

Organismenwanderhilfe Kraftwerk Jochenstein

DONAU-KRAFTWERK JOCHENSTEIN AKTIENGESELLSCHAFT

Planfeststellungsverfahren Umweltverträglichkeitsstudie



Klima



Erstellt	Lab. f. Umweltanalytik	Ch. Hübner	<i>C. Hübner</i>	2021/03/30
Geprüft	Lab. f. Umweltanalytik	R. Ellinger	<i>R. Ellinger</i>	2021/03/30
Freigegeben	DKJ/ ES-R	Ch. Rucker	<i>Rucker</i>	2021/03/30
	Unternehmen / Abteilung	Vorname Nachname		Datum

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	5
2.	Aufgabenstellung	6
3.	Verwendete Unterlagen	7
4.	Untersuchungsraum und inhaltliche Abgrenzung	7
5.	Untersuchungsmethodik	8
5.1	Allgemeines	8
5.2	Erhebung des Ist-Zustandes	8
5.3	Beurteilung des Ist-Zustandes und der verbleibenden Auswirkungen ..	8
5.4	Energie- und Klimabilanz	9
5.4.1	Darstellung der Treibhausgasemissionen	9
5.4.2	Berechnung der Treibhausgasemissionen und des Energiebedarfs in der Bauphase.....	9
5.4.3	Berechnung der Treibhausgasemissionen und des Energiebedarfs in der Betriebsphase.....	10
6.	Bestandssituation	11
6.1	Untersuchungsraum.....	11
6.2	Beschreibung der Klima Ist-Situation	13
6.2.1	Lufttemperatur.....	13
6.2.2	Niederschlagsverhältnisse.....	15
6.2.3	Feuchtigkeit	16
6.2.4	Nebel	17
6.2.5	Windverhältnisse	18
6.3	Klimawandel - Langzeitprognosen.....	20
7.	Wesentliche positive und negative Auswirkungen	22
7.1	Auswirkungen während der Bauphase	22
7.2	Auswirkungen während der Betriebsphase	22
7.2.1	Teilraum Donautal	22
7.2.2	Teilraum Donauleiten	25
8.	Energie- und Klimabilanz des Vorhabens.....	25
8.1	Bauphase	25
8.2	Betriebsphase	26
9.	Klimawandel.....	26
10.	Wesentliche positive und negative Auswirkungen – Österreich	27
11.	Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung	27
12.	Vorschläge für die Beweissicherung und Kontrolle	27
13.	Nachsorgephase	27
14.	Zusammenfassung	28
14.1	Bestandssituation	28
14.2	Wesentliche negative und positive Auswirkungen	28
14.2.1	Auswirkungen während der Bauphase	28
14.2.2	Auswirkungen während der Betriebsphase	28
15.	Literaturverzeichnis.....	30
16.	Anhang.....	31
16.1	Aktivitätsdaten und Berechnungsgrößen für die Ermittlung der Treibhausgasemissionen in der Bauphase	31
16.2	DWD Schreiben zur Aktualität der UVS Klima	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Projektübersicht Organismenwanderhilfe	5
Abbildung 2	Lokalklimatische Einheiten (Klimatope)	12
Abbildung 3	Höhenschichtdarstellung des Untersuchungsraums Klima mit eingezeichnetem Projektgebiet (roter Kreis), (farbliche Abstufung <800 m in 50 m und >800 m in 100 m Intervallen), (Kartenquelle: Austrian Map Fly 5.0)	13
Abbildung 4	Jahresgang der Lufttemperatur an den Messstellen	14

Abbildung 5	Entwicklung der mittleren Lufttemperatur in Bayern im Zeitraum 1881-2018	14
Abbildung 6	Jahresgang der Frosttage bzw. Eistage an den Messstellen Kollerschlag, Aschach und Gottsdorf/Riedl.....	15
Abbildung 7	Jahresverlauf der mittleren Niederschlagsmonatssumme bzw. der mittleren Neuschneemengen an den Langzeitmessstellen Kollerschlag, Fürstenzell und Aschach	16
Abbildung 8	Tage mit Niederschlagsmengen > 1 mm/d und > 10 mm/d sowie Gewitterhäufigkeit an den Langzeitmessstellen Kollerschlag und Aschach	16
Abbildung 9	Mittlerer Jahresgang der relativen Feuchte (14:00 Uhr-Beobachtung) an den Messstationen Kollerschlag, Aschach und Gottsdorf/Riedl.....	17
Abbildung 10	Nebelhäufigkeit (Strahlungsnebel) in Niederbayern, Untersuchungsraum: roter Kreis (Quelle: Nationalatlas Deutschland)	18
Abbildung 11	Mittlerer Jahresgang der Windgeschwindigkeiten an den Messstellen Kollerschlag, Aschach und Gottsdorf/Riedl	19
Abbildung 12	Überblickslageplan OWH mit Bauabschnitten und Eingriffsorten (Quelle: RMD-Consult/EZB/ILF, 2020).....	23
Abbildung 13	Tagesgänge der Oberflächentemperatur unterschiedlicher Nutzungen	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Treibhausgaspotenzial (THG-Potenzial) der klimarelevanten Verbindungen.....	9
Tabelle 2	Beschreibung der Klimastationen im Nahbereich des Untersuchungsraums	12
Tabelle 3	Energiebilanz und Bilanz der Treibhausgasemissionen in der Bauphase, gesamt (gerundete Zahlen).....	26
Tabelle 4	Bilanz der Treibhausgasemissionen für Bau- und Betriebsphase.....	26
Tabelle 5	Energiebilanz Bauphase, Baustellenbereiche	32
Tabelle 6	Energiebilanz und Bilanz der Treibhausgasemissionen Bauphase, im Baustellenbereiche	33
Tabelle 7	Ermittlung der Transportlängen durch externe PKW- und LKW-Fahrten sowie Schubleichter während der Bauphase (IO = Innerortsstraßen, AO = Außerortsstraßen, AB = Autobahnen und Schnellstraßen)	33
Tabelle 8	Energiebilanz und Bilanz der Treibhausgasemissionen Bauphase fossile Energieträger, Transporte außerhalb der Baustellenbereiche	33

1. Einleitung

Die Donaukraftwerk Jochenstein AG (DKJ) plant die Errichtung einer Organismenwanderhilfe (OWH) als Umgehung für aquatische Lebewesen um das Kraftwerk Jochenstein an der Donau. Die Organismenwanderhilfe ermöglicht die Überwindung der Staustufe und stellt damit die Vernetzung der Wasserkörper der Donau zwischen den Stauräumen Aschach und Jochenstein her. Zudem wird mit der Organismenwanderhilfe neuer Lebensraum für Flora und Fauna geschaffen.

Die Organismenwanderhilfe soll linksufrig als naturnahes Umgehungsgerinne errichtet werden. Die in Schleifen und Mäandern angelegte OWH weist durch die Abhängigkeit des Wasserstands von der Wasserführung im Unterwasser des Kraftwerks Jochenstein eine nutzbare Länge von ca. 3.350 m auf.

Auf den ersten ca. 800 m (zwischen Ausstieg Stauraum Jochenstein und dem Ende der Freiluftschaltanlage) verläuft die OWH weitgehend parallel neben der Kreisstraße PA 51. Danach schwenkt die OWH in mehreren Mäanderschleifen in Richtung Donau und erreicht diese am unterwasserseitigen Ende der Schleuse Jochenstein. Im Ortsbereich Jochenstein verläuft die OWH parallel zur Ufermauer der unteren Schifffahrtseinrichtung. Im Anschluss an den Ortsbereich verläuft die OWH mäandrierend und in einer großen Schleife in Freiflächen östlich von Jochenstein. Kurz nach der Staatsgrenze Deutschland – Österreich befindet sich der Einstieg und mündet die OWH in die Donau.

Die Anlage soll zum überwiegenden Teil (rd. 95 %) auf deutschem Staatsgebiet liegen. Ein kleiner Teil der Mündung der Organismenwanderhilfe (rd. 5 %) liegt innerhalb des Gewässerbereichs der Donau auf österreichischem Staatsgebiet.

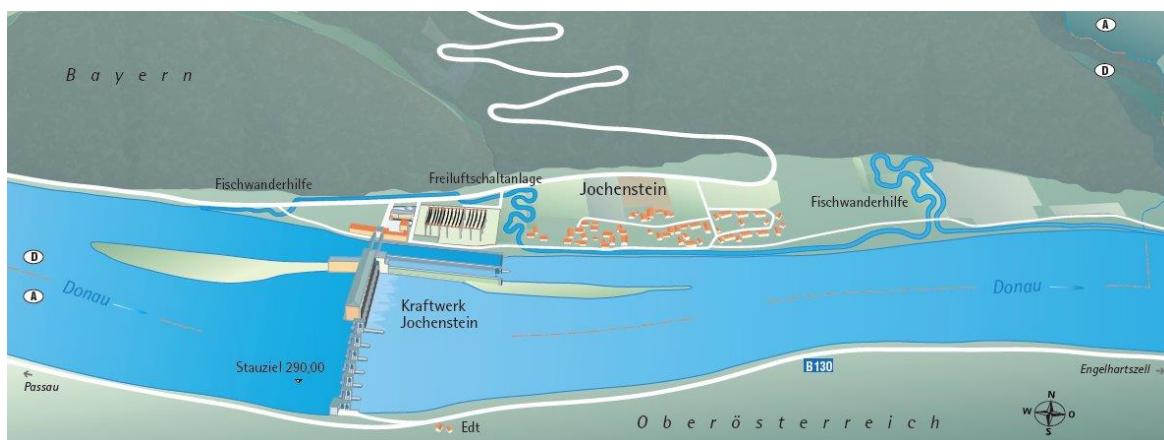


Abbildung 1: Projektübersicht Organismenwanderhilfe

Mit der Errichtung der OWH werden die Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erfüllt, die in Deutschland im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) umgesetzt wurden. Im Bewirtschaftungsplan und im Maßnahmenprogramm nach §§ 82, 83 WHG wurden für den Bereich der Staustufe Jochenstein gewässerökologische Defizite festgestellt und notwendige Maßnahmen identifiziert. Dies betrifft insbesondere die Beeinträchtigung der ökologischen Durchgängigkeit. Mit Umsetzung der OWH wird die Durchgängigkeit hergestellt, so dass diese Defizite beseitigt werden und die diesbezüglichen Anforderungen aus §§ 34, 35 WHG erfüllt werden. Damit wird ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung des guten ökologischen Potenzials im Bereich der Staustufe Jochenstein geleistet.

Mit Blick auf die geplante Errichtung des Energiespeicher Riedl hat die DKJ die OWH so geplant, dass neben der Herstellung der Durchgängigkeit umfangreiche Maßnahmen zur Verbesserung des bestehenden und Schaffung neuen Gewässerlebensraums

verbunden sind. Diese Maßnahmenbestandteile der OWH sind für die Herstellung des guten ökologischen Zustands und die Herstellung der Durchgängigkeit nicht erforderlich. Sie dienen vielmehr der Vermeidung und Verminderung von betriebsbedingten Auswirkungen des in einem separaten Planfeststellungsverfahren zuzulassenden Vorhabens Energiespeicher Riedl.

Das geplante Vorhaben ist als Ausbaumaßnahme im Sinne der Anlage 1 Ziff.13.18.1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) einzustufen. Im Ergebnis einer Vorabprüfung der Behörde ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Der Träger des Vorhabens hat gemäß § 16 UVPG der zuständigen Behörde einen Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht) vorzulegen. Das gegenständliche Fachgutachten ist Teil des UVP-Berichts zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen der OWH.

Soweit in den Antragsunterlagen vereinzelt von Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) gesprochen wird, beruht diese Formulierung auf der über viele Jahre gängigen Bezeichnung, die seit dem Jahr 2019 begrifflich durch die Formulierung UVP-Bericht ersetzt wurde. Einzelne Teile der Antragsunterlagen wurden ursprünglich auf Grundlage einer früheren Fassung des UVPG erstellt und verwenden daher teilweise noch den ursprünglichen Begriff UVS. Inhaltlich sind diese Unterlagen gleichwohl aktuell.

2. Aufgabenstellung

Im Auftrag der Donau-Kraftwerk Jochenstein AG erstellten der Deutsche Wetterdienst (DWD) und die Laboratorium für Umweltanalytik GmbH im Jahr 2011 den Fachbeitrag "Klima" im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Vorhaben "Energiespeicher Riedl", wobei der Untersuchungsraum der Organismenwanderhilfe indirekt als Teilraum mit behandelt worden war.

Zusätzlich wurde vom DWD ein Bericht über die meteorologischen Messungen und Kaltluftabflussrechnungen im Jahr 2011 erstellt.

Die Laboratorium für Umweltanalytik GmbH wurde im Jahr 2020 von der Donaukraftwerke Jochenstein AG mit der Überarbeitung bzw. Aktualisierung des Fachbeitrages beauftragt.

Im ursprünglichen Beitrag erfolgte eine kurze Beschreibung der Ist-Situation, sowie eine Darstellung möglicher mikroklimatischer Auswirkungen des gegenständlichen Projekts während der Bau- und Betriebsphase.

Im Folgenden werden aufbauend auf den im Jahr 2011 erstellten Fachbeitrag Planänderungen eingearbeitet. Des Weiteren erfolgt eine Bilanzierung der Treibhausgasemissionen für die Bau- und Betriebsphase und es werden Aspekte des Klimawandels untersucht.

3. Verwendete Unterlagen

Plan- und Anlagenbezug

Anlage	Format	File Name	Ordner Nr.	Register
Anlage 1: Oberbecken „Energiespeicher Riedl“, Bericht über die meteorologischen Messungen und Kaltluftabflussrechnungen (Deutscher Wetterdienst)	A4	JES-A001-DWD_1-B40018-02	16b	UVS 6.2
Erläuterungsbericht zum Antrag auf wasserrechtliche Gestattung (D) und zu den Anträgen auf wasserrechtliche und naturschutzrechtliche Bewilligung (A),	A4	JES-A001-VHBH3-B30029-00	1	2.1
Verkehrsaufkommen, Material- und Personentransporte	A4	JES-A001-PERM1-B63006-00	7	TA 2.2

VDI 3787 Blatt 5 (2003): Umweltmeteorologie – Lokale Kaltluft

Meteorologische Messdaten der Projektmessstelle Gottsdorf/Riedl des Zeitraums 2011-2020

Sonstige Literatur: die verwendete Literatur ist im Kapitel 15 aufgelistet.

4. Untersuchungsraum und inhaltliche Abgrenzung

Das Klima und seine Parameter werden je nach Fragestellung in unterschiedlichen Maßstäben untersucht. Das Makroklima bezieht sich auf globale Fragen bzw. große Landschaftsräume (Klimazonen). Das Mesoklima beschreibt das Klima in Gebieten von 1 km bis 100 km Ausdehnung. Fragen des Lokalklimas, welche die Besonderheiten einer durch Bauwerke und Vegetation geprägten Erdoberfläche betreffen, fallen teils in das Mesoklima, teils in das Mikroklima. Letzten Endes ist das Lokalklima in das großräumige Klima eingebettet.

Der Untersuchungsrahmen konzentriert sich thematisch auf mikroklimatologische Analysen, wobei die Untersuchungstiefe für den Vorhabensort (direkt beanspruchte Fläche) und den Eingriffsraum (direkt beeinflusste Fläche) gleich ist.

Gegenstand des Fachbeitrags Klima ist somit die Darstellung des Ist-Zustandes der klimabeeinflussenden Faktoren aufgrund bestehender meteorologischer Beobachtungsreihen und die Diskussion von etwaigen positiven bzw. negativen Auswirkungen der zu erwartenden Änderungen auf das Mikroklima im Untersuchungsgebiet (Vorhabensort und Eingriffsraum).

Die Systemabgrenzung für die **Energie- und Klimabilanz** hat sich, wie die anderen Teile der UVP, auf den beantragten Projektgegenstand zu beziehen. Vorgelagerte Produktionsketten sowie der Energieverbrauch, der durch andere Vorhaben bereitgestellt wird (Bezug von Kraft- und Baustoffen), liegen außerhalb der Systemgrenze. Zum Vorhaben gehören jedoch die Bauphase und der durch das Vorhaben induzierte Verkehr.

5. Untersuchungsmethodik

5.1 Allgemeines

Entsprechend der Definition der WMO (World Meteorological Organisation) ist das Klima „die für einen Ort oder einen größeren Raum typische Zusammenfassung der erdnahen und die Erdoberfläche beeinflussenden atmosphärischen Zustände und Witterungsvorgänge während eines längeren Zeitraumes in charakteristischer Verteilung der häufigsten, mittleren und extremen Werte“.

Das Klima an einem Ort wird von vielen Faktoren beeinflusst. Wesentliche Einflussgrößen sind die geographischen Breite, die Entfernung zu den Ozeanen, die Höhe des Gebietes über NN, die Landnutzung und das Geländerelief.

Bezogen auf die möglichen lokalklimatischen Auswirkungen des Vorhabens sind im Wesentlichen von Bedeutung:

- Auswirkungen auf die thermischen Verhältnisse
- Auswirkungen auf die Feuchteverhältnisse und die Nebelhäufigkeit
- Auswirkungen auf die Strömungs- und Durchlüftungsverhältnisse
- Auswirkungen auf Besonnung/Beschattung

5.2 Erhebung des Ist-Zustandes

Die Beschreibung der klimatologischen Verhältnisse im Bestand erfolgt anhand einer allgemeinen Zuordnung des Untersuchungsgebietes zu einem Klimaraum sowie der Auswertung und Darstellung der das Klima beschreibenden Kenndaten von für den Untersuchungsraum repräsentativen Langzeitmessstationen ("Klimanormalperiode").

5.3 Beurteilung des Ist-Zustandes und der verbleibenden Auswirkungen

Eine Beurteilung des Ist-Zustandes ließe sich aufgrund der vorgefundenen topografischen Strukturen und der Nutzungen (z.B. Siedlungsraum, Wald etc.) durchführen, indem z.B. bewertet wird, wie sehr diese geeignet sind, ein eigenes Mikroklima (bei bestimmter Wetterlage) auszubilden. Als weitere Konsequenz ist mit dem Auftreten von starken tageszeitlichen Schwankungen der meteorologisch relevanten Größen Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und vor allem des Windes zu rechnen, sodass der Untersuchungsraum generell als robust gegenüber kleinräumigen Veränderungen einzustufen ist.

Mögliche Änderungen der klimatischen Gegebenheiten durch das Vorhaben können im Allgemeinen nur qualitativ beschrieben werden. Der Wirkungsgrad der Eingriffe erfolgt daher phänomenologisch anhand mikroklimatischer Grundkenntnisse und auf der Basis von Analogieschlüssen. Die möglichen Änderungen zwischen dem Nullplanfall (Bestandssituation) und der Situation bei Vorhabensverwirklichung werden beschrieben und typischen räumlichen und zeitlichen Schwankungsbreiten gegenübergestellt.

5.4 Energie- und Klimabilanz

5.4.1 Darstellung der Treibhausgasemissionen

In der Bauphase entstehen durch das Vorhaben klimarelevante Spurenstoffe durch Einsatz fossiler Brennstoffe in Verbrennungsmotoren von Fahrzeugen und Baumaschinen sowie indirekt durch den Stromverbrauch von elektrisch betriebenen Geräten und bei den Baustelleneinrichtungen.

In der Betriebsphase verursacht eine Organismenwanderhilfe keine relevanten Mengen an direkt emittierten Treibhausgasen. Zu untersuchen bzw zu bilanzieren sind jedoch Änderungen aufgrund von permanenten Landnutzungsänderungen (zB Umwandlung von Wiesen und Agrarflächen in ein Fließgewässer) sowie Einbußen bei der Stromerzeugung aufgrund der Bereitstellung der Dotierwassermenge.

Treibhausgasemissionen sind generell als CO₂-Äquivalente (CO₂äq) gemäß ihrem THG-Potenzial anzuführen (siehe Tabelle 1). Bilanziert wird für das Vorhaben nur CO₂, da andere klimarelevante Spurengase bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe bzw infolge der Landnutzungsänderungen nicht oder nur in vernachlässigbarer Größenordnung freigesetzt werden.

Treibhausgas	Quellen (Beispiele)	THG-Potenzial ¹⁾
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	Verbrennung	1
Methan (CH ₄)	Verbrennung, Abfalllagerung	25
Distickstoffoxid (N ₂ O)	Verbrennung, Verkehr, Landwirtschaft	298
teihalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW)	Kühlmittel, Nichteisenmetall-Industrie	12-14.800
perfluorierte Kohlenwaserstoffe (P-FKW)	Kühlmittel, Nichteisenmetall-Industrie	7.390-20.000
Schwefelhexafluorid (SF ₆)	Schaltanlagen	22 800

1) Treibhausgaspotential bezogen auf einen Zeitraum von 100 Jahren gemäß UN-FCCC (2014)

Tabelle 1 *Treibhausgaspotential (THG-Potenzial) der klimarelevanten Verbindungen*

5.4.2 Berechnung der Treibhausgasemissionen und des Energiebedarfs in der Bauphase

Die Bilanzierung des Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen in der Bauphase erfolgt für die energie- und klimarelevanten Anlagenteile für die eingesetzten Baumaschinen und Geräte, den induzierten Verkehr sowie die Baustellen-Logistik (Ausnutzung der LKWs, Beleuchtung etc.).

Auf Grundlage des beschriebenen Einsatzes der Baumaschinen und Geräte sowie Annahmen zum mittleren Lastfaktor, abgeleitet aus der Datenbank für die Berechnung von Offroad-Emissionen (BUWAL, 2007) wurde der erforderliche Kraftstoffbedarf ermittelt.

Der notwendige Energiebedarf errechnet sich aus:

$$\text{Nennleistung} \times \text{Lastfaktor} \times \text{geplanter Einsatzdauer} / \text{mechanischer Wirkungsgrad}$$

Bei einem mechanischen Wirkungsgrad der eingesetzten Dieselmotoren von 40% resultiert ein Kraftstoffverbrauch von rund 0,21 kg Dieselkraftstoff/kWh_{mech}. Je kg eingesetztem Dieselkraftstoff wird von 3,15 kg CO₂ Emissionen ausgegangen (Basis: Elementaranalyse 86% C, 14% H).

Die Ermittlung von Energiebedarf und Emissionen der KFZ für Transportfahrten sowie der Personalfahrten erfolgt über die Fahrleistung gemäß voraussichtlichem Verkehrsaufkommen (ILF, 2020) und dem spezifischen CO₂-Emissionsfaktoren der KFZ. Die CO₂-Emissionsfaktoren (in g/km) aus dem Handbuch der Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA V 4.1, infras 2019) multipliziert mit der Fahrleistung (in Kfz-km) ermöglichen die Berechnung der CO₂-Verkehrsemisionen:

$$E = \text{Kfz-km} \times \text{EFA}$$

Für die Berechnung der Emissionen durch die Donauschifffahrt werden Emissionsfaktoren für den Güterverkehr nach Umweltbundesamt Dessau-Roßlau (2016) herangezogen. Demnach ist für die Binnenschifffahrt für Treibhausgase angegeben als CO₂ (CO₂-Äquivalent) von einem Emissionsfaktor von 31 g/tkm (Tonnenkilometer) auszugehen.

Für das CO₂-Emissionspotential der während der Bauphase eingesetzten elektrischen Energie wird ein CO₂-Emissionsfaktor von 0,401 kg CO₂/kWh_{el} herangezogen (Deutscher Strommix, geschätzt für Bezugsjahr 2019 nach UBA 2020).

Als Systemgrenze für den Antransport von Baumaterialien und den Abtransport von Aushubmaterial etc. werden realistische Transportweiten angesetzt (siehe Tabelle 7). Für PKW- und LKW-Fahrten wird von einer mittleren Strecke von 50 km ausgegangen. Für die Schubleichter wird die Strecke bis zur Schleuse Deggendorf angenommen (das sind rund 84 km ab Jochenstein).

5.4.3 Berechnung der Treibhausgasemissionen und des Energiebedarfs in der Betriebsphase

Die Organismenwanderhilfe verursacht in der Betriebsphase keine relevanten Mengen an Treibhausgasen. Der Strombedarf für etwaige Pump- bzw. Dotieranlagen wird über einen Eigenbedarfstransformator des Kraftwerkes Jochenstein gedeckt, somit entstehen keine CO₂ Emissionen. Außerdem ist in der Betriebsphase mit einem äußerst geringen Verkehrsaufkommen zu rechnen (gelegentliche Wartungsfahrten), dementsprechend vernachlässigbar sind auch die dieser Aktivität zuzuordnenden jährlichen CO₂-Emissionen.

6. Bestandssituation

6.1 Untersuchungsraum

Großraumklimatisch gehört der Untersuchungsraum zur warm-gemäßigten Klimazone in Mitteleuropa. Innerhalb dieser Zone liegt das Untersuchungsgebiet, wie der übrige südbayerische Raum, im Übergangsbereich zwischen dem maritimen Klima in Westeuropa mit kühlen Sommern, relativ milden Wintern und hoher Luftfeuchtigkeit und dem kontinentalen Klima im Osten, das sich durch kalte Winter, warme Sommer und geringe Luftfeuchtigkeit auszeichnet. Der jeweilige Witterungscharakter wird durch die Großwetterlage bestimmt. Bei Wetterlagen mit vorherrschend westlichen Winden werden maritime Luftmassen herangeführt. Wetterlagen mit östlicher Luftströmung, meist gekoppelt mit Hochdruckgebieten, werden vom kontinentalen Einfluss dominiert. Langjährig gesehen überwiegt im äußersten Südosten Bayerns der kontinentale Klimatyp, wobei es in einzelnen Jahren auch deutlichere Ausprägungen des maritimen Typs geben kann.

Regionalklimatisch gesehen zählt der Untersuchungsraum zum Klimabezirk Bayerischer Wald. Der Mittelgebirgsseinfluss sorgt vor allem durch die größere Höhenlage für niedrigere Temperaturen und auch der Grad der Kontinentalität ist dadurch etwas geringer.

Lokalklimatisch lassen sich zwei Teile (Klimatope) unterscheiden, die aufgrund der Höhenlage und ihrer Exponiertheit geländeklimatologisch geprägt sind.

Der Teilraum **Donautal** ist charakterisiert durch die Tallage und den Wasserkörper der Donau. Der Luftmassentransport verläuft vorwiegend talparallel, der tagsüber aufgrund der steilen Hänge der Talflanken von thermisch induzierten Winden, in den Nachtstunden durch Kaltluftablass überlagert wird. Die große Wasserkörper der Donau bestimmt das Temperatur- und Feuchteregime wesentlich. In den Wintermonaten tritt oft lang andauernder Nebel auf.

Die besondere lokalklimatische Situation der **Donauleiten** ergibt sich aus der Hangneigung und der Exposition nach Süden und des damit verbundenen erhöhten Strahlungsangebotes. Als Konsequenz ergeben sich überdurchschnittlich warme und trockene Verhältnisse sowie ein verstärktes Auftreten von thermisch induziertem Luftmassenaustausch.

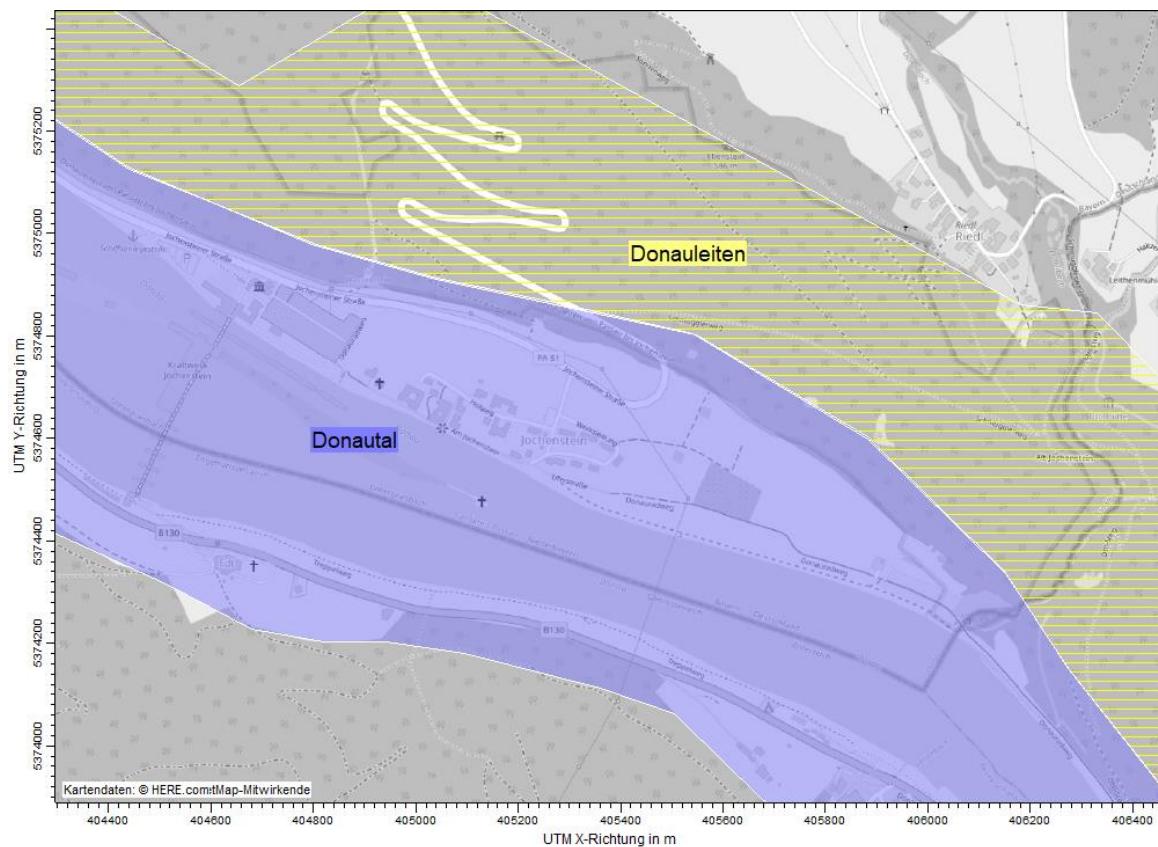


Abbildung 2 Lokalklimatische Einheiten (Klimatope)

Die nächstgelegenen Klimastationen mit Langzeitbeobachtungen (DWD und ZAMG, 30 Jahre) sind Fürstenzell (DWD) sowie Kollerschlag und Aschach an der Donau in Österreich (beide ZAMG). Die Station Kollerschlag liegt auf 725 m über NN und repräsentiert die Mittelgebirgslage. Die Station Aschach befindet sich an der Donau und ist somit für die Donautallagen charakteristisch.

Seit dem Jahr 2010 wird in Gottsdorf/Riedl eine meteorologische Messstation betrieben, an der die Parameter Windgeschwindigkeit und Windrichtung, Lufttemperatur und Luftfeuchte gemessen werden. Die Messstation wurde als Beweissicherungsmessstelle für das geplante Oberbecken des Vorhabens ES-Riedl in Betrieb genommen. Der Auswertung werden die Messdaten der Jahre 2011 bis 2020 zugrunde gelegt.

Station / Periode	Höhe m über NN	geogr. Breite °	geogr. Länge °	Lage
Kollerschlag (1981-2010)	725	48.606	13.840	Hochebene
Fürstenzell (1981-2010)	476	48.550	13.350	Ebene
Aschach (1971-2000)	401	48.383	14.017	Tallage
Gottsdorf (2011-2020)	636	48.116	13.542	Hochebene

Tabelle 2 Beschreibung der Klimastationen im Nahbereich des Untersuchungsraums

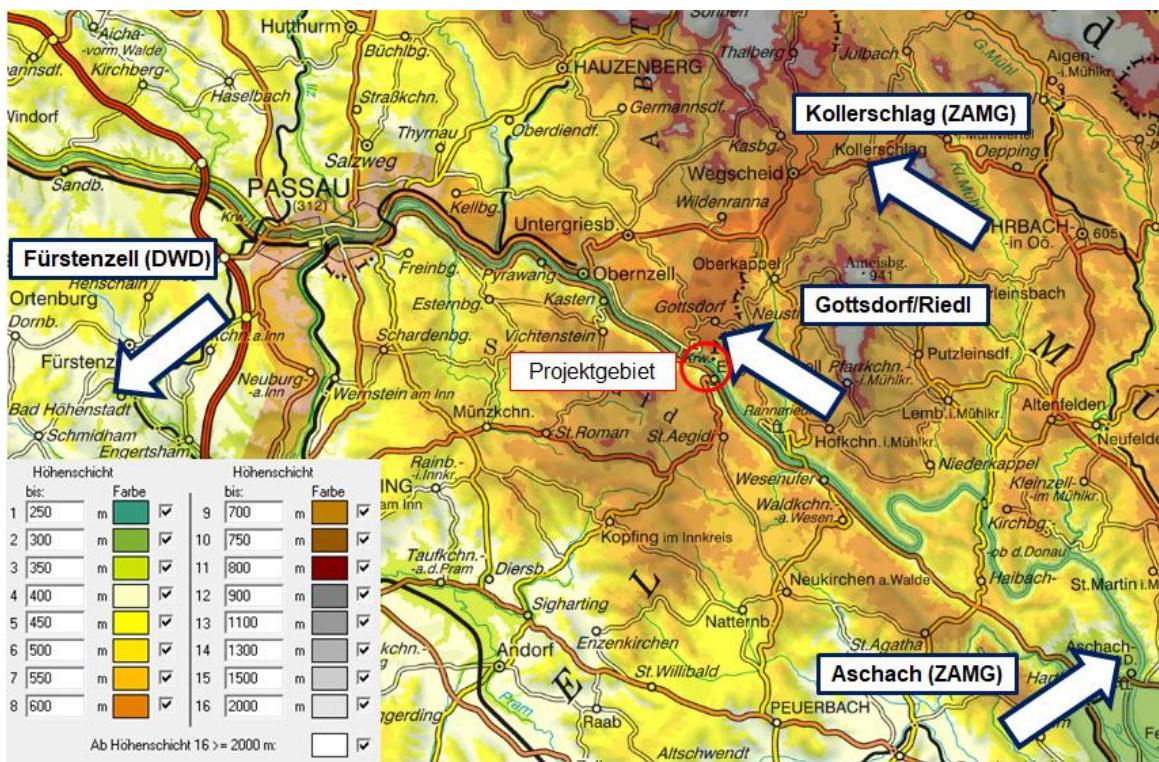


Abbildung 3 Höhenschichtdarstellung des Untersuchungsraums Klima mit eingezeichnetem Projektgebiet (roter Kreis), (farbliche Abstufung <800 m in 50 m und >800 m in 100 m Intervallen), (Kartenquelle: Austrian Map Fly 5.0)

6.2 Beschreibung der Klima Ist-Situation

Als die das regionale Klima charakterisierenden relevanten Kenngrößen müssen Temperatur, Niederschlag, Schnee, Nebel bzw. Feuchte und Wind genannt werden. Aufgrund der natürlichen, starken interannuellen Variabilität sollten generell möglichst lange Zeitreihen für die klimatologische Beurteilung herangezogen werden. Die WMO hat den Zeitraum der Klimabearbeitung mit dreißig Jahren festgesetzt ("Klimanormalperiode"). Die aktuelle Normalperiode betrifft die Zeitspanne 1991 bis 2020, allerdings liegen dazu aktuell noch keine Auswertungen vor. Die vorangehende Normalperiode war 1961–1990. Einige Wetterdienste haben aber auch Zwischenauswertungen vorgenommen, sodass auch Daten für die Zeiträume 1971–2000 und 1981–2010 vorliegen. Auf diese Daten wird für die Beschreibung der Klima Ist-Situation zurückgegriffen.

Zur Beschreibung des Untersuchungsraums sind in erster Linie die Messdaten der Station Passau-Fürstenzell des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und Aschach an der Donau der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) heranzuziehen (Abbildung 3). Die Daten von Gottsdorf/Riedl und der Station Kollerschlag repräsentieren die Mittelgebirgslage oberhalb des Untersuchungsgebietes.

6.2.1 Lufttemperatur

Die Wärmeverhältnisse eines Orts werden üblicher Weise durch Angaben zur Lufttemperatur beschrieben, die gewöhnlich durch die Aufzeichnung der Monats- und Jahresmittel bzw. der täglichen Maxima bzw. Minima hinreichend charakterisiert ist.

In Abbildung 4 werden die jahreszeitlichen Änderungen der Lufttemperatur der Langzeitstationen im Nahbereich des Untersuchungsraums wiedergegeben.

Zur Veranschaulichung der Temperaturverläufe an den Langzeitstationen werden über den gesamten 30-Jahreszeitraum je Kalendermonat die Tagesmittelwerte aller 30 Jahre ("MW") gemittelt. Die Messwerte der Klimastation Gottsdorf/Riedl werden über den gesamten Messzeitraum (Juli 2011 – Dezember 2020) je Kalendermonat die Tagesmittelwerte aller 9 Jahre ("MW") gemittelt dargestellt.

Der ausgeprägte Jahresgang des Klimaparameters Temperatur wird vor allem vom jahresperiodischen Strahlungsverlauf geprägt.

Die tiefsten mittleren Monatstemperaturen werden im Jänner, die höchsten im Juli beobachtet. Die entsprechenden Zahlenwerte betragen für die Jännertemperaturen im Beobachtungszeitraum im Mittel zwischen: -1,2°C (Aschach) und -1,9°C (Fürstenzell) bzw. für die Julitemperaturen zwischen: 18,0°C (Kollerschlag) und 18,1°C (Fürstenzell und Aschach). An der Messstelle Gottsdorf/Riedl lagen die entsprechenden Werte zwischen -1,4°C und 17,8°C.

Insgesamt sind die Unterschiede zwischen den Stationen sind gering. Das gilt auch für die Jahresmitteltemperaturen, die bei allen Stationen zwischen 8°C und 9°C betragen.

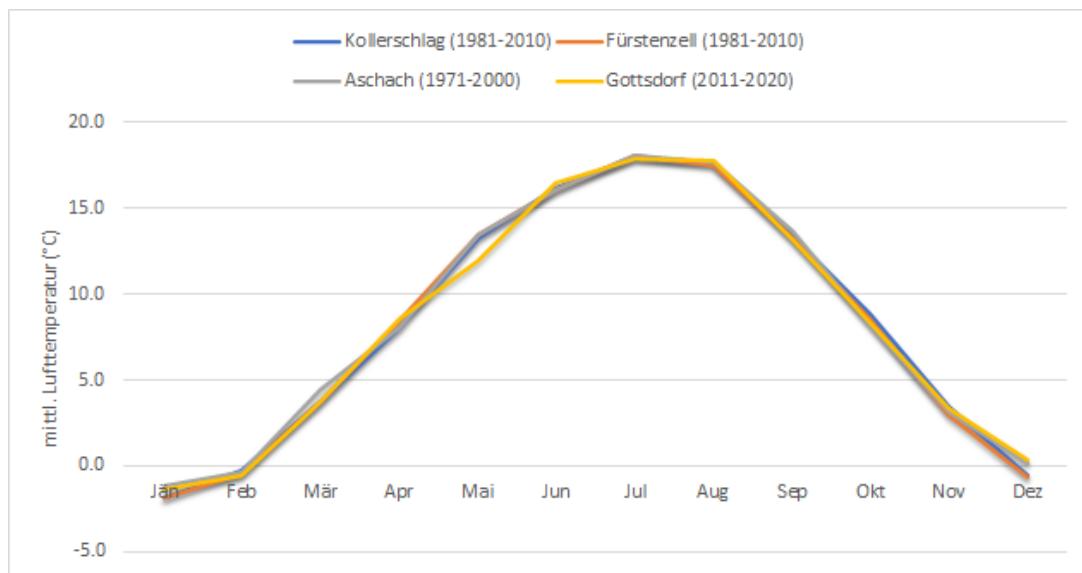


Abbildung 4 Jahresgang der Lufttemperatur an den Messstellen

Bei einem Vergleich mittlerer Jahrestemperaturdaten von Stationen mit unterschiedlichen Vergleichsperioden ist jedoch zu berücksichtigen, dass auch als Folge des einsetzenden Klimawandels das Temperaturniveau jüngerer Zeitperioden bereits höher liegt, wie aus Abbildung 5 abgeleitet werden kann.

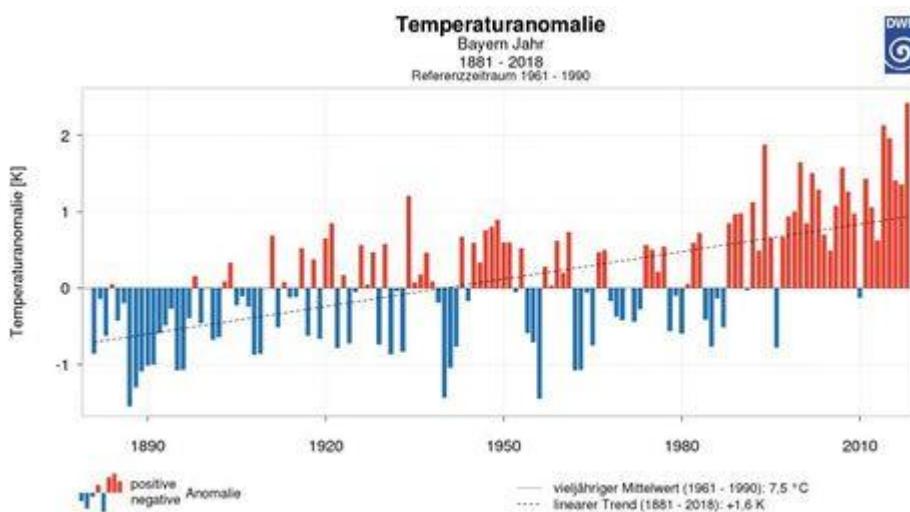


Abbildung 5 Entwicklung der mittleren Lufttemperatur in Bayern im Zeitraum 1881-2018

In Abbildung 6 ist die mittlere Anzahl an Frost- und Eistagen abgebildet. Mit Frosttage werden dabei Tage bezeichnet, an denen das Temperaturminimum nicht über 0°C ansteigt, während Eistage diejenigen Tage sind, an denen auch die maximale Temperatur 0°C nicht überschreitet. In Kollerschlag werden im Jahr 110 Frosttage und 21 Eistage, in Aschach 96 Frosttage und 22 Eistage gezählt. In Gottsdorf/Riedl lagen diese Zahlen bei 97 Frost- und 37 Eistagen.

Heitere und trübe Tage sind ein Maß für den Bewölkungsgrad der sichtbaren Himmelsfläche. Die entsprechenden Häufigkeiten liegen bei rund 50 heiteren Tagen im Jahr (Bewölkungsgrad weniger als 2/10 des Himmels) und bei 135-160 trüben Tagen im Jahr (Bewölkungsgrad mehr als 8/10).

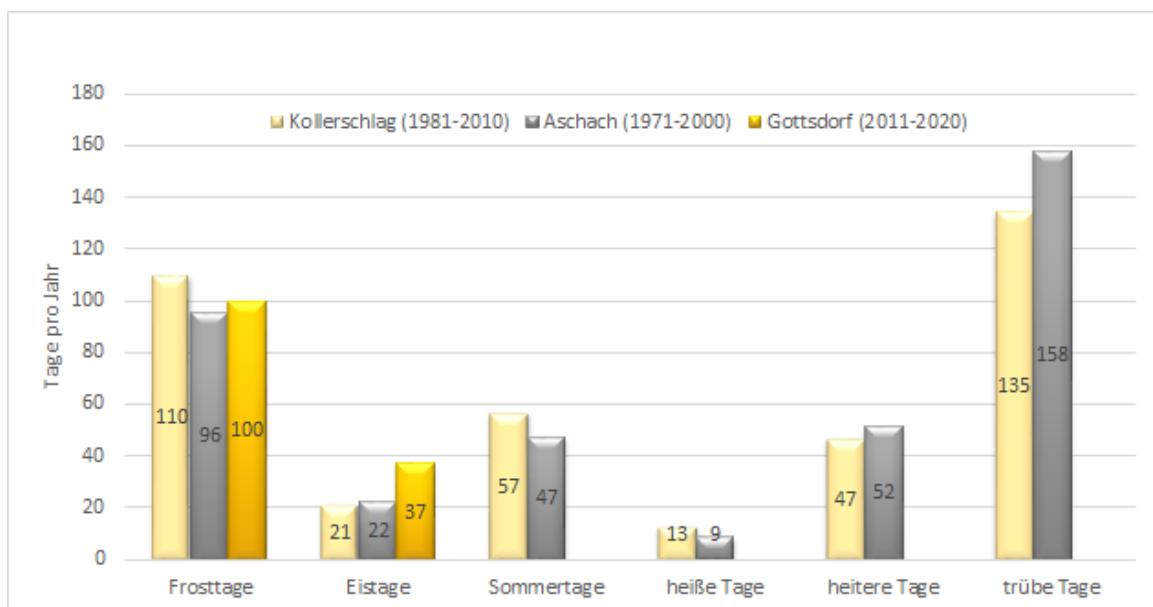


Abbildung 6 Jahresgang der Frosttage bzw. Eistage an den Messstellen Kollerschlag, Aschach und Gottsdorf/Riedl

6.2.2 Niederschlagsverhältnisse

Generell wird die räumliche Niederschlagsverteilung durch die allgemeine Zirkulation der Atmosphäre und die orographischen Gegebenheiten bestimmt.

An den Langzeitmessstellen betragen die entsprechenden Jahresniederschlagssummen im 30-jährigen Mittel 1040 mm/a in Kollerschlag (1981-2010), 787 mm/a in Aschach (1971-2000) und 957 mm/a in Fürstenzell (1981-2010). In Gottsdorf/Riedl werden keine Niederschlagsmessungen durchgeführt.

In Abbildung 7 sind die mittleren Monatssummen dargestellt.

An den Messstellen zeigt sich ein charakteristischer Jahresgang mit den höchsten monatlichen Niederschlägen während des Sommers (verstärkte Konvektion und damit verbunden verstärkte Schauer- bzw. Gewittertätigkeit).

Die Niederschlagsmengen in der Hauptvegetationszeit (Mai-Sept.) liegen im Bereich von 400-500 mm.

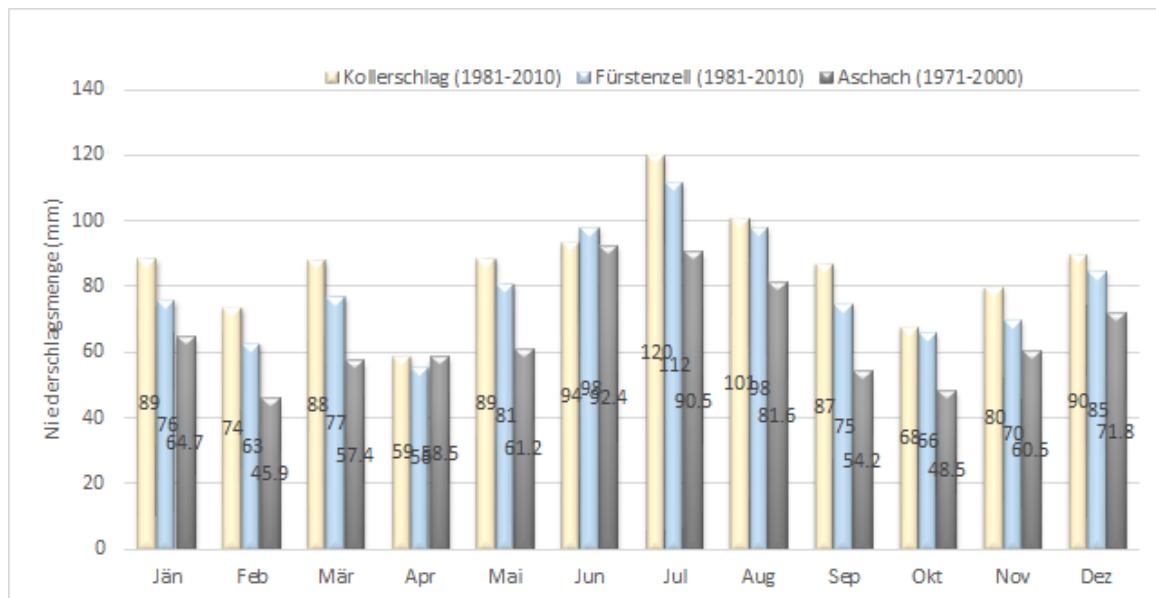


Abbildung 7 Jahresverlauf der mittleren Niederschlagsmonatssumme bzw. der mittleren Neuschneemengen an den Langzeitmessstellen Kollerschlag, Fürstenzell und Aschach

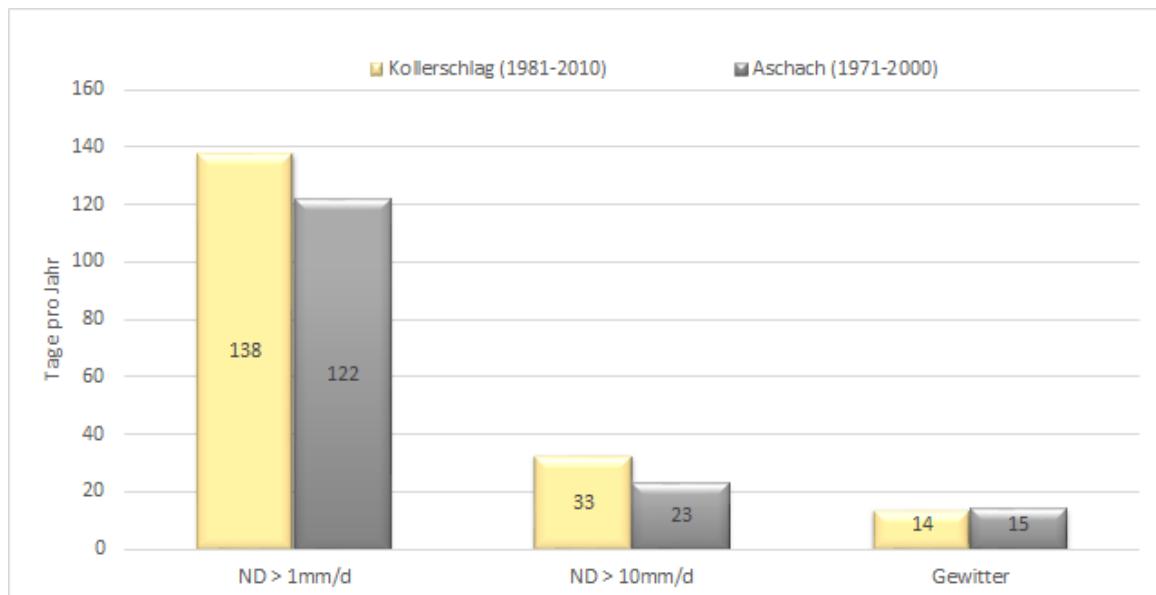


Abbildung 8 Tage mit Niederschlagsmengen > 1 mm/d und > 10 mm/d sowie Gewitterhäufigkeit an den Langzeitmessstellen Kollerschlag und Aschach

6.2.3 Feuchtigkeit

Das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Dampfdruck (Partialdruck des Wassers in der Atmosphäre) und dem Sättigungsdampfdruck des Wassers bei der jeweils gerade herrschenden Temperatur wird relative Feuchtigkeit genannt. Die Angabe erfolgt dabei üblicherweise in Prozent.

Wegen der starken Abhängigkeit des Sättigungsdampfdruckes von der Temperatur verläuft die relative Feuchtigkeit besonders bei ungestörter Witterung im Allgemeinen invers zur Temperatur. Der Jahresgang weist generell in den Niederungen ein Frühjahrsmimum und ein deutliches Spätherbst- und Wintermaximum auf. Als Ursache für das Frühjahrsmimum sind einstrahlungsbedingte vertikale Austauschprozesse bei gleichzeitig geringer Evapotranspirationsleistung zu nennen. Das Spätherbst- bzw. Wintermaximum ist in den häufigeren Inversionswetterlagen in der kalten Jahreszeit (geringerer vertikaler Austausch mit höheren, trockeneren Luftsichten, dadurch bedingt Abkühlung und Feuchtigkeitsanreicherung) begründet.

Der in Abbildung 9 dargestellte mittlere Jahresgang an den Langzeitmessstellen Kollerschlag und Aschach und an der Messstelle Gottsdorf/Riedl über den Untersuchungszeitraum 2011 - 2020 bestätigt die obigen Ausführungen.

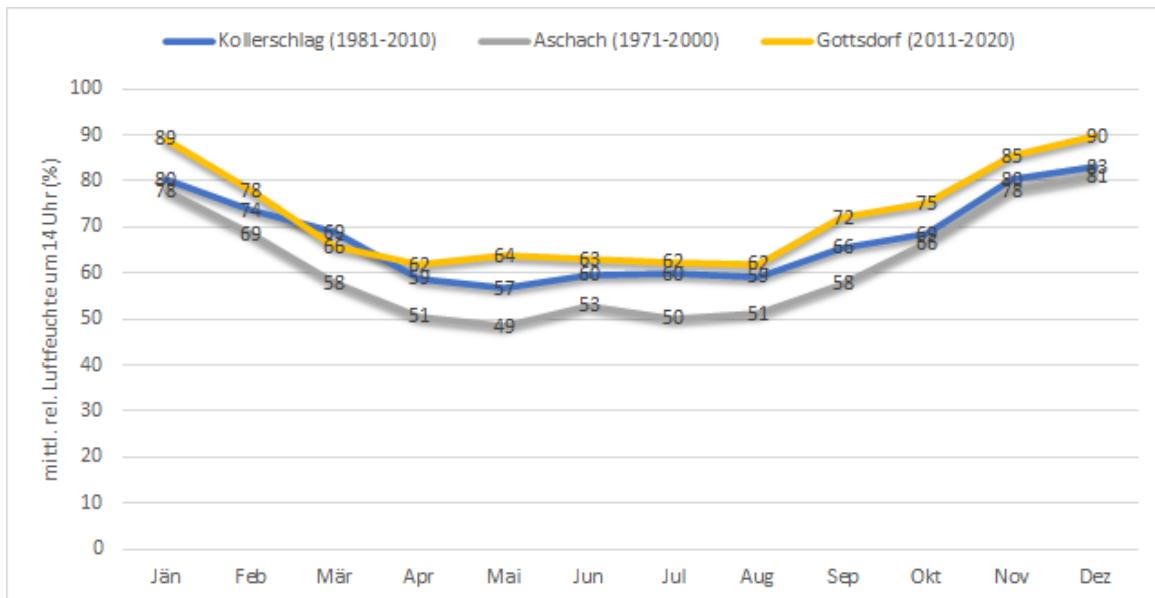


Abbildung 9 Mittlerer Jahresgang der relativen Feuchte (14:00 Uhr-Beobachtung) an den Messstationen Kollerschlag, Aschach und Gottsdorf/Riedl

6.2.4 Nebel

Wenn in den Luftsichten unmittelbar über oder nahe der Erdoberfläche Kondensation des Wasserdampfs durch Abkühlung der Luft auf den Taupunkt stattfindet, sind die physikalischen Bedingungen zur Nebelbildung gegeben. Durch die Anreicherung kleinsten, schwebend erscheinender Wassertropfen wird die Sichtweite herabgesetzt. Bei einer Sichtweite kleiner als 1 km wird in der Klimatologie von Nebel gesprochen. Allgemein wird die Nebelhäufigkeit an einem Ort durch die Angabe der Nebeltage charakterisiert. Da nach Beobachterleitfaden der Wetterdienste nur dann Nebel detektiert wird, wenn dieser mindestens 10 Minuten andauert, besteht der Nachteil, dass exakte Informationen über beispielsweise die Nebeldauer oder auch die Nebelart (Boden Nebel, Hoch Nebel, mehrere Nebelereignisse an einem Tag, etc) generell nicht in den jeweiligen Datenbanken zur Verfügung stehen. Vielmehr sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Nebelbeobachtung an sich durch die Komplexität der Materie als stark "subjektiv" beeinflusste Größe in der Wetterbeobachtung zu werten ist. Exakte Sichtweitenmessungen liegen in der Regel nur von den größeren Flughäfen vor.

Bei den hier zu betrachtenden Nebelarten liegt der Fokus auf den Strahlungsnebelereignissen und im Besonderen der Nebelart „Boden Nebel“, weil durch das Vorhaben – wenn überhaupt – nur die Temperatur- und Feuchteverhältnisse der bodennahen Luftsicht beeinflusst werden können. Unter Boden Nebel wird jene Nebelart definiert, bei der die Oberseite des Nebels bodennah bleibt (Mächtigkeit im Meterbereich).

Andere Nebelarten wie Hoch Nebel, Wolken Nebel oder Hang Nebel (vor allem nach Niederschlagsereignissen) treten zumeist großräumiger auf, werden durch das allgemeine Wettergeschehen bestimmt und daher nur wenig von lokalklimatischen Gegebenheiten beeinflusst.

Generell sind die Höhenlagen des Mittelgebirges begünstigt, da sie bei ausgedehnten Nebelmeeren bereits oberhalb der Inversionsschicht liegen und durch den Boden- bzw. Tal Nebel nicht mehr erreicht werden. Lokale Häufungen von Nebelereignissen finden

sich dort, wo sich Kaltluft aus größeren Flusseinzugsgebieten sammeln kann wie zB den Donau niederungen.

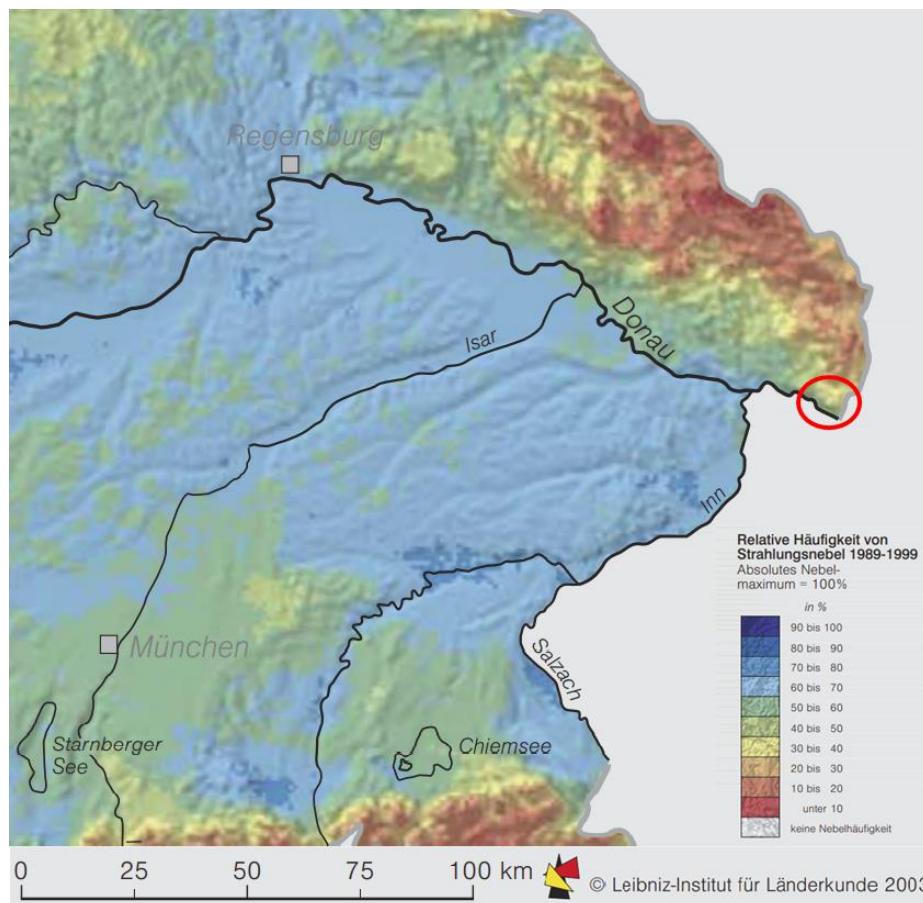


Abbildung 10 Nebelhäufigkeit (Strahlungsnebel) in Niederbayern, Untersuchungsraum: roter Kreis
(Quelle: Nationalatlas Deutschland)

Abbildung 10 zeigt die relative Häufigkeit von Strahlungsnebel in Niederbayern, in Bezug auf die Maxima mit rund 100 Tagen im Jahr, die im Bodenseeraum auftreten (=100%). Im Bereich der Donau niederung ist mit einer überdurchschnittlichen Häufigkeit für Strahlungsnebel zu rechnen, die mit zunehmender Höhenlage rasch abnimmt und für den Bereich des Oberbeckens durchschnittliche bis leicht unterdurchschnittliche Niveaus annimmt.

6.2.5 Windverhältnisse

Die wesentliche Größe zur Beschreibung der horizontalen Luftaustauschverhältnisse sind Windgeschwindigkeit und Windrichtung.

An der Station Aschach an der Donau beträgt die mittlere Windgeschwindigkeit im langjährigen Mittel rund 2 m/s, womit die Durchlüftungsverhältnisse als gut einzustufen sind.

Für das Untersuchungsgebiet wurden die meteorologischen Daten der Wetterstation "Passau-Fürstenzell" vom Deutschen Wetterdienst (DWD) als repräsentativ ermittelt. Eine Qualifizierte Prüfung (QPR) zur Übertragbarkeit der Winddaten von Passau-Fürstenzell für das Untersuchungsgebiet liegt vor (DWD, 2012).

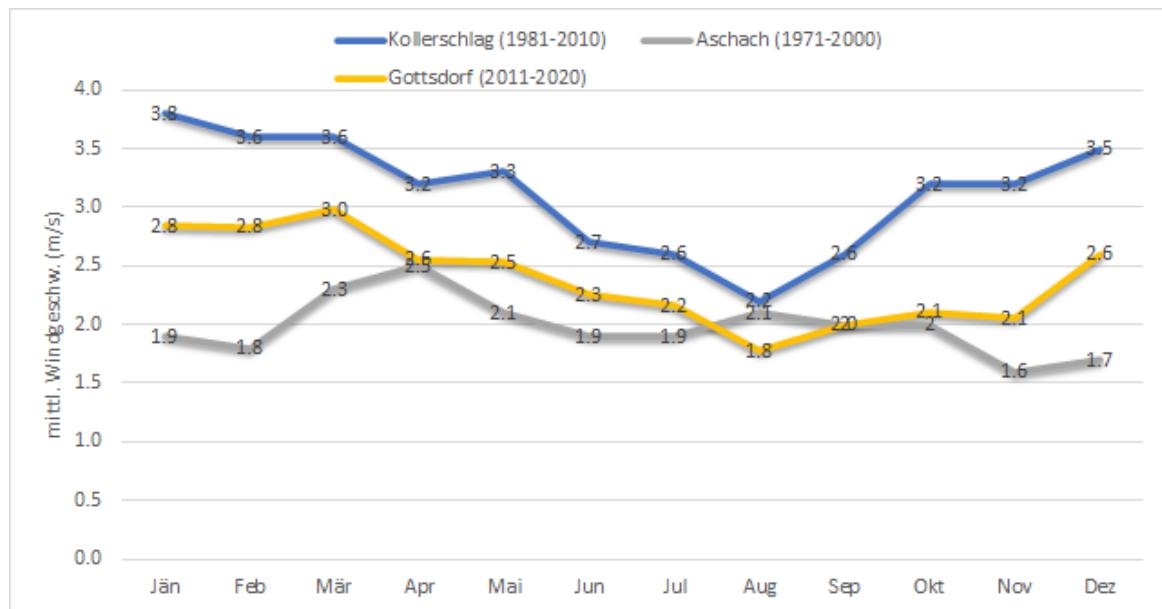


Abbildung 11 Mittlerer Jahresgang der Windgeschwindigkeiten an den Messstellen Kollerschlag, Aschach und Gottsdorf/Riedl

6.3 Klimawandel - Langzeitprognosen

Nicht zuletzt seit dem Erscheinen des IPCC Berichts zum globalen Klimawandel (IPCC 2007) ist der anthropogen verursachte Klimawandel als "harter Fakt" einzustufen. Die mittlere globale Temperaturzunahme von etwa $0,8^{\circ}\text{C}$ im letzten Jahrhundert ist nicht ausschließlich durch natürliche Schwankungen, wie sie aus historischen Veränderungen abgeleitet werden können, sondern nur durch die Miteinbeziehung des menschlichen Einflusses auf die Umwelt (anthropogener Treibhauseffekt) erkläbar (vergleiche zB Böhm 2008, Formayer et al 2008).

Im Sachstandsbericht Klimawandel und Gesundheit 2010 des Robert Koch Instituts (Eis et al 2010) kommen die Autoren im Kapitel 2: "Der gegenwärtige und zukünftige Klimawandel" zu folgenden Kernaussagen:

In Deutschland haben die Jahresmittelwerte der bodennahen Lufttemperatur für das Gesamtgebiet von 1901 – 2009 bei grober linearer Approximation um 1 Grad zugenommen. Die Jahresschnittstemperatur liegt hierzulande mittlerweile bei Werten um $9,5^{\circ}\text{C}$ ($8,2^{\circ}\text{C}$ gelten als Referenzwert der Klimanormalperiode 1961 – 1990). In den Sommermonaten sind vermehrt Hitzetage/-episoden zu verzeichnen und die Winter sind milder geworden. Die Temperaturentwicklung verläuft regional recht unterschiedlich. In Deutschland haben insgesamt betrachtet auch die Jahresniederschläge in den letzten hundert Jahren zugenommen. Der Zuwachs war im Westen und Norden des Landes stärker ausgeprägt als in anderen Landesteilen (im Osten/ Sachsen teilweise auch Niederschlagsabnahme). Die Niederschlagszunahme betraf vorzugsweise die Winterhalbjahre (oft als Regen).

Mit Hilfe aufwendiger globaler und regionaler Klimamodelle lassen sich für die einzelnen Emissionsszenarien (und unter Berücksichtigung anderer klimabeeinflussender Faktoren) mögliche Klimaentwicklungen simulieren. Auf diese Weise gelangt man zu globalen und regionalen Klimaprojektionen (Klimaszenarien) für das 21. Jahrhundert. Globale Klimaprojektionen ergeben bis Mitte des Jahrhunderts einen weiteren Temperaturanstieg von etwa 1°C , wobei sich noch keine großen Unterschiede bezüglich der einzelnen Emissionsszenarien bemerkbar machen. In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts ergeben sich für die einzelnen Emissionsszenarien divergierende Klimaentwicklungen, sodass bis zum Ende des Jahrhunderts mit einer Erhöhung der »mittleren globalen Oberflächentemperatur« von rund 2°C bis 4°C zu rechnen ist. Die Erwärmung wird auf der terrestrisch geprägten Nordhemisphäre stärker ausfallen als auf der ozeanisch dominierten Südhemisphere. Mit erheblichen regionalen Unterschieden ist zu rechnen. Dies gilt u.a. auch für das Niederschlagsaufkommen. Teils ist mit einer Zunahme von Dürreperioden, teils mit häufigeren/ stärkeren Überschwemmungen zu rechnen. Die Projektionen zur Eintrittswahrscheinlichkeit von Extremereignissen sind jedoch vergleichsweise unsicher. Inwieweit tropische Wirbelstürme und andere Stürme in ihrer Häufigkeit oder Intensität zunehmen werden ist unklar (Eis et al 2010).

In der „Auswertung regionaler Klimaprojektionen Klimabericht Bayern“ aus dem Jahr 2012 das Bayerische Landesamt für Umwelt (LfU) werden die Ergebnisse der aktuell für Bayern vorhandenen Klimaprojektionen dargestellt.

Die Ergebnisse verschiedener Klimaprojektionen werden in der Regel zusammengefasst dargestellt und zeigen damit auch deren Spannweite auf. Allen ausgewerteten Klimaprojektionen wurde das Emissionsszenario A1B zugrunde gelegt. Das Emissionsszenario A1B beschreibt eine zukünftige Welt mit sehr raschem Wirtschaftswachstum, einer Mitte des 21. Jahrhunderts kulminierenden und danach rückläufigen Weltbevölkerung, und rascher Einführung neuer und effizienterer Technologien mit einer ausgewogenen Nutzung aller Energiequellen.

Allgemein zeigt die Entwicklung der Temperatur in Bayern für die nahe Zukunft (2021 – 2050) eine deutliche Erwärmung. Das Änderungssignal der ausgewerteten zehn Klimaprojektionen reicht von $+0,8^{\circ}\text{C}$ bis $+1,9^{\circ}\text{C}$, wobei die Hälfte der

Klimaprojektionen einen Anstieg über +1,2 °C verzeichnet. Bis zum Ende des Jahrhunderts ist in Bayern mit einem weiteren deutlichen Anstieg der Temperatur zu rechnen. Damit einhergehend ist bei den Kenntagen ein Anstieg der Anzahl der Sommertage und heißen Tage (Tageshöchsttemperatur über 25 °C bzw. 30 °C) feststellbar. Zudem wird die Anzahl der Eis- und Frosttage (Tageshöchst- bzw. Tagedestemperaturen unter 0°C) deutlich abnehmen (LfU, 2012).

Die zu erwartende Niederschlagsentwicklung zeigt bis Ende des Jahrhunderts für den Jahresniederschlag insgesamt keine deutlichen Veränderungen, vereinzelt sogar Abnahmen, auch wenn einige Klimaprojektionen bis Mitte des Jahrhunderts zwischenzeitlich geringe Zunahmen aufweisen können. Im hydrologischen Winterhalbjahr lassen sich bei den betrachteten Projektionen zwei unterschiedliche Tendenzen identifizieren, die zusammengenommen keine eindeutige Aussage zur Entwicklung des Niederschlags zulassen. Im hydrologischen Sommerhalbjahr ist hingegen mit abnehmenden Niederschlägen zu rechnen. Die modellierten Veränderungen werden aber hauptsächlich erst gegen Ende des Jahrhunderts als eindeutiges Änderungssignal erkennbar (LfU, 2012).

In Bezug auf die Änderungen der Häufigkeiten von Extremwettersituationen (Starkwindereignisse, Starkregenereignisse, Trockenperioden) zeigen die Modelle keine eindeutigen Ergebnisse.

Einige Modelle zeigen eine Zu-, andere eine Abnahme mit sehr hohen Spannbreiten. Innerhalb dieser Spannbreite sind alle Änderungen aus heutiger Sicht zwar mehr oder weniger plausibel, lassen aber keine gesicherten Aussagen zu.

7. Wesentliche positive und negative Auswirkungen

7.1 Auswirkungen während der Bauphase

Während der Bauphase kann es durch eine erhöhte Wärmeproduktion (z.B.: durch den Betrieb der Baumaschinen) in den Baustellenbereichen zu einer geringfügigen Erhöhung der Lufttemperatur kommen. Ebenso wird durch die im Allgemeinen hohe Albedo, das Verhältnis zwischen einfallender und reflektierter Sonnenstrahlung der Oberflächen der Baustellenbereiche das Strahlungsangebot im direkten Umfeld der Baustellen erhöht.

Aufgrund der zeitlichen Begrenzung ist jedoch die Bauphase hinsichtlich derartiger Auswirkungen auf die mikroklimatischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet als nicht relevant einzustufen.

7.2 Auswirkungen während der Betriebsphase

7.2.1 Teilraum Donautal

7.2.1.1 Eingriffsorte

Der Ausstieg (Einlauf) befindet sich linksufrig im Oberwasser der Staustufe Jochenstein bei Strom-km 2.203,92, der Einstieg (Auslauf) im Unterwasser etwa bei Strom-km 2.201,61. Die in Schleifen und Mäandern angelegte OWH hat eine Gesamtlänge von ca. 3.350 m.

Die Organismenwanderhilfe wird aus der Donau gespeist. Im Verlauf des Gerinnes werden Oberflächenabflüsse sowie der Hangenreuthreusenbach, der Dandlbach und die Abflüsse des Triebwerkes Dandlbach in die Organismenwanderhilfe eingeleitet.

Auf den ersten ca. 850 m (zwischen Einlauf und dem Ende der Freiluftschanlage) verläuft die OWH nördlich der Kreisstraße PA 51 weitgehend parallel zu dieser vorbei am bestehenden Haus am Strom. Danach schwenkt die OWH in mehreren Mäanderschleifen in Richtung Donau und erreicht diese am unterwasserseitigen Ende der Schleuse Jochenstein. Im Ortsbereich Jochenstein verläuft die OWH parallel zur Ufermauer des Unterhafens und der unteren Wartelände. Nach insgesamt ca. 1.720 m Fließlänge verlässt die OWH den Ortsbereich und verläuft mäandrierend entlang der Donau und in einer großen Schleife in Freiflächen östlich von Jochenstein. Kurz nach der Staatsgrenze Deutschland – Österreich mündet die OWH in die Donau.

Die Abflussdynamik der OWH nähert sich durch die dynamische Dotation an die Hydrologie eines Zubringers der Donau an. Dadurch entstehen wechselfeuchte Flachuferzonen.

Der dauerhafte Flächenbedarf der OWH beträgt rund 9 ha, wovon etwa 7,5 ha derzeit landwirtschaftlich genutzt werden.

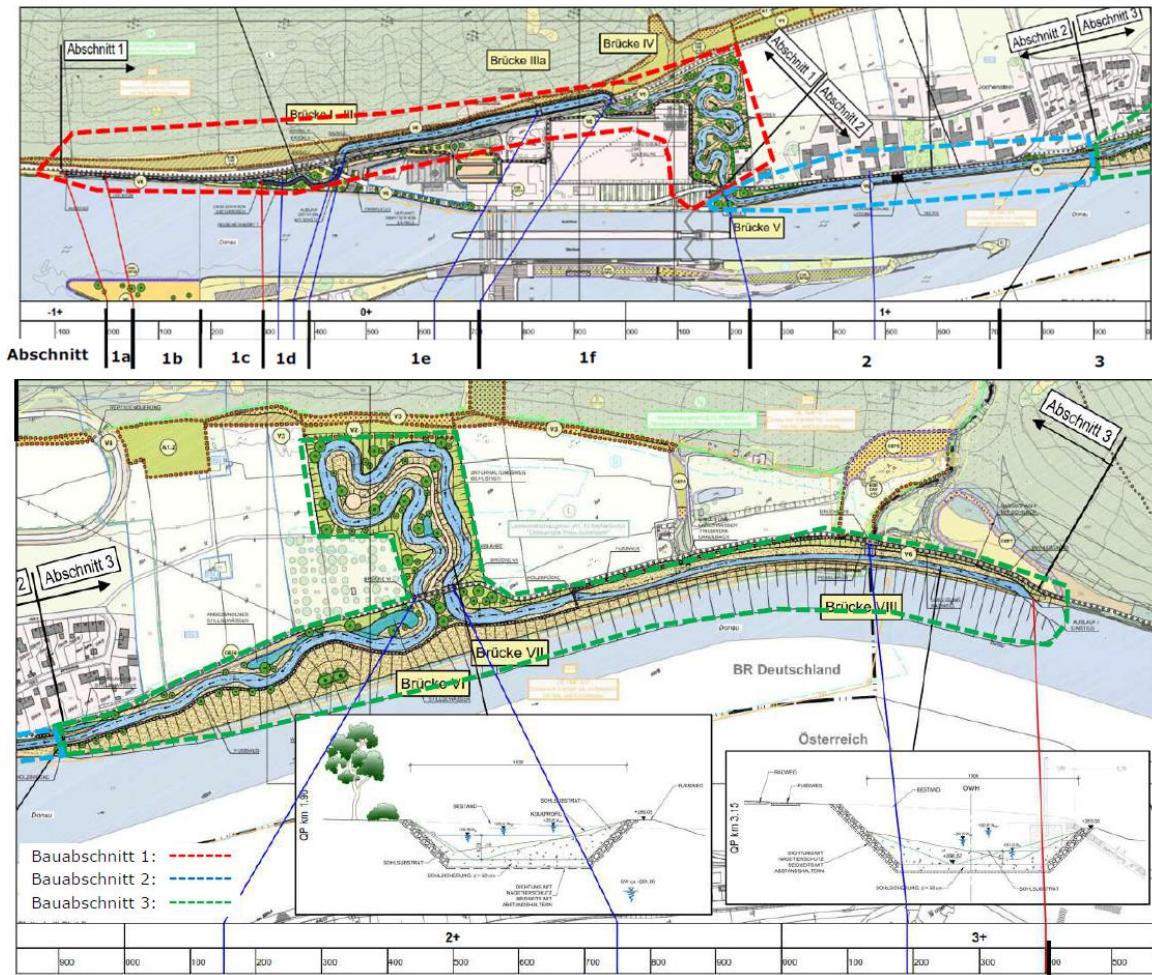


Abbildung 12 Überblickslageplan OWH mit Bauabschnitten und Eingriffsorten (Quelle: RMD-Consult/EZB/ILF, 2020)

7.2.1.2 Auswirkungen auf die thermischen Verhältnisse

Die Temperatur an einem Ort wird bestimmt durch die Temperatur der herantransportierten Luft und den Strahlungsströmen am Ort selbst. Neben der Dauer und Intensität der Sonneneinstrahlung ist die Umsetzung der kurzwelligen Einstrahlung am Untergrund von Bedeutung.

Absorptions- und Reflexionsgrad des Untergrunds bestimmen die zur Verfügung stehende Energie; Verdunstung, Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit bestimmen den Grad der Aufheizung oder Abkühlung der Oberfläche. Größere Wasserflächen oder feuchte Areale, Eisflächen, bestimmte Gesteinsarten oder großflächige Bebauung wirken z.B. als Wärmespeicher.

Lokale Einflussfaktoren führen hauptsächlich bei windschwachen Strahlungswetterlagen zur Ausprägung lokaler Temperaturunterschiede. Diese sind von der Einstrahlung, der Ausstrahlung und von Oberflächeneigenschaften der jeweiligen Nutzung abhängig. Durch den Wechsel zwischen Tag und Nacht ist die Lufttemperatur eine Größe mit ausgeprägtem Tagesgang.

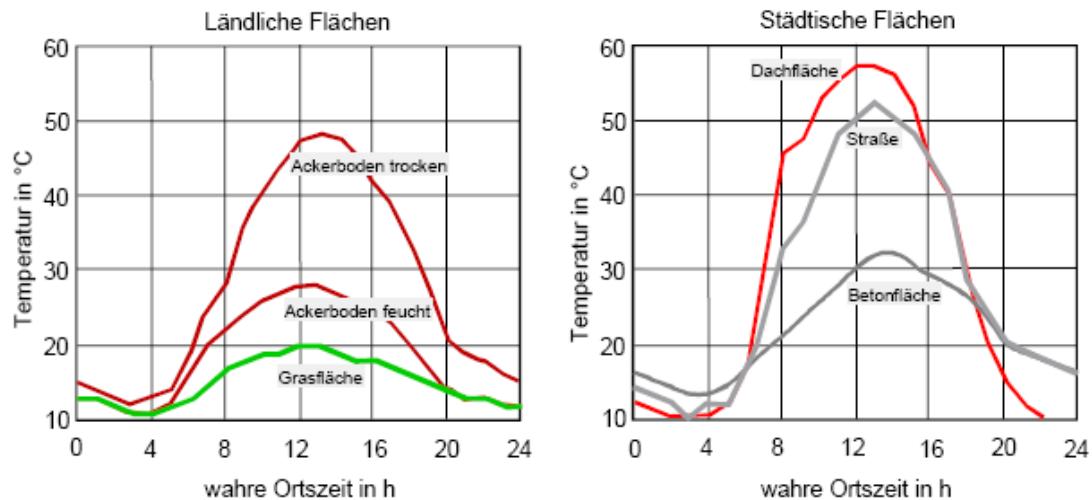


Abbildung 13 Tagesgänge der Oberflächentemperatur unterschiedlicher Nutzungen

Abbildung 13 zeigt typische Tagesgänge der Oberflächentemperatur verschiedener Nutzungen. So weisen beispielsweise Grasflächen nur eine geringe Temperaturamplitude auf, wohingegen versiegelte Flächen in den Mittagsstunden sehr stark aufgeheizt werden können. Flache Fließgewässer erwärmen bzw. kühlen sich nur langsam ab und würden in der Grafik einen noch flacheren Verlauf als die Grasfläche zeigen.

Veränderungen der Temperatur ergeben sich also in erster Linie durch die Veränderung des Energiehaushaltes an den Oberflächen. Durch konvektiven Austausch werden diese Veränderungen an die darüber liegenden Luftsichten weitergegeben und mit dem vorherrschenden Wind verfrachtet.

Im Bereich Organismenwanderhilfe wird die derzeit vorherrschende Grün- und Ackerlandnutzung hauptsächlich in eine Fließgewässernutzung mit Begleitpflanzungen und kleinen Schotterbänken überführt.

Die Landnutzungsänderung wird im Vergleich zur Grünland-/Ackerlandnutzung ausgleichender auf die Lufttemperatur wirken, wenngleich die Veränderungen nicht sehr ausgeprägt sein werden. Die tagsüber eingestrahlte Sonnenenergie wird zur Verdunstung und Erwärmung des Wasserkörpers und der Flachuferzonen verwendet. Die Luft erwärmt sich deshalb über der Wasserfläche weit weniger als über Flächen mit Grün-/Ackerland. In der Nacht wird durch Abstrahlung und turbulenten Wärmeaustausch die Wärmeenergie an die darüberstreichende Luft übertragen. Der Tagesgang der Lufttemperatur über den Gewässern und im näheren Umfeld (Uferbereich) ist deshalb weniger ausgeprägt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die geringere Lufttemperatur während der Tagstunden bzw. die erhöhte Lufttemperatur während der Nachtstunden in der Umgebung durch Diffusion ausbreitet, d.h. die überwiegenden Effekte sind aufgrund der Windrichtungsverteilung – wenn überhaupt – nur südöstlich und nordwestlich der Mäanderabschnitte, also der größeren Wasserflächen der OWH, zu erwarten.

Die Wasseroberfläche der Fließwasserstrecke und den Stillgewässern der OWH lässt sich je nach Dotierwassermenge mit rund 3-4 ha abschätzen. Die Wasseroberfläche der Donau beträgt in diesem ca. 2,3 km langen Abschnitt etwa 60 ha.

Die mit der OWH geschaffenen, neuen Wasserflächen betragen im Vergleich dazu nur einige Prozentpunkte und sind somit zu klein, die bestehende Ist-Situation maßgeblich zu beeinflussen. Die lokalklimatischen Gegebenheiten werden weiterhin durch den Wasserkörper der Donau bestimmt.

7.2.1.3 Auswirkungen auf die Nebelbildung

Die Nebelsituation wird im Falle von Strahlungsnebelereignissen (Boden- bzw. Talnebel) wesentlich durch die Donau und die Donauniederungen großräumig bestimmt. Wie im vorangegangenen Kapitel ausgeführt, sind die Landnutzungsänderungen sowohl in ihrem Flächenausmaß als auch in ihrer strukturellen Wirkung zu gering, um den Temperatur- und Feuchtehaushalt relevant zu verändern. Auswirkungen auf die Nebelbildung und Nebelhäufigkeit können daher ausgeschlossen werden

7.2.1.4 Auswirkungen auf die Durchlüftungsverhältnisse (Kaltluftabfluss) sowie auf die Besonnungs- / Beschattungssituation

Thermischen Windsystemen kommt bei austauscharmen Wetterlagen eine besondere Bedeutung zu. Dies gilt im Besonderen für Kaltluftabflüsse, die die lokalen Durchlüftungsverhältnisse maßgebend prägen. Landnutzungsänderungen wie Acker-/Grünland zu Gewässer und Änderungen von Geländeformen durch z.B. das Aufschütten von Dämmen können sowohl die Kaltluftbildung als auch den Kaltluftabfluss beeinflussen.

Da für die Realisierung der OWH weder Dämme noch neue Barrieren errichtet werden, sind keine Auswirkungen auf das Kaltluftabflussgeschehen im Donautal zu erwarten. Auch in Bezug auf die Besonnungs-/Beschattungsverhältnisse werden sich keine relevanten Veränderungen ergeben.

7.2.2 Teilraum Donauleiten

In diesem Teilraum finden durch das Vorhaben keine Eingriffe statt.

8. Energie- und Klimabilanz des Vorhabens

8.1 Bauphase

Der Energiebedarf in der Bauphase wird prinzipiell durch folgende Energieträger gedeckt:

- Fossile Brennstoffe (Dieselkraftstoff, Benzin);
- Elektrische Energie (Strom).

Klimarelevante Spurenstoffe entstehen durch Einsatz fossiler Brennstoffe in Verbrennungsmotoren von Fahrzeugen und Baumaschinen sowie indirekt durch den Stromverbrauch von elektrisch betriebenen Baugeräten und Baustelleneinrichtungen. Die nachfolgende Tabelle (Tabelle 3) gibt Aufschluss über den zu erwartenden Energiemengenbedarf und die daraus abgeleiteten CO₂-Emissionen während der gesamten Bauphase der OWH. Er liegt bei rund 40 GWh. Bei Berücksichtigung der in Vorhabensbeschreibung angeführten Transportfahrten außerhalb der Baustellenbereiche und unter Annahme realistischer Transportdistanzen sowie bei Berücksichtigung der Personalfahrten ergibt sich ein Gesamtenergiebedarf in der Bauphase von insgesamt rund **40,5 GWh**.

Hinsichtlich der Treibhausgasemissionen ist in der Errichtungsphase der OWH eine Gesamt-CO₂-Emissionsmenge von rund **11.100 t CO₂** zu bilanzieren.

OWH

Energiebedarf und CO2 Emissionen in der Bauphase	Energiebedarf [GWh _{th}]	Energiebedarf [GWh _{el}]	CO2-Emissionen [1000 t]
Baustellenbereich	40	0.2	11
Transporte Straße/Donau	0.3	-	0.1
Summe	40.5		11.1

Tabelle 3 Energiebilanz und Bilanz der Treibhausgasemissionen in der Bauphase, gesamt (gerundete Zahlen)

8.2 Betriebsphase

Durch den Abfluss in der OWH reduziert sich die dem Kraftwerk Jochenstein zur Verfügung stehende Wassermenge um ca. 4 m³/s im Jahresmittel. Damit verringert sich die Stromerzeugung in der Größenordnung von 2.500 MWh/a. Nach UBA (2020) wird für den Deutschen Strommix ein CO₂-Äquivalent von 0,401 kg CO₂/kWh angegeben (Bezugsjahr 2019). Somit resultiert ein indirektes CO₂-Emissionspotential von 1000 Tonnen pro Jahr (Tabelle 4).

Durch die Landnutzungsänderungen im Ausmaß von rund 9 ha ergeben sich keine relevanten Veränderungen (Quell- und Senkenpotential bleibt im Wesentlichen unverändert).

Das für die jährlichen Wartungen erforderliche Fahrtenaufkommen verursacht weniger als 1 t CO₂/a und vernachlässigbar gering.

Treibhausgasemissionen	CO ₂ -Emissionen	Anmerkungen
Bauphase	t CO ₂ 11 100	infolge Energieeinsatz
Betriebsphase: Landnutzungsänderung	t CO ₂ /a +/- 0	keine relevante Veränderung hinsichtlich CO ₂ -Quellen und Senken
Betriebsphase: Wartungsfahrten	t CO ₂ /a < 1	12 PKW und 4-14 LKW pro Jahr (RMD-Consult/EZB/ILF, 2020)
Betriebsphase: jährlicher energiewirtschaftlicher Verlust aufgrund Dotationswasser	t CO ₂ /a 1 000	geringere Energieerzeugung im Ausmaß von 2500 MWh/a (RMD-Consult/EZB/ILF, 2020)

Tabelle 4 Bilanz der Treibhausgasemissionen für Bau- und Betriebsphase

9. Klimawandel

Die Prognosemodelle weisen für Bayern durchwegs Zunahmen der mittleren Jahrestemperatur von etwa 1-2 K bis zur Mitte des Jahrhunderts aus. Bis zum Ende des Jahrhunderts ist mit einem weiteren Anstieg der Temperatur zu rechnen. Damit verbunden sind milder Winter und heißere Sommer. Die zu erwartende Niederschlagsentwicklung zeigt bis Ende des Jahrhunderts für den Jahresniederschlag insgesamt keine deutlichen Veränderungen.

Grundsätzlich wirken Wasserflächen ausgleichend auf Temperatur- und Feuchteschwankungen. Allerdings ist – wie in der Auswirkungsanalyse bereits ausgeführt – der Wasserkörper der OWH zu klein, um das Lokalklima auch bei geänderten klimatischen Gegebenheiten nachhaltig zu beeinflussen.

In Bezug auf die Änderungen der Häufigkeiten von Extremwettersituationen (Starkwindereignisse, Starkregenereignisse, Trockenperioden) zeigen die Modelle keine eindeutigen Ergebnisse.

Auf Starkwindereignisse hat die OWH keinen Einfluss. Im Fall von Starkregenereignissen oder langanhaltenden Trockenperioden kann durch das Dotationswassersystem der Wasserspiegel der OWH kontrolliert und angepasst werden.

10. Wesentliche positive und negative Auswirkungen – Österreich

Die wesentlichen Aktivitäten während der Bau- und Betriebsphase und damit auch die Eingriffsorte befinden sich auf Deutschem Staatsgebiet in unmittelbarer Nähe zur Österreichischen Staatsgrenze. Der letzte östlichste Abschnitt der OWH befindet sich auf einer Länge von ca. 140 m auf Österreichischem Staatsgebiet.

Wie in Kapitel 0 ausgeführt, bleiben vorhabensbedingte mikroklimatische Auswirkungen – wenn überhaupt – auf die unmittelbaren Nahbereiche der Mäanderabschnitte beschränkt. Diese befinden sich auf Deutschem Staatsgebiet. Auswirkungen auf das Österreichische Staatsgebiet sind daher nicht zu erwarten.

11. Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung

Es sind sowohl für die Bau- als auch für die Betriebsphase keine Maßnahmen erforderlich.

12. Vorschläge für die Beweissicherung und Kontrolle

Es sind sowohl für die Bau- als auch für die Betriebsphase aus Sicht des Schutzgutes Klima keine Beweissicherungsmaßnahmen und Kontrollen erforderlich.

13. Nachsorgephase

Nach Ablauf der genehmigten Bestandsdauer besteht grundsätzlich die Absicht der Donaukraftwerk Jochenstein AG (DKJ) eine Verlängerung der Genehmigung zu beantragen. Damit ist auch ein weiterer Betrieb der OWH gegeben.

14. Zusammenfassung

14.1 Bestandssituation

Regionalklimatisch gesehen zählt der Untersuchungsraum zum Klimabezirk Bayerischer Wald. Der Mittelgebirgseinfluss sorgt vor allem durch die größere Höhenlage für niedrigere Temperaturen und auch der Grad der Kontinentalität ist dadurch etwas geringer.

Der Teilraum **Donaatal** ist charakterisiert durch die Tallage und den Wasserkörper der Donau. Der Luftmassentransport verläuft vorwiegend talparallel, der tagsüber aufgrund der steilen Hänge der Talflanken von thermisch induzierten Winden, in den Nachtstunden durch Kaltluftabluss überlagert wird. Die große Wasserkörper der Donau bestimmt das Temperatur- und Feuchteregime wesentlich. In den Wintermonaten tritt oft lang andauernder Nebel auf.

Die besondere lokalklimatische Situation der **Donauleiten** ergibt sich aus der Hangneigung und der Exposition nach Süden und des damit verbundenen erhöhten Strahlungsangebotes. Als Konsequenz ergeben sich überdurchschnittlich warme und trockene Verhältnisse sowie ein verstärktes Auftreten von thermisch induziertem Luftmassenaustausch.

Der Untersuchungsraum kann generell als gut durchlüftet eingestuft werden.

14.2 Wesentliche negative und positive Auswirkungen

14.2.1 Auswirkungen während der Bauphase

Wärmeproduktion durch den Baubetrieb sowie temporäre Änderungen der Oberflächeneigenschaften (Verdichtung) und Landnutzungsänderungen in den Baustellenbereichen können zwar eine sehr lokale Änderung des Strahlungs- und Temperaturhaushaltes bewirken. Insgesamt sind aber die Effekte im Vergleich zu den regionalen und überregionalen Einflussgrößen vernachlässigbar gering.

14.2.2 Auswirkungen während der Betriebsphase

14.2.2.1 Teilraum Donautal

Durch die Flächeninanspruchnahme der Organismenwanderhilfe wird die derzeit vorherrschende Grün- und Ackerlandnutzung hauptsächlich in eine Fließgewässernutzung mit Begleitpflanzungen und kleinen Schotterbänken überführt.

Diese Landnutzungsänderung wird im Vergleich zur Grünland-/Ackerlandnutzung ausgleichender auf die Lufttemperatur und Luftfeuchte wirken, wenngleich die Veränderungen nicht sehr ausgeprägt sein werden.

Da die Temperatur- und Feuchteverhältnisse vorrangig durch die Donau beeinflusst werden, bleiben etwaige Effekte auf die unmittelbaren Nahbereiche der Mäanderabschnitte, also den größeren Wasserflächen der OWH, beschränkt.

Die Nebelsituation wird im Falle von Strahlungsnebelereignissen (Boden- bzw. Talnebel) wesentlich durch die Donau und die Donauniederungen großräumig bestimmt. Da die mit der OWH verbundenen Landnutzungsänderungen sowohl in ihrem Flächenausmaß als auch in ihrer strukturellen Wirkung zu gering sind, um den Temperatur- und Feuchtehaushalt relevant zu verändern, können Auswirkungen auf die Nebelbildung ausgeschlossen werden.

Da für die Realisierung der OWH weder Dämme noch neue Barrieren errichtet werden, sind keine Auswirkungen auf das Kaltluftabflussgeschehen im Donautal zu erwarten. Auch in Bezug auf die Besonnungs-/Beschattungsverhältnisse werden sich keine relevanten Veränderungen ergeben.

14.2.2.2 Teilraum Donauleiten

In diesem Teilraum finden durch das Vorhaben keine Eingriffe statt.

14.2.2.3 Auswirkungen auf Österreich

Die wesentlichen Aktivitäten während der Bau- und Betriebsphase und damit auch die Eingriffsorte befinden sich auf Deutschem Staatsgebiet in unmittelbarer Nähe zur Österreichischen Staatsgrenze. Der letzte, östlichste Abschnitt der OWH befindet sich auf einer Länge von ca. 140 m auf Österreichischem Staatsgebiet.

Da vorhabensbedingte mikroklimatische Auswirkungen auf das Temperatur und Feuchteregime – wenn überhaupt – auf die unmittelbaren Nahbereiche der Mäanderabschnitte beschränkt bleiben, sind keine Auswirkungen auf das Österreichische Staatsgebiet zu erwarten.

15. Literaturverzeichnis

- Böhm R. (2008) „Heiße Luft -- Reizwort Klimawandel, Fakten-Ängste Geschäfte“, EDITION VA bENE, Eine Analyse, Wien-Klosterneuburg, Österreich (ISBN: 978-3-85167-213-8).
- BUWAL (2007): Datenbank zur Berechnung von Offroad-Emissionen. BUWAL-Homepage, <http://www.bafu.admin.ch/luft/00632/00639/00645/index.html>
- Eis D., Helm D., Laußmann D., Stark K. (2010): Klimawandel und Gesundheit, Ein Sachstandsbericht, Robert Koch Institut
- Formayer H., Clementschitsch L., Kromp-Kolb H. (2008) „Regionale Klimaänderung/Klimaänderung in Österreich, Auswirkungen auf die Bereiche Energieerzeugung, Infrastruktur, Land- und Forstwirtschaft“, Bericht des Institutes für Meteorologie der Universität für Bodenkultur im Auftrag von GLOBAL 2000, Wien, Österreich (<http://www.wau.boku.ac.at/met.html>).
- infras (2019): Handbuch der Emissionen des Straßenverkehrs, HBEFA V4.1
- LfU (2012): Der Klimawandel in Bayern, Auswertung regionaler Klimaprojektionen, Klimabericht Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- UBA (2017): Austria's National Inventory Report 2017, Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol. REP-0608
- Umweltbundesamt Dessau-Roßlau (2016): Daten zum Verkehr 2016.
- Umweltbundesamt Dessau-Roßlau (2020): Spezifische CO2-Emissionen des Deutschen Strommix, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeverversorgung-in-zahlen#Strommix>

16. Anhang

16.1 Aktivitätsdaten und Berechnungsgrößen für die Ermittlung der Treibhausgasemissionen in der Bauphase

Baustelle OWH	n Geräte x Monate [n*M]	Arbeitszeit	Einsatzdauer bez. auf Arbeitszeit	Einsatzzeit [h/d]	Nennleistung [kW _{mech}]	Antriebsart (D od. E)	Lastfaktor [%]	Energiebedarf [MWh _{el}]	Energiebedarf [MWh _{el}]
Einlauf bis Ortsrand Jochenstein									
LKW / Sattelschlepper	9	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	402	-
LKW mit Kran	18	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	804	-
Tankwagen	9	Kernarbeitszeit	10%	1.3	300	D	25%	57	-
Kleinmaterial, Kreissäge, Winkelschleifer, Kettenäge, Schalarbeiten, Bohrhammer	9	Kernarbeitszeit	60%	7.8	10	E	50%	-	9
Kolbenkompressor	9	Kernarbeitszeit	90%	11.7	4	D	47%	13	-
Hydraulischer Tiefloßbagger	9	Kernarbeitszeit	90%	11.7	320	D	48%	1 051	-
Betonmischwagen	7	Kernarbeitszeit	90%	11.7	240	D	25%	319	-
Betonpumpe	7	Kernarbeitszeit	90%	11.7	130	D	77%	533	-
Kleinbagger	9	Kernarbeitszeit	90%	11.7	50	D	48%	164	-
Raupe	9	Kernarbeitszeit	60%	7.8	140	D	48%	307	-
Radlader	9	Kernarbeitszeit	90%	11.7	130	D	48%	427	-
Rüttelwalze	6	Kernarbeitszeit	90%	11.7	100	D	48%	219	-
Ankersetzgerät / Bohrgerät	1	Kernarbeitszeit	90%	11.7	70	D	48%	26	-
Vibrationsramme	2	Kernarbeitszeit	90%	11.7	390	D	48%	285	-
LKW / Sattelschlepper	6	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	268	-
LKW mit Kran	6	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	268	-
Tankwagen	6	Kernarbeitszeit	10%	1.3	300	D	25%	38	-
Tankanlage	6	Kernarbeitszeit	10%	1.3	0.4	E	100%	-	-
Kleinmaterial, Kreissäge, Winkelschleifer, Kettenäge, Schalarbeiten, Bohrhammer	6	Kernarbeitszeit	60%	7.8	10	E	50%	-	6
Hydraulischer Tiefloßbagger	6	Kernarbeitszeit	90%	11.7	320	D	48%	701	-
Betonmischwagen	4	Kernarbeitszeit	90%	11.7	240	D	25%	183	-
Betonpumpe	4	Kernarbeitszeit	90%	11.7	130	D	77%	305	-
Kleinbagger	6	Kernarbeitszeit	90%	11.7	50	D	48%	110	-
Raupe	6	Kernarbeitszeit	60%	7.8	140	D	48%	204	-
Radlader	6	Kernarbeitszeit	90%	11.7	130	D	48%	285	-
Rüttelwalze	5	Kernarbeitszeit	90%	11.7	100	D	48%	183	-
Asphaltiergerät	3	Kernarbeitszeit	90%	11.7	106	D	48%	116	-
Glattradwalze	3	Kernarbeitszeit	90%	11.7	100	D	48%	110	-
Grader	3	Kernarbeitszeit	90%	11.7	100	D	48%	110	-
Vibrationsramme	2	Kernarbeitszeit	90%	11.7	390	D	48%	285	-
LKW / Sattelschlepper	24	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	1 072	-
LKW mit Kran	6	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	268	-
Reifenwaschanlage	6	Kernarbeitszeit	50%	6.5	90	E	50%	-	46
Tankwagen	6	Kernarbeitszeit	10%	1.3	300	D	25%	38	-
Tankanlage	6	Kernarbeitszeit	10%	1.3	0.4	E	100%	-	-
Hydraulischer Tiefloßbagger	6	Kernarbeitszeit	90%	11.7	320	D	48%	701	-
Kleinbagger	6	Kernarbeitszeit	90%	11.7	50	D	48%	110	-
Raupe	6	Kernarbeitszeit	60%	7.8	140	D	48%	204	-
Radlader	6	Kernarbeitszeit	90%	11.7	130	D	48%	285	-
Rüttelwalze	4	Kernarbeitszeit	90%	11.7	100	D	48%	146	-
Traktor mit Egge	1	Kernarbeitszeit	100%	13.0	85	D	48%	34	-
Schubboot/Schubleichter	6	Kernarbeitszeit	100%	13.0	750	D	62%	2 358	-
Beladevorrichtung Schubleichter (Hafenbagger)	6	Kernarbeitszeit	70%	9.1	725	D	48%	1 235	-
Schwimmkran	2	Kernarbeitszeit	90%	11.7	267	D	48%	195	-
Schubschiff für Ponton	2	Kernarbeitszeit	90%	11.7	300	D	62%	283	-
Ortsbereich Jochenstein									
LKW / Sattelschlepper	16	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	715	-
LKW mit Kran	8	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	357	-
Reifenwaschanlage	8	Kernarbeitszeit	50%	6.5	90	E	50%	-	61
Tankwagen	8	Kernarbeitszeit	10%	1.3	300	D	25%	51	-
Kleinmaterial, Kreissäge, Winkelschleifer, Kettenäge, Schalarbeiten, Bohrhammer	6	Kernarbeitszeit	60%	7.8	10	E	50%	-	6
Hydraulischer Tiefloßbagger	8	Kernarbeitszeit	90%	11.7	320	D	48%	935	-
Betonmischwagen	12	Kernarbeitszeit	90%	11.7	240	D	25%	548	-
Betonpumpe	6	Kernarbeitszeit	90%	11.7	130	D	77%	457	-
Kleinbagger	16	Kernarbeitszeit	90%	11.7	50	D	48%	292	-
Rüttelwalze	8	Kernarbeitszeit	90%	11.7	125	D	48%	365	-
Glattradwalze	2	Kernarbeitszeit	90%	11.7	100	D	48%	73	-
Asphalfertiger	1	Kernarbeitszeit	90%	11.7	106	D	48%	39	-
Ortsrand Jochenstein bis Auslauf									
LKW / Sattelschlepper	12	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	536	-
LKW mit Kran	12	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	536	-
Hydraulischer Tiefloßbagger	12	Kernarbeitszeit	90%	11.7	320	D	48%	1 402	-
Muldenfahrzeug	24	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	1 072	-
Kleinbagger	10	Kernarbeitszeit	90%	11.7	50	D	48%	183	-
Kolbenkompressor	12	Kernarbeitszeit	90%	11.7	4	D	47%	17	-
Hydraulischer Tiefloßbagger	12	Kernarbeitszeit	90%	11.7	320	D	48%	1 402	-
Raupe	12	Kernarbeitszeit	60%	7.8	140	D	48%	409	-
Radlader	10	Kernarbeitszeit	90%	11.7	130	D	48%	475	-
Rüttelwalze	10	Kernarbeitszeit	90%	11.7	125	D	48%	456	-
Traktor mit Egge	2	Kernarbeitszeit	100%	13.0	85	D	48%	69	-
LKW / Sattelschlepper	12	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	536	-
LKW mit Kran	12	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	536	-
Reifenwaschanlage	13	Kernarbeitszeit	50%	6.5	90	E	50%	-	99
Tankwagen	13	Kernarbeitszeit	10%	1.3	300	D	25%	82	-
Tankanlage	13	Kernarbeitszeit	10%	1.3	0.4	E	100%	-	-
Muldenfahrzeug	12	Kernarbeitszeit	90%	11.7	235	D	25%	536	-
Betonmischwagen	5	Kernarbeitszeit	90%	11.7	240	D	25%	228	-
Betonpumpe	5	Kernarbeitszeit	90%	11.7	130	D	77%	381	-
Kleinbagger	10	Kernarbeitszeit	90%	11.7	50	D	48%	183	-
Kleinmaterial, Kreissäge, Winkelschleifer, Kettenäge, Schalarbeiten, Bohrhammer	5	Kernarbeitszeit	30%	3.9	10	E	50%	-	3
Hydraulischer Tiefloßbagger	24	Kernarbeitszeit	90%	11.7	320	D	48%	2 804	-
Raupe	12	Kernarbeitszeit	60%	7.8	140	D	48%	409	-
Radlader	10	Kernarbeitszeit	90%	11.7	170	D	48%	621	-
Asphalfertiger	4	Kernarbeitszeit	90%	11.7	106	D	48%	155	-
Glattradwalze	8	Kernarbeitszeit	90%	11.7	100	D	48%	292	-
Rüttelwalze	10	Kernarbeitszeit	90%	11.7	125	D	48%	456	-
Schubboot/Schubleichter	12	Kernarbeitszeit	100%	13.0	750	D	62%	4 715	-
Beladevorrichtung Schubleichter (Hafenbagger)	12	Kernarbeitszeit	70%	9.1	725	D	48%	2 470	-
Schwimmkran	2	Kernarbeitszeit	90%	11.7	267	D	48%	195	-
Seilwinden	0	Kernarbeitszeit	90%	11.7	75	E	50%	-	-
Schubschiff für Ponton	2	Kernarbeitszeit	90%	11.7	300	D	62%	283	-
Ponton	4	Kernarbeitszeit	90%	11.7	-	-	-	-	-
Summe								39 973	230

Tabelle 5 Energiebilanz Bauphase, Baustellenbereiche

Energiebedarf und CO2 Emissionen im Baustellenbereich	Energiebedarf [MWh _{th}]	Energiebedarf [MWh _{el}]	CO2-Emissionen [t]
Baustelle OWH	39 973	230	10 585

Tabelle 6 Energiebilanz und Bilanz der Treibhausgasemissionen Bauphase, im Baustellenbereiche

Verkehrserzeugung	PKW	LKW	km auf Straßentyp		
			IO	AO	AB
OWH	KFZ	KFZ			
Transportstrecke A	1 960	1316	11	25	14
PKW-Gesamt-km (in 1000 km), inkl. Hin-/Rückfahrt			21	49	27
LKW-Gesamt-km (in 1000 km), inkl. Hin-/Rückfahrt			14	33	18

Tabelle 7 Ermittlung der Transportlängen durch externe PKW- und LKW-Fahrten sowie Schubleichter während der Bauphase (IO = Innerortsstraßen, AO = Außerortsstraßen, AB = Autobahnen und Schnellstraßen)

OWH								
Verkehrssituation	KFZ	Antriebsart gemäß HBEFA*	EFA* CO ₂ [g/km]	Treibstoffverbrauch** [g/km]	Transportdistanz*** [1000 km]	Treibstoffverbrauch [kg]	Energiebedarf [MWh]	Emissionen CO ₂ [t]
Ø IO	PKW	51.8% Benzin	183.7	59.7	21	1 254	15	4
	PKW	43.9% Diesel	189.0	59.9	21	1 258	15	4
	PKW	4.2% sonstige	83.4	27.1	21	569	7	2
	LKW	100.0% Diesel	868.4	275.3	14	3 854	44.7	12
Ø AO	PKW	51.8% Benzin	133.2	43.3	49	2 122	25	7
	PKW	43.9% Diesel	142.3	45.1	49	2 210	26	7
	PKW	4.2% sonstige	66.1	21.5	49	1 054	12	3
	LKW	100.0% Diesel	672.4	213.1	33	7 032	81.6	22
Ø AB	PKW	51.8% Benzin	178.4	58.0	27	1 566	18	5
	PKW	43.9% Diesel	184.3	58.4	27	1 577	18	5
	PKW	4.2% sonstige	110.4	35.9	27	969	11	3
	LKW	100.0% Diesel	711.0	225.4	18	4 057	47.1	13
Gesamt (gerundet)							300	100

* PKW + LKW: Handbuch der Emissionsfaktoren V 4.1 (UBA 2019), Bezugsjahr 2022, Werte für CO₂eSchubleichter: Vergleich der durchschn. Emissionen verschiedener Verkehrsmittel im Güterverkehr - BJ 2014 (UBA 2016), Werte für CO₂-Äquiv.

berechnet auf eine durchschnittliche Beladung von 650 t/Schiff, Beladung Hinfahrt: 1300 t/Schiff, Rückfahrt: leer

** Treibstoffverbrauch Benzin: 0.325 kg Treibstoff / kg CO₂Treibstoffverbrauch Diesel: 0.317 kg Treibstoff / kg CO₂

*** Transportdistanzen siehe Tabelle 8

Tabelle 8 Energiebilanz und Bilanz der Treibhausgasemissionen Bauphase fossile Energieträger, Transporte außerhalb der Baustellenbereiche

16.2 DWD Schreiben zur Aktualität der UVS Klima

Deutscher Wetterdienst - Postfach 20 06 20 - 80006 München

enpros
Genehmigungsmanagement GmbH
Dipl.-Ing. Michael Jato
Königstraße 87
90402 Nürnberg

Geschäftsbereich Klima und Umwelt

Ansprechpartner:
Gudrun Mühlbacher
Telefon:
+49 (69) 8062-9225
E-Mail:
klima.muenchen@dwd.de

Geschäftszeichen:
KU1MS/0603/20
Fax:
+49 (69) 8062-5230
UST-ID: DE221793973

München, 17. September 2020

Gutachten des DWD Energiespeicher Riedl

Sehr geehrter Herr Jato,

der Deutsche Wetterdienst hat für das Bauvorhaben Energiespeicher Riedl folgende Amtlichen Gutachten erstellt:

DWD (2011): Amtliches Gutachten, Oberbecken „Energiespeicher Riedl“, Bericht über die meteorologischen Messungen und Kaltluftabflussrechnungen, Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klima- und Umweltberatung, München, März 2011.

DWD (2011): Amtliches Gutachten, Expertise zum Bemessungswind über der geplanten Stauanlage Oberbecken des PSW „Energiespeicher Riedl“, Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klima- und Umweltberatung, Offenbach, 2011.

Zudem hat der DWD Beiträge zu den UVS Klima geliefert.

Im Zuge der Überarbeitungsphase der Antragsunterlagen trugen Sie an uns die Frage heran, ob und in welchem Umfang die erstellten Gutachten und die getroffenen Aussagen noch aktuell sind.

Ein Amtliches Gutachten beschreibt die klimatischen Verhältnisse an einem bestimmten Ort oder in einer Region auf Basis der umfangreichen Klimadaten des DWD, die aus vielen Jahrzehnten vorliegen. In speziellen Fällen werden die Daten von Sondermessnetzen verwendet. Diese Daten werden ausgewertet, interpretiert und auf ihre Repräsentanz für den interessierenden Ort geprüft. Dabei wird eine Vielzahl von möglichen Einflüssen berücksichtigt, das großräumige Klima ebenso wie Geländeformen, Bewuchs, Bebauung, usw.

Mit dem zweidimensionalen Simulationsmodell KLAM_21 werden die Kaltluftflüsse in orografisch gegliedertem Gelände berechnet und visualisiert. Auswirkungen von geplanten Veränderungen werden durch Vergleich mit dem Ist-Zustand analysiert.



www.dwd.de

Dienstgebäude: Frankfurter Straße 135 - 63067 Offenbach am Main, Tel. 069 / 8062 - 0
Konto: Bundeskasse Trier - Deutsche Bundesbank Saarbrücken - IBAN: DE81 5900 0000 0059 0010 20, BIC: MARKDEF1590
Der Deutsche Wetterdienst ist eine teilrechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts im Geschäftsbereich
des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.
Das Qualitätsmanagement des DWD ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008 (Reg.-Nr. 10700813 KPMG)

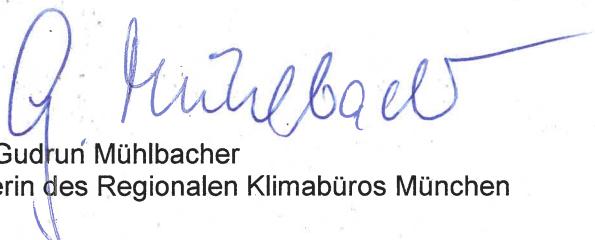


Die Rasterdaten, die der Kaltluftabflussmodellierung zugrunde liegen, setzen sich aus Gelände- und Landnutzungs rastern zusammen. Da dieser keiner großen Schwankungsbreite unterliegen, haben die Kaltluftabflussrechnungen in vollem Umfang ihre Gültigkeit.

Bezüglich der verwendeten meteorologischen Daten ist zu sagen, dass klimatologische Veränderungen sich in den langjährigen Trends widerspiegeln, daher werden für klimatologische Aussagen zumeist 30jährige Daten verwendet. In kürzeren Zeiträumen ist die jährliche Variabilität der meteorologischen Elemente größer, so dass kein eindeutiger Trend abgebildet werden kann (Stichwort Klimawandel). Daher sind die vorliegenden Gutachten auch hinsichtlich der verwendeten Daten in vollem Umfang gültig.

Für Rückfragen stehen wir weiterhin gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



i.V. Gudrun Mühlbacher
Leiterin des Regionalen Klimabüros München



www.dwd.de

Dienstgebäude: Frankfurter Straße 135 - 63067 Offenbach am Main, Tel. 069 / 8062 - 0

Konto: Bundeskasse Trier - Deutsche Bundesbank Saarbrücken - IBAN: DE81 5900 0000 0059 0010 20, BIC: MARKDEF1590

Der Deutsche Wetterdienst ist eine teilrechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts im Geschäftsbereich

des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.

Das Qualitätsmanagement des DWD ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008 (Reg.-Nr. 10700813 KPMG)

