



Antrag auf Erteilung der wasserrechtlichen Bewilligung für die Wasserkraftanlage Wandelmühle am Wandelbach

Gemeinde Zachenberg, Landkreis Regen



Bestehende Wehranlage WKA Wandelmühle, Wandelbach

(Foto IB Pfeffer)

ERLÄUTERUNGSBERICHT

Vorhabensträger:

Maria Hartl

Wandelmühle 1

94239 Zachenberg

Entwurfsverfasser:

Ingenieurbüro Pfeffer

Stadtplatz 9

94209 Regen





Gliederung

1.	Einleitung und Allgemeines	2
1.1	Vorhabensträger.....	2
1.2	Umfang und Zweck des Vorhabens.....	2
2.	Bestehende Verhältnisse, Planungsgrundlagen und örtliche Gegebenheiten.....	3
2.1	Lage und örtliche Gegebenheiten	3
2.2	Hydrologische Grunddaten	4
2.3	Höhentechnische Grunddaten	5
2.4	Rechtliche Grundlagen.....	5
2.5	Beschreibung der bestehenden Benutzungsanlage	6
3.	Beschreibung des Vorhabens.....	7
3.1	Mindestwasser	8
3.2	Stauziel.....	8
3.3	Wehranlage	9
3.4	Fischaufstiegshilfe (FAH)	9
3.5	Überfahrt und Einlaufschütz	10
3.6	Flutmulde	11
3.7	Gegenschwelle.....	11
3.8	Energieerzeugung und Emissionsbilanz.....	12
3.9	Unterhalt	13
3.10	Eichpfahl und Höhenfestpunkt	13
3.11	Auswirkungen auf Dritte	13
4.	Grunddaten der Anlage	14
5.	Beteiligte	15
6.	Anhang: Leistungsplan	15

1. Einleitung und Allgemeines

1.1 Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die Antragstellerin *Maria Hartl, Wandelmühle 1, 94239 Zachenberg.*

1.2 Umfang und Zweck des Vorhabens



Die vorhandene Wasserkraftanlage *Wandelmühle* soll weiterhin betrieben und technisch sowie ökologisch modernisiert werden. Die beantragten Gewässerbenutzungen dienen der Erzeugung CO₂-freier elektrischer Energie aus Wasserkraft.

In diesem Zusammenhang wurden sowohl auf Landes-, wie auch auf Bundesebene gesetzliche Anpassungen vorgenommen, die die Bedeutung erneuerbarer Energien nochmals unterstreichen. So verweist das EEG 2023 auf folgenden Sachverhalt: „Die Errichtung und der Betrieb von Anlagen sowie der dazugehörigen Nebenanlagen liegen im überragenden öffentlichen Interesse und dienen der öffentlichen Sicherheit.“¹. Gleichzeitig „sollen die erneuerbaren Energien als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführende Schutzgüterabwägung eingebracht werden“, „Bis die Stromerzeugung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist“².

Mit Art. 2 Abs. 5 Satz 2 des BayKlimaG wird der Wortlaut von §2 EEG 2023 nochmals auf Landesebene gefestigt. Zudem schreibt Art. 3 Abs. 1 der Verordnung (EU) 2022/2577 nun ebenfalls das überwiegende öffentliche Interesse an der Planung, dem Bau und dem Betrieb von Anlagen und Einrichtungen zur Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen, sowie an ihrem Netzanschluss, am betreffenden Netz selbst und an Speicheranlagen und deren Dienlichkeit an der öffentlichen Gesundheit und Sicherheit fest. Darüber hinaus wird mit dem Beschluss des Bundesverfassungsgerichts vom März 2022 (BVerfG, Beschluss vom 23.03.2022 – 1 BvR 1187/17 Rn. 142 f) aufgezeigt, dass sämtliche Einzelmaßnahmen einen maßgebenden Beitrag zum Klimaschutz leisten.

In der Zusammenschau steht eine entsprechende Behandlung des Vorhabens folglich auch im Sinne des UMS vom 24.02.2023, welches sich ebenfalls auf die oben genannten Referenzen stützt.

2. Bestehende Verhältnisse, Planungsgrundlagen und örtliche Gegebenheiten

2.1 Lage und örtliche Gegebenheiten

Die Wasserkraftanlage liegt im Ortsteil Wandelmühle der Gemeinde Zachenberg, Lkr. Regen, am Wandelbach.

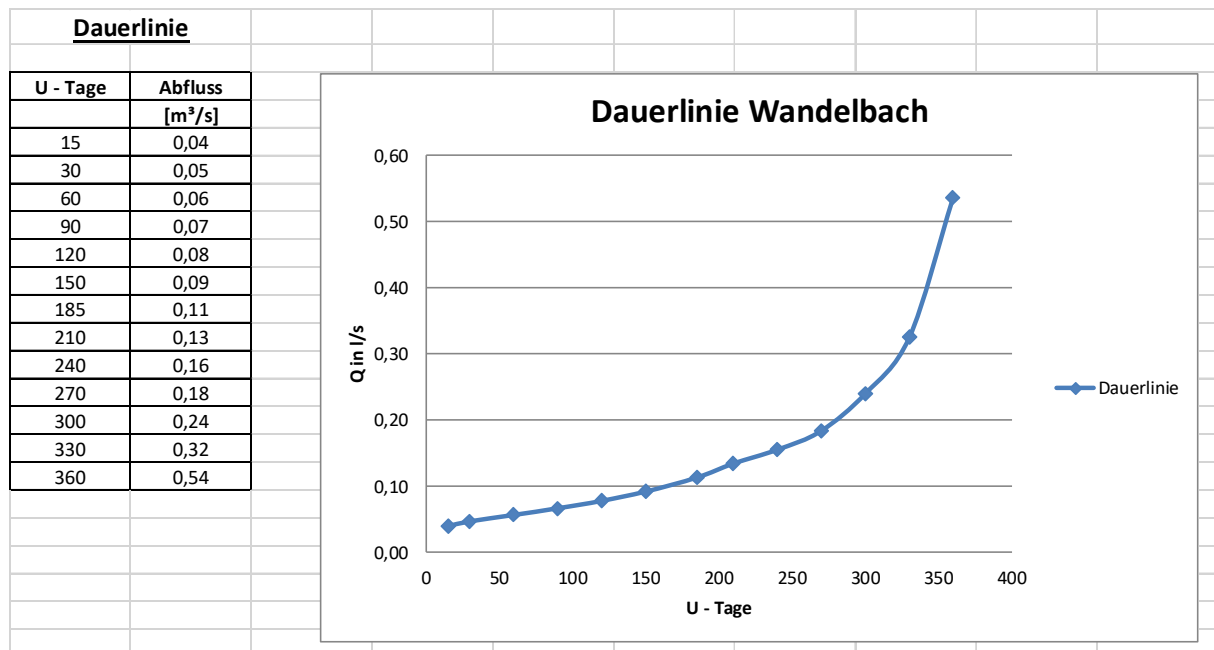
Das Krafthaus der Anlage weist folgende Gauss-Krüger Koordinaten auf:

4574858.50 RW

5427313.50 HW

¹ §2 Satz 1 EEG 2023

² §2 Satz 2 EEG 2023



Bei einem im Vorfeld des Antrags durchgeführten Ortstermin wurde durch die anwesenden Fachstellen der folgende Gewässerhauptwert des Wandelbachs angegeben:

MNQ: 0,040 m³/s

Der Wandelbach ist Teil des Wasserkörpers 1_F322 *Teisnach und weitere*, dessen ökologischer Zustand im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum (Stand 22.12.2021) mit „mäßig“ bewertet wird. Gemäß amtlicher Gewässerstrukturkartierung ist die gesamte Ausleitungsstrecke als „deutlich verändert“ anzusprechen.

2.3 Höhenteknische Grunddaten

Die lokale Vermessung wurde mithilfe eines Tachymeters (Anbindung am amtlichen Höhenfestpunkt 7044 5036) unter Zunahme des digitalen Geländemodells der Bayerischen Landesvermessung durchgeführt. Sämtliche verwendete Höhenkoten, Messungen und Höhenangaben haben das Höhensystem DE_DHHN16_NH.

2.4 Rechtliche Grundlagen

Mit Bescheid des Landratsamtes Regen vom 24.03.1986, Nr. III/5 - Az. 80/III/76, wurde eine Erlaubnis zum Betrieb der bestehenden Anlage unter nachfolgenden Benutzungstatbeständen ausgesprochen. Die Erlaubnis wurde bis zum 31.12.2005 erteilt.

- a) Aufstauen des Wandelbachs am Wehr auf die Höhe 103,54 m und zum Aufstauen des Triebwerkkanals an der Wasserfassung auf die Höhe 103,01 m, bezogen auf die mit 100,00 m angenommene Höhe der Graniteingangstürschwelle des Wohnhauses



- b) Ableiten von maximal 0,110 m³/s Wasser aus dem Wandelbach in den Triebwerkskanal
- c) Wiedereinleiten des abgeleiteten Wassers in den Wandelbach
- d) Belassen eines Restabflusses von 0,040m³/s im Mutterbett des Wandelbaches ab der Ausleitungsstelle

Der zugehörige Bescheid umfasst im Wesentlichen die nachfolgenden Anlagenbestandteile

- Ein 3,50 m breites Überfallwehr im Wandelbach, bestehend aus einem groben Steinwurf mit Holzbalkenaufsatz, Wehrkrone (= Stauziel) auf relativer Höhe 103,54 m mit rechteckiger Restabfluss-Überfallöffnung b/h = 1000/150 mm,
- Eine 0,90 m breite Ausleitungsschütze aus Steckbrettern,
- Einen 160 m langen, offenen Oberwasserkanal, von der Ausleitungsschütze bis zur Wasserfassung,
- Einen ca. 12 m langen Feinentlastungsgraben vom Oberwasserkanal zum Altbach,
- Eine Wasserfassung am Ende des Oberwasserkanals aus Bruchsteinmauerwerk, Stauziel auf relativer Höhe 103,01 m mit Stabrechen vor Rohreinlauf, Stababstand höchstens 25 mm,
- Eine ca. 30 m lange stählerne Druckrohrleitung DN 300 mm, von der Wasserfassung bis zur Turbine
- Ein an das Wohnhaus angebautes Maschinenhaus, bestehend aus einem Turbinenschacht mit Pultdachüberbau, eingerichtet ist eine Banki (= Durchström)-Turbine mit folgenden technischen Daten:

Ausbauzufluss (Q_A)	0,110 m ³ /s
Ausbaufallhöhe (H_{KA})	4,78 m
(Wasserspiegel bei Wasserfassung)	
Ausbauleistung (P_A)	4 kW
Mittlerer erfassbarer Zufluss (MQ_e)	0,084 m ³ /s
Mittlere Kraftwerksfallhöhe (H_{KM})	4,78 m
Mittlere Leistung (P_M)	3 kW
- Einen ca. 20 m langen offenen Unterwasserkanal, vom Turbinenschacht bis zum Wandelbach

Das für die geplanten Maßnahmen (wie auf den Plänen dargestellt) maßgeblich betroffene Flurstück 1093 (Gemarkung Zachenberg) steht im Besitz der Antragstellerin. Die betroffenen Gewässergrundstücke 1019 und 1094 (Gemarkung Zachenberg) sind Eigentum des Freistaats Bayerns.

2.5 Beschreibung der bestehenden Benutzungsanlage

Die aktuelle Wasserkraftanlage besteht aus den folgenden wesentlichen Bestandteilen:



- Ein rund 7 m breites Überfallwehr im Wandelbach, bestehend aus einem groben Steinwurf mit Holzbalkenaufsatz, Wehrkrone nicht auf einer einheitlichen Höhe, mit rechteckiger Restabfluss-Überfallöffnung
- Eine Ausleitungsschütze mit Plattenschieber (DN 300)
- Einen 160 m langen, offenen Oberwasserkanal, von der Ausleitungsschütze bis zur Wasserfassung,
- Ein ca. 11 m langes Feinentlastungsorgan vom Oberwasserkanal zum Altbach (Rohrleitung DN 300),
- Eine Wasserfassung am Ende des Oberwasserkanals aus Bruchsteinmauerwerk, Stauziel mit Stabrechen vor Rohreinlauf, Stababstand 10 mm mit horizontalen Stäben,
- Eine ca. 30 m lange stählerne Druckrohrleitung DN 300 mm, von der Wasserfassung bis zur Turbine
- Ein in das bestehende Haupthaus integrierter Maschinenraum, eingerichtet ist eine Banki (= Durchström)-Turbine mit folgenden technischen Daten:

Ausbauzufluss (Q_A)	0,110 m ³ /s
Ausbauleistung (P_A)	4 kW
- Einen ca. 8,50 m langen verrohrten Unterwasserkanal (DN 400 ST), vom Turbinenschacht bis zum Wandelbach

3. Beschreibung des Vorhabens

Frau Hartl möchte den bisherigen Benutzungsumfang beibehalten und die Komponenten der Wasserkraftanlage den aktuellen wasserrechtlichen Anforderungen anpassen.

Im Detail beinhaltet das Vorhaben die folgenden Maßnahmen und Bestandteile:

- Aufstau des *Wandelbachs* an der bestehenden Wehranlage bis zur geplanten Gegenschwelle auf 537,58 DE_DHHN2016_NH (entspricht Wasserspiegel bei Ausbauwassermenge $Q_A = 0,110 \text{ m}^3/\text{s}$)
- Ableiten und Nutzen von bis zu $0,110 \text{ m}^3/\text{s}$ aus dem *Wandelbach* in den Oberwasserkanal der Anlage und Wiedereinleiten ebendieser Wassermenge nach der energetischen Nutzung in der Anlage
- Dynamisiertes Ableiten einer Mindestwassermenge von min. 40 l/s (= MNQ) über eine unmittelbar unterhalb des bestehenden Wehres angeordneten Fischaufstiegsanlage aus dem Staubereich in die Ausleitungsstrecke
 - Anpassung der Wehroberkante auf eine einheitliche Höhe von 537,60 DE_DHHN2016_NH
 - Die Errichtung eines naturnahen Beckenpasses als Fischaufstiegsanlage (Bemessung gemäß DWA-M-509)
 - Den Versatz der bestehenden Überfahrt um rund 10 m flussabwärts und neuer Aufbau mit einem Zulaufschütz und einer Rohrleitung DN 800. Zum Fischschutz



wird oberwasserseitig ein Rechengitter angebracht (Fischschonprofil, Stababstand 10 mm, b x h: 3 m x 0,3 m)

- Die Ertüchtigung des talseitigen Damms des Oberwasserkanals und damit verbunden die Anpassung der zugehörigen Böschungsoberkante auf 538,00 DE_DHHN2016_NH (ausgenommen eines Teilstückes von 20 m, der zur Hochwasserentlastung auf 537,70 angepasst wird (geplante Flutmulde))
- Die Errichtung einer Gegenschwelle zur gesicherten Mindestwasserabgabe und Stauzieleinhaltung (OK = 537,55 DE_DHHN2016_NH)
- Die Überführung des bestehenden Entlastungsbauwerks zu einem Grundablass mit Standrohr
- Die Instandsetzung des vorhandenen Einlaufbauwerk mit Feinrechen <10 mm
- Die Beibehaltung der Druckrohrleitung zum Turbinenhaus
- Die Überholung der Durchströmturbine im Keller des Wohngebäudes
- Die Ablaufleitung zum Wandelbach
- Strukturverbesserungen in der bestehenden Ausleitungsstrecke durch Auflösung zweier bestehender Absturzschnellen

3.1 Mindestwasser

Im Vorfeld der Antragsstellung fand im Rahmen der Planung im Dezember 2022 eine Ortseinsicht mit Vertretern des Landratsamtes Regen, der im Verfahren um Stellungnahme gebetenen Fachstellen (Fachberatung für Fischerei Niederbayern, und Wasserwirtschaftsamt Deggendorf), der Antragstellerin und dem Planungsbüro statt. Dabei wurde eine Mindestwassermenge in Höhe des MNQ-Wertes des Wandelbachs als erforderliche Dotation für die Ausleitungsstrecke festgelegt. Dies entspricht weiter der bereits im zuletzt gültigen Bescheid verankerten Restwassermenge.

Die Mindestwasserabgabe hat vor allen anderen Nutzungen Vorrang. Sie erfolgt im vorliegenden Fall über eine unmittelbar flussabwärts der Wehranlage angeordneten Fischaufstiegsanlage (FAH). Bis zu einem Gewässerabfluss von MNQ (= 40 l/s) wird durch die im Oberwasserkanal angeordnete Gegenschwelle sichergestellt, dass der gesamte Zufluss über die FAH in die Ausleitungsstrecke gegeben wird. Die Öffnung der Riegel ergibt sich dann zu $B \times H_{MNQ} = 0,19 \text{ m} \times 0,24 \text{ m}$.

Aufgrund der Gegenschwelle steigt der Wasserspiegel im Staubereich bis zur Ableitung der Ausbauwassermenge geringfügig an. Daraus resultiert zusätzlich eine dynamisierte Mindestwasserabgabe: Bei Ausleitung von Q_A beträgt sie rund 49 l/s und liegt dann bereits über dem MNQ-Wert des Wandelbachs an der Ausleitungsstelle.

3.2 Stauziel

Bei der vorliegenden Konzeption mit Gegenschwelle und somit dynamisierter Mindestwasserabgabe gibt es kein festes Stauziel. Der Wasserspiegel im Staubereich ist abflussabhängig in einem kleinen Rahmen variabel.

Bei einem Gesamtabfluss im Wandelbach von MNQ entspricht der Wasserspiegel der Höhe der Oberkante der geplanten Gegenschwelle (OK = 537,55 DE_DHHN16_NH). Bis zur Ausleitung der Ausbauwassermenge von 0,11 m³/s steigt der Wasserspiegel bis



auf Höhe des im zuletzt gültigen Bescheid der Anlage verankerten Stauziels von 537,60 DE_DHHN16_NH (in Bescheid genannte relative Höhenangabe wurde im Rahmen der Vermessung in das aktuelle Höhensystem überführt).

Bei Hochwasserabflüssen kann der Wasserspiegel aber über den Stau, der sich bei Ableitung der Ausbauwassermenge einstellt, hinaus ansteigen.

3.3 Wehranlage

Das bestehende Steinwurfwehr mit Holzbalkenaufsatz weist im aktuellen Zustand keine einheitliche Oberkantenhöhe auf. Diese soll im Rahmen des Vorhabens wieder gesamtheitlich auf das im zuletzt gültigen Bescheid aufgeführte Stauziel von 537,60 DE_DHHN16_NH angepasst werden. Davon abgesehen wird der bestehende Aufbau beibehalten.

Zum Schutz vor Verklausungen der unterhalb angeordneten FAH wird am flussabwärts gerichteten Ende des Wehres ein Schwimmbaum installiert.

Da der maximale Wasserstand (bei Ausbauwassermenge) in etwa dem zuletzt gültigen Stauziel entspricht, findet keine Veränderung der Stauwurzel statt.

3.4 Fischaufstiegshilfe (FAH)

Das Mindestwasser von mind. 40 l/s (MNQ) wird über einen ca. 21 m langen, naturnahen Beckenpass (ähnlich einem natürlichen Bachlauf) an die Ausleitungsstrecke weitergegeben.

Die Mindestwasseröffnung zur FAH befindet sich am orografisch rechten Ufer des Oberwasserkanals, rund 14 m nach der Wehranlage. Die FAH mündet kurz unterhalb der Wehranlage wieder in den Altbach ein. Die Anbindung an die Flusssohlen erfolgt ober- wie unterwasserseitig über eine möglichst sanfte Anrampung aus autochthonem Sohlsubstrat. Die Trassierung ist dabei so gewählt, dass sämtlicher Gehölzbestand erhalten bleibt.

Der Bereich zwischen der Wiedereinleitung durch die Fischaufstiegshilfe und der bestehenden Wehranlage im Mutterbett wird, soweit erforderlich, eingetieft und die benetzte Wasserfläche bleibt erhalten. So wird eine Fallenwirkung für bei Überströmung des Wehres in den Wehrkolk gelangte Fische vermieden.

Die Grunddaten der FWH (siehe auch Unterlage 8) können folgendermaßen zusammengefasst werden:



Bemessungswerte:		
Restwasser Q in m ³ /s =	0,04	m ³ /s
zulässige Absturzhöhe Δh_{Bem} (Tab. 36) =	0,15	m
max. Fließgeschwindigkeit $v_{\text{max,berechnet}}$ =	1,72	m/s
Wasserpolster über Grundschwelle h1 =	0,24	m
Breite der Öffnung b_s =	0,19	m
Beckenlänge L_B =	2,20	m
lichte Beckenlänge L_{LB} =	2,00	m
Beckenbreite b_{Ges} =	2,04	m
Sohlbreite b_{s0} =	1,56	m
Sohlgefälle I =	7,5	%
Anzahl der Beckensprünge n_s =	11	
Anzahl der Becken n_B =	10	
Länge L =	21,27	m
Leistungsdichte p_D =	99	W/m ³

Der genaue Aufbau der FAH geht aus den Planunterlagen und Berechnungen hervor.

Die Planunterlagen sind bei der Baumaßnahme als Richtlinie, die Beckeneinteilung als Vordimensionierung zu sehen. Der Fischpass wird gemäß den Anforderungen des naturnahen Wasserbaus ausgeführt und entsprechend der örtlichen Gegebenheiten gestaltet. Leichte Abweichungen von der Trassierung oder den oben angegebenen Grundmaßen sind zulässig und auch gewünscht, damit sich eine Breiten- und Tiefenvariabilität im Wasserkörper mit unterschiedlichen Strömungszonen einstellt.

Zur Erreichung dieser Variabilität sind zusätzlich Sonderstrukturen (Gumpen, Buchten, Totholz, etc.) einzubauen. Die Uferzonen sind mit Steinen, Totholz und standorttypischen Pflanzen auszustatten. Die Sohle wird für die sohlnahen Gewässerorganismen als raue Sohle (Steinschüttung) ausgeführt und mit Sohlsubstrat bedeckt. Gumpen und Kolke werden als Zonen beruhigter Strömung in die Sohle integriert. Diese Sonderstrukturen sind im Plan nicht explizit dargestellt. Die Einzelheiten werden beim Bau vor Ort festgelegt, damit optimal auf die örtlichen Gegebenheiten eingegangen werden kann.

3.5 Überfahrt und Einlaufschütz

Die bestehende Überfahrt unmittelbar an der Wehranlage wird hinter dem Anschluss der FAH an den Oberwasserkanal neu aufgebaut. Der Einlauf der vorgesehenen Verrohrung (DN 800) kann mithilfe eines neuen Einlaufschützes, z.B. für etwaige Revisionsarbeiten, verschlossen werden.

Weiter wird vor dem Einlauf als Feinrechen und zum Fischschutz ein Rechengitter mit Fischschonprofil und einem Stababstand von 10 mm angebracht. Der geplante Rechen hat bei Ableitung der Ausbauwassermenge eine Anströmfläche von $A = B \times H$



= $3 \times 0,3 = 0,9 \text{ m}^2$. Zur Optimierung der Leitwirkung wird das Rechengitter schräg zur Strömung installiert.

Die maximale Anströmgeschwindigkeit bei Volllast am Rechengitter beträgt dann:

$$Q_A = v * A \Rightarrow v = \frac{Q_A}{A} = \frac{0,11 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{0,9 \text{ m}^2} \approx 0,12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Q_A = Ausbauzufluss

A = angeströmte Querschnittsfläche

Das Rechengitter besteht aus einem Fischeschonprofil, was das Verletzungsrisiko für Fische, sollten sie mit dem Rechengitter in Berührung kommen, minimiert.

3.6 Flutmulde

Die Oberkante des talseitigen (Böschung-)Damms wird hinter der geplanten Überfahrt über eine Länge von 20 m auf eine Höhe von 537,7 DE_DHHN16_NH und damit um 30 cm niedriger als der verbleibende talseitige Damm des Oberwasserkanals gesetzt.

Mit dieser Maßnahme wird ein zusätzliches Entlastungsorgan zu der bestehenden Feinentlastung geschaffen, welches im Hochwasserfall zum Einsatz kommt. Die Entlastung über die Flutmulde springt bei Gesamtabflüssen im Wandelbach von rund $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ an. Der dort abgeschlagene Abfluss wird über das anschließende Gelände abgeführt und fließt in die Ausleitungsstrecke aus. Bei einem Anstieg des Wasserspiegels auf Höhe der restlichen Dammoberkante (537,8 DE_DHHN16_NH) können so rund $3,1 \text{ m}^3/\text{s}$ abgeschlagen werden.

Um einer Fallenwirkung für während eines Hochwassers über diesen Korridor verdriftete Fische entgegenzuwirken, wird das anschließende Gelände bei Bedarf entsprechend angepasst.

3.7 Gegenschwelle

Um die Funktionalität der FAH auch bei Niedrigwasser zu gewährleisten, wird unterhalb der Mindestwasseröffnung im Oberwasserkanal eine Gegenschwelle errichtet. Diese wird aus in Stahlträgern geführten Holzbohlen ausgeführt. Die zugehörige Bemessung bei Ausbauwassermenge ergibt sich wie folgt:



OWSP bei QA:		537,58 m ü. NN			
Überfallbeiwert:	$\mu =$	0,6			
Breite:	$b =$	10 m			
Q_A :		0,11 m ³ /s	$h_{\text{ü}} =$	0,03 m	
OK Gegenschwelle:		537,550 m ü. NN			

Um die Länge von 10 m zu erreichen, wird der Aufbau als „Dreieckswehr“ ausgeführt (vgl. U5)

3.8 Energieerzeugung und Emissionsbilanz

Die Anlage erreicht eine Durchschnittsleistung von ca. 2 kW und eine Jahresarbeit von ca. 19 MWh. Unter Einbezug der „Emissionsbilanz erneuerbarer Energien“ (veröffentlicht im Dezember 2022 durch das Umweltbundesamt (UBA)) und Anwendung der darin aufgeführten für die Wasserkraft spezifischen Netto-Vermeidungsfaktoren kann durch das beschriebene Vorhaben jährlich eine Emissionsmenge von rund 15 t CO₂-Äquivalent (14 t CO₂) vermieden werden. Das UBA gibt darüber hinaus eine Empfehlung, dass für im Jahr 2022 emittierte Treibhausgase Umweltkosten in Höhe von mindestens 237 €₂₀₂₂/t CO₂ anzusetzen sind. Folglich können durch das beantragte Vorhaben jährlich mindestens Klimakosten in Höhe von rund 3423 €₂₀₂₂ eingespart werden.

Der Kraftwerksstandort *Wandelbach* ist bei Umsetzung des Vorhabens somit in der Lage, ca. 5 Durchschnittshaushalte mit CO₂-freier, umweltfreundlich erzeugter Energie zu versorgen. Die ermittelte Gesamterzeugung würde rund 0,41 % zum gemäß Energieatlas Bayern für das Jahr 2021 zu verzeichnenden Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Zachenberg beitragen. Setzt man für jeden Einwohner einen Jahresstromverbrauch von 1000 kWh an, so trägt die geplante Anlage rund 1 % zur Deckung des Haushaltstroms der Gemeinde Zachenberg bei (Einwohnerzahlen gemäß Bundesamt für Statistik, Stichtag 31.12.2022³). Der Strombedarf der beiden im Weiler Wandelmühle ansässigen kleinen landwirtschaftlichen Anwesen (jeweils rund 9000 kWh/a) kann durch die Wasserkraftanlage bilanziell vollständig versorgt werden.

Die regionale und dezentrale Energiebereitstellung reduziert die Netzverluste, da diese Menge in unmittelbarer Nachbarschaft bereits verbraucht werden kann. Die Wasserkraft ist zudem eine der wenigen erneuerbaren und CO₂-freien Energien, die Energie sehr gleichmäßig bereitstellen kann. Dadurch werden weniger

³ [Genesis Online-Datenbank des Bayerischen Landesamtes für Statistik Tabelle 12411-003r Fortschreibung des Bevölkerungsstandes: Gemeinden, Stichtag 31.12.2022](#)



Speicherkapazitäten erforderlich. Die alternative Bereitstellung beider Punkte würde wiederum Umwelteingriffe, sowie monetäre Aufwendungen bedeuten.

Die Wasserkraft erreicht im Vergleich zu allen anderen Energieträgern die längsten Lebensdauern und dadurch auch die höchsten Erntefaktoren. Sie bedeuten einen hohen Energiegewinn bei wenig tatsächlich zu leistendem Energieaufwand für das Wandlungssystem über die Gesamtlebenszeit der Anlage (von der Errichtung bis zum Rückbau). Dadurch ist der Beitrag der CO₂-Vermeidung der Wasserkraft unerreicht von allen anderen Energieträgern.

3.9 Unterhalt

Alle zu der Wasserkraftanlage gehörenden Benutzungsanlagen stehen künftig im Unterhalt der Betreiberin Frau Hartl. Darüber hinaus steht der Wandelbach im Einflussbereich der Wasserkraftanlage (10 m oberhalb der Wehrstelle bis rund 10 m unterhalb der Wiedereinleitung) in ihrem Unterhalt.

3.10 Eichpfahl und Höhenfestpunkt

Zur Anlagenüberwachung werden im Wehrbereich zwei Höhenbolzen gesetzt. Einer markiert das einzuhaltende Stauziel und wird am Zulauf zur FWH platziert. Die zweite Höhenmarke wird im ersten Becken der FWH installiert und dient zur Kontrolle derer Funktionalität.

3.11 Auswirkungen auf Dritte

Den Planunterlagen bzw. aus „U7 Anliegerverzeichnis“ kann entnommen werden, dass alle unmittelbar betroffenen Flurstücke der Antragstellerin selbst bzw. dem Freistaat Bayern gehören. Gleichzeitig ist die Planung so ausgelegt, dass sich hydraulisch durch die Maßnahmen keine Verschlechterungen der Abflusssituation gegenüber dem Ist-Zustand ergeben. Eine negative Auswirkung auf Dritte ist daher ausgeschlossen.

Fischereiliche Auswirkungen sind durch die Einhaltung eines Mindestwasserabflusses von mind. 40 l/s (= MNQ) und entsprechenden Maßnahmen zum Fischschutz ebenfalls nicht zu besorgen.



4. Grunddaten der Anlage

Alle wichtigen Grunddaten der Wasserkraftanlage *Wandelmühle* werden an dieser Stelle nochmals tabellarisch zusammengefasst:

Kraftwerk	Wandelmühle
Standort	Wandelmühle, Gemeinde Zachenberg
Ausbauleistung	ca. 4 kW
Durchschnittsleistung	ca. 2 kW
Jahresarbeit	ca. 19.000 kWh
Auslegungsfallhöhe brutto	Ca. 4,78 m
Ausbauwassermenge	0,110 m ³ /s
Maschinensatz	Durchström-Turbine mit Riementrieb und Asynchrongenerator
Oberwasser	Ca. 160 m langer offener Erdkanal und ca. 30 m Druckrohrleitung DN 300 ST
Ausleitungsbauwerk	Steinwurfwehr mit Holzbalkenaufsatz, Leitreechen (Stababstand ≤ 10 mm), Gegenschwelle
Unterwasser	Ca. 8,5 m, verrohrt, DN 400 ST als Aufwändersperre
Ökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamisierte Mindestwasserabgabe von mind. 40 l/s (MNQ) • Errichtung einer Fischwanderhilfe nach DWA-M-509, größenbestimmende Fischart: Bachforelle • Strukturverbessernde Maßnahmen in der Ausleitungstrecke



5. Beteiligte

Im wasserrechtlichen Verfahren dürften als Beteiligte gelten:

- die Anlieger des Wandelbachs von ca. 10 m Oberstrom der Ausleitung bis ca. 10 m Unterstrom der Wiedereinleitung in den Wandelbach
- die unmittelbaren Anlieger an den Anlagen der Wasserkraftanlage
- die Gemeinde Zachenberg als Unterhaltsträger des Wandelbachs
- der Inhaber des Fischereirechts im Gewässer

Weitere Beteiligte sind der Planung nicht bekannt.

6. Anhang: Leistungsplan



Leistungsplan WKA Hartl Wandelmühle

Datum	04.08.2023
Gewässer	Wandelbach
Standort	Wandelmühle, Zachenberg

Kurzbeschreibung:

Anlagenspezifische Abflussdaten:

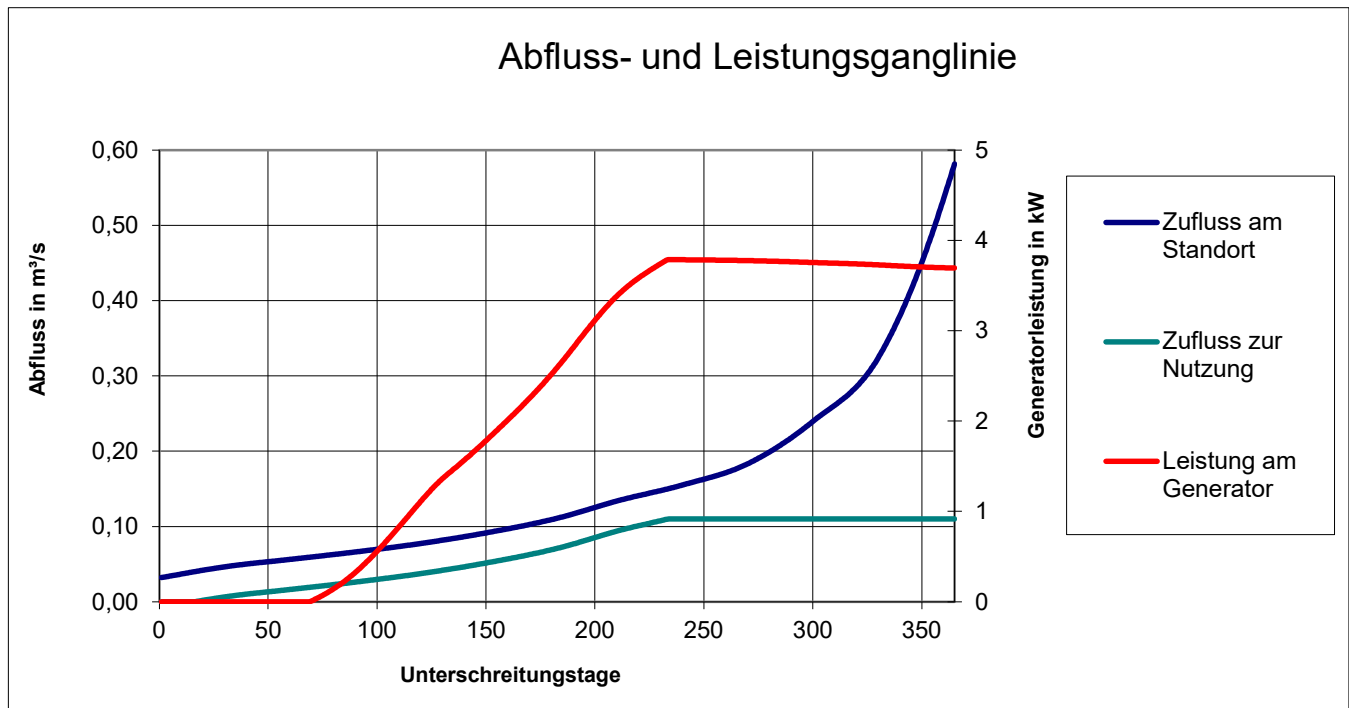
Mindestwasser	0,04			
$Q_{A,Gesamt}, Q_{A,Turbine1}$	0,11	0,11		m^3/s

Maschinentechnische Ausstattung:

Generator ₁ , Generator ₂	standard
Turbine ₁ , Turbine ₂	Durchström
Getriebe ₁ , Getriebe ₂	riemen
Stufen	

Anlagenspezifische Nutzfallhöhen:

Fallhöhe bei 1 U-Tag	4,81 m
Fallhöhe bei 210 U-Tage	4,78 m
Fallhöhe bei 300 U-Tage	4,75 m
Fallhöhe bei 364 U-Tage	4,69 m
Auslegungsfallhöhe	4,78 m



Ergebnisse aus dem Leistungsplan:

Jahresarbeit	19 MWh
durchschnitt. nutz. Q	0,07 m^3/s
Durchschnittsleistung	2 kW
Maximalleistung	4 kW

jährlich vermiedene Treibhausgasemission	15 t CO ₂ -Äquivalent
jährlich vermiedene CO ₂ -Emissionen	14 t CO ₂
jährlich vermiedene Umweltkosten	3423 € ₂₀₂₂
Volllaststunden	5075 h
Anzahl der Stillstandstage	68

Verfasser: Dipl. Ing. (FH) Christoph Pfeffer
Regen, den 04.08.2023