



Heckenweg 10
83370 Seon
Tel. 08667-7544
Fax 08624-891292
e-mail: mail@hartmann-hydro.de

Abhandlung zu den §§ 33-35 WHG

für den

**„Antrag auf Bewilligung für die Errichtung und den Betrieb
einer Wasserkraftanlage am Walder Stützwehr an der Alz
(Fkm. 27,3) in der Gemeinde Garching a.d. Alz“**

Bearbeitungsstand: 27.11.2025



Antragsteller:

M2 Grün GmbH

Am Blickenberg 21
83352 Altenmarkt a.d. Alz
Tel. 0160-90165793
Email: ma@m2gruen.de

Inhalt

1.	Vorhabensträger	2
2.	Veranlassung	2
3.	Rechtliche Grundlagen	2
4.	Bestehende Verhältnisse	3
4.1	Bestehender Zustand	3
4.2	Hydrologische Daten	4
4.3	Bestehender Fischschutz/Fischabstieg	4
5.	Geplante Stau- und Triebwerksanlage „Walder Schwelle“	5
5.1	Fester Wehrbreich	5
5.2	Stauklappe und Leerschussschütze mit aufgesetzter Stauklappe	5
5.3	Fischaufstiegsanlage	6
5.4	Triebwerksanlage	7
5.5	Betriebsweise	8
6.	Zusammenfassende Bewertung §§ 33-35 WHG	10

1. Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die M2 Grün GmbH, Am Blickenberg 21, 83352 Altenmarkt an der Alz, vertreten durch Herrn Martin Altmann.

2. Veranlassung

Die geplante Wasserkraftanlage soll als Laufwasserkraftwerk am Walder Stützwehr in der Alz bei Fkm. 27,3 errichtet werden, dient der Erzeugung umweltfreundlicher erneuerbarer Energie und wird die Durchgängigkeit am Walder Stützwehr wiederherstellen und damit auch eines der drei letzten Wanderhemmnisse an der Alz beseitigen.

3. Rechtliche Grundlagen

Im vorliegenden Dokument soll ausdrücklich nur auf die §§ 33-35 „Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltsgesetz (WHG, aktuell gültige Fassung vom 31. Juli 2009, zuletzt geändert am 22. Dezember 2023) eingegangen werden die im Wesentlichen die Anforderungen bei der Genehmigung von Wasserkraftanlagen wiedergeben:

§ 33 Mindestwasserführung

Das Aufstauen eines oberirdischen Gewässers oder das Entnehmen oder Ableiten von Wasser aus einem oberirdischen Gewässer ist nur zulässig, wenn die Abflussmenge erhalten bleibt, die für das Gewässer und andere hiermit verbundene Gewässer erforderlich ist, um den Zielen des § 6 Absatz 1 und der §§ 27 bis 31 zu entsprechen (Mindestwasserführung).

§ 34 Durchgängigkeit oberirdischer Gewässer

(1) Die Errichtung, die wesentliche Änderung und der Betrieb von Stauanlagen dürfen nur zugelassen werden, wenn durch geeignete Einrichtungen und Betriebsweisen die Durchgängigkeit des Gewässers erhalten oder wiederhergestellt wird, soweit dies erforderlich ist, um die Bewirtschaftungsziele nach Maßgabe der §§ 27 bis 31 zu erreichen.

(2) Entsprechen vorhandene Stauanlagen nicht den Anforderungen nach Absatz 1, so hat die zuständige Behörde die Anordnungen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit zu treffen, die erforderlich sind, um die Bewirtschaftungsziele nach Maßgabe der §§ 27 bis 31 zu erreichen.

(3) Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes führt bei Stauanlagen an Bundeswasserstraßen, die von ihr errichtet oder betrieben werden, die nach den Absätzen 1 und 2 erforderlichen Maßnahmen im Rahmen ihrer Aufgaben nach dem Bundeswasserstraßengesetz hoheitlich durch.

§ 35 Wasserkraftnutzung

(1) Die Nutzung von Wasserkraft darf nur zugelassen werden, wenn auch geeignete Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulation ergriffen werden.

(2) Entsprechen vorhandene Wasserkraftnutzungen nicht den Anforderungen nach Absatz 1, so sind die erforderlichen Maßnahmen innerhalb angemessener Fristen durchzuführen.

(3) Die zuständige Behörde prüft, ob an Staustufen und sonstigen Querverbauungen, die am 1. März 2010 bestehen und deren Rückbau zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele nach Maßgabe der §§ 27 bis 31 auch langfristig nicht vorgesehen ist, eine Wasserkraftnutzung nach den Standortgegebenheiten möglich ist. Das Ergebnis der Prüfung wird der Öffentlichkeit in geeigneter Weise zugänglich gemacht.

Im Zuge der o.g. Prüfung wurde festgestellt, dass am Walder Stützwehr ein Potential für den Betrieb einer Wasserkraftanlage mit 149 kW bei einem nutzbaren mittleren Abfluß von 9 m³/s bei einem Gefälle von 2,3 m besteht und im Energieatlas Bayern veröffentlicht.

4. Bestehende Verhältnisse

4.1 Bestehender Zustand

Das bestehende Querbauwerk Walder Schwelle befindet sich in der Alz bei Fkm. 27,3.

Die Walder Sohlschwelle wurde erstmalig Mitte der 30-er Jahre des 20. Jahrhunderts als Kastenwehr mit oberwasseitiger Stahlspundwand (Länge im Mittel ca. 14 m) zur Sohlabdichtung errichtet. Die Wehrbreite betrug damals ca. 63 m. Die Walder Sohlschwelle dient seit damals der Sohlstabilisierung und verhindert ein weiteres Eintiefen der Alz.

Anfang der 60-er Jahre des 20. Jahrhunderts wurde das Kastenwehr durch das noch heute bestehende Betonbauwerk ersetzt. In den damaligen Plänen wird es als Stützwehr bezeichnet. Im Winter 1970-1971 wurde das Tosbecken saniert.

Die Gesamtbreite des Querbauwerks beträgt ca. 85 m, wobei 65,2 m auf die oberwassereitige Wehrkrone (OK 435,27 müNHN) entfallen. Der Rest verteilt sich gleichmäßig auf die beidseitigen Böschungs- und die Ufermauern (OK 437,97 müNHN).

Das Tosbecken weist eine Länge von rd. 9 m auf (OK ca. 432,00 müNHN, bevor die rd. 69 m Breite Gegenschwelle (OK ca. 433,00 müNHN) ansteht. Im Anschluß an die Gegenschwelle erstreckt sich eine Rampe aus Wasserbausteinen (ow-seitig OK 432,00 müNHN) die in Flußmitte auf einer Länge von ca. 20 m ein Gefälle von ca 1,0 m überwindet.

In Folge des Abtrags durch Geschiebe weist die Wehrkrone lokale Höhenschwankungen von bis zu 10 cm auf. Die Sohle des Tosbeckens ist ebenfalls stark unregelmäßig erodiert.

In Folge der dauerhaften Überströmung lassen sich keine genaueren Angaben zum Zustand machen, es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass im Zuge der Errichtung des geplanten Wasserkraftwerkes Sanierungsarbeiten erforderlich sind.

Das Gefälle am Stützwerk Walder Schwelle beträgt ca. 2,5 m im Wehrbereich und ca. 3,5 m bis zum Ende der Steinrampe ca. 30 m nach der Wehrkrone.

Laut dem Verzeichnis der Querbauwerke und Fischaufstiegsanlagen ist das Walder Stützwehr nicht durchgängig.

4.2 Hydrologische Daten

Die Walder Schwelle befindet sich in der Ausleitungsstrecke der Alzstufe III. Die Ausleitungsstrecke ist zugleich die Mindestwasserstrecke der Alzstufe III.

Für die Wasserkraftnutzung der Alzstufe III werden bei Fkm. 34,1 bei Tacherting der Alz bis zu 64,1 m³/s Wasser entnommen und 60 m³/s der Nutzung im Kraftwerk III in Hirten zugeleitet. 4,1 m³/s werden bei Kkm. 0,8 in den Tachertinger Mühlbach aus-, und im weiteren Verlauf auch dem Garchinger und Walder Mühlbach zugeleitet.

Für die Ausleitungsstrecke wurden folgende Mindestwassermengen für den Verbleib in der Alz unterhalb Fkm. 34,1 festgesetzt:

Januar	5,00 m ³ /s
Februar	5,50 m ³ /s
März	5,50 m ³ /s
April	7,00 m ³ /s
Mai	11,50 m ³ /s
Juni	11,00 m ³ /s
Juli	9,00 m ³ /s
August	6,50 m ³ /s
September	6,00 m ³ /s
Oktober	5,50 m ³ /s
November	5,00 m ³ /s
Dezember	5,00 m ³ /s

4.3 Bestehender Fischschutz/Fischabstieg

Dem Fischökologischen Fachbeitrag, Dr. Holzner, (Beilage 10.6) ist zu entnehmen, dass eine Passage des Wehres derzeit wohl von vielen abwandernden Fischen vermieden und somit Wanderungen unterdrückt (zu geringe Überströmung) (*Anm. d. Verfassers: bei den o.g. Mindestwassermengen bleibt die Überströmung immer unter 25 cm Höhe, in der überweiegenden Zeit sogar immer unter 15 cm, s. Beilage 10.2*). Fische, die aufgrund ihrer Größe oder wegen des beschränkten Schwimmvermögens passiv verdriftet werden, können derzeit das Wehr mit dem Wasserstrom passieren. Diese Passage unterliegt aber zwei Risikofaktoren. Zum einen

folgt auf das Tosbecken, das eine ausreichende Tiefe aufweist eine eher steile raue Rampenstruktur, die nicht unerhebliche Passagerisiken für schlechte Schwimmer aufweist. Zudem trifft ein Teil des über die Wehrkante strömenden Wassers nicht direkt ins Tosbecken sondern auf den mittleren Betonteiler des Tosbeckens. Diese Fische haben eine sehr hohes Schadrisko durch den Aufprall auf eine starre Oberfläche ohne Wasserpolster.

5. Geplante Stau- und Triebwerksanlage „Walder Schwelle“

Die geplante Stau- und Triebwerksanlage Walder Schwelle wird im Wesentlichen aus folgenden Bestandteilen bestehen:

- dem rd. 35 m breiten festen Wehr mit einer Wehrkronenhöhe auf unverändert 435,27 müNHN und der ebenfalls unveränderten linken Uferböschung bis auf 437,97 müNHN;
- der beweglichen Stauklappe mit 15 m lichter Breite;
- einer Leerschussschütze mit aufgesetzter Stauklappe;
- der Triebwerksanlage Walder Schwelle selbst, die mit einer Wasserkraftschnecke ausgerüstet ist,
- der Fischaufstiegsanlage, und
- einer Sohlabsenkung im Oberwasser.

Da die o.g. Bestandteile im Zusammenspiel den Anforderungen der §§ 33-35 WHG entsprechen müssen, ist eine isolierte Betrachtung nicht möglich. Aus diesem Grund sollen hier die einzelnen Komponenten, zusätzlich zur Erläuterung (Beilage 3), noch einmal kurz vorgestellt werden.

5.1 Fester Wehrbereich

In Absprache mit dem Gewässerbiologen Dr. Manfred Holzner wird im dauerhaft überströmten Wehrbereich eine ca. 35 cm tiefe und 35 cm breite Scharte (Dotation ca. 110 l/s, Nachweis s. Beilage 10.4) angeordnet über die abwanderungswillige Fische auch mit größerer Fliesstiefe absteigen können. Da sie danach ca. 2,5 m in das ca. 1,0 m tiefe Tosbecken fallen, ist auch eine ausreichende Wassertiefe sichergestellt.

5.2 Stauklappe und Leerschussschütze mit aufgesetzter Stauklappe

Im Regelbetrieb sind die Stauklappen zur Einhaltung des Stauziels 435,30 müNHN gestellt. Die Oberkante der Stauklappen liegen ca. 5 cm über dem Stauziel und somit den Fischen

den Abstieg verwehren, zumal im Normalbetrieb auf der Unterwasserseite, je nach Wasserführung, keine (Leerschuss) oder nur eine geringe Wassertiefe vorhanden ist.

5.3 Fischaufstiegsanlage

Die geplante Fischaufstiegsanlage (FAA) überwindet ein Gefälle von rd. 3,80 m. Der unterwasserseitige Einstieg sollte in der Nähe des Kraftwerksauslaufs liegen, weil die Strömung des Wassers die Auffindbarkeit der FAA verbessert. Liegt sie jedoch zu nahe an den Maschinen verschlechtert sich die Auffindbarkeit wieder. Die gewählte Anordnung ca. 10 m nach dem Austritt an der Wasserkraftschnecke stellt u.E. den idealen Kompromiss dar.

Wie dem Erläuterungsbericht (Beilage 3) zu entnehmen ist, wurden verschiedene Alternativen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit untersucht.

Letztlich haben wir uns an diesem Standort zur Herstellung der Durchgängigkeit zu einem passiven System in Gestalt des enature-Fischpass mit 18,3 m langen und 2,17 m breiten Becken und 19 Doppelschlitzelementen mit 35 cm lichtem Abstand und einem Höhenunterschied zwischen den Becken von 20 cm (dh) entschieden. Die Dotation beträgt 333 l/s (Nachweis s. Beilage 10.6). Da das Gefälle zwischen den Becken auf einer Länge von ca. 1,4 m überwunden wird (Schlitzpass ca. 65 cm) fallen die Fließgeschwindigkeit mit rd. 1,6 m/s niedriger als und die Energiedichte mit 115 W/m³ auf dem Niveau des Schlitzpasses mit 15 cm (dh) aus. Schwimmschwache Fischarten und Fischnährtiere können diese FAA gut und leichter als Sohlrampen passieren weil hier ein naturnäheres Substrat (passende Korngrößen, angepasstes Interstitial) dauerhaft gesichert werden kann. Eine Sohlrampe im freien Hochwasserangriff muss auf grobe Wasserbausteine beschränkt bleiben. Auch das Interstitial ist entsprechend großräumig und wird im Hochwasserfall massiv durchströmt und bietet kaum geeignete Schutzräume gerade für Kleinfischarten und alle Invertebraten.

Mit dem Kraftwerksbetrieb, der Stauklappe und den 30 cm über den Wasserstand in der FAA hinausragenden Doppelschlitzelementen ist ein Betrieb der Fischaufstiegsanlage an mehr als 350 Tagen (s. Erläuterung, Beilage 3)) im Jahr gewährleistet.

Dem Fischökologischen Fachbeitrag ist zu entnehmen, dass „in Zukunft ... durch die Lokalisation der Fischwanderhilfe nahe der Hauptabströmung der Wasserkraftschnecke von einer guten Auffindbarkeit und natürlich auch von einer guten internen Passierbarkeit auszugehen ist.“

5.4 Triebwerksanlage

Die Triebwerksanlage Walder Schwelle besteht aus einem Grobrechen im Zulauf, der Einlaufschütze und der Wasserkraftschnecke der 2. Generation.

Der Grobrechen mit horizontal angeordneten Stäben mit einer lichten Weite von 120 mm besteht aus insgesamt sechs Feldern, die zur Reinigung und Wartung einzeln entnommen werden können. Die Gesamtbreite des Grobrechens beträgt rd. 15,85 m. Der Grobrechen sitzt auf einer ca. 50 cm hohen Schwelle mit OK ca. 433,0 müNNH auf. Vor und nach der Schwelle, die auch als Geschiebeschwelle dient befindet sich eine mindestens ca. 20 cm Dicke Substratschicht die sich bis zur Wasserkraftschnecke erstreckt. Es ist davon auszugehen, dass sich im oberen, rechten Teil des Grobrechens ein Geschiebekegel einstellen wird über den sohnah absteigende Fische die Schwelle überwinden können. An dieser Stelle ist zu berücksichtigen, dass die Passage durch die Wasserkraftschnecke nur einen von mehreren verträglichen Passagewegen flussab darstellt. Fische können genauso durch die Lücke im Wehr, oder den Fischpass also auf beiden Seiten der Schnecke selbst flussab wandern.

Wasserkraftschnecken werden seit dem Jahr 2000 für die Energieerzeugung eingesetzt. Wie aus dem fischökologischen Monitoring an innovativen Wasserkraftanlagen der TU München im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt hervorgeht unterscheiden sich diese jedoch erheblich in Ihrer Eignung als Fischabstieg. Seit dem Jahr 2010 sind auch für den Fischabstieg und die Fischverträglichkeit optimierte Wasserkraftschnecken erhältlich.

In der Triebwerksanlage Walder Schwelle soll eine Weiterentwicklung der im o.g. Monitoring mit am besten bewerteten Wasserkraftschnecke am Kraftwerk Höllthal an der Alz zum einsatz kommen.

Die technischen Daten der für den Einsatz vorgesehenen Wasserkraftschnecke sind:

Ausbauwassermenge	Q_A	10,0	m ³ /s
Fallhöhe	H_{max}	3,69	m (bei Q_A 3,65m)
Elektrische Leistung	Pel.	273	kW
Außendurchmesser	D	4300	mm
Anzahl der Flügel (Gänge)	N	4	
Trogdurchmesser	DTrog	4320	mm
Aufstellwinkel	β	22	grad
max. Schneckendrehzahl	n_{max}	19,7	U/min
min. Schneckendrehzahl	n_{min}	10	U/min (bei $Q = 4$ m ³ /s)

Die **geringe Drehzahl** ist ein entscheidender Faktor zur Verringerung der Kollisionswahrscheinlichkeit für einschwimmende Fische.

Die **Flügelvorderkanten** sind verdickt (Prallschutz) und strömungssynchron verlängert, d.h. die Länge der Einlaufflügelvorderkante ist gegenüber sonstiger Wasserkraftschnecken ca. verdreifacht, was zu einer verringerten Eintauchgeschwindigkeit, geringeren Emissionen und Verwirbelungen führt, sowie eine mögliche Scheuchwirkung der Einlaufflügelkante weiter reduziert.

Die an der Sohle vorgesehene **Einlaufprofilierung** dient zum Erhalt der laminaren Strömung zwischen rechteckigem Zulaufkanal und dem in Strömungsrichtung gesehen elliptisch geformten Schneckenrog, zudem kann eine Desorientierung der Fische und eine damit verbundene erhöhte Verletzungsgefahr sowie eine zusätzliche Scheuchwirkung vermieden werden.

Die untere Schneckenlagerung erfolgt mit einem Wälzlager. Die **Wälzlagerung** bleibt über deren gesamte Lebensdauer (>10 Jahre) absolut positionstreu und führt zu keiner Zeit zu einer Absenkung der Schnecke im Rog. Zudem wird die Wälzlagerung überwacht und eine Betriebsabschaltung durchgeführt falls ein Schaden an der Lagerung auftreten sollte. Damit werden Quetschungen von wandernden Fischen im Schneckenrog und auch Schnittverletzungen durch scharfkantige Schneckenflügel dauerhaft und zuverlässig verhindert.

Durch die **Abschlussellipse** und die **Verdickung des Flügels** kommt es zu einer laminaren Unterwasserausströmung ohne Druckschwankungen und Rückströmungen. Dies verhindert zusätzlich auch niederfrequente Schlaggeräusche und Verletzungen der Schwimmblase der Fische.

Mit den hier geschilderten Maßnahmen wird den §§ 35 (Schutz der Fischpopulation) und 34 (Durchgängigkeit, hier flußabwärts) in hohem Maße Rechnung getragen.

5.5 Betriebsweise

Mit entscheidend für die Erfüllung der Anforderung der §§33-35 WHG ist neben den technischen Merkmalen der Gesamtanlage auch deren Betriebsweise.

Die Stau- und Triebwerksanlage Walder Schwelle wird so gesteuert, dass der Wasserspiegel mit der Höhe 435,30 mÜNN am Messpunkt auf der linken Seite der Stauklappe (in etwa Gewässermitte) nicht unterschritten wird. Dies gewährleistet die korrekte Dotation der Wanderkorridore, d.h. der Fischeaufstiegsanlage und der Fischabstiege abseits der Wasserkraftschnecke, die insgesamt mindestens 1,0 m³/s betragen wird.

Wenn das Wasserdargebot zurück geht, wird der Durchfluß durch die Wasserkraftschnecke (WKS) entsprechend gedrosselt, steigt es an wird der Durchfluß auf bis zu 10 m³/s gesteigert.

Im Normalbetrieb, d.h. wenn am Tachertinger Wehr nur die unter 3.2 aufgeführten Wassermengen abgegeben werden, ist an der geplanten Stau- und Triebwerksanlage eine Mindestwassermenge von 1,0 m³/s für die Dotation der Fischaufstiegsanlage (333 l/s), den Fischabstieg über den Wehrausschnitt und die Wehrüberströmung vorgesehen.

Um dies im Normalbetrieb bewerkstelligen zu können wird ein Messpegel auf der linken Seite der Stauklappe installiert, bei dem ein ,technisch bedingtes, geringfügig variables Stauziel von 435,30 +/- 3cm müNHN einzuhalten ist.

Bei Überschreitung des Zuflusses von 11 m³/s hat die Wasserkraftschnecke nur noch einen sehr geringen Einfluß auf den Wasserspiegel am Wehr, da sie bei $Q_{WKS}=10\text{m}^3/\text{s}$ die maximale Durchflussmenge erreicht hat. Bei $Q_{WKS}<10\text{m}^3/\text{s}$ wird die Drehzahl (und damit auch der Durchfluss) soweit reduziert, dass der Pegel eingehalten wird.

Die Berechnungen (s. Beilage 10.10) haben in Folge des Zuflusses zwischen 5,5 und 11 m³/s folgendes Stauziel am Wehrmesspunkt (linkes Widerlager der Stauklappe) ergeben:

Qmin Tacherting m³/s	Bestand WSP Wehrmitte müNHN	Planung	
		Stauziel an Stauklappe müNHN	WSP im OW WKS müNHN
5,5	435,40	435,31	435,30
7,0	435,43	435,31	435,29
9,0	435,45	435,30	435,27
11,0	435,48	435,30	435,25

Bei Einhaltung der o.g. Höhen an der Stauklappe wird die feste Wehrkrone (ca. 560 l/s) und die Wehrscharte (110 l/s) überströmt. Dadurch wird inklusive der Fischaufstiegsanlage (333 l/s) eine Mindestwasserabgabe von 1,0 m³/s auf der kurzen Ausleitungsstrecke des Laufwasserkraftwerkes erfolgen (§33 WHG). Diese Mindestwasserstrecke umfasst zusätzlich aber keine naturnahen Gewässerstrukturen sondern ausschließlich technisch geprägte Gewässerabschnitte.

6. Zusammenfassende Bewertung §§ 33-35 WHG

Mit der Abgabe der Mindestwassermenge von 1,0 m³/s wird hier angesichts der kurzen, rein technisch geprägten Ausleitungsstrecke des Laufwasserkraftwerkes und der damit verbundenen Verbesserung bei Fischab- und -aufstieg den Anforderung des § 33 WHG in ausreichendem Maße Rechnung getragen

Da zur Zeit an diesem Standort (Wehr und Rampe unterhalb) keine Durchgängigkeit flussauf gegeben ist und in Zukunft durch die Fischwanderhilfe mit einer guten Auffindbarkeit und auch mit einer guten internen Passierbarkeit diese ökologische Durchgängigkeit am Standort (Wehr) erreicht wird, ist eine erhebliche Verbesserung festzustellen.

Die gewählte Turbinentechnik gilt bezüglich der Fischproblematik bei der Passage der Anlage als mit am wenigsten problematisch von allen bekannten Turbinentechniken. Eine Passage des Wehres wird bislang von vielen abwandernden Fischen vermieden und somit Wanderungen unterdrückt. Fische, die trotzdem abwandern haben ein Verletzungsrisiko in der nach dem Wehr folgenden Rampe und bei Passage des Wehres am mittleren Betonteiler des Tosbeckens. Durch die Absenkung im linken Wehrfeld und die Installation der Klappen werden diese Bereiche erheblich verbessert.

Somit kann auch festgestellt werden, dass die geplante Stau- und Triebwerksanlage den Anforderungen der § 34 (Durchgängigkeit) und § 35 (Schutz der Fischpopulation) gerecht wird.

Aufgestellt:
Seeon, 27.11.2025

Entwurfsverfasser:

Dipl.-Ing.(FH) Günther Hartmann
Ingenieurbüro für Tief- und Wasserbau
Heckenweg 10, 83370 Seeon
Tel. (08667) 7544
e-mail: mail@hartmann-hydro.de