



ANTRAG AUF ERTEILUNG DER WASSERRECHTLICHEN BEWILLIGUNG

für die Wasserkraftanlage Graßlsäge, am Weißen Regen
Gemeinde Arrach, Landkreis Cham

Antragsteller:

Graßlsäge GbR
Vert. durch Herrn Alois Bast
und Frau Angelika Eibauer
Bayerwaldstraße 3
94356 Aufroth, Kirchroth

Kirchroth, 24.05.2022

Entwurfsverfasser:

Dipl. – Ing. (FH) Christoph Pfeffer
Büro für Energie – und Umwelttechnik
Stadtplatz 9
94209 Regen
Tel: 09921-97171012



Regen, 24.05.2022



1 Antrag

1.1 Antragsteller

Graßlsäge GbR
Vert, durch Herrn Alois Bast und Frau Angelika Eibauer
Bayerwaldstr. 3
94356 Aufroth, Kirchroth

1.2 Beantragtes Vorhaben

Die Graßlsäge GbR, vertreten durch Herrn Alois Bast und Frau Angelika Eibauer beantragt die wasserrechtliche Bewilligung für den Weiterbetrieb der Wasserkraftanlage Graßlsäge am Weißen Regen für einen Zeitraum von 30 Jahren.

Beantragt werden:

- a) der Aufstau des Weißen Regens am neuen Wehrbauwerk auf 470,73 m ü. NN = Stauziel laut Bescheid vom 14.02.1962
- b) das Ableiten von maximal 3,0 m³/s Wasser aus dem Weißen Regen in die Wasserkraftanlage
- c) das Wiedereinleiten derselben Wassermenge nach der energetischen Nutzung im Wasserkraftwerk in den Weißen Regen (Unterwasserkanal)
- d) Ableiten einer Mindestwassermenge von min. 200 l/s aus dem Weißen Regen in die (FAH) Fischaufstiegshilfe
- e) das Wiedereinleiten derselben Mindestwassermenge in den Weißen Regen (Ausleitungsstrecke)
- f) Abgabe einer Mindestwassermenge von min. 45 l/s als Fischabstieg am Krafthaus
- g) das Wiedereinleiten derselben Mindestwassermenge in den Weißen Regen (Unterwasserkanal)

Zweck der Gewässerbenutzung: Die beantragten Gewässerbenutzungen dienen der Erzeugung **CO₂- freier und erneuerbarer elektrischer Energie** aus Wasserkraft.

Für folgende Maßnahmen wird eine Plangenehmigung beantragt:

- a) den Rückbau des alten Wehrs
- b) die Verfüllung des ehemaligen Oberwasserkanals
- c) den Rückbau des alten Kraftwerkgebäudes
- d) die Errichtung einer neuen Wehranlage mit Wehrklappe
- e) den Bau einer Fischaufstiegshilfe (FAH) in Form eines naturnahen Umgehungsfließgewässers
- f) die Errichtung einer Überfahrt mit Absperrschütz
- g) die Errichtung eines neuen Oberwasserkanals
- h) die Errichtung eines neuen Krafthauses mit Kaplan turbine
- i) die Strukturierung der Ausleitungsstrecke
- j) die Anpassung des Bereichs Zusammenfluss Unterwasserkanal und Ausleitungsstrecke

1.3 Antragsunterlagen

Die Antragsunterlagen datieren vom 24.05.2022 und bestehen aus:

- U1.1 Antrag/Erläuterungsbericht
- U1.2 Abflussversuch mit Strukturmaßnahmen
- U1.3 Anhang 1: Fotodokumentation zum Abflussversuch



• U1.4 Anhang 2: Strukturbeispiele zum Abflussversuch	
• U2 Übersichtslageplan	M 1 : 25.000
• U3 Lageplan	M 1 : 500
• U4 Schnitte	M 1 : 100/500
• U5.1 Krafthaus	M 1 : 50
• U5.2 Einlaufbauwerk	M 1 : 50
• U5.3 Wehrklappe	M 1 : 50
• U6 Strukturmaßnahmen	M 1 : 100/500
• U7 Fischwanderhilfe	M 1 : 50/100
• U8 Grundstücksplan	M 1 : 500
• U9 Berechnungen	

2 Umfang der bestehenden Benutzung

2.1 Lage der Wasserkraftanlage

Die Anlage befindet sich am Weißen Regen, Gemeinde Arrach.

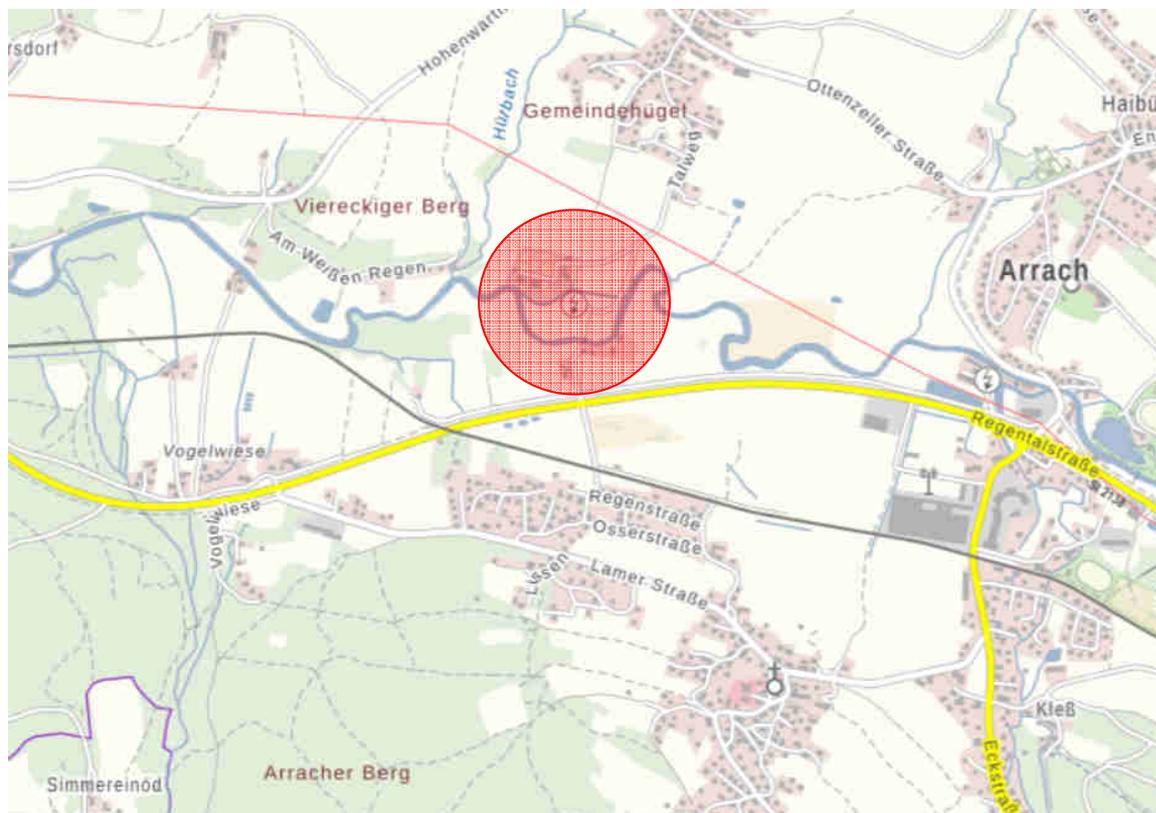


Abbildung 1: Auszug aus BayernAtlas, Übersichtskarte

Die Anlagenbestandteile weisen folgende Gauß – Krüger - Koordinaten auf:

Wehr im Weißen Regen:

Rechtswert: 4572256

Hochwert: 5452066

Kraftwerk:

Rechtswert: 4572131

Hochwert: 5452082



Gewässertechnisch betrachtet liegt der Standort am Weißen Regen.

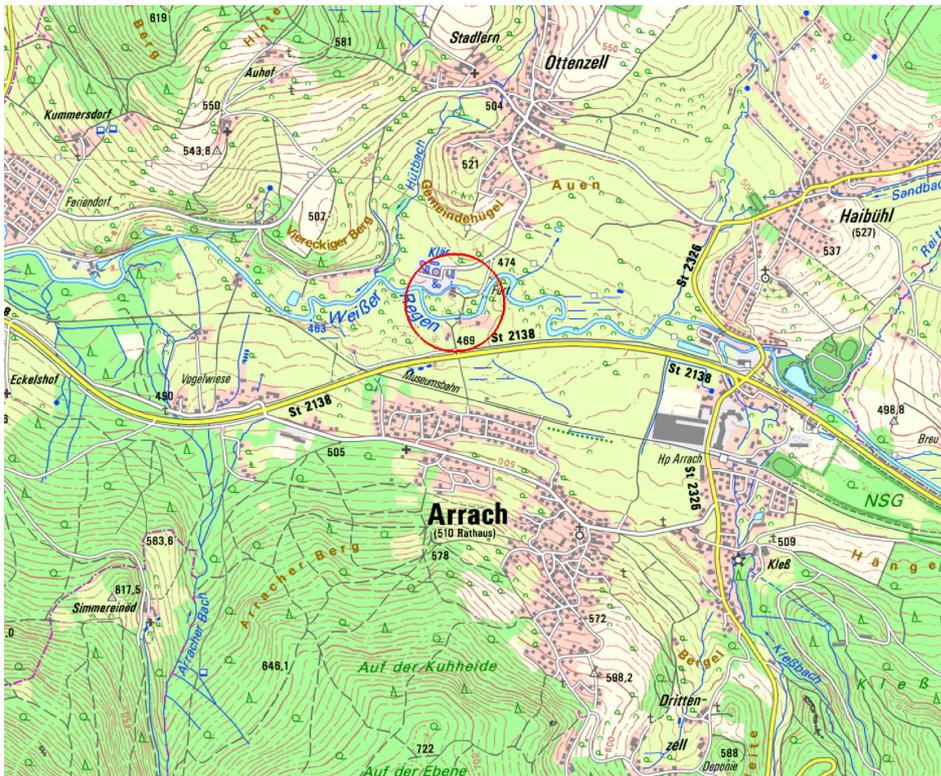


Bild 2: Auszug Bayernatlas; Übersichtskarte des Gewässers

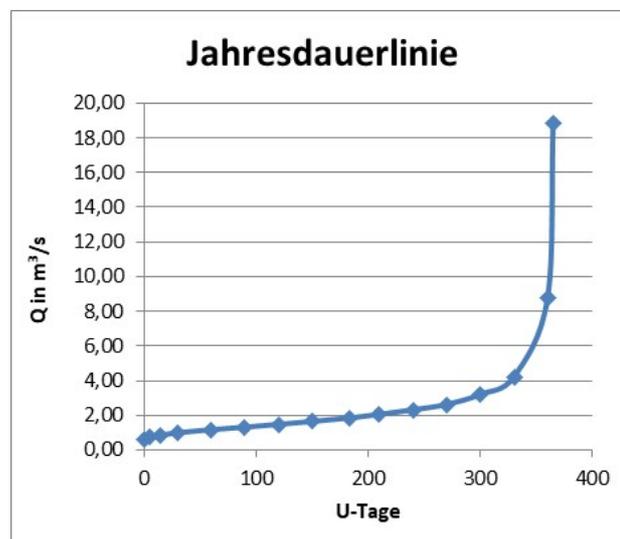
2.2 Hydrologische Grundlagen

Die Wasserkraftanlage wird vom Weißen Regen gespeist.

Die Dauerlinie wurde aus 2 Pegeln, welche sich oberhalb und unterhalb der Wasserkraftanlage befinden ermittelt. Dazu wurden die Dauerlinien über die Einzugsgebiete umgerechnet. Der Weiße Regen hat an der Ausleitungsstelle der Wasserkraftanlage ein oberirdisches Einzugsgebiet (A_{EO}) von $A_{EO} \approx 107,0 \text{ km}^2$.

Die ermittelte Dauerlinie stellen sich wie folgt dar:

Arrach	
A_{eo}	107 km ²
U - Tage	Abfluss m ³ /s
1	0,63
5	0,75
15	0,85
30	0,98
60	1,16
90	1,31
120	1,47
150	1,64
183	1,84
210	2,05
240	2,31
270	2,62
300	3,19
330	4,22
360	8,76
365	18,82





2.3 Rechtliche Situation und Anlagenbestandteile

2.3.1 Rechtliche Situation

Mit Bescheid vom 14.02.1962 wurde eine Bewilligung zum Betrieb der Wasserkraftanlage Graßlsäge erteilt. Die Bewilligung ist am 31.12.1991 abgelaufen. Die Bewilligung zum Betrieb der Wasserkraftanlage wurde unter folgenden wasserrechtlichen Tatbeständen und Auflagen erteilt:

- a) die Bewilligung berechtigt zum Aufstauen des Weißen Regen auf Höhe 470,73 m ü. NN und des Triebwerkskanals auf 470,66 m ü. NN.
- b) Ableiten von 2,4 m³/s Wasser aus dem Weißen Regen in die Turbinen
- c) Abgabe einer Restwassermenge von 0,120 m³/s in die Ausleitungsstrecke

Mit Bescheid vom 07.08.2015 wurde eine Plangenehmigung zum Rückbau einer Sohlschwelle im Unterstrom des Weißen Regen und Einbau einer Leitbühne am Zusammenfluss von Unterwasserkanal und Ausleitungsstrecke genehmigt.

2.3.2 Anlagenbestandteile

Laut Bescheid vom 14.02.1962 besteht die Anlage aus folgenden wesentlichen Bestandteilen:

- Ein festes, 12,35 m langes Steinkastenwehr mit aufgesetztem beweglichen, 0,26 m hohen Staubalken;
- Ein Oberwasserkanal-Einlaufbauwerk mit beweglicher Abhalteschütze von 3,80 m lichter Weite und 1,10 m Tafelhöhe;
- Einem 114 m langen Oberwasserkanal mit einer mittleren Wasserspiegelbreite von 4,50 m und einer Tiefe von 0,80 m;
- Ein Krafthaus in Beton- und Steinbauweise mit 6,35 x 6,20 m lichter Weite, Rechen und 2 Francis-Schachtturbinen folgender Konstruktion:

Turbine 1: QA = 1,60 m³/s
 H = 2,52 m
 Na = 43PS

Turbine 2: QA = 0,80 m³/s
 H = 2,52 m
 Na = 22 PS

- Eine Leerschuss neben dem Turbinenhaus mit Windwerkschütze von 1,20 m Breite und 1,50 m Höhe;
- Einen 170 m langen Unterwasserkanal mit 4,50 m Wasserspiegelbreite

2.3.3 Diskrepanzen Bestand zu genehmigten Planunterlagen

Der Bestand wurde stichpunktartig überprüft und stimmt größtenteils mit dem genehmigten Zustand überein. Da die Wasserkraftanlage aber grundlegend neu aufgebaut wird, spielt der Bestand in Zukunft keine Rolle und wird somit nicht näher betrachtet.

2.3.4 Betreiberwechsel

Die WKA Graßlsäge wurde durch die Graßlsäge GbR, vertreten durch Herrn Alois Bast und Frau Angelika Eibauer, 2020 käuflich erworben.



3 Neue Planung

3.1 Beschreibung des Vorhabens/Antragsunterlagen

Die Graßlsäge GbR, vert. durch Herrn Alois Bast und Frau Angelika Eibauer, hat die Wasserkraftanlage Graßlsäge im Jahr 2020 käuflich erworben. Da der gültige Wasserrechtsbescheid bereits am 31.12.1991 erloschen ist, soll die Gewässerbenutzung neu bewilligt werden. In diesem Zuge soll die gesamte Anlage energetisch und ökologisch optimiert werden. Hierzu soll die Ausleitungswassermenge erhöht werden. Gleichzeitig wird die Durchgängigkeit flussauf- wie auch flussabwärts hergestellt.

Im Rahmen der Vorplanung, Grundlagenermittlung und Entwurfsplanung wurde an mehreren Terminen bei den jeweiligen Fachstellen und Behörden, z.T. auch vor Ort, gemeinsam mit den am Wasserrechtsverfahren beteiligten Stellen eine Lösung erarbeitet, bei der sowohl die ökologischen, als auch die ökonomischen Belange berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse werden in dieser Genehmigungsplanung dargestellt.

3.2 Beschreibung der neuen Anlage

Das ehemalige, baufällige Krafthaus wird aufgegeben und stattdessen eine neue Wasserkraftanlage an fast derselben Position wieder neu errichtet. Das bestehende desolote Wehr wird rückgebaut und dafür ein neues Wehr, ca. 100 m flussaufwärts, errichtet. Hier wird auch die Durchgängigkeit in Form eines Umgehungsgerinnes hergestellt. Am Ende der Wehranlage schließt eine Brücke, welche als Einlaufbauwerk fungiert, mit Absperrschütz an. Von hier wird das Triebwasser in einem neuen Oberwasserkanal zum Kraftwerk geleitet. Der ehemalige Oberwasserkanal wird verfüllt.

Es wird eine moderne Wasserkraft- Maschinenteknik eingesetzt, wodurch im Vergleich zur alten Anlage auch mehr Wasser genutzt und ein besserer Wirkungsgrad erreicht werden kann. Die Anlage wird auf eine maximale Schluckmenge der Turbine von 3,0 m³/s ausgelegt. Es wird ein Horizontalrechen mit einer Stabweite von 10 mm eingesetzt, was den Stand der Technik in Sachen Fischschutz bei weitem übertrifft. Anschließend an diesem Horizontalrechen wird der Fischabstieg mit einer Öffnung in der Spülklappe realisiert. Der erste Teil des Unterwasserkanals wird leicht versetzt, der Rest bleibt wie im Bestand bestehen und kann weiter genutzt werden.

Zur ökologischen Aufwertung der Ausleitungsstrecke soll diese mit Strukturen versehen werden.

Die neue Anlage besteht aus den folgenden wesentlichen Bestandteilen:

- Neue Wehranlage mit Wehrklappe, B x H = 12,00 x 1,00 m zur Stauhaltung, Geschiebeweitergabe und Hochwasserentlastung
- Fischaufstiegshilfe in Naturbauweise, Q_{Min} = 200 l/s; Länge: ca. 31,5 m
- Einem Einlaufbauwerk mit Überfahrt und Absperrschütz, B x H = 5,0 x 1,6 m
- Neuer Oberwasserkanal; Länge: ca. 200 m; mittlerer Querschnitt: min. 7,3 m²
- Horizontalrechen mit Sohlleitwand, Stababstand 10 mm, Anströmgeschwindigkeit < 0,35 m/s, mit automatischem Rechenreiniger
- Krafthaus mit Turbinen- und Elektrotechnik (doppeltregulierte Kaplanturbine)
- Spülklappe zur Geschiebeweitergabe, Weitergabe des Rechengutes und für den Fischabstieg; B x H = 1,10 x 1,50 m
- Federwehr zur Optimierung des Fischabstiegs
- Ca. 150 m langer Unterwasserkanal vom Turbinenauslauf bis zum Weißen Regen in Naturbauweise



3.3 Dimensionierung der bestehenden Wasserkraftanlage

An der Abflussdauerlinie sieht man, dass die Wasserkraftausnutzung an diesem Standort nicht ausgeschöpft ist. Die aktuelle Schluckmenge der Turbine wird durchschnittlich an ungefähr 110 Tagen im Jahr überschritten. Bei Neuplanungen werden Flusskraftwerke auf Schluckmengen ausgebaut, die an etwa 60 Tagen überschritten (bzw. an ca. 300 Tagen unterschritten) sind. Das würde am Standort Graßlsäge einem Ausbauzufluss von ca. 3,0 m³/s entsprechen. Die neue Wasserkraftmaschine wird in dieser Planung auf eine maximale Schluckmenge von 3,0 m³/s bemessen. Der Ausbauschluck liegt bei 1,5 x MQ und ist damit nicht überbemessen.

3.4 Mindestwasser und Strukturierung der Ausleitungsstrecke

Das benötigte Mindestwasser wurde 2017 durch einen Abflussversuch ermittelt. In diesem Zuge wurden in dem, im Zuge der Holztrift monoton ausgebautem Gewässerquerschnitt des Weißen Regens versuchsweise Strukturen eingebracht. Diese stellten sich beim Abflussversuch und der Überprüfung im Zuge einer Elektrofischfangung in 2020 als sehr wirksam heraus und sollten im Zuge des Umbaus der Wasserkraftanlage in der Ausleitungsstrecke, wo nötig und sinnvoll, eingebracht werden, um den Gewässerlebensraum aufzuwerten.

Beim Abflussversuch wurde in Kombination mit der Strukturverbesserung eine Mindestwassermenge von 200 l/s als ausreichend festgelegt.

Auch wird eine teilweise Auflösung der gleithangseitigen versteinerten Uferbereiche soweit möglich durchgeführt. Hierbei werden einzelne größere Steine aus dem Ufer gelöst und als Struktur in den Fluss eingebracht. Die Baumaßnahmen werden in enger Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt durchgeführt.

Die Datenerhebung und Auswertung des Abflussversuchs ist der Unterlage U1.2 „Abflussversuch zur Ermittlung der erforderlichen ökologischen Mindestwasserdotation nach Strukturverbesserungen in der Ausleitungsstrecken“ mit Anhang 1 und 2 zu entnehmen.

3.5 Wehranlage

Das 12,35 m lange Steinkastenwehr ist in die Jahre gekommen und stark sanierungsbedürftig. Die Oberkante und auch der Steinkasten selber wurden durch die Hochwässer der letzten Jahre stark beschädigt und wegen der Neuplanung nur provisorisch erhalten. Da das Steinkastenwehr grundsätzlich zu sanieren wäre und aber der Höhenunterschied an dieser Stelle von Oberwasser zu Unterwasser sehr hoch ist und dadurch eine Fischaufstiegsanlage an dieser Stelle sehr lang werden würde, hat man sich dazu entschlossen das Wehr ca. 100 m flussaufwärts als Ersatzbau neu aufzubauen und dadurch den großen Höhenunterschied an der Wehrstelle im Gewässer zu reduzieren. Das Bauwerk und der Sohlprung können dadurch wesentlich kleiner ausfallen. Auch sind an der neuen Ausleitungsstelle die Grundstücke für den Bau einer Fischaufstiegshilfe verfügbar, was an der ehemaligen Wehrstelle nicht der Fall gewesen wäre.

Die neue Wehranlage aus Stahlbeton, wird mit einer hydraulisch regelbaren Wehrklappe mit einer Breite von 12,0 m und einer Stauhöhe von 1,00 m ausgestattet. Diese Wehrklappe kann im Hochwasserfall den kompletten Gewässerquerschnitt sukzessive freigeben. Wehrklappen sind bauartbedingt nicht anfällig für Verklausungen. Dadurch wird der Hochwasserabfluss im Weißen Regen durch die neue Planung nicht negativ beeinflusst. Zum Beispiel kann ein HQ1 bei kompletter Öffnung der Wehrklappe abgegeben werden, ohne dass der Stauwasserspiegel im Oberwasser ansteigt.

3.6 Fischaufstiegshilfe

Das Mindestwasser wird über einen ca. 31,5 m langen, naturnahen Beckenpass in aufgelöster Bauweise abgegeben. Dieser Fischpass dient als Fischaufstieg am neuem Wehr. Die Mindestwasseröffnung zum Fischpass befindet sich in Fließrichtung des Oberwasserkanals gesehen am linken Ufer direkt neben der neuen Wehranlage und mündet unterhalb der



Wehranlage wieder in den Fluss ein. Der erste Riegel mit der definierten Öffnung beginnt erst 1-2 m innerhalb der Einmündung und ist entgegen der Hauptströmung gerichtet. Dadurch wird das meiste Schwemmgut im Oberwasserkanal mit der Hauptströmung Richtung Horizontalrechen geleitet und die Restwasseröffnung ist besser vor Verkläusung geschützt. Die Einmündungsstelle befindet sich direkt unterhalb der neuen Wehranlage, dadurch wird ein Sackgasseneffekt ausgeschlossen. Die Anbindung an die Flusssohlen erfolgt ober- wie unterwasserseitig über eine möglichst sanfte Anrampung aus Sohlsubstrat. Der genaue Aufbau der Fischaufstiegshilfe geht aus den Planunterlagen hervor. Die Planunterlagen sind bei der Baumaßnahme „Fischaufstieg“ als Richtlinie zu sehen. Der Fischpass wird gemäß den Anforderungen des naturnahen Wasserbaus strukturiert. Um eine Tiefen- und Breitenvariabilität zu erreichen sind zusätzlich Sonderstrukturen (Gumpen, Buchten, Totholz, etc.) einzubauen. Die Uferzonen sind mit Steinen, Totholz und standorttypischen Pflanzen auszustatten. Die Sohle wird für die sohnahen 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. Das Regelquerprofil gibt Hinweise auf die Sonderstrukturen. Die Einzelheiten werden beim Bau vor Ort festgelegt, damit optimal auf die örtlichen Gegebenheiten eingegangen werden kann.

Die Grunddaten des Fischaufstiegs können folgendermaßen zusammengefasst werden:

Abfluss über Fischpass:	200 l/s aus dem Weißen Regen
Abmessungen Einlauf:	0,50 m x 0,36 m (H x B)
Gesamtlänge:	31,5 m (exkl. Anbindung OW und UW)
Gesamthöhendifferenz:	1,0 m (bei NQ)
Gefälle:	ca. 3,2 %
Wasserpolster:	min. 40 cm
Beckensohlbreite:	ca. 1,40 m (variiert)

Weitere Details sind in den Planunterlagen zur FAH dargestellt.

Die Beckeneinteilung ist nur als Vordimensionierung zu verstehen. In der Bauausführung wird der Umgehungsbach nach den Kriterien 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.

3.7 Einlaufbauwerk und Absperrschütz

Anschließend an die Fischpassöffnung befindet sich das Einlaufbauwerk mit Absperrschütz und Überfahrt. Das Einlaufbauwerk wird als Brücke konzipiert, weil hier ein bestehender Schotterweg über den Oberwasserkanal führt. In das Brückenbauwerk wird ein Absperrschütz integriert, welcher bei Hochwasser die Wassermenge, welche zur Turbine fließt begrenzt und im Notfall oder bei längeren Wartungen den Oberwasserkanal auch komplett verschließen kann. Die genauen Abmessungen gehen aus den Planunterlagen des Bauwerks hervor.

3.8 Oberwasserkanal

Der ehemalige Oberwasserkanal wird verfüllt. Der neue Oberwasserkanal wird in Erdbauweise vom Einlaufbauwerk zum neuen Krafthaus neu errichtet. Er hat eine Länge von ca. 200 m. Der Verlauf und Position des Oberwasserkanals wurde so gewählt, dass er größtenteils außerhalb des HQ100 Ü-Gebietes verläuft und sich gut in das Landschaftsbild (parallel zur Höhenschichtlinie geführt) einfügt. Dieser hat einen mittleren Querschnitt von ca. 7,30 m². Die Strömungsgeschwindigkeit im Kanal liegt dann bei Vollast um 0,4 m/s.



3.9 Standortwahl für das Krafthaus

Die neue Wasserkraftanlage soll an etwa der gleichen Position wie das alte Krafthaus wieder aufgebaut werden. Durch diese Standortwahl bieten sich mehrere Vorteile:

- Der vorhandene Unterwasserkanal kann größtenteils verwendet werden
- Die vorhandene steile Böschung zur Kläranlage mit Uferanbrüchen kann flacher ausgeführt, stabilisiert und aufgefüllt werden
- Die Anströmung des Oberwasserkanals kann so optimal und verlustfrei geführt werden

3.10 Maschinenhaus

Das Maschinenhaus beherbergt die neue Kaplan turbine und die dazugehörige Elektrotechnik. Das Gebäude ist auf dem Turbinenschacht errichtet und wird als Stahlbetonkörper ausgeführt. Die Eingangsschwelle zum Maschinenhaus liegt auf 471,23 m ü. NN, also 0,5 m über dem normalen Stauziel.

1.1. Turbine

Vom Betreiber wurde ein Maschinensatz mit höchstem Wirkungsgrad gefordert. Zum Schutz der Fische vor Verletzungen in der Turbine wird ein Horizontalrechen mit sehr enger lichter Stabweite von 10 mm in horizontaler Bauweise angebracht.

Als Strömungsmaschine kommt eine doppelt regulierte Kaplan turbine mit einem Hochleistungs generator mit folgenden Nenndaten zum Einsatz:

Maximale Schluckmenge:	3,0 m ³ /s
Nutzfallhöhe (brutto):	3,90 m bei 3,0 m ³ /s
Maximaler Wirkungsgrad:	91 % (Turbine), 95 % (Generator)
Maximale elektrische Leistung:	ca. 88 kW

3.11 Horizontalrechen

Als Feinrechen und Fischschutz kommt ein Horizontalrechen mit einem Stababstand von 10 mm zum Einsatz. Der geplante Horizontalrechen hat eine Länge von min 7,0 m und eine Höhe von 1,20 m (wasserbenetzter Fläche) und hat damit eine Anströmfläche von $A = B \times H = 7,0 \times 1,20 = 8,4 \text{ m}^2$.

Die maximale Anströmgeschwindigkeit bei Vollast am Rechengitter des geplanten Horizontalrechens beträgt dann:

$$Q = v * A \rightarrow v = \frac{Q}{A} \rightarrow v = \frac{3,0 \text{ m}^3 / \text{s}}{8,4 \text{ m}^2} \rightarrow v = 0,35 \text{ m} / \text{s}$$

Q = Ausbauzufluss

A = angeströmte Querschnittsfläche

Das Rechengitter besteht aus einem Fischschonprofil, was das Verletzungsrisiko für Fische, sollten sie mit dem Rechengitter in Berührung kommen, minimiert. Bei einem Horizontalrechen sind die Rechenstäbe, wie der Name schon sagt, horizontal angeordnet. Da die meisten Fischarten höher wie breit sind, werden bei gleichem Stababstand mehr Fische von der Passage durch die Turbine abgehalten als bei vertikalen Rechensystemen. Durch diese



Maßnahme ist ein bestmöglicher Fischschutz gewährleistet. Der Horizontalrechen hat eine Sohlschwelle von 30 cm. Das erleichtert das Reinigen des Rechengitters und Fischarten, welche sohnlah absteigen, werden dadurch zur Abstiegsöffnung geleitet.

3.12 Fischabstiegsanlage

Der Fischabstieg erfolgt über eine oberflächennahe Öffnung im Spülschütz neben dem Horizontalrechen. Der Fischabstieg wird nach dem Prinzip Ebel, Gulch & Kehl konzipiert ausgeführt. In unserem speziellen Fall kommt jedoch zusätzlich ein Federwehr zum Einsatz, welches vertikal an der Wand befestigt wird und einen Schlitz von 20 cm Breite über die gesamte Höhe des Querschnitts offenlässt. Im Normalbetrieb können die Fische in diesen Schlitz einwandern und befinden sich dann in einem Vorbecken. Am Ende des Beckens befindet sich die sehr flach gestellte Spülklappe mit oberflächiger Öffnung, $B \times H = 0,2 \times 0,25$ m, über diese die Fische ins Unterwasser absteigen können. Beim Rechenvorgang oder bei Hochwasser öffnet sich die Spülklappe und das Federwehr wird an die Wand gedrückt und gibt den kompletten Querschnitt frei. Die Öffnung in der Spülklappe ist so ausgeformt, dass die Strömungsgeschwindigkeit in der Öffnung langsam zunimmt und somit abwandernde Fische nicht abgeschreckt werden. Ein Abstiegssystem in dieser Form wurde noch nicht umgesetzt, weshalb in die Planung die Fischökologin Frau Schmalz involviert war. Sie hat zu dem geplanten System folgende Stellungnahme verfasst:

„Für die WKA Graßlsäge wurde durch das IB Pfeffer eine Abstiegsanlage in Form eines Horizontalrechens mit anschließendem Abstiegsbypass geplant. Der Horizontalrechen hat einen Stababstand von 10 mm. Der Abstieg durch den Bypass erfolgt über eine geneigte Klappe mit oberflächennaher Öffnung. Die Planung wurde nach dem Stand des Wissens und der Technik durchgeführt. Die Abmessungen der Abstiegsöffnungen entsprechen den derzeit gültigen Empfehlungen (z. B. Ebel 2013). Besonders hervorzuheben ist der geringe Stababstand des Rechens, der eine gute Schutzwirkung erwarten lässt. Der Abstiegsbypass beginnt direkt am Ende des Rechens und ist somit korrekt eingeordnet. Aufgrund der schlitzförmigen Öffnung, die durch das geplante Federwehr (alternativ eine Klappe) gebildet wird, ergibt sich eine mäßige Erhöhung der Fließgeschwindigkeit und somit eine gute Leitwirkung für abstiegswillige Fische. Nach der Passage dieser Öffnung gelangen die Fische in den Bereich der Reinigungsklappe. Hier erfolgt eine Leitwirkung aufgrund der flachen Neigung und der weiterhin moderat zunehmenden Strömungsgeschwindigkeit. Der eigentliche Abstieg erfolgt über die gerundet ausgeführte Öffnung in der Klappe (Breite 20 cm, Überfallhöhe 25 cm). Auch hier nimmt im Nahbereich die Strömungsgeschwindigkeit moderat zu, bis es dann zum Überfall kommt und die Fische in das Unterwasser gelangen. Die Wassertiefe im Eintauchbereich des Strahls (1,40 m) ist ausreichend und entspricht den derzeit angewendeten Empfehlungen. Die Vermeidung von abrupt erhöhten Strömungsgeschwindigkeiten ist ein sehr wichtiger Punkt bei der Funktionsfähigkeit von Abstiegsanlagen, der in der Planung sehr detailliert umgesetzt wurde. Es ist geplant, dass bei Überwasser die Reinigungsklappe weiter abgesenkt wird und sich somit die Abmessungen der Abstiegsöffnung vergrößern. Da der Fischabstieg häufig bei erhöhten Durchflüssen stattfindet, ist dieses Absenken fischökologisch sehr sinnvoll. Aus fachlicher Sicht entspricht die Planung der Anlage somit hinsichtlich Auffindbarkeit und Passierbarkeit den derzeit angewendeten Anforderungen.“

3.13 Rechengutweitgabe und Spülklappe

Eine Entnahme des Rechenguts wie früher (Haufwerk) soll aus fischökologischer Sicht nicht erfolgen, weil dadurch Fische auf dem Haufwerk verenden können. Für die Reinigung des geplanten Horizontalrechens kommt eine spezielle Rechenreinigungsmaschine zum Einsatz. Über eine verfahrbare Putzharke wird das Rechengut Richtung Spülklappe geschoben. Ist der Rechenreiniger am Ende des Horizontalrechens angekommen, öffnet sich die Spülklappe und das (nicht aus dem Wasser entnommene) Substrat wird ins Unterwasser weitergeben. Die Spülklappe wird so ausgelegt, dass sie das Triebwasser von $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ beim Ausfall der Turbine unterbrechungsfrei ins Unterwasser weiter geben kann.



3.14 Unterwasserkanal und Bereich Zusammenfluss Unterwasserkanal und Ausleitungsstrecke

Der vorhandene Unterwasserkanal wurde 2015 saniert und neu profiliert. Er ist in erdbauweise errichtet und wird größtenteils unverändert wiederverwendet. Nur der erste Teil des Unterwasserkanals wird leicht versetzt, damit dieser weiter von der Kläranlage abrückt und die vorhanden Böschung zur Kläranlage flacher ausgeführt werden kann.

Mit Bescheid vom 07.08.2015 wurde auch die Errichtung einer Leitbuhne am Zusammenfluss von Unterwasserkanal und Ausleitungsstrecke genehmigt. Da sich mit diesem Antrag die Mindestwasser- und Ausleitungswassermenge verändert haben, soll die Leitbuhne und der Bereich von Zusammenfluss bis ca. 30 m flussabwärts so angepasst werden, dass sich eine möglichst optimale Leitwirkung in die Ausleitungsstrecke einstellt.

Details sind den Planunterlagen U... zu entnehmen.

3.15 Anlagensteuerung und Überwachung

Es werden durch neueste Automatisierungs- und Überwachungstechnik eine hohe Betriebssicherheit und eine hohe energetische Ausnutzung erreicht.

Die Wasserspiegelhöhe am Wehr wird über eine Wasserstandsmessung (Druckmesssonde) erfasst und durch die Turbinenregelung auf der genehmigten Stauhöhe (470,73 m ü. NN) gehalten.

Ist das Wasserdargebot größer als die Schluckmenge der Turbine, wird als erste Maßnahme durch Öffnen der Spülklappe, bis zu einem gewissen Punkt, der Wasserstand konstant gehalten. Dadurch wird auch der Fischabstieg in der Phase größerer Wasserführung begünstigt. Steigt der Wasserabfluss noch weiter an, so wird das Wasser über die neue Wehranlage (Klappwehr) an den natürlichen Flusslauf abgeführt.

3.16 Wassernutzung

Die maximale Ausleitungswassermenge aus dem Weißen Regen (Nutzwassermenge der Turbine) wird auf 3,0 m³/s erhöht. Das entspricht 1,5 x MQ. Die Anlage ist damit nicht überdimensioniert.

3.17 Hochwasser und Retentionsraum

Das vorhandene Wehr wird Rückgebaut und als Ersatz eine neues Wehr ca. 100 m oberhalb neu aufgebaut. Oberhalb der neuen Wehranlage werden keine Änderungen am Fluss durchgeführt. Die neue Wehranlage aus Stahlbeton, wird mit einer hydraulisch regelbaren Wehrklappe mit einer Breite von 12,0 m und einer Stauhöhe von 1,05 m ausgestattet. Diese Wehrklappe kann im Hochwasserfall den kompletten Gewässerquerschnitt sukzessive freigeben. Wehrklappen sind bauartbedingt nicht anfällig für Verklausungen. Dadurch wird der Hochwasserabfluss im Weißen Regen durch die neue Planung nicht negativ beeinflusst.

Der Retentionsraum vor und nach dem Umbau wurde durch DGMs ermittelt und stellt sich wie folgt dar:

Retentionsraum Ist – Zustand: ca. 6300 m³

Retentionsraum nach Umbau: ca. 6970 m³

Die Volumenbilanz des Retentionsraums weißt eine positive Bilanz von ca. 670 m³ auf. Das heißt, durch den Umbau der Wasserkraftanlage kann in dessen Umfeld ein neuer Retentionsraum von ca. 670 m³ geschaffen werden.



3.18 Energieerzeugung

Die Anlage erreicht eine Durchschnittsleistung von ca. 54 kW und eine Jahresarbeit von ca. 470 MWh. Der Kraftwerksstandort Graßlsäge ist nach dem Umbau theoretisch in der Lage, ca. 135 Durchschnittshaushalte mit Strom zu versorgen.

3.19 Ökologie

Im Rahmen des Neubaus der Wasserkraftanlage kann:

- Das vorhandene Steinkastenwehr rückgebaut und durch ein neues, niedrigeres Klappwehr ersetzt werden (schadfreier Fischabstieg bei Überwasser)
- Die Ausleitungsstrecke mit Strukturen aufgewertet und die Mindestwassermenge erhöht werden
- Die Auffindbarkeit der Ausleitungsstrecke durch Leitbuhne und Strukturen verbessert werden
- Die Durchgängigkeit flussauf- und abwärts hergestellt werden
- Ein Horizontalrechen mit 10 mm Stabweite errichtet werden und dadurch der bestmögliche Fischschutz gewährleistet werden
- CO₂-freier Strom in einer Menge die dem Verbrauch von etwa 135 Durchschnittshaushalten entspricht im Jahresmittel bereitgestellt werden

Die geforderten naturschutzfachlichen Unterlagen und Fachbeiträge werden von der mks-Architekten-Ingenieure GmbH erstellt und liegen den Antragsunterlagen bei.

3.20 Zusammenfassung der Grunddaten der neuen Anlage

Alle wichtigen Grunddaten der Wasserkraftanlage „Graßlsäge“ werden hier nochmals tabellarisch zusammengefasst:

KRAFTWERK	Graßlsäge
Standort	Arrach, Weißer Regen
Ausbauleistung	88 kW el
Durchschnittsleistung	ca. 54 kW
Jahresarbeit	ca. 476.000 kWh
Auslegungsfallhöhe	3,90 m bei $Q_d = 3,0 \text{ m}^3/\text{s}$
Ausbauwassermenge	$3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ bei $H_d = 3,90 \text{ m}$
Maschinensatz	Doppelt regulierte Kaplan- turbine Synchrongenerator
Ausleitungsstrecke	wird durch Strukturen auf- gewertet
Oberwasser	Oberwasserkanal, Länge ca. 200 m
Unterwasser	Unterwasserkanal, Länge ca. 150 m
Ökologie	FAH als naturnaher Umge- hungsbach an der neuen Wehranlage mit Restwasser 200 l/s + ca. 45 l/s für Fisch- abstieg am Krafthaus
Wehranlagen	Bestehende Wehranlage wird Rückgebaut und 100 m flussaufwärts eine neue Wehranlage mit Klappwehr neu errichtet



4 Beteiligte

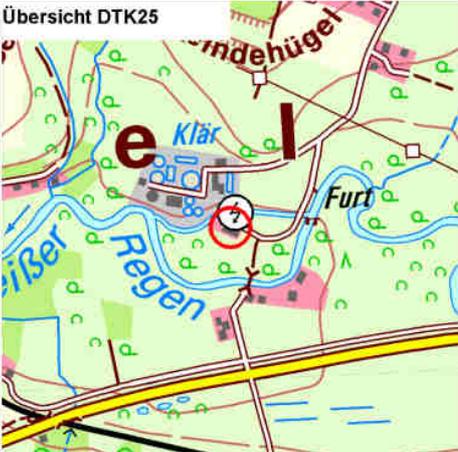
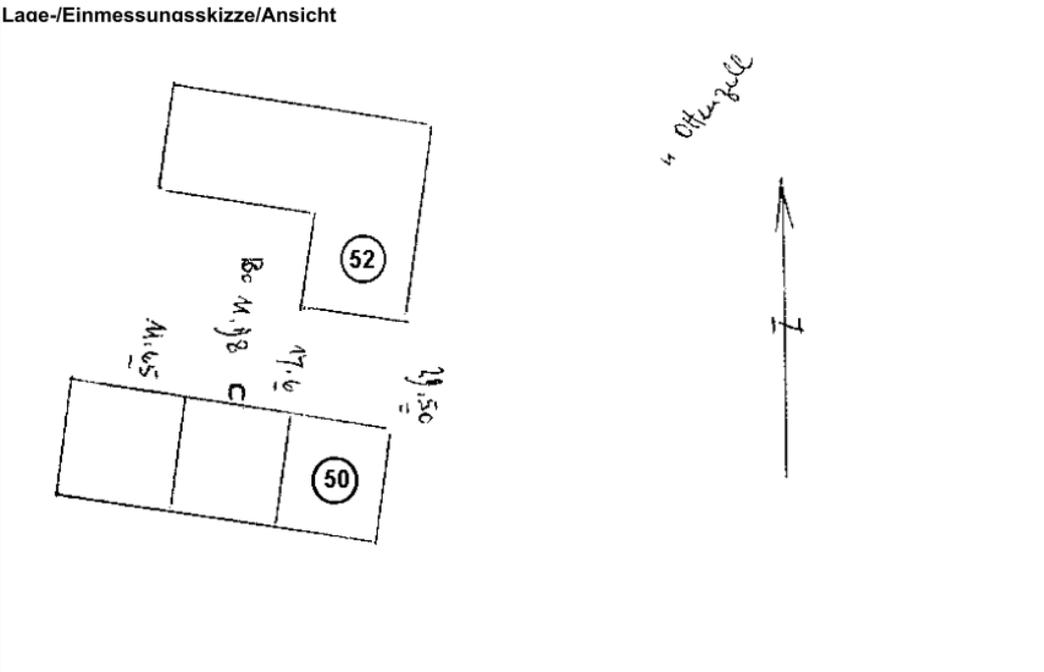
Im wasserrechtlichen Verfahren dürften als Beteiligte gelten:

- die unmittelbaren Anlieger an den Anlagen und im Einflussbereich der Wasserkraftanlage
- der Inhaber des Fischereirechts im Gewässer



5 Höhenfestpunkte

Für Vermessungen wurde der amtliche Höhenfestpunkt HFP 5024 verwendet:

 <p>Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern Alexandrastraße 4 80538 München (089) 2129-0</p> <p>Auszug aus dem amtlichen Festpunktinformationssystem</p>		<p>Einzelnachweis (BY) Höhenfestpunkt 6743 5024</p> <p>Erstellt am 22.12.2021</p>	
<p>Punktvermarkung Tonnenbolzen</p>		<p>Klassifikation Ordnung NivP(4) - Nivellementpunkt 4. Ordnung</p>	
<p>Überwachungsdatum</p>		<p>Lage System ETRS89_UTM32 Messjahr zE [m] N [m] 32790500,375 5457506,518</p>	
<p>Gemeinde Arrach</p>		<p>Höhe System DE_DHHN2016_NH Messjahr Höhe[m] 468,950 Genauigkeitsstufe Standardabweichung S kleiner gleich 1 cm</p>	
<p>Übersicht DTK25</p> 		<p>Höhe System DE_DHHN12_NOH Messjahr Höhe[m] 1925 468,982 Genauigkeitsstufe Standardabweichung S kleiner gleich 1 cm</p>	
		<p>Lagebeschreibung Ottenzell, Talweg 50, Stall, Nordseite, 11,98 m von Westkante; 0,55 m über Pflaster</p>	
		<p>Bemerkungen</p>	
<p>Laae-/Einmessunasskizze/Ansicht</p> 			
<p>Dieser Ausdruck ist gesetzlich geschützt. Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers. Als Vervielfältigung gelten z.B. Ausdruck, Fotokopie, Mikroverfilmung, Digitalisierung und Speicherung auf Datenträger.</p>			