-Spannen (Bobbink et al. 2022) lassen sich nicht für jeden beurteilungsrelevanten LRT-Ausprägungstyp ein entsprechender Ökosystemtyp finden. Daher sind die in Klammern gesetzten Spannen (Tab. 40) nicht aussagekräftig für einen Vergleich mit den CLnutN dieses Gutachtens.

Tab. 40: Critical Loads bzw. Spannen für Stickstoffeinträge aus verschiedenen Quellen

BUP	Vegetation	CLnutN	CLnutN	CL(N)
		Standort-spezifisch (Tab. 39)	Stand-ort-ty-pisch (FGSV 2019)	Empirisch (Bobbink et al. 2022)
		kg N ha ⁻¹ a ⁻¹		
Bio 1	Stellario holosteae-Carpinetum betuli HART-MANN 1959	19,7	14-21	15-20
Bio 2a	Stellario holosteae-Carpinetum betuli HART-MANN 1959	17,1	11-23	15-20
Bio 2b	Stellario holosteae-Carpinetum betuli HART-MANN 1959	15,9	11-23	15-20
Bio 3	Fraxino-Ulmetum (Tx. 1952) Oberd. 1953	16,5	11-31	(10-15)
ANP1a	Mesobrometum erecti Koch 1926	22,9	22	(10-20)
ANP1b	Mesobrometum erecti Koch 1926	22,7	22	(10-20)
ANP2	Mesobrometum erecti Koch 1926	7,5	22	(10-20)

() nur bedingt vergleichbarer Ökosystemtyp

Den BUP3 kann man nicht einem konkreten Waldtyp der Liste der empirischen Critical Loads zuordnen, sondern lediglich der Spanne für allgemeinen Wald. Bei BUP3 handelt es sich um hochproduktive nährstoffreiche Auenböden mit Edellaubbaumarten. Für derartige Standorte und Baumarten liegen keine Feldstudien vor, die für die Festlegung von empirischen CL hätten ausgewertet werden können (vgl. Bobbink et al. 2022).

Bei den BUP ANP1a,1b und 2 spielt die bestandserhaltende Pflegenutzung und damit der notwendige Biomasseentzug in Abhängigkeit von der Bodenfruchtbarkeit und dem Jahres-Niederschlag eine entscheidende Rolle bei der Ermittlung der Critical Loads. Dies ist bei den empirischen CL bisher nicht differenziert berücksichtigt worden.

8 Beurteilung der vorhabensbedingten Stoffeinträge

Die Beurteilung der Erheblichkeit von Stickstoff- und Schwefeleinträgen erfolgt nach 3 Kriterien (Tab. 41, Tab. 42). Wird eines dieser Kriterien eingehalten, ist der vorhabensbedingte Eintrag unerheblich (Balla et al. 2014).

Abschneidekriterium

Unterschreitet die vorhabensbedingte Deposition am Beurteilungspunkt $0,3 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$, ist diese Zusatzbelastung nicht relevant (vgl. LAI/LANA 2019), FGSV 2019, TA Luft 2021). Diese Abschneidewerte spiegeln auch nach Ansicht des Bundesverwaltungsgerichtes „*die besten wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Ermittlung der Belastung durch Stickstoffeinträge in geschützte Lebensräume wider*“ (Urteile vom 23. April 2014, vom 27. November 2018 - 9 A 8.17 Rn. 79 und Urteil vom 15.5.2019 - Az BVerwG 7 C 27.17- juris-Rn 32).

Der Abschneidewert von $40 \text{ eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ nach TA Luft 2021 ist jedoch umstritten. Diskutiert werden auch Abschneidewerte von $32 \text{ eq N+S ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ (MULNV NRW (2019)).

Critical Load

Unterschreitet die Gesamtbelastung aus Hintergrunddeposition + vorhabensnahe Vorbelastung + Zusatzdeposition aus anderen Plänen und Projekten + vorhabensbedingte Zusatzdeposition den ermittelten Critical Load, besteht kein Risiko für das betrachtete Ökosystem. Diese Bewertung der Stickstoffbelastung mit Hilfe von Critical Loads hat in der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG, Urteil vom 23. April 2014 - 9 A 25.12 - BVerwGE 149, 289 Rn. 34 ff., Urteil vom 15.5.2019 - Az BVerwG 7 C 27.17- juris-Rn 32) Billigung gefunden.

Bagatellschwelle

Per Definition bezeichnet der Critical Load die Menge an Fremdstoffeintrag in ein Ökosystem, bei deren Einhaltung bzw. Unterschreitung ein Schaden im Ökosystem mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann („Null-Effekt-Grenze“). Bei seiner Überschreitung steigt das Risiko eines Schadens mehr oder weniger langsam an. Ab welcher Überschreitungsrate tatsächlich mit einem Schadenseintritt oder gar mit einem erheblichen Schaden zu rechnen ist, ist derzeit nicht vorhersehbar. Zwischen Critical Load und Erheblichkeitsgrenzwert besteht ein mehr oder weniger großer Pufferbereich. Wird die Bagatellschwelle durch die kumulierte Zusatzbelastung unterschritten, ist von einer Unerheblichkeit der Zusatzdeposition auszugehen. Auch diese Bagatellschwelle wurde bereits mehrfach vom Bundesverwaltungsgericht als fachlich nicht zu beanstanden bestätigt (BVerwG, Urteil vom 23. April 2014 - 9 A 25.12 - BVerwGE 149, 289 Rn. 34 ff., Urteil vom 15.5.2019 - Az BVerwG 7 C 27.17- juris-Rn 32ff)

Ergebnis der standortspezifischen Prüfung an den Beurteilungspunkten

Die Beurteilung der Erheblichkeit von Stickstoff- und Schwefeleinträgen nach den 3 Kriterien zeigen Tab. 41 und Tab. 42. Wird eines dieser Kriterien eingehalten, ist der vorhabensbedingte Eintrag unerheblich (Balla et al. 2014).

Tab. 41: Prüfung der Erheblichkeit von eutrophierenden N-Einträgen an den Beurteilungspunkten

BUP	Kriterium 1: Abschneidekriterium			Kriterium 2: Critical Load			Kriterium 3: Bagatellschwelle		
	Max	Ist	Vergleich	Max	Ist	Vergleich	Max	Ist	Vergleich
	Abschneidewert nach FGSV (2019)	Vorhabensbedingte Zusatzdeposition	Kriterium 1 eingehalten?	CLnutN	Gesamtdeposition	Kriterium 2 eingehalten?	Bagatell-Anteil am CLnutN	Anteil - der Zusatzdepo	Kriterium 3 eingehalten?
	kg ha ⁻¹ a ⁻¹		Ja/nein	kg ha ⁻¹ a ⁻¹		Ja/nein	%		Ja/nein
Bio 1	0,3	0,451	nein	19,7	15,0	ja	3	2,29	ja
Bio 2a	0,3	0,361	nein	17,1	14,6	ja	3	2,11	ja
Bio 2b	0,3	0,361	nein	15,9	14,6	ja	3	2,27	ja
Bio 3	0,3	0,597	nein	16,5	14,8	ja	3	3,61	nein
ANP1a	0,3	0,692	nein	22,9	12,0	ja	3	3,03	nein
ANP1b	0,3	0,549	nein	22,7	11,7	ja	3	2,41	ja
ANP2	0,3	0,345	nein	7,5	12,1	nein	3	4,60	nein

Tab. 42: Prüfung der Erheblichkeit von versauernden N+S-Einträgen an den Beurteilungspunkten

BUP	Kriterium 1: Abschneidekriterium			Kriterium 2: Critical Load			Kriterium 3: Bagatellschwelle		
	Max	Ist	Vergleich	Max	Ist	Vergleich	Max	Ist	Vergleich
	Abschneidewert nach FGSV (2019)	Vorhabensbedingte Zusatzdeposition	Kriterium 1 eingehalten?	CL(S+N)	Gesamtdeposition	Kriterium 2 eingehalten?	Bagatell-Anteil am CL S+N	Anteil der Zusatzdepo	Kriterium 3 eingehalten?
	eq S+N ha ⁻¹ a ⁻¹		Ja/nein	eq ha ⁻¹ a ⁻¹		Ja/nein	%		Ja/nein
Bio 1	40	33,7	ja	1823	1368,0	ja	3	1,8	ja
Bio 2a	40	27,7	ja	5730	1308,3	ja	3	0,5	ja
Bio 2b	40	27,7	ja	5372	1308,3	ja	3	0,5	ja
Bio 3	40	46,5	nein	2702	1322,4	ja	3	1,7	ja
ANP1a	40	52,9	nein	1995	1084,9	ja	3	2,7	ja
ANP1b	40	42,1	nein	1991	1061,1	ja	3	2,1	ja
ANP2	40	26,4	ja	1568	1091,4	ja	3	1,7	ja

Am Beurteilungspunkt ANP2 (Trockenrasen-Brache) kann vorläufig eine erhebliche Beeinträchtigung durch den vorhabensbedingten zusätzlichen eutrophierenden Stickstoffeintrag nicht ausgeschlossen werden. Deshalb ist es notwendig, die Empfindlichkeit des Biotops durch geeignete Kompensationsmaßnahmen herabzusetzen (s. Kap. 9), so dass sich der CLnutN entsprechend erhöht.

An den anderen Trockenrasenflächen (ANP1a,b) wird die Fortführung der aktuellen Pflegemaßnahmen (Beweidung oder Mahd) vorausgesetzt.

9 Vorschlag von Vermeidungsmaßnahmen

9.1 Maßnahmenbeschreibung

Variante 1: extensive Beweidung mit Schafen und Ziegen sowie Entbuschung alle 10 Jahre

Zur Erhaltung von Halbtrockenrasen eignet sich insbesondere die Schafbeweidung, wobei durch den Einsatz genügsamer Extensiv-Schafressen (wie Heidschnucken, Waldschafe oder Rhön-schaf) meist bessere Resultate erzielt werden (geringere Weidereste) als durch Intensivrassen wie das Merino-Landschaf. Die Beweidung sollte im Zeitraum zwischen MitteMai und Ende August erfolgen.

Die Beweidung sollte vorzugsweise im Hütebetrieb erfolgen.

Um Unterbeweidung zu verhindern, ist eine kurzzeitig intensive Beweidung in 1–2 Weidegängen mit hoher Kopfzahl (z. B. 500 Mutterschafe/ha für je 2–4 Tage) zu bevorzugen. Der erste Weidegang sollte dabei spätestens bis Mitte Juni erfolgen, um einer Vergrasung und Verfilzung der Magerrasen entgegenzuwirken. Im Falle einer Koppelschafhaltung sollten die Flächen in Form von Umtriebsweiden beweidet werden. Dabei werden Portionsweiden angelegt und durch eine festgelegte Besatzdichte für einige wenige Tage bis zur Erschöpfung der Futtermittelvorräte beweidet (Ziel: Nährstoffaustrag). Die tägliche Beweidungsdauer sollte zwischen 6–8 (10) h liegen. Die Beweidungshäufigkeit richtet sich nach der Aufwuchsmenge. Bei dem brachliegenden Bestand ist zunächst über mehrere Jahre eine zwei- bis mehrmalige Beweidung pro Jahr empfehlenswert. Der Abstand zwischen zwei Beweidungsterminen sollte vier bis sechs Wochen betragen.

Als weniger geeignet ist eine kontinuierliche extensive Standweide (Besatzdichte 0,3–1 GV/ha) mit langen Weideperioden zu erachten. Besonders wichtig ist, dass bei jeglicher Beweidungsform der Nachtpferch möglichst außerhalb des Magerrasens auf nährstoffreichen Standorten angelegt wird, um eine Eutrophierung der Bestände zu verhindern. Auf eine Zufütterung der Tiere ist grundsätzlich zu verzichten.

In regelmäßigen Abständen (ca. alle 5–10 Jahre) ist eine manuelle Entbuschung notwendig. Um die Verbuschung zu minimieren, empfiehlt sich die Beimischung einiger Ziegen während der Schafbeweidung.

Variante 2: einschürige Mahd

Alternativ oder auch alternierend kann eine jährlich einmalige Mahd durchgeführt werden.

Grundsätzlich ist eine Hochsommersmahd im Zeitraum von Mitte Juli bis Mitte August aus ökologischer Sicht der geeignetste Zeitpunkt, um typische, durch Mahd entstandene Trocken- und Halbtrockenrasen zu erhalten.

Generell sollte die Mahd möglichst schonend durchgeführt werden. Am besten geeignet ist die Mahd durch Sense, da so Bodenverdichtung und Trittschäden gering gehalten werden. Ist der Aufwand zu groß, sollte ein einachsiger Motormäher mit einem Balkenmäherwerk verwendet werden. Aus tierökologischen Gründen sollte auf die Nutzung von Kreiselmäherwerken, Saugmähern und Schlegelmäherwerken verzichtet werden. Zum Erhalt der Nährstoffarmut ist das Mahdgut abzutransportieren, es sollte jedoch zuvor auf der Fläche abtrocknen, damit Diasporen aus dem Mahdgut ausfallen können.

9.2 Nachweis der Maßnahmenwirksamkeit

Rechnet man den Stickstoffaustrag durch Biomasseentzug in die Critical-Load-Berechnung ein, ergibt sich dieser wie folgt:

$$\text{CLnutN}_{\text{ANP2}(\text{neu})} = \text{CLnutN}_{\text{ANP2}(\text{alt})} + 15,24 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1} = 22,7 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$$

und

$$\text{CL}(\text{S+N})_{\text{ANP2}(\text{neu})} = \text{CL}(\text{S+N})_{\text{ANP2}(\text{alt})} + 1089 \text{ eq N ha}^{-1} \text{ a}^{-1} - 538 \text{ eq Bc ha}^{-1} \text{ a}^{-1} = 2118 \text{ eq ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$$

Die Beurteilung der Erheblichkeit von Stickstoff- und Schwefeleinträgen am Beurteilungspunkt ANP2 nach den 3 Kriterien zeigen Tab. 43 und Tab. 44. Wird eines dieser Kriterien eingehalten, ist der vorhabensbedingte Eintrag unerheblich.

Tab. 43: Prüfung der Erheblichkeit von eutrophierenden N-Einträgen am Beurteilungspunkt ANP2 nach Durchführung der Vermeidungsmaßnahme

BUP	Kriterium 1: Abschneidekriterium			Kriterium 2: Critical Load			Kriterium 3: Bagatellschwelle		
	Max	Ist	Vergleich	Max	Ist	Vergleich	Max	Ist	Vergleich
	Abschneidewert nach FGSV (2019)	Vorhabensbedingte Zusatzdeposition	Kriterium 1 eingehalten?	CLnutN	Gesamtd deposition	Kriterium 2 eingehalten?	Bagatell-Anteil am CLnutN	Anteil - der Zusatzdepo	Kriterium 3 eingehalten?
	kg ha ⁻¹ a ⁻¹		Ja/nein	kg ha ⁻¹ a ⁻¹		Ja/nein	%		Ja/nein
ANP2	0,3	0,345	nein	22,7	12,1	ja	3	1,52	ja

Tab. 44: Prüfung der Erheblichkeit von versauernden N+S-Einträgen am Beurteilungspunkt ANP2 nach Durchführung der Vermeidungsmaßnahme

BUP	Kriterium 1: Abschneidekriterium			Kriterium 2: Critical Load			Kriterium 3: Bagatellschwelle		
	Max	Ist	Vergleich	Max	Ist	Vergleich	Max	Ist	Vergleich
	Abschneidewert nach FGSV (2019)	Vorhabensbedingte Zusatzdeposition	Kriterium 1 eingehalten?	CL(S+N)	Gesamtd deposition	Kriterium 2 eingehalten?	Bagatell-Anteil am CL S+N	Anteil der Zusatzdepo	Kriterium 3 eingehalten?
	eq S+N ha ⁻¹ a ⁻¹		Ja/nein	eq ha ⁻¹ a ⁻¹		Ja/nein	%		Ja/nein
ANP2	40	26,4	ja	2118	1065	ja	3	1,2	ja

10 Zusammenfassung

Die LEAG plant am Standort Lippendorf den Bau eines Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerks (GuD) mit einer Leistung von 850 MWel oder eine spätere Umrüstung auf Wasserstoff.

Nach § 30 BNatSchG bzw. nach § 21 SächsNatSchG gesetzlich geschützte Biotope könnten möglicherweise von den vorhabensbedingten Immissionen mit Schwefel- und Stickstoffverbindungen aus dem Betrieb der Anlage erheblich betroffen sein, was zu prüfen war.

Das Ziel des vorliegenden Projektes war somit die Bewertung der Empfindlichkeit geschützter Biotope gegenüber eutrophierenden und versauernden Schadstoffeinträgen.

Das Untersuchungsgebiet der Verträglichkeitsuntersuchung zum Vorhaben umfasst die empfindlichen Ökosysteme im Wirkraum des Vorhabens. Der Wirkraum ergibt sich aus der Ausbreitungsberechnung der vorhabensbedingten Immissionen von Stickstoffverbindungen. Die Ausbreitungsfahne wird zur Abgrenzung des beurteilungsrelevanten Wirkraums an der Isoplethe von 0,3 kg N ha⁻¹ a⁻¹ und 40 eq S+N ha⁻¹ a⁻¹ abgeschnitten (vgl. TA Luft 2021). Im relevanten Wirkraum sind drei beurteilungsrelevante Biotope ausgewiesen. Da die Empfindlichkeit der Biotope jeweils sowohl von der Vegetation als auch von der Bodenform und vom Bodenwasserhaushalt abhängt, ist für jeden Ausprägungstyp ein gesonderter Critical Load zu berechnen. Ein Biotop erstreckt sich über zwei unterschiedliche Bodenformen, so dass 4 Ausprägungsformen zu betrachten waren.

Die 7 Ausprägungsformen geschützter Biotope liegen nicht innerhalb eines FFH-Gebietes⁵ und haben auch keine funktionale Verbindung zu einem NATURA-2000-Gebiet. Allerdings entspricht ihre Vegetationsausstattung jeweils einem Lebensraumtyp des Anhangs I der FFH-Richtlinie.

Die Critical Loads für den eutrophierenden und versauernden Luftschadstoffeintrag werden im Gutachten mit Hilfe des international üblichen Einfachen-Massenbilanz-Modells entsprechend Schlutow et al. (in BMVBS 2013) ermittelt, in das u. a. Eingangsdaten aus dem bei ÖKO-DATA entwickelten BERN-Modell (Bioindication for Ecosystem Regeneration towards Natural conditions) eingespeist werden.

⁵ <https://www.natur.sachsen.de/natura-2000-gebiete-22306.html>

Am Beurteilungspunkt ANP2 <(Trockenrasen-Brache) kann vorläufig eine erhebliche Beeinträchtigung durch den vorhabensbedingten zusätzlichen eutrophierenden Stickstoffeintrag nicht ausgeschlossen werden. Deshalb ist es notwendig, die Empfindlichkeit des Biotops durch geeignete Vermeidungsmaßnahmen herabzusetzen, so dass sich der CLnutN entsprechend erhöht. Vorgeschlagen wird deshalb vorzugsweise die Durchführung einer extensiven Beweidung mit Schafen und Ziegen sowie eine Entbuschung alle 10 Jahre. Alternativ oder auch alternierend kann eine jährlich einmalige Mahd durchgeführt werden.

An den anderen Trockenrasenflächen (ANP1a,b) wird die Fortführung der aktuellen Pflegemaßnahmen (Beweidung oder Mahd) vorausgesetzt.

Unter der Voraussetzung der Durchführung der Vermeidungsmaßnahmen auf der Fläche mit dem ANP 2 kann im Ergebnis (Tab. 45) festgestellt werden, dass an keinem Beurteilungspunkt der jeweilige Critical Load für den eutrophierenden Stickstoff-Eintrag (CLnutN) und für den versauernden Schwefel- und Stickstoffeintrag CL(S+N) durch die Gesamtdeposition von N bzw. S+N überschritten wird.

Tab. 45: Zusammenfassung der Ergebnisse der Critical Loads-Berechnung CLnutN und CL(S+N) sowie Beurteilung der Erheblichkeit der Stickstoff- und Schwefeleinträge

B U P	Biotoptyp (entspricht LRT)	CLnutN	Bilanz aus Gesamtdeposition und CLnutN	CL(S+N)	Bilanz aus Gesamtdeposition und CL (S+N)	Beurteilung der Erheblichkeit von Einträgen
		kg ha ⁻¹ a ⁻¹		eq ha ⁻¹ a ⁻¹		
Bio 1	Eichen- Hainbuchen-Wald (LRT 9160)	19,7	-4,7	1823	-455	keine Beeinträchtigung
Bio 2a	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	17,1	-2,5	5730	-4422	keine Beeinträchtigung
Bio 2b	Hainbuchen-Eichenwald (LRT 9160, früher 9170)	15,9	-1,3	5372	-4064	keine Beeinträchtigung
Bio 3	Hartholz-Auwald (LRT 91F0)	16,5	-1,8	2702	-1379	keine Beeinträchtigung
AN P1 a	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	22,9	-10,9	1995	-910	keine Beeinträchtigung
AN P1 b	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	22,7	-11,0	1991	-930	keine Beeinträchtigung
AN P2	Staudenflur trockenwarmer Standorte (nach Vermeidungsmaßnahme)	22,7	-10,7	2118	-1027	keine Beeinträchtigung

Ahrensfelde, am 23.06.2023



PD Dr. habil. Angela Schlutow

Quellen:

- Achermann, B., Bobbink, R. (eds.) (2003): Empirical critical loads for nitrogen: Expert workshop, Berne, 11-13 November 2002. Environmental Documentation 164, Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape.
- Ad-hoc-AG (2019): Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz - Stickstoffleitfaden BIm-SchG-Anlagen - Ad-hoc-AG „Leitfaden zur Auslegung des § 34 BNatSchG im Rahmen immissionsschutzrechtlicher Genehmigungsverfahren“ 19. Februar 2019
- AG Boden (Arbeitsgruppe Boden) (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und den Geologischen Landesämtern der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.), Hannover.
- Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 206 (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
- ARGE Stickstoff Baden-Württemberg (2014): Ermittlung standortspezifischer Critical Loads für Stickstoff - Dokumentation der Critical Limits und sonstiger Annahmen zur Berechnung der Critical Loads für bundesdeutsche FFH-Gebiete - Stand 2014. <https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/44534>
- Balla, S., Bernotat, D., Frommer, J., Garniel, A., Geupel, M., Hebbinghaus, H., Lorentz, H., Schlutow, A. & R. Uhl (2014): Stickstoffdepositionen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung: Critical Loads, Bagatellschwelle und Abschneidekriterium. – Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz Heft 14/3. ; 14 S. http://www.afsv.de/download/literatur/waldoekologie-online/waldoekologie-online_heft-14-3.pdf (pdf 1.3 MB; urn:nbn:de:0041-afsv-01430).
- Bauer, F. (1953): Die Roteiche. D. Sauerländer' scher Verlag. Frankfurt a. M.
- Belyazid, S. (2006): Dynamic modelling of biogeochemical processes in forest ecosystems. Doctoral Thesis. Lund Institut of Technology, Lund University, Sweden, p. 19-24
- BGR (Bundesanstalt für Geologie und Rohstoffe) (Hrsg.) (2014): Nutzungsdifferenzierte Bodenübersichtskarte 1 : 1 000 000 (BÜK1000N) für Deutschland (Wald, Grünland, Acker).
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) (2009): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 6. Februar 2012 (BGBl. I S. 148).
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bauwesen und Städtebau (2013): Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffeinträgen in empfindliche Biotope. Endbericht zum FE-Vorhaben 84.0102/2009 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen, verfasst von Balla, S., Uhl, R., Schlutow, A., Lorentz, H., Förster, M., Becker, C., Scheuschner, Th., Kiebel, A., Herzog, W., Düring, I., Lüttmann, J., Müller-Pfannenstiel, K.= Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1099, BMVBS Abteilung Straßenbau, Bonn. 362 S.
- Bobbink, R., Hettelingh, J.-P. (Hrsg.) (2011): Review and revision of Empirical Critical Loads and dose-response relationships. Proceedings of the Expert workshop in Nordwijkerhout 23-25 June 2010. National Institute for Public Health and the Environment Bilthoven, Netherlands
- Bobbink, R., Loran, C., Tomassen, H. (2022): Review and revision of empirical critical loads of nitrogen for Europe. Publisher: German Environment Agency. In prep. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/4038/dokumente/review_and_revision_of_empirical_critical_loads_final_draft.pdf
- Böckmann, T. (1990): Wachstum und Ertrag der Winterlinde (*Tilia cordata*) in Niedersachsen und Nordhessen. Dissertation der Georg-August-Universität Göttingen, 143 S. (zzgl. Anhang)
- Bohner, A., Eder, G., Schink, M. (2007): Nährstoffkreislauf und Stoffflüsse in einem Grünland-Ökosystem. 12. Gumpensteiner Lysimetertagung, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 91-99.
- Bolte, A. (2006): Biomasse- und Elementvorräte der Bodenvegetation auf Flächen des forstlichen Umweltmonitorings in Rheinland-Pfalz. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme, Reihe B, Bd. 72, Göttingen, 29 S. + Anhänge.

- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer-Verlag Berlin 1928 = Biologische Studienbücher Bd. 7; 2. umgearb. u. verm. Aufl. Springer-Verlag Wien u. New York 1951; 3. neubearb. und wesentlich verm. Aufl. ebd. 1964.
- Brenner, S., Pfeffer, E., Schumacher, W. (2004): Extensive Schafbeweidung von Magerrasen im Hinblick auf Nährstoffentzug und Futterselektion. *Natur und Landschaft* 4: 167-174.
- Briemle, G., Eickhoff, D., Wolf, R. (1991): Mindestpflege und Mindestnutzung unterschiedlicher Grünlandtypen aus landschaftsökologischer und landeskultureller Sicht. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg und Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung und Grünlandwirtschaft (LVVG) (Hrsg.). Beiheft 60 zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg. Karlsruhe, 160 S.
- Brünner, F., Schöllhorn, J. (1972): Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden. 2., umgearb. u. erw. Aufl.. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 166 S.
- CCE – Coordination Centre for Effects (2011): Status Report 2011. Eds.: Posch, M., Slootweg, J., Hettelingh, J. P., Report No. 680359003 ISBN No. 978-90-6960-254-7.
- CCE (Coordination Centre for Effects) (2022): CCE Status Report 2022. UBA-Texte 135/2022. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/cce-status-report-2022>
- Clements, F. E. (1916): Plant succession. Carnegie Institute Washington Publication #242 controlled by forest floor C/N ratio. *Environmental Pollution* 102: 403-407.
- CLRTAP (2004): Manual on Methodologies and Criteria for Modelling and Mapping Critical Loads and Levels and Air Pollution Effects, Risks and Trends. Druckversion in UBA-Texte 52/2004
- CLRTAP (2004): Manual on Methodologies and Criteria for Modelling and Mapping Critical Loads and Levels and Air Pollution Effects, Risks and Trends. Druckversion in UBA-Texte 52/2004
- CLRTAP (2014): Guidance on mapping concentrations levels and deposition levels, Manual on methodologies and criteria for modelling and mapping critical loads and levels and air pollution effects, risks and trends. UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Online-Version unter www.icpmapping.org.
- CLRTAP (2017): Mapping critical loads for ecosystems, Chapter V of Manual on methodologies and criteria for modelling and mapping critical loads and levels and air pollution effects, risks and trends. UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution; accessed on 04.05.2017 on Web at www.icpmapping.org (last update 9/2017)
- De Vries, W., Schütze, G., Lofts, S., Tipping, E., Meili, M., Groenenberg, J. Römpkens, P. F. (2004): Calculation of critical loads for cadmium, lead and mercury. Background document to a Mapping Manual on Critical Loads of cadmium, lead and mercury. Alterra Report 1104. Alterra Wageningen. 143 S. Wageningen, The Netherlands.
- De Vries, W. (1991): Methodologies for the assessment and mapping of the Critical Loads and of the impact of abatement strategies on forest soils. Wageningen 46
- De Vries, W., Hettelingh, J.-P., Posch, M. (eds) (2015): Critical Loads and Dynamic Risk Assessments: Nitrogen, Acidity and Metals in Terrestrial and Aquatic Ecosystems. Springer, 662 S.
- De Vries, W., Hol, A., Tjalma, S., Voogd, J. C. (1990): Amounts and turnover rates of elements in forest ecosystems: A literature study. Winand Staring Center Report. Wageningen, the Netherlands
- De Vries, W., Kros, J., Reinds, G. J., Wamelink, W., Mol, J., van Dobben, H., Bobbink, R., Emmett, B., Smart, S., Evans, C., Schlutow, A., Kraft, P., Belyazid, S., Sverdrup, H., van Hinsberg, A., Posch, M., Hettelingh, J.-P. (2007): Developments in modelling critical nitrogen loads for terrestrial ecosystems in Europe. Wageningen, the Netherlands, Alterra Green World Research, Report 1382, 206 p.
- De Vries, W., Posch, M. (2003): Derivation of cation exchange constants for sand, loess, clay and peat soils on the basis of field measurements in the Netherlands. Alterra-Rapport 701, Alterra Green World Research, Wageningen, The Netherlands, 50 p.
- De Vries, W., Posch, M., Reinds, G. J., Kämäri, J. (1993): Critical Loads and their exceedance on forest soils in Europe. The Winand Staring Centre for Integrated Land, Soil and Water Research, Wageningen, The Netherlands, 58 p.
- Dierschke, H. (1985): Experimentelle Untersuchungen zur Bestandesdynamik von Kalkmagerrasen (Mesobromion) in Südniedersachsen. I. Vegetationsentwicklung auf Dauerflächen

- 1972-1984. - In: Schreiber, K.-F. (Hrsg.): Sukzession auf Grünlandbrachen. Münstersche Geogr. Arb. 20, S. 9-24, Paderborn.
- Dierschke, H. und Briemle, G. (2008): Kulturgrasland. Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren. - Ulmer-Verlag, Stuttgart, 239 S.
- DWD (Deutscher Wetterdienst) (2021): Mittlere Tagesmitteltemperatur der Referenzperiode (Rasterdatei); Mittlere Niederschlagsmengen aus dem Zeitraum 1991-2020. Rasterdatei. https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/multi_annual/temperature/
- Elsässer, M. (2007): Düngung von Wiesen und Weiden. In: Bildungs- und Wissenszentrum für Viehhaltung, Grünlandwirtschaft, Wild und Fischerei, Aulendorf (Hrsg.) (2008): Merkblätter für die umweltgerechte Landbewirtschaftung Nr. 13, 4. Auflage.
- EMEP (Co-operation programme for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe) (2020): Atmospheric Supply of Nitrogen, Cadmium, Lead, Mercury, PCDD/Fs, PCB-153, and B(a)P to the Baltic Sea Technical report MSC-W 3/2020. https://emep.int/publ/helcom/2020/EMEP_TechnicalReport_3_2020.pdf
- Erteld, E., Hengst, E. (1966): Waldertragslehre. Neumann, Radebeul, 332 S.
- Erteld, W. (1952): Ertragstafel der Robinie, mäßige Durchforstung. In: Erteld, W. (1963): Ertragstafelauszüge. Für den Gebrauch in der Praxis. 2. neu bearb. u. ergänzte Aufl., Neumann-Verlag Radebeul.
- EU-Kommission (2001) in: Europäische Kommission, GD Umwelt, Prüfung der Verträglichkeit von Plänen und Projekten mit erheblichen Auswirkungen auf „Natura-2000“-Gebiete – Methodische Leitlinien zur Erfüllung der Vorgaben des Artikels 6 Absätze 3 und 4 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG, November 2001, S. 16
- Europäische Kommission (2000): NATURA 2000-Gebietsmanagement. Die Vorgaben des Artikels 6 der Habitat-Richtlinie 92/43 EWG.
- European Commission DG XI (1999): Interpretation manual of european union habitats. Version EUR15. Brüssel.
- Eurosoil (1999): Metadata: Soil Geographical Data Base of Europe v.3.2.8.0. Joint Research Centre, Ispra, Italy.
- FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehr) (2019): Hinweise zur Prüfung von Stickstofffeinträgern in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Straßen (H PSE) - Stickstoffleitfaden Straße. Ausgabe 2019. FGSV-Verlag Köln. 75 S.
- Fiedler, H.-J. (2001): Böden und Bodenfunktionen: in Ökosystemen, Landschaften und Ballungsgebieten. Expert-Verlag Renningen-Malmsheim. Forum EIPOS, Bd. 7 , 459 S.
- Foster, N. W. (1989): Influences of seasonal temperature on nitrogen and sulfur mineralization/Immobilization in a maple-birch forest floor in central Ontario. In: Can. J. Soil Science 69:501-514.
- Gundersen, P.; Callesen, I.; De Vries, W. (1998): Nitrate leaching in forest ecosystems is controlled by forest floor C/N ratio. Environmental Pollution 102:403-407.
- Hennings, V. (1994) Methodendokumentation Bodenkunde. Auswertungsmethoden zur Beurteilung der Empfindlichkeit und Belastbarkeit von Böden, Geologisches Jahrbuch, Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und Geologische Landesämter der Bundesrepublik Deutschland, Reihe F, Heft 31, Hannover
- Hettelingh, J.P., Sliggers, J., Bolcher, M.v.h., Gon, H.D.v.d., B.J.Groenenberg, Ilyin, I. et al. (2007): Heavy Metal Emissions, Depositions, Critical Loads and Exceedances in Europe. S. 99.
- Hofmann, G. (1969): Zur pflanzensoziologischen Gliederung der Kiefernforsten des nordostdeutschen Tieflandes, in: Feddes Repertorium (Bd. 80, Heft 4-6), Berlin, S. 401-412.
- Hornung, M., Sutton, M. A., Wilson, R. B. (1995): Mapping and Modelling of Critical Loads for Nitrogen: a Workshop Report. Grange-Over-Sands Workshop, 24-26 October 1994.
- ICP Modelling & Mapping (2018): European critical loads:database, biodiversity and ecosystems at risk. CCE Final Report 2017
- Jacobsen, C., Rademacher, P., Meesenburg, H., Meiwes, K. J. (2002): Element-Gehalte in Baumkompartimenten: Literatur-Studie und Datensammlung. Göttingen: Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt, Report, p 80

- Keienburg, T. und Prüter, J. (Hrsg.) (2004): Feuer und Beweidung als Instrumente zur Erhaltung magerer Offenlandschaften in Nordwestdeutschland – Ökologische und sozioökonomische Grundlagen des Heidemanagements auf Sand- und Hochmoorstandorten. NNA-Berichte (17) Heft 2 Schneverdingen 221 S.
- Klap, J. M., De Vries, W., Erisman, J. W., Van Leeuwen, E. P. (1997): Relationships between forest condition and natural and anthropogenic stress factors on the European scale; pilot study. DLO Winard Staring Centre for Integrated Land, Soil and Water Research, Report 150
- Klapp, E. (1954): Wiesen und Weiden. 2., völlig neu gestaltete Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. 519 S.
- Klapp, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort – nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland. Berlin und Hamburg: Verlag Paul Parey
- Knapp, E. (1973), Ertragstabellen für Schwarzpappelsorten. Forschungsbericht des Instituts für Rohholzerzeugung, Abteilung. Waldbau/Ertragskunde. Eberswalde, 1973.
- Knappe, F., Möhler, S., Ostermayer, A., Lazar, S., Kaufmann, C. (2008): Vergleichende Auswertung von Stoffeinträgen in Böden über verschiedene Eintragspfade. Forschungsbericht 203 74 275, UBA-FB 001168, UBA-Texte 36/08. Umweltbundesamt (UBA). September 2008. 410 S. Dessau-Roßlau.
- Köstler, J. N., Brückner, E. Bibelriether, H. (1968): Die Wurzeln der Waldbäume. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin . 284 Seiten
- LAI/LANA [Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung] 2019: Hinweise zur Prüfung von Stickstoffeinträgen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung für Vorhaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz - Stickstoffleitfaden BImSchG-Anlagen. – 20 S. https://www.umweltministerkonferenz.de/umlbeschluesse/umlaufBericht2019_12.pdf
- Luthardt, V., Brauner, O., Hoffmann, C., Hagenmüller, K. (2008): Lebensräume im Wandel. Jahresbericht der ökosystemaren Umweltbeobachtung (ÖUB) zum Offenland des Biosphärenreservates Flusslandschaft Elbe und des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin: Zeitreihenuntersuchungen des Mineralischen Graslandes und des entwässerten, landwirtschaftlich genutzten und aufgelassenen Moorgraslandes (zzgl. 3-jährige Parameter der naturnahen Moore im BR SC). Fachhochschule Eberswalde – Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz.
- Mitscherlich, G. (1945): Schwarzerlen-Ertragstafel (starke Durchforstung) In: Schober, R. 1975: Ertragstabellen wichtiger Baumarten bei verschiedener Durchforstung; J. D. Sauerländer's Verlag Frankfurt am Main, 154 S.
- Mitscherlich, G. (1950): Der Eichenbestand mit Bu- und Ta-Unterstand. Schriftenreihe der Bad. Forstl. V.A. Bd. 9
- MLUL (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft) (Hrsg) (2015): Managementplan für die Gebiete „Oder-Neiße Ergänzung“ (DE 3553-308), Teilgebiet Süd - Neißebeue (DE 4354-301). <https://lfu.brandenburg.de/daten/n/natura2000/managementplanung/545/mp545.pdf>, letzter Aufruf: 29.4.2022
- MULNV NRW (2019): Ergänzender Runderlass vom 17.10.2019: Stickstoffeinträge in stickstoffempfindliche Lebensraumtypen hier: Entscheidung des BVerwG vom 15.05.2019, Az. 7 C 27.17
- Nagel, H.-D., Becker, R., Kraft, P., Schlutow, A., Schütze, G. und Weigelt-Kirchner, R. (2008): NFC Deutschland, Critical Loads, Biodiversität, Dynamische Modellierung. In: UBA-TEXTE 39-2008. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, Germany, <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3647.pdf>
- Nagel, H.-D., Schlutow, A., Kraft, Ph., Scheuschner, T. Weigelt-Kirchner, R. (2010): Modellierung und Kartierung räumlich differenzierter Wirkungen von Stickstoffeinträgen in Ökosysteme im Rahmen der UNECE-Luftreinhaltekonvention. Teilbericht II: Das BERN-Modell – ein Bewertungsmodell für die oberirdische Biodiversität. UBA-Texte 08/2010
- Oberdorfer, E. (Hrsg.) (1998): Süddeutsche Vegetationsgesellschaften. Teil I 4. Aufl. 1998 Gustav-Fischer-Verlag, Jena Stuttgart New York

- Ökologische Erfordernisse für einen günstigen Erhaltungszustand der natürlichen Lebensraumtypen nach Anhang I der Richtlinie 92/43/EWG. Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II Nr. 58 vom 10. September 2018, Anlage 3
- Passarge, H. (1964): Vegetationsgesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. Pflanzensoziologie 13. Jena.
- Passarge, H., Hofmann, G. (1968): Vegetationsgesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes. II. Pflanzensoziologie 16. Jena 324 p.
- Petersen, A. (1981): Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker. 5., bearb. Aufl., Akademie-Verlag, Berlin, 280 S.
- Quade, J. (1993): Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau. Hydro Agri Dülmen GmbH (Hrsg.), 12. überarb., erg. und erw. Aufl. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag. 618 S.
- Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie), Abl. EG L 206/7 vom 22.07.1992, geändert durch Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27.10.1997, Abl. EG L 305/42.
- Ruhr-Stickstoff-Aktiengesellschaft (Hrsg.) (1988): Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau. 11., überarb., erg. u. erw. Aufl.. Bochum, 587 S.
- Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2004): Biotypenliste für Sachsen. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/12177>
- Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2010): Rote Liste gefährdeter Biotypen in Sachsen <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/11947>
- Sakalli, A. (2012): Globale Modellierung der Erlenverteilung und der Leguminosendichte zur Verwendung in globalen N₂-Fixierungsmodellen. Inaugural Dissertation. Justus-Liebig-Universität Gießen. 156 S.,
- Schaap M., Hendriks C., Kranenburg R., Kuenen, J., Segers A., Schlutow, A., Nagel, H.-D., Ritter, A., Banzhaf S. (2018): PINETI-3: Modellierung atmosphärischer Stoffeinträge von 2000 bis 2015 zur Bewertung der ökosystem-spezifischen Gefährdung von Biodiversität durch Luftschadstoffe in Deutschland. UBA-Texte 79/2018 i. V. m. Rasterdatensätzen. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/pineti-3-modellierung-atmosphaerischer>
- Schachtschabel, P., Auerswald, K., Brümmer, G., Hartke, K. H., Schwertmann, U. (1998): Lehrbuch der Bodenkunde, Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.
- Scheffer, F. und Schachtschabel, P. (1998): Lehrbuch der Bodenkunde. 14. Aufl. Stuttgart.
- Scheffer, F., Ulrich, B. (1960): Lehrbuch der Agrikulturchemie und Bodenkunde, III. Teil, Humus und Humusdüngung, Band I, 2. Auflage. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- Schlutow, A. (2013): Beurteilungsmaßstäbe für Stickstoffdepositionen (Critical Loads und Critical Levels). In: Balla, S., Uhl, R., Schlutow, A., Lorentz, H., Förster, M., Becker, C., Scheuschner, Th., Kiebel, A., Herzog, W., Düring, I., Lüttmann, J., Müller-Pfannenstiel, K. (2013). Untersuchung und Bewertung von straßenverkehrsbedingten Nährstoffdepositionen in empfindliche Biotop", Research and development study FE 84.0102/200. on behalf of the German Federal Highway Research Institute (BASt), Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1099, BMVBS Abteilung Straßenbau, Bonn. 362 S.
- Schlutow, A., Bouwer, Y., Nagel, H.-D. (2018): Bereitstellung der Critical Load Daten für den Call for Data 2015-2017 des Coordination Centre for Effects im Rahmen der Berichtspflichten Deutschlands für die Konvention über weitreichende grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (CLRTAP). Im Auftrag des UBA, Abschlussbericht Projekt-Nr. UBA/43848. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/critical-load-daten-fuer-die-berichterstattung-2015>
- Schlutow, A., Dirnböck, T., Pecka, T., Scheuschner, T. (2015): Use of an empirical model approach for modelling trends of ecological sustainability (Chapter 14). In: De Vries, W., Hettelingh, J.-P., Posch, M. (eds). Critical Loads and Dynamic Risk Assessments: Nitrogen, Acidity and Metals in Terrestrial and Aquatic Ecosystems. Springer, 662 S.
- Schlutow, A., Hübener, P. (2004): The BERN Model: Bioindication for Ecosystem Regeneration towards Natural conditions. UBA-Texte 22/04. Umweltbundesamt Berlin, 50 S.
- Schober, R. (1967): Ertragstabellen wichtiger Baumarten. J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt/M.

- Schober, R. (1975): Ertragstabeln wichtiger Baumarten bei verschiedenen Durchforstungen. Frankfurt a. M.: Verlag Sauerländer
- Schober, R. (1987): Ertragstabeln wichtiger Baumarten bei verschiedenen Durchforstungen. J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt/M.
- Schober, R., (1972): Die Rotbuche. SchrReihe forstl. Fak. Univ. Göttingen u. Mitt. Nieders. Vers-Anst., Bd. 43/44, 333 S.
- Schulz UmweltPlanung Pirna (2023): LEAG-Projekt Lippendorf – Biotoptypenkartierung. Autoren: Nancy Nusa, Andreas Raffelt, Jürgen Schulz. Im Auftrag von: GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH. Unveröffentlicht, 41 S.
- Schwappach, H. (1912): Ertrags-Schätztafeln für Forstbestände. Archiv der Forstwissenschaft Eberswalde, unveröffentlicht
- Ssymank, A., Hauke, U., Rückriem, C., Schröder, E., Messer, D. 1998: Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna- Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 53, Bonn-Bad Godesberg.
- Stanford, G., Frere, M.H., Schwaninger D.H. (1973): Temperature coefficient of soil nitrogen mineralization. In: Soil science 115(4):321-323.
- Stein-Bachinger, K., Bachinger, J., Schmitt, L. (2004): Nährstoffmanagement im Ökologischen Landbau. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) (Hrsg.). Darmstadt, 136 S.
- Stuhrmann, M. (2000): Verbleib eingetragenen Stickstoffs in Waldböden entlang eines klimatischen Transektes durch Europa. In: Bayreuther Forum Ökologie, Band 79, 2000. 154 S.
- Sverdrup H, Warfvinge P (1993): The effect of soil acidification on the growth of trees, grass and herbs as expressed by the (Ca+Mg+K)/Al ratio. Reports in Ecology and Environmental Engineering, 1993:2.
- Sverdrup, H. (1990): The kinetics base of cation release due to chemical weathering. Lund University Press,
- Sverdrup, H., Warfvinge, P. (1988): Weathering of primary minerals in the natural soil environment in relation to a chemical weathering model. In: Water, Air Soil Pollut. 38, pp. 387-408.
- TA Luft (2021) (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit): Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 28.5.2021. http://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_18082021_IGI25025005.htm
- Tietema, A., Verstraten, J. M. (1991): Nitrogen cycling in an acid forest ecosystem in the Netherlands under increased atmospheric input. The nitrogen budget and the effect of nitrogen transformations on the proton budget. Biogeochemistry 15:21-46.
- Tipping, E. (2014): Ergebnisse der mit dem WHAM-Modell berechneten Critical Limits für die in Deutschland vorkommenden Rezeptortypen, unveröffentlichte Excel-Tabelle per Email
- Tischew, S. (2011): Management von Offenland-Lebensräumen an pflegeproblematischen Steilhängen durch Ziegenstandweiden. Beschreibung des laufenden Forschungsprojekts
- TrinkWV (2021): Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 22. September 2021 (BGBl. I S. 4343) geändert worden ist. Stand: Neugefasst durch Bek. v. 10.3.2016 I 459;
- Tüxen, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Jahresbericht Naturhistorische Gesellschaft Hannover 31/87: 1-170, Hannover
- UBA – Umweltbundesamt (2018): Hintergrundbelastungsdaten - Ergebnisse und Daten des PINETI3-Projekts. Erläuterungen des Umweltbundesamtes. Online im Internet: <http://gis.uba.de/website/depo1>
- Ulrich, B. (1987): Stabilität, Elastizität und Resilienz von Waldökosystemen unter dem Einfluss saurer Deposition, Forstarchiv 58, S. 232-239.
- Van Dam, D. (1990): Atmospheric deposition and nutrient cycling in chalk grassland. PhD Thesis, University of Utrecht, Utrecht, The Netherlands, 119 pp.
- Vierundzwanzigste Verordnung zur Festsetzung von Erhaltungszielen und Gebietsabgrenzungen für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (24. Erhaltungszielverordnung - 24.

- ErhZV) vom 3. September 2018 (GVBl.II/18, [Nr. 58])⁶ im Zusammenhang mit dem Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II Nr. 58 vom 10. September 2018. https://bravors.brandenburg.de/verordnungen/24_erhzv
- Wallnöfer P.R., Engelhardt G. (1985): Schadstoffe, die aus dem Boden aufgenommen werden. In: Hock B, Elstner E. (1985): Pflanzentoxikologie. Der Einfluss von Schadstoffen und Schädwirkungen auf Pflanzen. Bibliographisches Institut Mannheim-Wien-Zürich, BI Wissenschaftsverlag, 97-117
- Walse, C., Berg, B., Sverdrup, H. (1998): Review and synthesis on experimental data on organic matter decomposition with respect to the effect of temperature, moisture and acidity. In: Environmental
- Wiedemann, F. (1936): Ertragstafeln der Fichte. In: Schober (1975) Ertragstafeln wichtiger Baumarten bei verschiedenen Durchforstungen. Frankfurt a. M.: Verlag Sauerländer
- Wiedemann, F. (1943): Ertragstafeln der Kiefer. In: Schober (1975) Ertragstafeln wichtiger Baumarten bei verschiedenen Durchforstungen. Frankfurt a. M.: Verlag Sauerländer
- Wimmenauer, K. (1919): Wachstum und Ertrag der Esche. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 95: 9-17.
- Zogg, G. P., Zak, D. R., Pregitzer, K. S., Burton, A. J. (2000): Microbial Immobilization and the Retention of Anthropogenic Nitrate in a Northern Hardwood Forest, Ecology, 81(7): 1858–1866.

⁶ https://bravors.brandenburg.de/sixcms/media.php/68/GVBI_II_58_2018-Anlage-3.pdf

Anhang 5

Kartierbericht zur Biotypenkartierung für das LEAG-Projekt Lippendorf

\\drifs01.gicon.de\proj\PROJEKT\2021\P210265GV.0006.DD\1DOK\UIM\02_UVP-Bericht\UVP-B_Lip_GuB-H_CC_2023-08-04.docx

LEAG-Projekt Lippendorf

Biotoptypenkartierung



Stand 19.06.2023

Auftraggeber: GICON - Großmann Ingenieur Consult GmbH
Tiergartenstr. 48, 01219 Dresden

Bearbeitung: Schulz UmweltPlanung,
Schössergasse 10, 01796 Pirna
Nancy Nusa, Andreas Raffelt, Jürgen Schulz

Pirna, 19.06.2023



i.A. Dipl.-Ing. Jürgen Schulz

INHALTSVERZEICHNIS

1	Räumliche Einordnung	4
2	Methodik	5
3	Ergebnisse	7
3.1	Aufgenommene Biotoptypen	7
3.2	Geschützte Biotoptypen	11
3.2.1	Wälder und Forst.....	11
3.2.2	Gebüsche, Hecken, und Gehölze.....	19
3.2.3	Fließgewässer.....	21
3.2.4	Stillgewässer	25
3.2.5	Moore und Sümpfe.....	27
3.2.6	Staudenfluren und Säume.....	28
3.2.7	Heiden und Magerrasen.....	30
3.2.8	Ackerland, Gartenbau und Sonderkulturen.....	31
4	Sonstige Anmerkungen	37
4.1	Biotopzuweisungen	37
4.2	Sonstige Funde geschützter Arten	38
5	Fazit	39
6	Quellenverzeichnis	41

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Aufgenommene Biotoptypen.....	7
Tabelle 2:	Geschützte Pflanzenarten in den Untersuchungsgebieten	10

1 Räumliche Einordnung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich südlich von Leipzig. Es wird im Norden von der Ortschaft Neukieritzsch und dem Tagebau Vereinigtes Schleenhain – Teilfeld Peres begrenzt, integriert die Ortschaft Lippendorf und Teile des Industriegebietes Böhlen-Lippendorf. Im Norden grenzt das Untersuchungsgebiet an die Ortschaft Böhlen. Im Osten wird der Energiepark Witznitz durchschnitten.

Das Gebiet ist dörflich geprägt. Kleinere Ortschaften sind in die strukturreiche Landschaft, welche Waldkomplexe, Wiesenflächen und Ackerland umfasst, eingebettet. Zahlreiche Seen in der Umgebung des Untersuchungsgebietes lassen auf die ehemaligen Tagebaue schließen.

Im zu untersuchenden Bereich liegt das Landschaftsschutzgebiet „Pleißestausee Rötha“, welches mit dem Beschluss Nr. 68-17/59 des Rates des Bezirkes Leipzig vom 08.06.1959 (MittBl. des Bezirkstages und Rates des Bezirkes Leipzig Nr. 9/59) festgesetzt und mit dem Beschluss 68/VIII/84 des Bezirkstages Leipzig vom 20.09.1984 geändert worden ist. Sonstige weitere Schutzgebiete befinden sich nicht innerhalb des Untersuchungsgebietes.

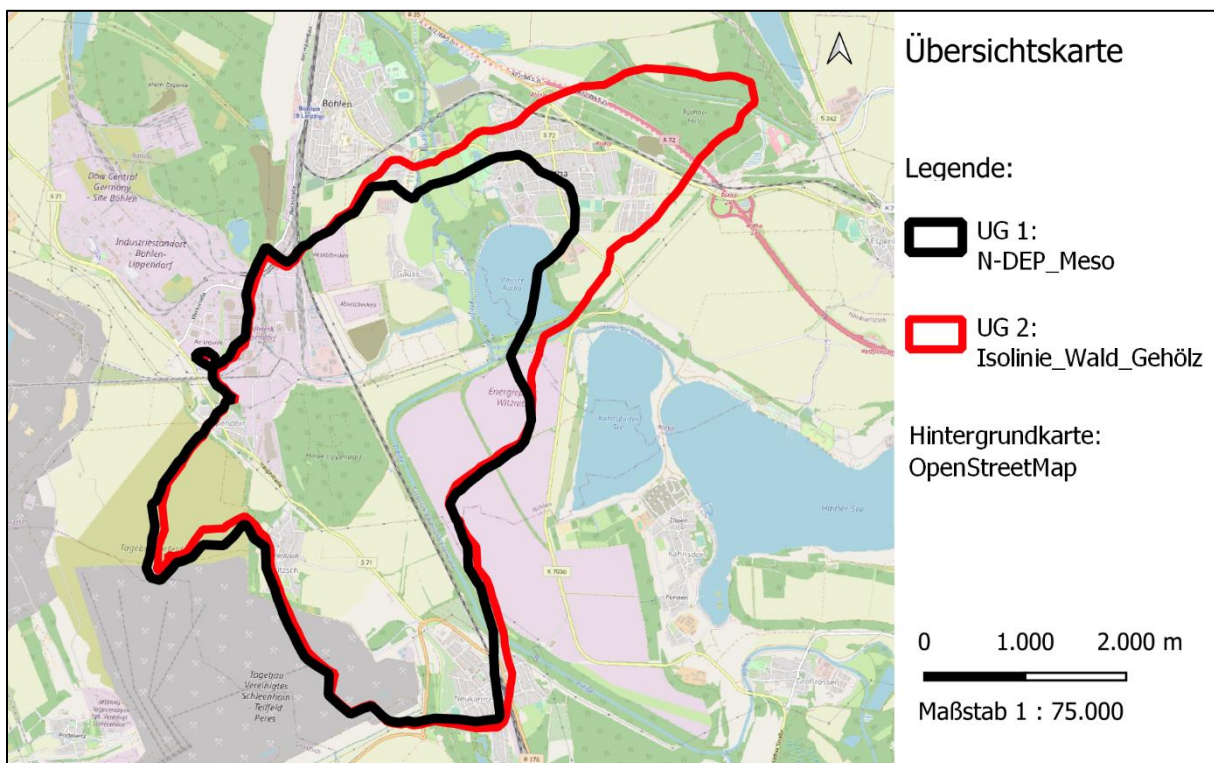


Abbildung 1: Verortung der Untersuchungsgebiete (UG 1, UG 2)

2 Methodik

Es erfolgt eine flächendeckende Biotoptypenkartierung des abgebildeten Untersuchungsgebietes mit textlicher Beschreibung der geschützten Biotoptypen. In die Biotopkartierung wird die Erfassung der geschützten Biotope nach Landes-Naturschutzgesetz, der Lebensraumtypen (LRT) des Anhang I der FFH-Richtlinie (Fassung vom 20.11.2006, RL 2006/105/EG) sowie der nach § 7 BNatSchG streng geschützten Pflanzenarten integriert. Hinzukommend werden die zugrunde liegenden Daten der Selektiven Biotopkartierung (SBK2) mit der durchgeführten Biotopaufnahme abgeglichen und analysiert.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befinden sich bereits erfasste Biotoptypen der SBK2. Darunter sind mehrere Biotoptypen als gesetzlich geschützt ausgewiesen. Diese gilt es besonders genau zu überprüfen. Sie werden nachfolgend gelistet und verortet:

- Geschützte Streuobstwiese südlich der Halde Lippendorf (Flurstück 235/1, Gemarkung Kieritzsch)
- Geschützter naturnaher Graben im Tagebau Vereinigtes Schleenhain – Teilfeld Peres, an der südlichen UG-Grenze
- Geschütztes Feuchtgebiet umgeben von Gehölzen im Süden der Ortschaft Kieritzsch (Flurstücke 217/4 und 215/1, Gemarkung Kieritzsch)
- Geschützte Streuobstwiesen um die Ortschaft Krietzschwitz (Flurstück 217/2, Flurstück 135, Flurstück 38/2, Flurstück 132/a, Flurstück 133/a, Flurstück 49, Flurstück 47/4, Flurstück 47/5, Flurstück 46, Flurstück 43, Flurstück 52, Flurstück 285, Flurstück 11, Flurstück 12, Flurstück 13, Flurstück 14, Flurstück 15/1, Flurstück 15/2, Flurstück 19, Flurstück 20, Gemarkung Kieritzsch) (bereits aus den Luftbildaufnahmen geht hervor, dass ein Großteil der Streuobstwiesen um die Ortschaft Krietzschwitz nicht mehr vorhanden ist.)
- Drei geschützte naturnahe ausdauernde nährstoffarme Kleinstgewässer westlich des Aufladebeckens (Flurstück 158/12, Gemarkung Gaulis)
- Geschütztes Röhricht eutropher Stillgewässer (Flurstück 158/12, Gemarkung Gaulis)
- Feuchtekomples bestehend aus geschützten Nasswiesen, naturnahen Gräben, Weichholzauwäldern und Hochstaudenfluren nordöstlich der Ortschaft Gaulis (Flurstücke 41/a, Flurstücke 42/a, Flurstücke 43/2, Flurstücke 44/2, Flurstücke 53, Flurstücke 54/a, Flurstücke 55, Flurstücke 56/a, Flurstücke 57, Flurstücke 58, Flurstücke 60, Flurstücke 61, Flurstücke 62, Flurstücke 63, Gemarkung Gaulis)
- Geschützter naturnaher Fluss (Pleiße) nordwestlich des Stausee Rötha (798/a, 798/b, 798/c, Gemarkung Rötha)

Innerhalb des Untersuchungsgebietes sind zudem bereits folgende FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) ausgewiesen:

- FFH-LRT 91F0 – Hartholzauwälder (Erhaltungszustand B), nördlich an den Stausee Rötha angrenzend (innerhalb LSG „Pleißestausee Rötha“)
- FFH-LRT 9160 - Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder (Erhaltungszustand A), nördlich bei Krietzschwitz
- FFH-LRT 9170 - Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder (Erhaltungszustand B), östlich des Stausee Rötha (innerhalb LSG „Pleißestausee Rötha“).

Die Erfassungen fanden am 16.04.2023, 27.04.2023, 28.04.2023, 03.05.2023 und 04.05.2023 statt. Es wird darauf hingewiesen, dass die Biotopbewertung nur auf Grundlage des zum Erfassungszeitpunkt feststellbaren Artenspektrums vorgenommen werden konnte. Durch den frühen Erfassungszeitraum konnte nur der Frühjahrsaspekt der Flächen bewertet werden. Viele Blütenpflanzen, insbesondere Gräser, konnten daher noch nicht sicher bestimmt werden.

3 Ergebnisse

3.1 **Aufgenommene Biotoptypen**

Innerhalb der beiden Untersuchungsgebiete wurden insgesamt 15 geschützte Biotoptypen kartiert. Zwei dieser geschützten Biotoptypen werden nur im Falle bestimmter Ausbildungen als gesetzlich geschützte Biotope nach SächsNatSchG bzw. BNatSchG erfasst.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes 1 konnten 14 geschützte Biotoptypen festgestellt werden. Davon können sechs einem FFH-LRT zugeordnet werden. Eine weitere LRT-Einstufung fand zudem für ein nicht gesetzlich geschütztes Biotop statt.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes 2 sind nur die gesetzlich geschützten Wald- und Gehölzbiotope von Relevanz. Innerhalb des Bereiches, welcher nicht von Untersuchungsraum 1 abdeckt wird, wurden sechs geschützte Biotope erfasst. Davon sind vier geschützte Offenlandbiotope und zwei geschützte Wald- bzw. Gehölzbiotope. Von letzteren ist eine Fläche als FFH-Lebensraumtyp ausgebildet.

Die nachfolgende Tabelle listet die gesamten aufgenommenen Biotoptypen und gibt Auskunft über den Schutzstatus, ob eine Ausbildung als FFH-Lebensraumtyp gegeben ist und in welchem Untersuchungsgebiet sich das Biotop befindet. Geschützte Biotope und Flächen werden im Kapitel 3.2 genauer beschrieben.

Tabelle 1: Aufgenommene Biotoptypen

Code	Biotoptyp	Schutz	FFH-LRT	UG 1	UG 2
01 WÄLDER UND FORSTEN					
01.01.320	Weiden-Sumpfwald	§			x
01.02.110	Weichholzauwald der Tieflandsflussauen	§	91E0	x	x
01.02.200	Hartholzauwald (Eichen-Eschen-Ulmen-Auwald)	§	91F0	x	x
01.05.210	Stieleichen-Hainbuchenwald feuchter Standorte	§	(9160)	x	x
01.02.220	Eichen-Mischwald ohne regelmäßige Überflutung	§	91F0		
01.02.310	Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald der Niederungen	§	91F0		x
01.07.000	Laubholzforst			x	x
01.07.100	Laubholzforste heimischer Baumarten			x	x
01.07.120	Eichenforst			x	x
01.07.230	Robinienforst			x	x
01.07.240	Sonstiger Laubholzforst nicht heimischer Baumarten				x
01.08.000	Nadelholzforst			x	x
01.10.110	Vorwald trockenwarmer Standorte			x	x

Code	Biotoptyp	Schutz	FFH-LRT	UG 1	UG 2
01.10.120	Vorwald frischer Standorte			x	x
01.10.130	Vorwald feuchter Standorte				x
01.10.220	Strukturreicher Waldrand frischer Standorte			x	x
01.10.230	Strukturreicher Waldrand feuchter bis nasser Standorte				x
02 GEBÜSCHE, HECKEN UND GEHÖLZE					
02.01.100	Feuchtgebüsch			x	x
02.01.120	Weiden-Auengebüsch	§		x	x
02.01.200	Gebüsch frischer Standorte			x	x
02.01.300	Gebüsch stickstoffreicher ruderaler Standorte			x	x
02.02.100	Feldhecke			x	x
02.02.200	Feldgehölz			x	x
02.02.320	Flächige Gehölzpflanzung mit überwiegend nicht autochthonen Straucharten			x	x
02.02.400	Einzelbaum, Baumreihe, Baumgruppe			x	x
02.02.410	Allee und Baumreihe			x	x
02.02.430	Einzelbaum, Baumgruppe			x	x
02.03.440	Kopfbaum und Kopfbaumreihe			x	x
03 FLIESSGEWÄSSER					
03.02.120	Naturnaher sommerwarmer Bach (Tiefenbach)	§		x	x
03.02.210	Begradigter/ausgebauter Bach mit naturnahen Elementen				
03.03.100	Naturnaher Fluss	§		x	x
03.04.110	Naturnaher Graben			x	x
03.04.120	Naturferner Graben			x	x
03.04.200	Kanal		(3260)	x	x
04 STILLGEWÄSSER					
04.01.220	Naturnahes ausdauerndes nährstoffreiches Kleingewässer	§		x	x
04.04.200	Naturnaher eutropher Teich/Weiher	§			x
04.06.110	Naturferner Fischteich			x	x
04.06.120	Zier- und Feuerlöschteich			x	x
04.06.130	Sonstiger naturferner Kleinspeicher			x	x
04.06.200	Talsperre/Stausee			x	x
04.06.300	Speicher/Hochwasserrückhaltebecken			x	x
05 MOORE UND SÜMPFE					
05.04.210	Großseggenried nährstoffreicher Standorte			x	x
05.04.460	Sonstiges Landröhricht	§		x	x

Code	Biotoptyp	Schutz	FFH-LRT	UG 1	UG 2
06 GRÜNLAND					
06.01.500	Sonstiges artenreiches Feuchtgrünland			x	x
06.02.100	Grünland frischer Standorte (extensiv)			x	x
06.02.200	Sonstiges extensiv genutztes Grünland frischer Standorte			x	x
06.02.210	Sonstige extensiv genutzte Frischwiese			x	x
06.03.220	Intensiv genutzte Weide frischer Standorte			x	xx
07 STAUDENFLUREN UND SÄUME					
07.01.120	Uferstaudenflur	(§)	(6430)	x	x
07.01.210	Staudenflur nährstoffreicher frischer Standorte				x
01.01.110	Staudenflur trockenwarmer Standorte	§		x	x
07.03.000	Ruderalflur			x	x
07.03.100	Ruderalflur trockenwarmer Standorte			x	x
07.03.200	Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte			x	x
08 HEIDEN UND MAGERRASEN					
08.05.220	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	§		x	x
09 FELS-, GESTEINS- UND ROHBODENBIOTOPE					
09.05.100	Vegetationsarme Sandfläche			x	x
09.05.200	Vegetationsarme Kies- und Schotterfläche			x	x
09.06.000	Abbauflächen und Aufschüttungen			x	x
09.07.120	Feldweg			x	x
09.07.130	Sonstiger unbefestigter Weg			x	x
10 ACKERLAND, GARTENBAU UND SONDERKULTUREN					
10.01.200	Intensiv genutztes Ackerland			x	x
10.03.000	Streuobstwiese	(§)		x	x
11 SIEDLUNGSBEREICHE, INFRASTRUKTUR- UND INDUSTRIEANLAGEN					
11.01.220	Zeilenbebauung			x	x
11.01.320	Öffentliche Gebäude mit Freiflächen			x	x
11.01.400	Wohnsiedlung			x	x
11.01.610	Burg, Schloss, Kirche, Kloster, Gut			x	x
11.01.620	Bäuerlicher Hofstandort, Einzelgehöft			x	x
11.01.640	Sonstiges Einzelanwesen			x	x
11.02.000	Industrie und Gewerbe, Ver- und Entsorgungsanlagen			x	x
11.02.100	Industriegebiet			x	x
11.02.200	Gewerbegebiet			x	x
11.02.300	Landwirtschaftlicher Betriebsstandort			x	x
11.02.410	Kläranlage			x	(x)
11.02.450	Versorgungsanlage			x	x

Code	Biotoptyp	Schutz	FFH-LRT	UG 1	UG 2
11.03.100	Parkanlage				x
11.03.110	Intensiv gepflegte Parkanlage			x	x
11.03.120	Extensiv gepflegte Parkanlage			x	x
11.03.300	Sport- und Freizeitanlage			x	x
11.03.310	Sportplatz			x	x
11.03.330	Reitplatz, Rennbahn			x	(x)
11.03.420	Kleingartenanlage			x	x
11.03.500	Friedhof			x	x
11.03.530	Sonstiger Friedhof mit geringem Grünflächenanteil			x	(x)
11.03.700	Garten- und Grabeland			x	x
11.03.900	Abstandsfläche			x	x
11.04.110	Autobahn und autobahnähnliche Bundesstraße			x	x
11.04.120	Landstraße			x	x
11.04.130	Befestigter (versiegelter) Wirtschaftsweg			x	x
11.04.140	Sonstiger befestigter Weg			x	x
11.04.200	Parkplatz			x	x
11.04.300	Garagenanlage			x	x
11.04.400	Sonstiger versiegelter Platz			x	x
11.04.510	Gleisanlagen			x	x
11.05.000	Anthropogen genutzte Sonderflächen				
11.05.100	Baustelle			x	x
11.05.200	Lagerplatz			x	x
11.05.300	Sonstige Sonderfläche			x	x

Innerhalb der Untersuchungsgebiete wurden 2 geschützte Pflanzenarten festgestellt.

Tabelle 2: Geschützte Pflanzenarten in den Untersuchungsgebieten

Wiss. Artname	Dt. Artname	BArtSchV	Biotoptyp	Bemerkung
<i>Draba verna</i>	Frühlings-Hungerblümchen	bg	08.05.220	Gattung <i>Draba</i> ist nach BArt-SchV besonders geschützt
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie	bg	04.04.200	Gattung <i>Iris</i> ist nach BArt-SchV besonders geschützt
¹ bg: besonders geschützt; sg: streng geschützt				

3.2 Geschützte Biotoptypen

3.2.1 Wälder und Forst

01.01.110	Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte	§
-----------	--	---

Östlich der Trachenauer Straße hat sich in Anbindung an die „Faule Pfütze“ ein Bruchwald gebildet. Der Bestand ist sehr dicht, sodass sich durch mangelnde Lichtverhältnisse am Boden nur eine spärliche Krautschicht entwickeln konnte. Die Fläche integriert zwei offenere Bereiche, in denen sich ein Schilfröhricht ausgebildet hat. Das Röhricht wurde als Teil des Waldkomplexes gesehen und nicht separat erfasst. Folgende Arten wurden nachgewiesen: Bruchweide (*Salix fragilis*), Silber-Weide (*Salix alba*), Trauer-Weide (*Salix babylonica*), Birke (*Betula pendula*), Espe (*Populus tremula*), Birne (*Pyrus communis*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Feld-Ahorn (*Acer camprestre*), Rose (*Rosa spec.*), Brombeere (*Rubus sect. Rubus*), Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Große Klette (*Arctium lappa*), Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), Schilf (*Phragmites australis*), Wahrer Bärenklau (*Acanthus mollis*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Weiße Taubnessel (*Lamium album*), Purpurrote Taubnessel (*Lamium purpureum*), Löwenzahn (*Taraxacum spec.*), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*).



Abbildung 2: Bruchwald an der „Faulen Pfütze“

01.01.320	Weiden-Sumpfwald	§
-----------	------------------	---

Im Norden des Untersuchungsgebietes ist zwischen der neugebauten A 72 und der B 95 kleinflächig ein Weiden-Sumpfwald entwickelt. Der Waldkomplex liegt nur teilweise im Untersuchungsgebiet 2 und war zum Erfassungszeitpunkt überflutet, sodass die Bodenvegetation nicht erfasst werden konnte. Als Unterwasser- bzw. Schwimmblattpflanze trat der Gift-Hahnenfuß (*Ranunculus sceleratus*) vor. Randlich wurden Arten nitrophiler, feuchter bis nasser Staudenfluren wie Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*),

Gundermann (*Glechoma hederacea*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), Giersch (*Aegopodium podagraria*), Schilf (*Phragmites australis*) und Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) erfasst. Als dominierende Baumarten traten Weiden (*Salix spec.*) und Zitter-Pappel (*Populus tremula*) hervor. Daneben kamen Birke (*Betula pendula*), Späte Traubenkirsche (*Prunus serotina*), Holunder (*Sambucus nigra*) und Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*) vor.



Abbildung 3: Überfluteter Weiden-Sumpfwald



Abbildung 4: Weiden-Sumpfwald

01.02.110	Weichholzauwald der Tieflandsflussauen	§	(91E0)
-----------	--	---	--------

Südlich der Röthaer Straße befindet sich zwischen der Gauliser Straße und der Pleiße ein Weichholzauwaldkomplex, welcher auch an Röhrichtflächen und feuchte, verbrachte Grünländer angrenzt. Ein weiterer Weichholzauwald ist südwestlich des Stausee Rötha in Angrenzung an die Pleiße zu verorten. Die Vegetation der beiden Wälder ist nahezu identisch. Letztere war zum Erfassungszeitpunkt teilweise überflutet.

Erfasst wurden Sal-Weide (*Salix caprea*), Schmalblättrige Weide (*Salix acutifolia*), Silber-Weide (*Salix alba*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Sommer-Linde (*Tilia cordata*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Huf-lattich (*Tussilago farfara*), Weiße Pestwurz (*Petasites albus*), Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Große Klette (*Arctium lappa*), Giersch (*Aegopodium podagraria*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*) Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*), Weiße Taubnessel (*Lamium album*); Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*) und Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*).

Aufgrund der Artausstattung der Flächen können diese zum Lebensraumtyp 91E0 Erlen-Eschen- und Weichholzauenwälder (Ausbildung 3: Weichholzauenwälder) geordnet werden.



Abbildung 5: Weichholzwald südwestlich des Stausee Rötha



Abbildung 6: Überfluteter Weichholzwald südwestlich des Stausee Rötha



Abbildung 7: Blick auf Weichholzwald östlich an Gaulis angrenzend

Südlich der Ortschaft Gaulis grenzt an die „Faule Pfütze“ ein Bestand aus Weichholz-Baumarten an. Die Fläche wirkt überwiegend naturnah und beherbergt viel Altholz. Es wurden jedoch auch standorttypische Baumarten erfasst, welche wie eine lineare Pflanzung entlang des Baches wirkten. Eine Einstufung als FFH-LRT 91E0 wurde daher nicht getätigt. Zudem ist dieser Weichholzwald floristisch verarmt.

Erfasst wurden Sal-Weide (*Salix caprea*), Schmalblättrige Weide (*Salix acutifolia*), Silber-Weide (*Salix alba*), Bruch-Weide (*Salix fragilis*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Espe (*Populus tremula*), Gemeine Birke (*Betula pendula*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Giersch (*Aegopodium prodragaria*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*) Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), und Hopfen (*Humulus lupulus*).

01.02.200	Hartholzauwald (Eichen-Eschen-Ulmen-Auwald)	§	91F0
-----------	---	---	------

Nördlich des Stausee Rötha hat sich östlich entlang der Pleiße ein Eichen-Eschen-Ulmen-Auwald entwickelt. Der Bestand ist reich strukturiert und besitzt sowohl Stangenholz als auch Altbäume mit Stammdurchmessern von über einem Meter. Stehendes und liegendes Totholz ist häufig. Der Bodengrund war feucht bis nass, teilweise stand Wasser im Bestand. Zum Teil sind schlammige vegetationslose Bereiche vorhanden. In der Baumschicht tritt die Esche (*Fraxinus excelsior*) dominierend auf. Daneben kommen Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Hain-Buche (*Betulus carpinus*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Pappel (*Populus spec.*), Linde (*Tilia spec.*), Birke (*Betula pendula*) und Feld-Ulme (*Ulmus minor*) vor. Die Strauchschicht wird bestimmt vom Jungwuchs der benannten Arten und wird ergänzt durch Schwarzen Holunder (*Sambucus nigra*) und Weißdorn (*Crataegus spec.*). In der Krautschicht kommen Brennessel (*Urtica dioica*), Giersch (*Aegopodium prodragaria*), Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*), Echte Sternmiere (*Stellaria holostea*), Duft-Veilchen (*Viola odorata*), Gefleckter Aronstab (*Arum maculatum*), Gewöhnliches Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Hopfen (*Humulus lupulus*), Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Gewöhnliche Goldnessel (*Lamium galeobdolon*), Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*), Dunkles Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Wald-Ziest (*Stachys sylvatica*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Gelbes Windröschen (*Anemone ranunculoides*), Wald-Knäulgras (*Dactylis polygama*), Wolliger Hahnenfuß (*Ranunculus lanuginosus*), Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Wald-Flattergras (*Milium effusum*), Zittergras-Segge (*Carex brizoides*), Wald-Segge (*Carex sylvatica*) und Riesen-Schwingel (*Festuca gigantea*) vor. Den Unterwuchs dominiert jedoch Bärlauch (*Allium ursinum*).

Auf Grund der Artzusammensetzung wird die Fläche dem FFH-Lebensraumtyp 91F0 Hartholzauwälder zugeordnet. Die Fläche befindet sich im Landschaftsschutzgebiet „Pleißestausee Rötha“.



Abbildung 8: Hartholzauwald nördlich vom Stausee Rötha



Abbildung 9: Hartholzauwald in Anbindung an die Kleine Pleiße

01.02.220	Eichen-Mischwald ohne regelmäßige Überflutung	§	91F0
-----------	---	---	------

Der westliche Teil des Schlosspark Rötha ist naturnah als Eichen-Mischwald feuchter Standorte entwickelt. Aufgrund der gegebenen Artausstattung, dem vorhandenen Totholz und der extensiven Parkpflege kann das Biotop separat erfasst werden und wird als geschütztes Biotop und FFH-Lebensraumtyp 91F0 – Hartholzauwald eingestuft. Die Stiel-Eiche (*Quercus robur*) als Hauptbaumart wird von Hain-Buche (*Betulus carpinus*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Pappel (*Populus spec.*), Linde (*Tilia spec.*), Birke (*Betula pendula*), Feld-Ulme (*Ulmus minor*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) ergänzt. In der Krautschicht dominieren Efeu (*Hedera helix*) und Bärlauch (*Allium ursinum*). Erweiternd wurden Brennnessel (*Urtica dioica*), Giersch (*Aegopodium prodragaria*), Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*), Echte Sternmiere (*Stellaria holostea*), Duft-Veilchen (*Viola odorata*), Geflecker Aronstab (*Arum maculatum*), Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Gewöhnliche Goldnessel (*Lamium galeobdolon*), Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*), Dunkles Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*) und Breit-Wegerich (*Plantago major*) erfasst.



Abbildung 10: Eichen-Mischwald ohne regelmäßige Überflutung im Schlosspark Röttha

01.02.310	Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald der Niederungen	§	91E0
-----------	--	---	------

Im Norden des Untersuchungsgebietes 2 erstreckt sich beidseitig der Gösel ein Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald der Niederungen. Hauptbaumarten stellen die Esche (*Fraxinus excelsior*) und die Pappel (*Populus spec.*) dar. Die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) fehlt. Syntaxonomisch ist der Bestand als Pruno padi-Fraxinetum Oberd. 1953 einzustufen. Die Flächen werden daher dem FFH-LRT 91E0 Ausbildung 2) Schwarzerlenwald und Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald zugeordnet.

In der Baumschicht wurden neben den bereits genannten dominierenden Baumarten Esche (*Fraxinus excelsior*) und Pappel (*Populus spec.*), unter anderem Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*), Gewöhnliche Traubenkirsche (*Prunus padus*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Schmalblättrige Weide (*Salix acutifolia*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Ulme (*Ulmus minor*) und Gemeine Birke (*Betula pendula*) erfasst. Daneben kamen als nicht heimische Baumarten Weichselkirsche (*Prunus mahaleb*), Robinie (*Robinia pseudoacacia*) und Rot-Eiche (*Quercus rubra*) vor. In der Strauchschicht sind Schlehe (*Prunus spinosa*), Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), Rose (*Rosa spec.*), Brombeere (*Rubus sect. Rubus*), Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*), Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Knallerbse (*Symphoricarpos albus*), Bocksdorn (*Lycium barbarum*) und Teppichmispel (*Cotoneaster dammeri*) vorhanden. Die Krautschicht setzt sich aus Schnittlauch (*Allium schoenophrasum*), Löwenzahn (*Taraxacum spec.*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Wiesen-Fuchsschwanzgras (*Alopecurus pratensis*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Gewöhnliche Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Purpurrote Taubnessel (*Lamium purpureum*), Vogel-Miere (*Stellaria media*), Rubrechtskraut (*Geranium robertianum*), Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*), Feldsalat (*Valerianella locusta*), Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*), Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*), Knäul-Hornkraut (*Cerastium glomeratum*), und zusammen.

Die lebensraumtypischen Strukturen wurden für die Flächen als „gut“ (B) eingestuft. Das lebensraumtypische Artinventar wurde aufgrund der hohen Anzahl nicht heimischer Baum- und Strauchpflanzen als „mittel-schlecht“ (C) bewertet. Auf der Fläche wurden „keine/geringe Beeinträchtigungen“ festgestellt. Im Resultat wird der Erhaltungszustand „B – gut“ vergeben.



Abbildung 11: Traubenkirschen-Eschenwald randlich



Abbildung 12: Draufsicht auf den Traubenkirschen-Eschenwald um die Gösel

01.05.210	Stieleichen-Hainbuchenwald feuchter Standorte	§	(9160)
-----------	---	---	--------

Südlich der Ortschaft Kieritzsch erstreckt sich ein Eichen-Hainbuchenwald. Er wird im Norden von einem intensiv genutzten Acker begrenzt. Neben den dominierenden Baumarten Stieleiche (*Quercus robur*) und Hain-Buche (*Betulus carpinus*) kommen als Nebenbaumarten Esche (*Fraxinus excelsior*), Pappel (*Populus spec.*), Birke (*Betula pendula*), Hasel (*Corylus avellana*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Pflaume (*Prunus domestica*), Winter-Linde (*Tilia cordata*) und Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*). Die Strauchschicht wird bestimmt vom Jungwuchs der benannten Arten und wird ergänzt durch Schwarzen Holunder (*Sambucus nigra*), Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*), Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*), Hartriegel (*Cornus sanguinea*) und Schlehe (*Prunus spinosa*). In der Bodenvegetation dominiert Efeu (*Hedera helix*), welcher durch Wald-Flattergras (*Milium effusum*), Taube Trespe (*Bromus sterilis*), Echte Sternmiere (*Stellaria holostea*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*), Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*), Duft-Veilchen (*Viola odorata*), Hain-Veilchen (*Viola riviniana*), Dunkles Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*), Löwenzahn (*Taraxacum spec.*), Echte Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*), Busch-Windröschen (*Anemone*

mone nemorosa), Bärlauch (*Allium ursinum*), Maiglöckchen (*Convallaria majalis*), Salomonssiegel (*Polygonatum odoratum*), Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Dolden-Milchstern (*Ornithogalum umbellatum*), Giersch (*Aegopodium prodragaria*) und Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*) ergänzt wird. Letzteres ist neophytisch.

Auf Grund der Artzusammensetzung wird die Fläche dem FFH-Lebensraumtyp 9160 Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder zugeordnet.

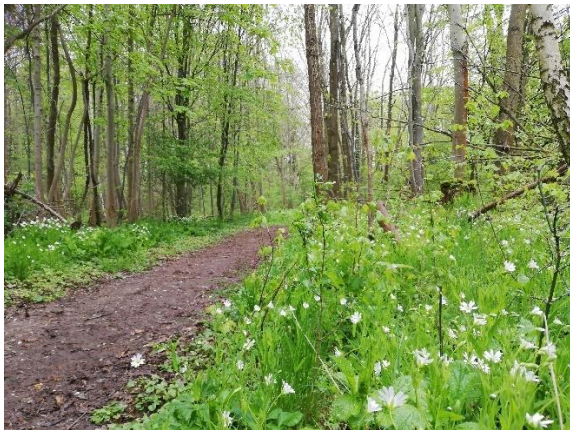


Abbildung 13: Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (FFH-LRT 9160) südlich der Ortschaft Kieritzsch



Abbildung 14: Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (FFH-LRT 9160) südlich der Ortschaft Kieritzsch

Östlich des Stausees Rötha befindet sich innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Pleißestausee Rötha“ ein weiterer Stieleichen-Hainbuchenwald feuchter Standorte. In der SBK2 wird die Fläche als „Traubeneichen-Hainbuchenwald mäßig trockener Standorte“ klassifiziert. Infolge der vorgefundenen Artzusammensetzung muss von dieser Zuordnung aber abgewichen werden.

In der Baumschicht dominiert die Stiel-Eiche (*Quercus robur*) den Bestand. Als Nebenbaumarten kommen Esche (*Fraxinus excelsior*), Hain-Buche (*Betulus carpinus*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*), Feld-Ahorn (*Acer campestre*), Espe (*Populus tremula*), Plantane (*Platanus hispanica*) und Feld-Ulme (*Ulmus minor*) vor. In der Strauchschicht kommt Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Brombeere (*Rubus sect. Rubus*) und Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*) vor. Die Krautschicht muss differenzierter betrachtet werden. In den Hangbereichen hat sich Efeu (*Hedera helix*) flächendeckend etabliert und lässt fast keine weiteren Arten zu. Der restliche Bereich wurde zum Erfassungszeitpunkt von Bärlauch (*Allium ursinum*) bewachsen. Daneben dominierten stellenweise Echte Sternmiere (*Stellaria holostea*) oder Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*). Erfasst wurden außerdem Duft- Veilchen (*Viola odorata*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Gefleckter Aronstab (*Arum maculatum*), Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*), Gold-Hahnenfuß (*Ranunculus auricomus*), Wald-Knautgras (*Dactylis polygama*), Löwenzahn (*Taraxacum spec.*), Zittergras-Segge (*Carex brizoides*), Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*), Große Klette (*Arctium*

lappa), Gewöhnliche Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Giersch (*Aegopodium prodragaria*) und Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*) vor.

Die Fläche wird als FFH-Lebensraumtyp 9160 Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald ausgewiesen. (Die Fläche war als FFH-Lebensraumtyp 9170 (Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder) ausgewiesen. Da kein Labkraut (*Galium spec.*) festgestellt werden konnte, wurde die Einstufung des FFH-LRT angepasst.)



Abbildung 15: Stieleichen-Hainbuchenwald feuchter Standorte östlich des Stausee Rötha



Abbildung 16: Krautschicht des Stieleichen-Hainbuchenwaldes feuchter Standorte östlich des Stausee Rötha

Weitere Stieleichen-Hainbuchenwälder feuchter Standorte sind kleinflächig im Westen an der Pleiße entwickelt. Sie konnten nicht begangen werden und wurden nur randlich begutachtet. Die Stiel-Eiche (*Quercus robur*) konnte als Hauptbaumart festgestellt werden. Daneben kamen Pappeln (*Populus spec.*) und Weiden (*Salix spec.*) vor. Die Bodenvegetation schien spärlich entwickelt. Erfasst wurden Efeu (*Hedera helix*), Bärlauch (*Allium ursinum*), Löwenzahn (*Taraxacum spec.*), Giersch (*Aegopodium prodragaria*) und Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*). Die Zuordnung zum FFH-LRT 9160 wurde hier nicht getätigt. Die charakteristische Echte Sternmiere (*Stellaria holostea*) konnte nicht erfasst werden. Des Weiteren sind die Bestände nur äußerst kleinflächig an den Abbruchkanten der Pleiße entwickelt.

3.2.2 Gebüsche, Hecken, und Gehölze

02.01.120	Weiden-Auengebüsch	§
-----------	--------------------	---

Im Untersuchungsgebiet sind Weiden-Auengebüsche randlich der Pleiße und am südlichen Rand des Stausees Rötha entwickelt. Randlich der Pleiße im Westen des Stausee Rötha sind Schmalblättrige Weide (*Salix acutifolia*), Sal-Weide (*Salix caprea*), Bruch-Weide (*Salix fragilis*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Eschen-Ahron (*Acer negundo*), Kirsche (*Prunus cerasus*), Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Stiel-Eiche (*Quercus robur*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Gewöhnlicher Schneeball (*Viburnum opulus*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*), Hopfen

(*Humulus lupulus*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Löwenzahn (*Taraxacum spec.*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Geflecker Aronstab (*Arum maculatum*), Dunkles Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*), Bärlauch (*Allium ursinum*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Gundermann (*Glechoma hederacea*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), Giersch (*Aegopodium prodragaria*), Stumpfbliättrige Amper (*Rumex obtusifolius*), Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*), Weiße Taubnessel (*Lamium album*), Huflattig (*Tussilago farfara*), Weiße Pestwurz (*Petasites albus*) und Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*) vorkommend.

Eine Einstufung zum LRT 91E0 (Ausbildung 3 Weichholzauenwald) wurde nicht getätigt, da der Waldcharakter auf Grund der schmalen Ausbildung fehlt. Das Biotop erreicht die Mindestgröße von 1.000 m² zudem nicht.



Abbildung 17: Weiden-Auengebüsche an der Pleiße



Abbildung 18: Weiden-Auengebüsche zwischen „Fauler Pfütze“ und Landröhricht

02.03.430	Einzelbaum, Baumgruppe	§
-----------	------------------------	---

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befinden sich zahlreiche Einzelbäume und Baumgruppen. Als geschütztes Biotop wurde jedoch einzig ein Solitärbaum westlich des geschützten Eichen-Hainbuchenwaldes bei Kieritzsch aufgenommen. Westlich grenzen eine junge Gehölzpflanzung und das Tagebauvorfeld des Tagebaus Vereinigtes Schleenhain – Teilfeld Peres an. Die alte Eiche ist teilweise hohl und besitzt zahlreiche Höhlen. Sie wurde als höhlenreicher Einzelbaum und damit als geschütztes Biotop aufgenommen.



Abbildung 19: Seitenansicht des geschützten, höhlenreichen Einzelbaums



Abbildung 20: Seitenansicht des geschützten, höhlenreichen Einzelbaums

3.2.3 Fließgewässer

03.02.120	Naturnaher sommerwarmer Tieflandsbach	§
-----------	---------------------------------------	---

Nördlich des Stausees Rötha mündet der naturnahe Tieflandsbach „Kleine Pleiße“ in den Fluss „Pleiße“. Die Kleine Pleiße mäandriert schwach und zeigt naturnahe Ufer, zum Teil mit hohen Abbruchkanten. Zum Erfassungszeitpunkt führt die Kleine Pleiße hohe Wassermengen und erreichte stellenweise eine Breite von bis zu fünf Metern. Die Sohle war sandig-kiesig, wobei auch größere Blöcke vorkamen. Totholz befand sich reichlich im Gewässerbett. Randlich sind typische gewässerbegleitende Gehölze, wie Sal-Weide (*Salix caprea*), Schmalblättrige Weide (*Salix acutifolia*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Pappel (*Populus spec.*) und Holunder (*Sambucus nigra*) vorhanden. In der Ufervegetation konnten Brennnessel (*Urtica dioica*), Löwenzahn (*Taraxacum spec.*), Wald-Segge (*Carex sylvatica*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Geflecker Aronstab (*Arum maculatum*), Dunkles Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*) und Bärlauch (*Allium ursinum*) erfasst werden. Unterwasservegetation konnte aufgrund der Trübung des Wassers nicht festgestellt werden. Schwimmblattvegetation wurde ebenfalls nicht erfasst.

Die Kleine Pleiße befindet sich innerhalb des LSG „Pleißestausee Rötha“. An die Kleine Pleiße grenzen zudem zahlreiche naturnahe Gräben an, welche jedoch nur wenig Wasser führen.

Die „Faule Pfütze“ wurde ursprünglich aus zwei Quellzuflüssen gespeist, welche in den 1920er Jahren verrohrt und verlegt wurden und mündet in die Pleiße. Die „Faule Pfütze“ tritt innerhalb des Untersuchungsgebietes bei Gaulis naturnah in Erscheinung. Das Bachbett ist sandig-kiesig und besitzt abschnittsweise größere Blöcke. Die Breite und Tiefe des Baches sowie die Geschwindigkeit des Abflusses variiert stark. Nördlich des ausgewiesenen Bruchwaldes an der Trauchauer Straße besitzt die „Faule Pfütze“ eine sehr schnelle Fließgeschwindigkeit und ist ca. 50 cm breit und durchschnittlich 30 bis 40 cm tief. Randlich haben sich kleinflächige

Schilf-Röhrichte gebildet (*Phragmites australis*). Daneben kommen im Uferbereich Gewöhnliche Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Wasser-Schwaden (*Glyceria maxima*), Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*) und Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*) vor.

Nördlich der Bundesautobahn A72 verläuft die „Gösel“ durchs Röthaer Holz. Der naturnahe Tieflandsbach zeigt einen geraden gestreckten Lauf. Die Sohle ist ähnlich wie bei der Kleinen Pleiße und der „Faulen Pfütze“ entwickelt. Falllaub und Totholz sammeln sich stellenweise im Bachbett. Der Bach ist getrübt. Vereinzelt sind Schlammflächen innerhalb des Baches vorhanden. Die Breite und Tiefe des Baches variiert im Abschnitt stark. Uferbegleitend wurden Schwarz-Segge (*Carex nigra*), Ufer-Segge (*Carex riparia*), Schilf (*Phragmites australis*), Rohrkolben (*Typha spec.*), Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*), Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*) und Brennnessel (*Urtica dioica*) erfasst. Als Wasserpflanze wurde Hechtkraut (*Pontederia cordata*) nachgewiesen.

Die Kleine Pleiße, die Faule Pfütze und die Gösel sind nach § 30 Abs. 2 Nr. 2 BNatSchG bzw. § 21 SächsNatSchG als gesetzlich geschützte Biotop aufzunehmen.



Abbildung 21: Kleine Pleiße



Abbildung 22: Faule Pfütze südlich von Gaulis



Abbildung 23: Gösel



Abbildung 24: Schlammبانke an der Gösel

03.03.100	Naturnaher Fluss	§
-----------	------------------	---

Die Pleiße fließt östlich von der Ortschaft Neukieritzsch, entlang der Schienen und dem Energiepark Witznitz sowie westlich des Stausees Rötha Richtung Böhlen. Die Pleiße speist sich über einen Zufluss des Stausees Rötha. Innerhalb des Untersuchungsgebietes mündet die Kleine Pleiße in die Pleiße und die Faule Pfütze entspringt aus ihr. Nach dem Wehr bei Gaulis mäandriert die Pleiße natürlich und besitzt steile Abbruchkanten am Ufer, welche auch Bruthöhlen beherbergen. Typische gewässerbegleitende Strukturen wie z. B. Röhrichte und Gehölzsäume sind randlich an den Ufern der Pleiße vorhanden, wurden jedoch separat erfasst. Zum Zeitpunkt der Erfassungen konnte noch keine Schwimmblatt- und Unterwasservegetation festgestellt werden. Eine Zuordnung zum LRT 3260 Fließgewässer mit Schwimmblattvegetation kann daher nicht getätigt werden. In den Datensätzen der SBK2 sind Teile der Pleiße als gesetzlich geschütztes Biotop hinterlegt. Der Schutzstatus wird für den gesamten Gewässerkörper übernommen, da die Ufer der Pleiße auch im begradigten Abschnitt vor dem Wehr bei Gaulis natürlich erscheinen. Direkt am Wehr ist nur ein kleiner Abschnitt naturfern.



Abbildung 25: Mäandrierende Pleiße nach Wehr (mit Abbruchkanten)



Abbildung 26: Pleiße am Wehr bei Gaulis



Abbildung 27: Pleiße vor Wehr



Abbildung 28: Pleiße vor Wehr

03.04.200	Kanal	-	3260
-----------	-------	---	------

Südlich des Stausees Rötha befindet sich der Ablauf des Hainer Sees. Das Fließgewässer mündet in die Pleiße und wurde aufgrund seiner anthropogenen Entstehung als Kanal aufgenommen. Es handelt sich daher nicht um ein geschütztes Biotop nach Landesrecht. Sowohl das sandig-kiesige bis vereinzelt schlammige Gewässerbett als auch die Ufer treten jedoch äußerst naturnah in Erscheinung. Die Ufer-Vegetation setzt sich überwiegend aus Röhrichtarten wie Schilf (*Phragmites australis*), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Rohrkolben (*Typha spec.*) und Ufer-Segge (*Carex riparia*) zusammen, integriert aber auch Arten der feuchten Hochstaudenfluren. Erfasst wurden zudem vereinzelt vorkommende Gehölze wie Weiden (*Salix spec.*) und Birken (*Betula pendula*).

Der Abfluss des Hainer Sees wird von zwei Brücken gequert. In diesen Bereichen ist der Kanal verrohrt und kann geschlossen bzw. gestaut werden. Zum Erfassungszeitpunkt waren die zwei Teilbereiche des Kanals zwischen Pleiße und den Zufluss des Stausee Rötha geschlossen und traten als naturnahe eutrophe Stillgewässer bzw. Altwasser in Erscheinung. Der westliche

Teil zeigte ein identisches Bild. Die fehlende oder äußerst langsame Fließbewegung des Gewässerkörpers führt zur Ansiedlung des Schwimmenden Laichkrautes (*Potamogeton natans*).

Die Artausstattung der Flächen entspricht dem FFH-LRT 3260 Fließgewässer mit Unterwasservegetation Ausbildung 3) naturnaher Graben/Kanal. Als pflanzensoziologische Einheit wurde die Polygonum amphibium-Potamogeton natans-Gesellschaft ausgewiesen. Aufgrund der mangelnden Flächengröße der beiden westlichen Teilbereiche des Kanals wird nur der östliche Teilbereich als LRT-Fläche ausgewiesen. Die lebensraumtypischen Strukturen werden als „B – gut“ erfasst. Mit nur einer vorhandenen Art der flutenden Wasservegetation wird der lebensraumtypische Arteninventar als „C – schlecht“ klassifiziert. Beeinträchtigungen sind nicht ersichtlich. Der Erhaltungszustand des FFH-LRT wird folglich mit „B – gut“ bewertet.



Abbildung 29: Westlicher Teilbereich des Abflusses des Hainer Sees (keine LRT-Fläche)



Abbildung 30: Östlicher Teilbereich des Abflusses des Hainer Sees (LRT-Fläche)

3.2.4 Stillgewässer

04.01.220	Naturnahes ausdauerndes nährstoffreiches Kleingewässer	§
-----------	--	---

Östlich des Tagebaus Vereinigtes Schleenhain – Teilfeld Peres hat sich in Anbindung an die B 176 ein naturnahes ausdauerndes nährstoffreiches Kleingewässer entwickelt. Das Gewässer wird randlich von typischen gewässerbegleitenden Gehölzen wie Bruch-Weide (*Salix fragilis*), Sal-Weide (*Salix caprea*), Schmalblättrige Weide (*Salix acutifolia*) und Gemeine Birke (*Betula pendula*) beschattet. Daneben kommen Schilf (*Phragmites australis*), Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*), Flatter-Binse (*Juncus effusus*), Knaul-Binse (*Juncus conglomeratus*), Faden-Binse (*Juncus filiformis*), Ufer-Segge (*Carex riparia*), Schwarz-Segge (*Carex nigra*) und Fluss-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*). Als Schwimmblattpflanze wurde Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*) nachgewiesen. Die Fläche wurde nicht zum LRT

3150 Eutrophe Stillgewässer zugeordnet, weil die Mindestgröße von 500 m² nicht erreicht wurde.



Abbildung 31: Naturnahes ausdauerndes nährstoffreiches Kleingewässer an der B176

04.04.200	Naturnaher eutropher Teich/Weiher	§
-----------	-----------------------------------	---

Südwestlich des Stausees Rötha befindet sich ein naturnaher eutropher Teich. Die rechteckige Form des Gewässers deutet auf eine anthropogene Entstehung hin. Die Ufer sind dennoch naturnah entwickelt. Randlich ragen Weiden (*Salix spec.*) in das Gewässer, welches südlich von einem Wall und deren Gehölzen beschattet wird. Die Ufervegetation setzt sich zusammen aus Arten der Röhrichte, wie Schilf (*Phragmites australis*), Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Schwaden (*Glyceria spec.*) und **Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*)**.

Aufgrund der fehlenden Schwimmblatt- und Unterwasservegetation können die Tümpel nicht dem LRT 3150 Eutrophe Stillgewässer zugeordnet werden.



Abbildung 32: Naturnaher eutropher Teich im Süden des Stausee Rötha

3.2.5 Moore und Sümpfe

05.04.210	Großseggenried nährstoffreicher Standorte	§
-----------	---	---

Zwischen der Haeckelstraße und der Von-Pflugk-Straße hat sich in Angrenzung an einen naturnahen Graben ein Großseggenried nährstoffreicher Standorte ausgebildet. Der Bestand ist nur kleinflächig entwickelt. Dominierende Art ist die Zweizeilige Segge (*Carex disticha*). Pflanzensoziologisch ist der Bestand als *Caricetum distichae* einzustufen.



Abbildung 33: Großseggenried



Abbildung 34: Großseggenried

05.04.460	Sonstiges Landröhricht	§
-----------	------------------------	---

Röhrichte sind innerhalb des Untersuchungsgebietes an Fließgewässern wie der Faulen Pfütze, der Pleiße, einem Entwässerungsgaben südlich der Haeckelstraße sowie im Bereich der Feuchtwiesen östlich von Gaulis anzutreffen. Erfasst wurden Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Schilf (*Phragmites australis*), Schwaden (*Glyceria spec.*), breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*), Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*), Scharbockskraut (*Ficaria verna*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*) und Giersch (*Aegopodium podagraria*).



Abbildung 35: Röhrichte an der Pleiße (Beispiel)



Abbildung 36: Röhricht südlich der Faulen Pfütze



Abbildung 37: Gemähtes Röhricht in Kieritzsch

3.2.6 Staudenfluren und Säume

07.01.120	Uferstaudenflur	(§)	(6430)
-----------	-----------------	-----	--------

Entlang der Pleiße wurden zahlreiche Uferstaudenfluren nachgewiesen. Es handelte sich hierbei überwiegend um Brennnessel-Reinbestände, welche nur vereinzelt Arten der Röhrichte integrierten. Die Uferstaudenfluren wurden daher nicht als geschütztes Biotop ausgenommen.

Westlich der Pleiße und östlich vom Mühlweg 15 grenzen beidseitig an den befestigten Weg feuchte Hochstaudenfluren an. Erfasst wurden Brennnessel (*Urtica dioica*), Kletten-Labkraut (*Galium aparine*), Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo*), Echte Sternmiere (*Stellaria holostea*), Vogel-Sternmiere (*Stellaria media*), Knäul-Hornkraut (*Cerastium glomeratum*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), Giersch (*Aegopodium pro-dagraria*), Gefleckter Aronstab (*Arum maculatum*), Gefleckte Taubnessel (*Lamium macula-*

tum), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Gefleckter Schierling (*Conium maculatum*), Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Gewöhnliche Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Hirtentäschel (*Capsella bursa-pastoris*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*), Löwenzahn (*Taraxacum spec.*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Wiesen-Knäulgras (*Dactylis glomerata*) und Fuchsschwanzgras (*Alopecurus pratensis*). Durch die Anwesenheit von Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*), Echte Engelwurz (*Angelica archangelica*), Rüben-Kälberkopf (*Chaerophyllum bulbosum*), Hexenkraut (*Circaea lutetiana*) und Gundermann (*Glechoma hederacea*). Aufgrund der Artausstattung wurde die Fläche als geschütztes Biotop ausgewiesen und zum Lebensraumtyp 6430 – Feuchte Hochstaudenfluren zugeordnet. Auf den Flächen befand sich zudem eine Weide (*Salix spec.*) und eine Rose (*Rosa spec.*).



Abbildung 38: Hochstaudenflur an der Pleiße

07.01.300	Staudenflur trockenwarmer Standorte	§
-----------	-------------------------------------	---

Östlich des Kraftwerkes Lippendorf hat sich auf dem nördlichen Absetzbecken eine Staudenflur trockenwarmer Standorte entwickelt. Die Fläche besitzt eine ähnliche Artausstattung wie der erfasste Steppen-Trockenrasen, doch ist sie aufgrund fehlender Pflege stark verbracht. Der auf dem Magerrasen flächendeckend vorkommende Kleine Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*) fehlt hier fast vollständig oder ist nur vereinzelt vertreten. Die Fläche besitzt ein hohes Entwicklungspotenzial zu einem Steppen-Trockenrasen.

Folgende Arten wurden erfasst: Rot-Schwingel (*Festuca rubra*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Salbei (*Salvia pratensis*), Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*), Große Bibernelle (*Pimpinella major*), Echtes Labkraut (*Galium verum*), Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Moschusmalve (*Malva moschata*), Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Kleiner Klee (*Trifolium dubium*), Gewöhnliche Hornklee (*Lotus corniculatus*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo*), Tüpfel-Johanniskraut

(*Hypericum perforatum*), Färberkamille (*Anthemis tinctoria*), Gemeines Leimkraut (*Silene vulgaris*), Zottige Wicke (*Vicia villosa*), Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*), Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), Gemeines Greiskraut (*Senecio vulgaris*), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Hügel-Vergissmeinnicht (*Myosotis ramosissima*), Silber-Fingerkraut (*Potentilla argentea*), Feld-Ehrenpreis (*Veronica arvensis*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*)



Abbildung 39: Staudenflur trockenwarmer Standorte bzw. verbrachter Trockenrasen

3.2.7 Heiden und Magerrasen

08.05.220	Kontinentaler Steppen-Trockenrasen	§
-----------	------------------------------------	---

Östlich des Kraftwerkes Lippendorf haben sich auf den Absetzbecken und der Halde Lippendorf Steppen-Trockenrasen gebildet. Die Artausstattung der Flächen ist nahezu identisch, wobei das der Trockenrasen auf dem nördlichsten Absetzbecken Massenbestände des Kleinen Wiesenknopfes (*Sanguisorba minor*) beherbergt. Die Art kommt auf den südlicheren Flächen auch vor, ist aber deutlich individuenschwächer vertreten.

Folgende Arten wurden erfasst: Rot-Schwingel (*Festuca rubra*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Schwingel-Artengruppe (*Festuca spec.*), Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Rot-Straußgras (*Agrostis capillaris*), Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*), Gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Wiesen-Fuchsschwanzgras (*Alopecurus pratensis*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Wiesen-Knautgras (*Dactylis glomerata*), Behaarte Segge (*Carex hirta*), Salbei (*Salvia pratensis*), Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*), Große Bibernelle (*Pimpinella major*), Echtes Labkraut (*Galium verum*), Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Moschusmalve (*Malva moschata*), Gemeine Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Kleiner Klee (*Trifolium dubium*), Gewöhnliche Hornklee (*Lotus corniculatus*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Wiesen-

Labkraut (*Galium mollugo*), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), **Frühlings-Hungerblümchen (*Draba verna*)**, Färberkamille (*Anthemis tinctoria*), Gemeines Leimkraut (*Silene vulgaris*), Zottige Wicke (*Vicia villosa*), Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*), Acker-Stiefmütterchen (*Viola arvensis*), Gemeines Greiskraut (*Senecio vulgaris*), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Hügel-Vergissmeinnicht (*Myosotis ramosissima*), Silber-Fingerkraut (*Potentilla argentea*), Feld-Ehrenpreis (*Veronica arvensis*), Turmkraut (*Arabis glabra*), Acker-Filzkraut (*Filago arvensis*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*)



Abbildung 40: Halbtrockenrasen auf dem nördlichen Absetzbecken



Abbildung 41: Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*)



Abbildung 42: Halbtrockenrasen am Rand des südlichen Absetzbeckens



Abbildung 43: Halbtrockenrasen auf der Halde Lippendorf

3.2.8 Ackerland, Gartenbau und Sonderkulturen

10.03.000 Streuobstwiese

(§)

Die Ortschaften innerhalb des Untersuchungsgebietes beherbergen zahlreiche Streuobstwiesen. Allein in der Ortschaft Kieritzsch wurden fünf Flächen ausgewiesen, davon wurden vier als geschützte Biotop erfasst. Eine neu errichtete Streuobstwiese, bestehend überwiegend

aus Apfelbäumen (*Malus domestica*), ist in östlicher Anbindung an den geschützten Steileichen-Hainbuchenwald feuchter Standorte zu finden. Die Bodenvegetation ist hier sehr wüchsig und setzt sich aus nitrophilen Arten der frischen bis feuchten Standorte zusammen. Als dominierende Arten wurden das Wiesen-Fuchsschwanzgras (*Alopecurus pratensis*) und das Wollige Honiggras (*Holcus lanatus*) erfasst. Der Bestand wird als geschütztes Biotop aufgenommen.

Westlich an der Breunsdorfer Straße ist eine alte Streuobstwiese an einem Acker entwickelt, welche durch Zupflanzungen jüngeren Alters ergänzt wurde. Die Fläche wird von Schafen beweidet und besitzt teilweise stark gestörte Bereiche mit Rohbodenstellen. Die Fläche integriert ebenfalls Lagerflächen und Beete. Die Bodenvegetation ist als frisches Grünland und als frische Ruderalflur ausgebildet. Der Bestand wird als alte Streuobstwiese über extensiv beweidetem frischem Grünland eingestuft und gilt damit als geschützt.

In Angrenzung an das Grundstück Breunsdorfer Straße 49 b wurde in der SBK2 ein geschützter Streuobstbestand ausgewiesen. Da die Fläche auf Privatgrund liegt wurde sie nicht begangen und ausschließlich über das Luftbild ausgewertet. Die Fläche wurde aktuell nicht als geschütztes Biotop aufgenommen, da weniger als 10 Obstgehölze im Luftbild erkannt wurden.

In Angrenzung an das Grundstück Breunsdorfer Straße 56 ist eine weitere Streuobstwiese zu verorten. Der Bestand wird durch junge, in Reihe gepflanzte Apfelbäume (*Malus domestica*) gebildet. Die Bodenvegetation wird durch Arten des frischen Wirtschaftsgrünlandes gebildet.

Eine weitere Streuobstwiese außerhalb der Ortschaft Kieritzsch befindet sich östlich in Anbindung an die bewaldete Halde Lippendorf und ist von Ackerland umgeben. Die Obstgehölze zeigen ein diverses Alter und wurden teilweise in Reihe gepflanzt. Apfelbäume (*Malus domestica*) bilden den Bestand. Das Grundstück wird extensiv von Schafen beweidet. Arten der frischen Grünländer sowie der Ruderalfluren wurden in der Fläche erfasst.



Abbildung 44: Geschützte Streuobstwiese in östlicher Anbindung an den geschützten Steileichen-Hainbuchenwald feuchter Standorte



Abbildung 45: Beweidete, geschützte Streuobstwiese westlich an der Breunsdorfer Straße



Abbildung 46: Geschützte Streuobstwiese an der Breunsdorfer Straße 56



Abbildung 47: Geschützte Streuobstwiese an der Halde Lippendorf

Drei weitere Streuobstbestände befinden sich südlich des Stausees Rötha. Sie weisen ein noch junges Alter auf. Die Obergehölze wurden hier überwiegend in Reihe gepflanzt. Die zwei nördlicheren Streuobstbestände, welche an die Energieleitungstrasse angrenzen, beherbergen in der Bodenvegetation überwiegend Arten frischer bis trockener extensiv genutzter Mähwiesen und Arten trockenwarmer Ruderalfluren. Eine kleinflächige vegetationsarme Sandfläche ist in den Bestand integriert. Auf der Fläche waren zum Erfassungszeitpunkt massive Wildschweinschäden zu erfassen. Auf der Fläche wurden Rot-Schwingel (*Festuca rubra*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Schmalblättrige Vogel-Wicke (*Vicia tenuifolia*), Saat-Wicke (*Vicia sativa*), Saat-Esparsette (*Onobrychis viciifolia*), Gewöhnlicher Hornklee (*Lotus corniculatus*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*), Rot-Klee (*Trifolium pratensis*) und Knäul-Hornkraut (*Cerastium glomeratum*) erfasst.

Der südlichere Streuobstbestand östlich des Wehrs Trachenau weist in der Bodenvegetation ein differenziertes Bild auf. Im nördlichen Randbereich der Fläche dominieren Arten magerer, trockener bis frischer Standorte. Im restlichen Bereich kommen jedoch nitrophile Arten der frischen bis feuchten Standorte vor. Die Bodenvegetation wurde zusammenfassend als frisches extensiv genutzte Mähwiese aufgenommen. Erfasst wurden Rot-Schwingel (*Festuca rubra*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Wiesen-Fuchsschwanzgras (*Alopecurus pratensis*), Wiesen-Knaulgras (*Dactylis glomerata*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Löwenzahn (*Taraxacum spec.*), Zottige Wicke (*Vicia villosa*), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Saat-Wicke (*Vicia sativa*), Saat-Esparsette (*Onobrychis viciifolia*), Gewöhnlicher Hornklee (*Lotus corniculatus*), Weiß-Klee (*Trifolium repens*), Rot-Klee (*Trifolium pratensis*) und Knäul-Hornkraut (*Cerastium glomeratum*).

Eine weitere Streuobstwiese befindet sich ebenfalls südlich des Hainer-See-Ablaufs und grenzt an eine Landreitgrasflur an. Die Artzusammensetzung ist identisch mit der zuvor beschriebenen.



Abbildung 48: Streuobstwiese nördlich des Hainer-See-Abflaufs Pleiße



Abbildung 49: Wildschweinschaden auf der Streuobstwiese nördlich des Hainer-See-Abflaufs Pleiße



Abbildung 50: Streuobstwiese südlich des Hainer-See-Abflaufs Pleiße



Abbildung 51: Streuobstwiese südlich des Hainer-See-Abflaufs Pleiße an einer Landreitgrasflur

Innerhalb des Schlossparkes Rötha ist südöstlich des Schlossteiches in Anbindung an die Pleiße eine junge Apfel-Streuobstwiese gepflanzt worden. Die Krautschicht ist als nährstoffreiches frisches Wirtschaftsgrünland zu bezeichnen, welches vereinzelt auch Arten des nahen Steileichen-Hainbuchenwaldes feuchter Standorte umfasst. Erfasst wurden Wiesen-Fuchschwanzgras (*Alopecurus pratensis*), Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Efeu-Ehrenpreis (*Veronica hederifolia*), Bärlauch (*Allium ursinum*), Brennnessel (*Urtica dioica*), Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Aronstab (*Arum maculatum*) und Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*). Auf Grund der verarmten Artenausstattung wurde die Fläche nicht als geschütztes Biotop aufgenommen.



Abbildung 52: Streuobstwiese im Schlosspark ohne Schutzstatus

Innerhalb der Ortschaft Gaulis ist südlich der Trachenauer Straße 5 ist eine alte Streuobstwiese vorhanden. Die Fläche konnte nicht begangen werden, da sie umzäunt war.

4 Sonstige Anmerkungen

4.1 Biotopzuweisungen

Innerhalb des Untersuchungsgebietes konnten Teilbereiche nicht begangen werden, da ein Betretungsverbot durch Beschilderungen ausgewiesen wurde. Dies betrifft die Halde Lippendorf, das Tagebauvorfeld, den Tagebau Vereinigtes Schleenhain – Teilfeld Peres sowie deren angrenzende Flächen. Die Biotoptypen wurden anhand des Luftbildes oder, wenn möglich, durch randliche Begutachtung, bewertet. Die Flächen wurden in GIS vermerkt.

Südlich der neugebauten A 72 lief der Baubetrieb noch. Aufgrund dessen konnten Flächen nicht begangen werden. Sie wurden anhand des Luftbildes bewertet. Da es sich um forstwirtschaftliche Strukturen handelt, wird ein Vorkommen geschützter Biotope nicht angenommen. Die Flächen wurden in GIS vermerkt.

Innerhalb des Kraftwerkes Lippendorf konnten ebenfalls nicht alle Flächen begangen werden. Das Gebiet wurde generalisiert als Industriegebiet erfasst. Von geschützten Biotopen wird innerhalb der Fläche nicht ausgegangen.



Abbildung 53: Beschilderung Halde Lippendorf



Abbildung 54: Biotopeinstufung der Halde Lippendorf als Robinienforst aufgrund randlicher Begutachtung



Abbildung 55: Tagebau



Abbildung 56: Rand der Ortschaft Kieritzsch

4.2 Sonstige Funde geschützter Arten

Innerhalb der Ortschaft Gaulis wurde nördlich der Trachenauer Straße ein Greifvogel-Horst nachgewiesen.

Innerhalb des Weichholzauwaldes bei Gaulis wurden zudem zahlreiche Großnester nachgewiesen. Eine Graureiher-Kolonie wird vermutet.

Südlich des Stausees Rötha wurde eine wechselfeuchte Stromtalwiese ausgewiesen, welche auch zahlreiche Gehölze integriert. Hier wurde ein Greifvogel-Horst gefunden.

Im nördlichen Randbereich des Untersuchungsgebietes wurde ein Rotmilan gesichtet. Der Greifvogel wurde (untypisch) sitzend auf dem befestigten Weg nördlich der Gösel aufgeschreckt und flog kreisend über das Gebiet. Ein Horst wird in der Nähe vermutet.

Der Eisvogel (*Alcedo atthis*) wurde im Hartholzauwald entlang der Kleinen Pleiße gesichtet. Die Abbruchkanten bieten dem Vogel ideale Brutplätze.



Abbildung 57: Greifvogel-Horst an der Trachenauer Straße in Gaulis



Abbildung 58: Graureiher-Kolonie im Weichholzauwald bei Gaulis



Abbildung 59: Greifvogel-Horst südlich des Stausee Rötha

5 Fazit

Es handelt sich im Untersuchungsgebiet bei den geschützten Wäldern um Auwaldbiotope, welche natürlicherweise auf feuchten bis nassen nährstoffreicheren Böden vorkommen. Die gleiche Aussage kann für die geschützten Weiden-Auengebüsche, die Landröhrichte und die Uferstaudenfluren getroffen werden. Stickstoffempfindliche Arten wurden nicht nachgewiesen. Auf Grundlage der Bewertung von BOBBINK R.; HETTELINGH J.-P. (HRSG.) (2010) werden die Flächen, welche dem LRT 9160 – Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald zugeordnet werden konnten, als stickstoffempfindlich bewertet.

Die geschützten Gewässerbiotope Naturnaher sommerwarmer Bach (Tieflandsbach) und Naturnaher Fluss werden als bedingt stickstoffempfindlich gewertet. Da keine Pflanzenarten oligotropher Standorte nachgewiesen wurden, ist keine Verarmung der floristischen Diversität zu erwarten.

Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes des LRT 3260 des nicht geschützten Kanals wird im Falle eines erhöhten Stickstoffeintrags nicht erwartet. Das vorkommende Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*) ist eine opportunistische Art, welche nach den Ellenberg-Zeigerwerten „mäßigen Stickstoffreichtum“ anzeigt. Die Entwicklung des Lebensraumtyps ist von der Dynamik des Abflusses abhängig.

Die geschützten Stillgewässer wurden bereits als nährstoffreich beschrieben. Arten oligotropher Gewässer wurden nicht kartiert. Das Schwimmende Laichkraut (*Potamogeton natans*) wurde als einzige Wasserpflanze erfasst und gilt als Anzeiger für „mäßigen Stickstoffreichtum“ nach den Ellenberg-Zeigerwerten. Stickstoffeinträge werden folglich nicht zu einem Verlust oder einer starken Veränderung der geschützten Biotope führen.

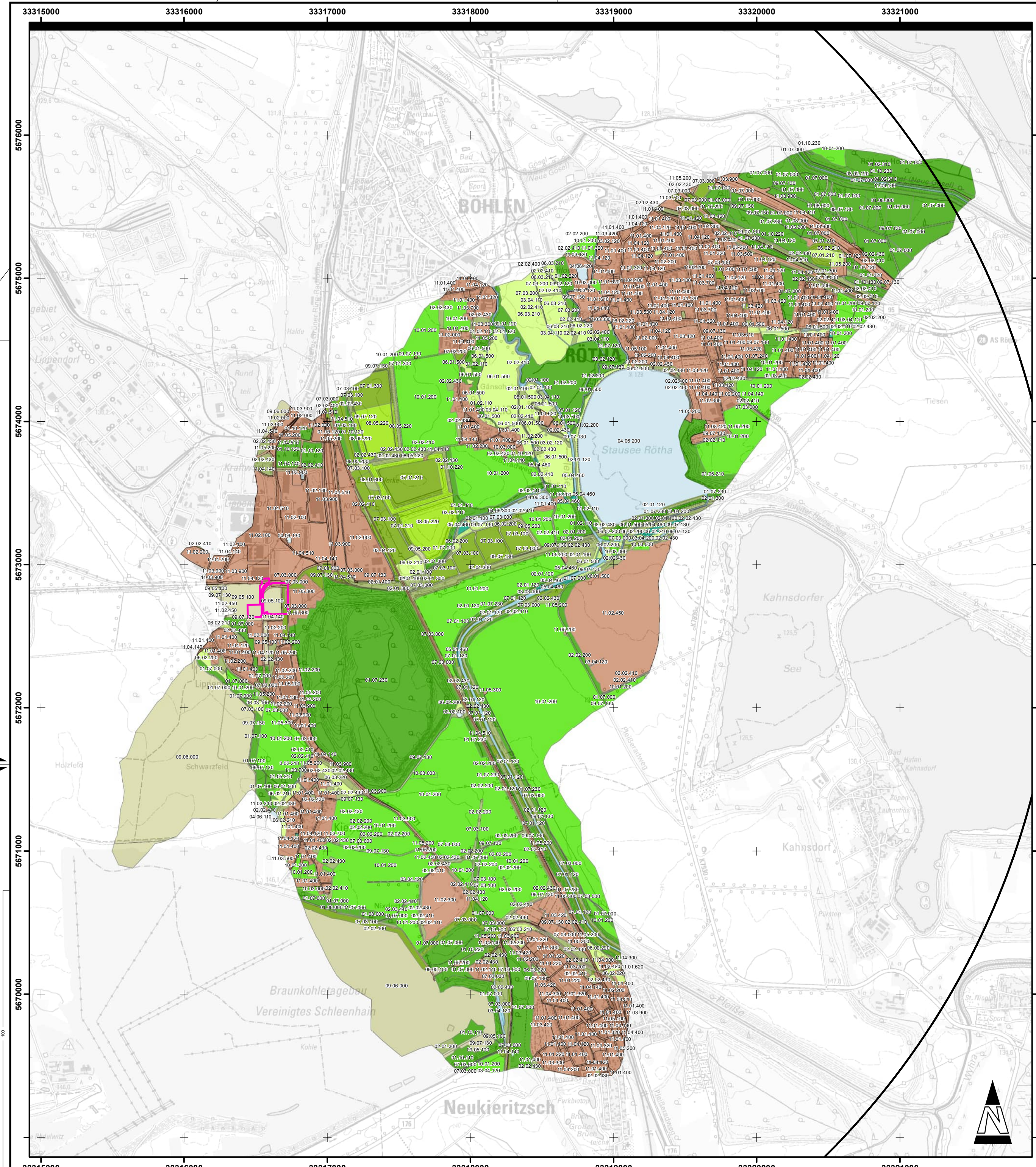
Östlich des Kraftwerks Lippendorf wurden auf den Absetzbecken und auf der Halde geschützte magere trockenwarme Biotope aufgenommen. Es handelt sich um einen kontinentalen Steppen-Trockenrasen, welcher im Norden stark verbracht ist und dort als Staudenflur trockenwarmer Standorte erfasst wurde. Es handelt sich hierbei um magere Biotope, welche auf Stickstoffeinträge empfindlich reagieren.

Ein maßgeblicher Wirkfaktor für die floristische Artenvielfalt ist auch die Flächenbewirtschaftung. So war bei den Biotopkomplexen deutlich zu erkennen, welche Bereiche gepflegt wurden und welche nicht. Eine angepasste Bewirtschaftung ist für den Flächenzustand von großer Bedeutung. Durch eine ausbleibende Mahd oder Beweidung werden Nährstoffe im Boden angereichert.

Die erfassten geschützten Streuobstwiesen werden durch erhöhte Stickstoffeinträge nicht beeinträchtigt. Die krautige Bodenvegetation der Biotope entsprach dort keiner Magerwiese, sodass von einer Veränderung der Grünländer nicht ausgegangen wird.

6 Quellenverzeichnis

- (1) BNATSCHG Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 geändert worden ist.
- (2) BARTSCHV – Bundesartenschutzverordnung: Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten i.d.F. vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95).
- (3) LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (HRSG.) (2013): Rote Liste und Artenliste Sachsens. Fran- und Samenpflanzen. Dresden. 310 S.
- (4) ROTHMALER, W. (1991): Exkursionsflora von Deutschland. Band 1 – 4. Volk und Wissen Verlag GmbH, Berlin.
- (5) Aufnahmebögen der bekannten LRT-Flächen:
 - <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/SaNDReportService/WfsReport-LRT/83679>
 - <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/SaNDReportService/WfsReport-LRT/101029>
 - <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/SaNDReportService/WfsReport-LRT/101028>
- (6) UBA (2022): Review and revision of empirical critical loads of nitrogen for Europe, Text 110/2022, Dessau Oktober 2022
- (7) BOBBINK R.; HETTELINGH J.-P. (HRSG.) (2010): Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships. Proceedings of an expert workshop, Noord-wijkerhout, 23-25 June 2010



	Standort Gasturbinen- und Dampfkraftwerk		04 Stillgewässer		11 Siedlungsbereiche, Infrastruktur- und Industrieanlagen	
	Untersuchungsgebiet (Radius 5.500 m)		04.01.220, Naturnahes ausdauerndes nährstoffreiches Kleingewässer		11.01.220, Zeilenbebauung	
			04.04.200, Naturnaher eutropher Teich/Weiher		11.01.320, Öffentliche Gebäude mit Freiflächen	
			04.06.100, Naturferner Teich/Kleinspeicher		11.01.320, Öffentliches gebäude mit Freiflächen	
			04.06.110, Naturferner Fischteich		11.01.400, Wohnsiedlung	
			04.06.120, Zier- und Feuerlöschteich		11.01.400, Zeilenbebauung	
			04.06.130, Sonstiger naturferner Kleinspeicher		11.01.610, Burg, Schloss, Kirche, Kloster, Gut	
			04.06.200, Talsperre/Stausee		11.01.620, Bäuerlicher Hofstandort, Einzelgehöft	
			04.06.300, Speicher/Hochwasserrückhaltebecken		11.01.640, Sonstiges Einzelanwesen	
					11.02.000, Industrie und Gewerbe, Ver- und Entsorgungsanlagen	
				05 Moore und Sümpfe	11.02.100, Industriegebiet	
			05.04.210, Großseggenried nährstoffreicher Standorte		11.02.200, Gewerbegebiet	
			05.04.460, Sonstiges Landröhricht		11.02.300, Landwirtschaftlicher Betriebsstandort	
					11.02.410, Kläranlage	
				06 Grünland	11.02.450, Versorgungsanlage	
			06.01.500, Sonstiges artenreiches Feuchtgrünland		11.03.100, Parkanlage	
			06.02.200, Sonstiges extensiv genutztes Grünland frischer Standorte		11.03.110, Intensiv gepflegte Parkanlage	
			06.02.210, Sonstige extensiv genutzte Frischwiese		11.03.120, Extensiv gepflegte Parkanlage	
			06.02.220, Sonstige extensiv genutzte Weide frischer Standorte		11.03.200, Sonstige (öffentliche) Grünanlage	
			06.03.100, Artenarmes intensiv genutztes Dauergrünland frischer Standorte		11.03.300, Sport- und Freizeitanlage	
			06.03.210, Intensiv genutzte Mähwiese frischer Standorte		11.03.310, Sportplatz	
			06.03.220, Intensiv genutzte Weide frischer Standorte		11.03.330, Reitplatz, Rennbahn	
					11.03.420, Kleingartenanlage	
				07 Staudenfluren und Säume	11.03.500, Friedhof	
			07.01.120, Uferstaudenflur		11.03.530, Sonstiger Friedhof mit geringem Grünflächenanteil	
			07.01.210, Staudenflur nährstoffreicher frischer Standorte		11.03.700, Garten- und Gabeland	
			07.01.300, Staudenflur trockenwarmer Standorte		11.03.900, Abstandsfläche	
			07.03.000, Ruderalfluren		11.04.110, Autobahn und autobahnähnliche Bundesstraße	
			07.03.100, Ruderalflur trockenwarmer Standorte		11.04.120, Landstraße	
			07.03.200, Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte		11.04.130, Befestigter (versiegelter) Wirtschaftsweg	
					11.04.140, Sonstiger befestigter Weg	
				08 Heiden und Magerrasen	11.04.200, Parkplatz	
					11.04.300, Garagenanlage	
				09 Fels-, Gesteins- und Rohbodenbiotope	11.04.400, Sonstiger versiegelter Platz	
			09.05.100, Vegetationsarme Sandfläche		11.04.510, Gleisanalgen	
			09.05.200, Vegetationsarme Kies- und Schotterfläche		11.05.000, Anthropogen genutzte Sonderfläche	
			09.06.000, Abbauflächen und Aufschüttungen		11.05.100, Baustelle	
			09.07.120, Feldweg		11.05.200, Lagerplatz	
			09.07.130, Sonstiger unbefestigter Weg		11.05.300, Sonstige Sonderfläche	
				10 Ackerland, Gartenbau und Sonderkulturen		
			10.01.200, Intensiv genutztes Ackerland			
			10.03.000, Streuobstwiese			
				03 Fliessgewässer		
			03.02.120, Naturnaher sommerwarmer Bach (Tieflandsbach)			
			03.02.210, Begradigter/ausgebauter Bach mit naturnahen Elementen			
			03.03.100, Naturnaher Fluss			
			03.04.110, Naturnaher Graben			
			03.04.120, Naturferner Graben			
			03.04.200, Kanal			

Quelle: Kartierung Büro Schulz UmweltPlanung 2023

Lagebezug: ETRS 1989 UTM Zone 33N

LEAG GmbH
 UVP-Bericht
 für das Gasturbinen- und Dampfkraftwerk am Standort Lippendorf

GICON Großmann Ingenieur Consult GmbH
 Stammzell Dresden

01219 Dresden Tiergartenstraße 48
 Telefon: +49 351 47878-0 Telefax: -78 eMail: info@gicon.de

MASSSTAB 1:20.000
 BLATTFORMAT 841x420
 DATUM 02.08.2023

REVISION 0

Anhang 4



 Waldflächen Landkreis Leipzig

Landkreis  Leipzig
Waldflächen



Maßstab 1 : 30 000
250 0 250 500 750 1000 m