

Anlage 2

ERLÄUTERUNGSBERICHT – STAND 06.12.2018/ANPASSUNG 14.05.2021

MIT ERGÄNZUNGEN: 03.03.2023

1. Vorhabensträger:

Vorhabensträger ist der Antragsteller:

WKW Felsentunnel GmbH & Co. KG
Bergener Str. 10
D-94256 Drachselsried

Tel.: 09945/417
Fax.: 09945/2379
E-mail: autoteilekollmer@t-online.de

2. Zweck des Vorhabens:

Mit dem geplanten Vorhaben soll bei den vorhandenen Sohl-
abstützen in der Ramsauer Ache im Bereich des Felsentores ein
neues Wasserkraftwerk errichtet werden. Darüber hinaus wird
im Zuge der Baumaßnahme eine Fischaufstiegsanlage zur
Schaffung der Durchgängigkeit im Bereich der geplanten
Wasserkraftanlage, in der Ramsauer Ache errichtet und zudem
die vorhandenen Sohlschwellen ober- und unterhalb des
Felsentores in der Ramsauer Ache durchgängig in Form von
Sohlrampen gestaltet werden, siehe Übersichtslageplan Ü-1 in
der Anlage 3.

Die Wasserkraftanlage Felsentunnel ist als sog. Flusskraft-
werk mit einer maximalen Ausbauwassermenge von 6,50 m³/s
konzipiert und nach dem derzeitigen ökologischen und
maschinentechnischen Stand der Technik errichtet.

Die Wasserabgabe über die Fischaufstiegshilfe am Wehrstandort
wird mit mindestens 250 l/s beantragt. Die Anlagen zur
Schaffung der Durchgängigkeit sind nach dem derzeit gültigen
Merkblatt DWA M 509 ausgeführt (obere Forellenregion).

In der Planung wurde zudem eine Möglichkeit zum schadlosen
Abstieg von Fischen vorgesehen. Diese Abstiegseinrichtung hat
eine Dotationsmenge von mindestens 120 l/s + 70 l/s = 190
l/s, was etwa 3 % der Ausbauwassermenge entspricht. Eine
Mindestwasserregelung im Sinne des WHG § 33 ist aufgrund der
Lage als Flusskraftwerk nicht notwendig.

Für die notwendigen Einrichtungen zur Sicherstellung der ökologischen Durchgängigkeit stehen am Anlagenstandort insgesamt mindestens $250 + 190 = 440$ l/s bei min. Stauziel = 611,15 (Ausbaustufe 1) und bis zu 870 l/s bei max. Stauziel = 611,65 (Ausbaustufe 2) zur Verfügung, was einem Anteil von ca. 6 % bis 13 % der Ausbauwassermenge entspricht.

In Bezug auf den Fischschutz nach § 35 (1) ist eine Feinrechenanlage mit einer lichten Stabweite von **12 mm** vorgesehen. Der lichte Stababstand von **12 mm** liegt deutlich unter dem Schwellenwert von **15 mm**. Darüber hinaus ist die Rechenanlage sehr flach geneigt mit einem Winkle von 35 Grad ausgeführt (flach geneigter Rechen < 45 Grad) und bietet somit aufgrund der sehr flachen Neigung einen deutlich besser Fischschutz gegenüber einer sonst üblichen Rechen-anlage mit Stabneigungen von ca. 70-80 Grad.

Die Anordnung und die technischen Daten sind in den beiliegenden Unterlagen entsprechend dargestellt.

3. Bestehende Verhältnisse:

Lage des Vorhabens

Das geplante Kraftwerk wird hauptsächlich auf dem Grundstück Fl. Nr. 833, Gemarkung Ramsau b. Berchtesgaden im Bereich des sog. Felsentors direkt neben der Bundesstraße 305 in der Ramsauer Ache errichtet, siehe Pläne in den Anlagen 3 und 4. Das Grundstück ist im Besitz des Freistaates Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Traunstein.

Die Teilnutzung der Fl. Nr. 833 wird im weiteren Verlauf des Verfahrens durch einen entsprechenden Gestattungsvertrag noch genau geregelt. Eine entsprechende Nutzung wurde aber im Vorfeld in Aussicht gestellt.

Das Grundstück mit der Fl. Nr. 708/12 ist im Besitz des Antragstellers (Betriebsgebäude).

Die Zufahrt zum Betriebsgebäude und zum Kraftwerk erfolgt über die Bundesstraße B 305. Dazu wurde bereits 2011 eine entsprechende Vereinbarung zum damals vorgesehen Bau des Turbinengebäudes auf der Fl. Nr. 708/2 bzw. 708/12 getroffen.

Das angrenzende Ufergrundstück mit der Fl. Nr. 1086 ist im Besitz von Herrn Hölzl. Der Einfluss des Rückstaus der geplanten Wasserkraftanlage am Felsentor wurde durch einen entsprechenden Notarvertrag zwischen Herrn Hölzl und WKW Felsentunnel GmbH & Co KG vom 09.09.2010 bereits geregelt.

Somit sind die grundstücksrechtlichen Voraussetzungen erfüllt. Die entsprechenden betroffenen Grundstücke und die bereits im Vorfeld vertraglichen Regelungen liegen in der Anlage 15 bei.

Gewässerbenutzungen

Die neue Wasserkraftanlage wird mit einer Ausbauwassermenge von 6,50 m³/s betrieben. Die Sohlschwelle wird entsprechend der beantragten Stauhöhe von 611,15 (Ausbaustufe 1) ökologisch umgestaltet. Das maximale Stauziel mit 611,65 m ü NHN (spätere Ausbaustufe 2) wird erst nach Abschluss der Maßnahmen des Straßenbauamtes Traunstein (Schutzgalerie usw.) als dynamisches maximales Stauziel umgesetzt.

Für den Betrieb der geplanten Wasserkraftanlage mit einer Ausbauwassermenge von 6,50 m³/s und für den Betrieb der Fischauf- und Abstiegsanlage ist eine Gesamtmenge von mindestens vorerst insgesamt 440 l/s vorgesehen. Die dazu notwendigen Nutzungen in Form einer wasserrechtlichen Bewilligung nach § 8 WHG werden durch den beiliegenden Wasserrechtsantrag beantragt.

Der bestehende Geländeverlauf und die Abmessungen der geplanten Anlagenteile sind aus den beiliegenden Plänen der Anlage 3 und 4 ersichtlich.

Hydrologische Daten

Als hydrologische Grunddaten wurden die Pegeldata des Pegels Ilsank/Ramsauer Ache verwendet und entsprechend dem reduzierten Einzugsgebiet am Standort vermindert, siehe Unterlagen in der Anlage 6.

Die Hauptdaten am Standort ergeben sich wie folgt:

AEO	=	110 km ²
MNQ	=	1,7 m ³ /s
MQ	=	4,7 m ³ /s
HQ1	=	30 m ³ /s
HQ100	=	105 m ³ /s
Q30	=	1,9 m ³ /s
Q330	=	8,3 m ³ /s

4. Art und Umfang des Vorhabens

Die Anlage wird mit einem Stauziel von vorerst 611,15 betrieben und erst nach Abschluss der geplanten Maßnahmen des Straßenbauamtes (Schutzgalerie) mit der geplanten dynamischen Stauzielregelung von 611,15 bis 611,65 umgestellt.

4.1 Oberwasserdynamik:

Wasserspiegel min.	= 611,15 m ü NHN (Ausbaustufe 1)
Wasserspiegel max.	= 611,65 m ü NHN (Ausbaustufe 2)

Die geplante Endausbaustufe mit der geplanten Dynamik (611,15 bis 611,65) im Oberwasser ist dem natürlichen Abfluss in der Ramsauer Ache nachempfunden und dient zugleich der dynamischen Dotierung der vorgesehenen Auf- und Abstiegs-systeme. Die Dynamik im Oberwasser ergibt sich im Endausbauzustand zu 611,15 m ü NHN bis 611,65 m ü NHN je nach Wasserdargebot in der Ramsauer Ache. Der zur dynamischen Stauzielregelung notwendige Pegeldatenabgleich erfolgt dabei über den amtlichen Pegel Ilsank. Die Dynamik im Oberwasser von ca. 50 cm bedeutet auch, dass die Auf- und Abstiegs-systeme dynamisch je nach Wasserstand beaufschlagt werden und somit die ökologisch wichtigen Systeme optimal dotiert werden.

Fischaufstieg:	Min. = 250 l/s, Max. = 425 l/s
Fischabstieg:	Min. = 190 l/s, Max. = 450 l/s

Die genaue Dynamik in der Endausbaustufe ist in der Tabelle und Graphik in der Anlage 7 dargestellt.

Eine sog. „dynamische Stauzielregelung“ ist mit den modernen verfügbaren Regelungs- und Steuerungssystemen umsetzbar und stellt eine umweltverträgliche Wasserkraftlösung dar. Wenn der Oberwasserstand aufgrund des hohen Wasserdargebot angehoben wird (wie in natürliches System ja auch), steigt auch der Unterwasserstand aufgrund des höheren Wasserdargebotes an, so dass die Wassertiefen in den Becken oben wie unten ansteigen und somit der Aufstieg höher mit Wasser dotiert wird. Bei den ansteigenden Wassertiefen im Ober- und Unterwasser der Aufstiegsanlage steigt auch das Wasservolumen in den einzelnen Becken an und somit bleibt, in diesem Fall, die Energiedissipation in den einzelnen Becken in etwa gleich, da Ober- und Unterwasserstand bei der geplanten Regelung im gleichen Verhältnis ansteigen.

Dazu wurden hydraulische Berechnungen (min Wasserstand und max. Wasserstand) den Antragsunterlagen in der Anlage 8 beigefügt.

Als Grundlage für die geplante dynamische Oberwasserstandsregelung (min. OW = 611,15 und max. OW = 611,65) bilden dabei die Abflussdaten des Pegel Ilsank bei Fl-km 4.3, also ca. 1,6 km unterhalb der geplanten Anlage. Mit dieser Größe lässt sich die in der Anlagensteuerung hinterlegte Oberwasser-schlüsselkurve (Beziehung Abfluss zum Wasserstand) mithilfe eines sog. „Kaskadenreglers“ nachbilden und die Anlage bzw. Turbine entsprechend regeln. Die Wirkung des am Standort vorhandenen relativ geringen Stauraumes wird dabei in der Anlagensteuerung berücksichtigt. Bei Volllastbetrieb der Anlage, bleibt die Stauhöhe bei max. 611,65 m ü NHN.

Die dynamische Regelung kann optional/zusätzlich über eine Unterwasserpegelsonde erfolgen, die den höheren Unterwasserstand bei höheren Abflüssen in Relation zum Oberwasserstand setzten (611,15 bis 611,65) und somit die Wassertiefen in den oberen und unteren Becken der Aufstiegsanlage in etwa gleich einregeln. Das System kann je nach Bedarf anhand der hinterlegten Oberwasserschlüsselkurve eingestellt werden. Die gesamten Anlagendaten werden entsprechend dokumentiert und aufgezeichnet.

In der ersten Ausbaustufe wird das Stauziel auf 611,15 festgelegt, also ohne dynamische Stauzielregelung.

In den Unterlagen der Anlage 10 ist für den Endausbauzustand die dynamische Oberwassersteuerung entsprechend dargestellt und erläutert:

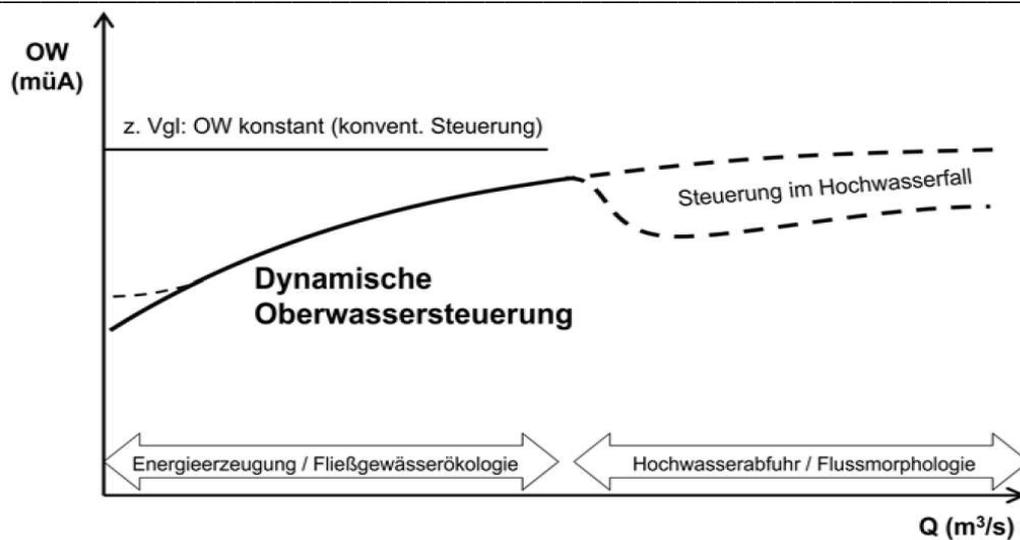


Abb. 1 Dynamische Oberwassersteuerung

Auszug Anlage 10, Abb. Pkt. 3.3

4.2 Fischaufstiegsanlage und Sohlrampen

Mit dem geplanten Vorhaben soll eine durchgängige Verbindung der Ramsauer Ache an den bestehenden Querverbauungen wie folgt geschaffen werden.

Fischaufstiegsanlage am Kraftwerksstandort

Der geplante Fischaufstieg ist in Form eines Vertikal-Slot-Passes (Schlitzpasses) ausgeführt und stellt sich im wesentlichen wie folgt dar:

Die Gesamtlänge des Schlitzpasses beträgt ca. 112 m und überbrückt dabei einen Höhenunterschied bei Niedrigwasser (W30) von 7,15. Die lichte Breite des Gerinnes beträgt 1,50 m, hat eine Wassertiefe von mindestens 65 cm und ist mit Sohlsubstrat mit einer Stärke von 20-30 cm versehen. Die einzelnen Beckensprünge im Schlitzpasssystem betragen ca. 13-14 cm.

Die Neigung der Fischaufstiegsanlage ergibt sich zu ca. 1:15. Die hydraulischen Berechnungen des Schlitzpasses liegen in der Anlage 8 bei. Die Aufstiegsanlage ist mit mindestens 250 l/s dotiert.

Aufgrund der unteren Schlitzanordnung an der Unterwasseranbindungsstelle kommt es zu keinen negativen Einstauwirkungen, die Lockströmungen im Bereich des Unterwassereinstieges negativ beeinflussen könnten. Der Einstieg in den Aufstieg erfolgt unter einem Winkel von $\ll 30$ Grad, so dass die aufsteigenden Fische ohne große Richtungsänderung in Richtung des vorhandenen Abstromes in den Fischpass einschwimmen können.

Technische Daten der Fischaufstiegshilfe:

Wassermenge:	mind. 250 l/s
Lichte Gerinnebreite:	1,50 m
Lichte Beckenlänge:	2,00 m
Wassertiefe:	mind. 65 cm
Neigung:	1 : 15
Beckensprung:	13 - 14 cm
Schlitzweite:	25 cm
Leistungsdichte:	150-160 W/m ³

Die Anbindung der Einlauf- und Auslaufbereiche der Fischaufstiegshilfe erfolgt über eine Anrampung mit Steinen (Neigung $< 1:2$ nach DWA M509), damit die sohlennahen Wassertiere bzw. Fische den Aufstieg bzw. Abstieg nutzen können.

Die unterwasserseitige Anbindung erfolgt direkt unterhalb der Wehr- bzw. Kraftwerksanlage nach dem Tosbecken. Die entsprechende Lockgeschwindigkeit wird durch den letzten Schlitz erzeugt und ergibt bei W30 Unterwasserständen eine Lockgeschwindigkeit von im Mittel von $0,25/(0,25*0,65) = \text{ca. } 1,50$ m/s und bei W330 Unterwasserständen bei $\text{ca. } 0,25/(0,25*1,10) = 0,90$ m/s. Bei einem maximalen Stauspiegel (Endausbaustufe) im Oberwasser von 611,65, ergibt sich eine Dotation von 420 l/s, so dass die Lockströmung im Unterwassereinstieg der Aufstiegsanlage bei $\text{ca. } 0,42/(0,25 * 1,10) = \text{ca. } 1,50$ m/s liegt.

Die obigen Werte entsprechen den gängigen Regelungen und Empfehlungen.

Zudem wird der Bereich der Anbindung zusätzlich mit der Wassermenge von mindestens 190 (Ausbaustufe 1) bis 450 l/s (Ausbaustufe 2) aus dem Fischabstiegssystem beaufschlagt, welche die Lockströmung zum Einstieg in den Fischaufstieg zusätzlich verbessert.

Ein Einschwimmen des Fisches in den Tosbeckenbereich ist aufgrund der vorhandenen Schwellenhöhe nicht möglich.

Die Fischaufstiegshilfe am Kraftwerksstandort ist in der Anlage 4 (Plan E-1 und E-2) dargestellt. Die hydraulischen Nachweise der Fischaufstiegshilfe sind aus Anlage 8 ersichtlich und wurden anhand des Merkblatt DWA-M 509 durchgeführt. Ebenfalls werden die Werte nach dem Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern eingehalten.

Die entsprechende Fischereibiologische Einschätzung der beiden Anlagenteile ist in der beiliegenden Unterlage von Hr. Dr. Holzner näher erläutert, siehe Anlage 12.

Sohlschwellen - Absturz Fl. km 6+180, 6+245 und 5+773

Zur Anbindung der vorhandenen Biotopbereiche im Anlagenbereich und zur Schaffung der gesamtökologischen Durchgängigkeit der Ramsauer Ache zwischen Fl. km 5+773 bis 6+245 werden die vorhandenen drei Sohlschwellen in Form einer naturnahen Sohlgleite hergestellt. Die Sohlschwelle Fl. km 6+100 wird überstaut und ist somit ohne weitere Maßnahmen ökologisch durchgängig hergestellt. Die geplanten Sohlgleiten sind als geschichtete Blocksteinrampen mit geschichteten Steinen hergestellt (Durchmesser 50-120 cm). Zur Bündelung der Wassertiefe bei geringeren Abflüssen sind die Sohlgleiten muldenförmig und mit einzelnen tieferen Gumpen ausgebildet. Die Sohlgleiten haben dabei eine gleichmäßige Neigung von 1:10.

Die minimale Wassertiefe in der Sohlgleite beträgt bei mittleren Niedrigwasserabflüssen ca. 20-30 cm. Im etwas tiefer ausgeführten Mulden- und Gumpenbereich der Sohlgleite werden teilweise noch größere Wassertiefen erreicht, so dass die Mindestwassertiefen eingehalten werden (≥ 30 cm). Die Fließgeschwindigkeiten im Bereich der Muldenausbildung der Sohlgleite werden ebenfalls eingehalten. Im Bereich der Gumpen werden aufgrund der größeren Abflussquerschnitte deutlich geringere Fließgeschwindigkeiten erreicht und somit ist die geplante Sohlgleite mit einer Neigung von 1:10 als ökologisch durchgängig anzusehen.

Aufgrund der rauen Sohlgestaltung ist ein Aufstieg auch für schwimmschwache Wasserorganismen und Fische (z.B. Mühlkoppe) möglich, da im rauen Lückensystem deutlich geringere Abflussgeschwindigkeiten vorherrschen und in den Lücken ent-

sprechende Strömungsschatten entstehen, die schwimmschwachen Wasserorganismen und Fischen zu Gute kommen. Die Kolk-sicherung erfolgt mit entsprechend großen Wasserbausteinen (Durchmesser 80-120 cm), die in die best. Sohle eingebunden und entsprechend gesichert werden.

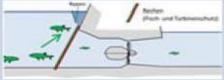
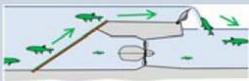
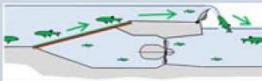
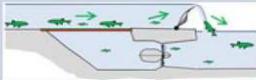
Die genaue Lage und Ausführung ist in den Plänen E-3 und E-4 in der Anlage 4 für die Sohlrampe Fl. km 6+180 und Fl. km 5+773 planerisch dargestellt. Die weitere vorhandene künstliche Sohlschwelle bei Fl. km 6+245 (6+255/6+240) wird analog der Ausführungen bei Fl. km 6+180 und 5+773 ausgeführt, **siehe Plan E-11 in der Anlage 28.**

4.2 Wasserkraftanlage

Das geplante Wasserkraftwerk wird mit einer modernen hocheffizienten doppelt regulierten Kaplan-Turbine ausgestattet, siehe Anlage 9, 10 **und 27**. Die Turbinenausbauwasser-menge beträgt 6.500 l/s und ergibt bei Volllastbetrieb und einer Nettofallhöhe von 6,60 m (6,65 - 0,05, Ausbaustufe 1) bis 7,10 m (7,15 - 0,05, Ausbaustufe 2) eine Turbinenleistung von ca. **385 bis maximal 416 kW** (Generatorleistung ca. **370 bis 400 kW**). Die Ausführung des Bauwerkes zur Aufnahme der Turbinenanlage erfolgt in massiver Betonbauweise. Die Kraftwerksanlage wird als überströmte Kompaktturbinenanlage komplett unter Wasser ausgeführt und ist somit nicht sichtbar.

Informationsunterlagen zu solchen Kraftwerken und deren Aufbau befinden sich in der Anlage 10 der Antragsunterlagen, Tab. 5 Kompaktanlage mit Flachrechen und Übersrömung und Abb. 7.

Tab. 5 Kombiniertes Fisch- und Turbinenschutz, Konzepte im Längsschnitt (Beispiele)

Beschreibung	Systemskizze	
Steiler konventioneller Rechen		Nicht überström-bare Anlagen (mit Bypass)
Stärker geneigter konventioneller Rechen (bzw. „steiler Flachrechen“)		Überströmbare Anlagen (mit Ab-leitung der Fische nach oben)
Flachrechen mit Überströmung		
Horizontaler Rechen (bzw. „sehr flacher“ Flachrechen, ähnlich dem Schachtkraftwerk)		

Auszug Anlage 10, Tabelle 5

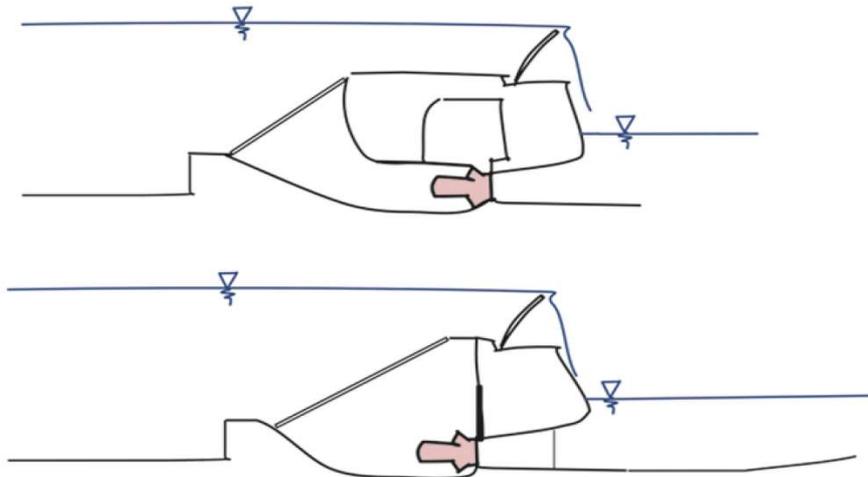


Abb. 7 Anordnung von Kompaktturbinen (hier: StreamDiver, Fa. Kössler) mit Verziehung (oben) und in einer sehr einfachen Anordnung ohne Beschleunigungsstrecke (unten)

Auszug Anlage 10, Tabelle 5

Das geplante Kraftwerk am Felsentor entspricht der Anordnung nach Tabelle 5 „Flachrechen mit Überströmung“ und Abb. 7 untere Abbildung.

Das Kraftwerksgebäude liegt auf Fl.Nr. 833 und 708/2, Gemarkung Ramsau b. Berchtesgaden. Die betreffenden Grundstücke sind im Besitz des Freistaates Bayern bzw. der Bundesverwaltung.

Das angrenzende Grundstück mit der Fl. Nr. 1086 ist im Besitz von Herrn Hölzl. Die Nutzung bzw. mögliche Beeinträchtigung der Stauhaltung der geplanten Wasserkraftanlage auf das Grundstück Fl. Nr. 1086 ist bereits mit Herrn Hölzl vertraglich geregelt. Die Nutzung des Grundstückes ist somit bereits privatrechtliche geregelt.

Einlaufbereich

Zum Schutz der Turbine vor Verunreinigungen und zum Schutz der Fische in der Ramsauer Ache ist vor dem Einlauf in die Turbinenkammer ein sehr flach geneigter Vertikalrechen mit einer lichten Stabweite von **12 mm** angeordnet.

Die Fließgeschwindigkeit vor dem Rechenfeld ergibt sich bei einem maximalen Ausbauzufluss von 6,50 m³/s zu ca. 0,33 m/s (=6,50/19,5). Dieser Wert liegt deutlich unter dem gültigen Grenzwert von 0,50 m/s. Das gesamte Rechenfeld wird

automatisch von einer Rechenreinigungsmaschine gereinigt, welche über eine Wasserspiegeldifferenzschaltung bzw. zeitabhängig gesteuert wird. In Verbindung mit der Spülklappe wird das Rechengut, ohne Entnahme aus der Ramsauer Ache, vom Rechenarm abgestreift und mittels Spülklappe über ein ausreichend tiefes Wasserpolster ins Unterwasser abgeleitet. Das mindestens 1,50 m tiefe Wasserpolster ermöglicht eine schadlose Ableitung der eventuell vorhandenen absteigenden Fische während der Rechengutableitung. Zudem steht als Abstiegskorridor für absteigende Fische ein weiterer Abstiegskorridor zur Verfügung. Dieser ist permanent mit mindestens 120 l/s und bei maximalen Stauziel im Endausbau mit ca. 450 l/s dotiert. Zudem ist in der Spülklappe ein weiterer Abstiegskorridor vorgesehen (Abmessungen b/h = 30/25 cm, Abfluss 70 l/s), so dass für das Abstiegssystem insgesamt zwei Öffnungen mit insgesamt 190 l/s zur Verfügung stehen.

Das ankommende Rechengut wird ohne Entnahme aus dem Wasserkörper in der fließenden Welle weitergeleitet und entspricht den Forderungen und Empfehlungen des Leitfadens für die Vergütung von Strom aus Wasserkraft Pkt. 4.3.3 Feststoffbewirtschaftung. Die Funktion der Rechenreinigungsmaschine ist in Abhängigkeit des Rechengutanfalles durch das Bedienungspersonal zu kontrollieren, oder kann durch entsprechende Überwachungseinrichtungen kontrolliert werden. Das Einlaufbauwerk wird unterirdisch in massiver Betonbauweise erstellt, die Anlagenabmessungen sind aus den Planbeilagen Anlage 4 (E-1 und E-2) zu entnehmen.

Feinrechenanlage

Die Anlage wird mit einer modernen flach geneigten Vertikalrechenanlage ausgestattet, die Ökologie und Technik optimal verbindet. Der lichte Rechenstababstand des Rechenfeldes beträgt **12 mm**. Die Rechenfläche ergibt sich zu 19,50 m². Die Rechenstablänge beträgt dabei 6 m und die Rechenfeldbreite ist 3,25 m. Die Geschwindigkeit im Bereich der Rechenanlage ergibt sich bei der Ausbauwassermenge von 6,50 m³/s zu ca. $v_{\text{Normal}} = 0,33$ m/s, siehe Anlage 8. Das Rechenfeld wird aufgrund des geringen lichten Rechenstababstandes mit hydraulisch günstigen sog. Fischbauchprofilen ausgeführt.

Technische Daten, [siehe Anlage 26:](#)

Lichter Stababstand: **12 mm**
Lichte Rechenlänge: **6,00 m**

Rechenfeldbreite: 3,25 m
Rechenfeldneigung: 35 Grad (< 45 Grad)

Die Berechnung zum Rechenverlust lautet wie folgt:

Formbeiwert Rechenstab:
Tropfenprofil 0,92
Rechenstabdicke max.: 8 mm
Rechenstababstand: 12 mm

Winkel: $V_{\text{Normal}} = \text{senkrecht } 35 \text{ Grad}, \sin 35^\circ = 0,57$
Geschwindigkeit: $v_{\text{anström}} = 0,50 \text{ m/s (maximal)}$
Rechenverlust: $1,0 \cdot (8/12)^1 \cdot 1,333 \cdot 0,57 \cdot 0,50^2 / 19,62 = 0,03 = 3 \text{ mm}$
= max. 1 cm (ohne Ansatz Verlegung)

Die Berechnungen und Annahmen decken sich mit den Angaben aus der einschlägigen Literatur zu Rechenanlagen z.B. Handbuch Fischschutz Dr. Ebel, Seite 158 und 159, Tab. 22. In der Tabelle 22 auf Seite 158 wird ein Wert von 1-2 cm angegeben (lichte Stabweite 10-20 mm, 0,50 m/s, Flachrechen). Das Rechenfeld kann aufgrund der Lage im Gewässer (ca. 2,5 m über der Gewässersohle) bei Bedarf gereinigt und gesäubert werden. Zudem werden verklausungsarme Profilstäbe (z.B. tropfenförmig) verwendet. In den Berechnungen zu den Verlusten wurde ein Rechenverlust bei Volllastbetrieb von 2 cm angenommen.

Einbau einer Spülklappe:

Die Anlage ist mit einer Spülklappe mit einer lichte Weite von 3,25 m und einer Stauhöhe bei Stauziel 611,15 von ca. 1,00 m und bei 611,65 von 1,50 m ausgerüstet. Die Unterkante der Spülklappe liegt auf Höhe 610,15 und wird je nach Wasserstand entsprechend angehoben und gesenkt (611,15 bis 611,65 m üNN). Die Spülklappe dient der Abspülung des ankommenden Rechengutes. Bei Hochwasserereignissen kann die Klappe komplett abgesenkt werden. Zudem ist in der Spülklappe ein weiterer Abstiegskorridor eingeplant (Abmessungen b/h = 30/25 cm, Abfluss 70 l/s).

Die Spülleistung über die Klappe kann je nach Bedarf durch die Klappenstellung eingestellt werden, um somit eine optimale Weiterleitung des in der fließenden Welle abgeleiteten Rechengutes zu gewährleisten. Die maximale Leistungsfähigkeit des umgelegten oberen Klappenteils liegt bei min. OW bei 6,50 m³/s und bei max. OW bei 12 m³/s, so dass das Rechengut in der fließenden Welle in den Unterwasserbereich der Anlage abgeleitet werden kann.

Das Leistungsvermögen der Klappe kann durch die Klappenstellung entsprechend je nach Bedarf eingestellt und auch geregelt werden. Bei der Spülung der flach geneigten Vertikalrechenanlage wird wie folgt vorgegangen:

Der Rechenarm fährt nach jedem Reinigungsvorgang bis ans Ende des Feinrechens. Bei Meldung der Pegelsonden - Rechenverluste zu hoch - fährt der Rechenarm entlang des Feinrechens Richtung Spülklappe. Während des Verschiebevorgangs wird die Spülklappe langsam gesenkt und gibt somit den Abfluss frei und leitet das Rechengut über die Spülklappe mit einem Wasserstrom von bis zu 6.500 l/s (bei voller Öffnung der Klappe) in den Unterwasserbereich der Anlage. Die Turbine wird dabei automatisch entsprechend gedrosselt, so dass keine Schwall- und Sunkerscheinungen auftreten.

Die für die Regelung notwendigen Pegelmeßsonden befinden sich vor und nach dem Rechenfeld. Die entsprechenden Pegelunterschiede können je nach Bedarf eingestellt werden, bewegen sich aber in der Regel zwischen 1-2 cm.

Die Absenkung der Spülklappe kann, je nach Rechengutanfall, bis zum vollen absenken eingestellt werden und variiert somit zwischen 70 l/s und max. 6.500 l/s. Der Zeitraum der Spülung kann ebenfalls je nach Bedarf eingestellt werden um somit den Wasserbedarf des Spülvorganges auf ein Optimum einstellen zu können. Erfahrungsgemäß beträgt der Spülvorgang zwischen 10 und 30 Sekunden. Durch Sogwirkungen wird auch das unterhalb der Stauklappenebene vorhandene Treibgut über die Klappe abgeleitet, so dass die Spülklappe bei Reinigungsvorgang nicht komplett abgesenkt werden muss (Normalfall Klappenabsenkung ca. 20-40 cm).

Während des hochfahrens der Spülklappe, fährt der Rechenarm wieder in die Ausgangsstellung und der Rechenvorgang ist abgeschlossen. Der Reinigungsvorgang kann je nach Bedarf wiederholt werden. Dies wird über die entsprechenden Einstellungen und Pegelsondenmeldungen vollautomatisch mittels einer computergestützten Steuerungselektronik (SPS) durchgeführt. Das Rechengut wird aufgrund der Systemanordnung in der fließenden Welle über die Spülschütze in den Hauptstrom abgeführt und somit nicht aus dem Wasserkörper entnommen. Aufgrund der mehrmals am Tag verteilten Vorgangswiederholung kann man hierbei von einer kontinuierlichen Rechengutableitung in der fließenden Welle sprechen. Zur Spülung des Einlaufbereiches ist im Bereich der Einlaufsohle

ein Spülschieber angeordnet, der bei Bedarf den Zulaufbereich unterhalb der Rechenebenen freispült.

Im Bereich der Turbinenkammer ist ebenfalls eine Spüleinrichtung vorgesehen.

Entsprechende Ausführungszeichnungen bzw. Einbaupläne der Anlagenteile können der Genehmigungsbehörde vor Baubeginn bei Bedarf noch übergeben werden.

Der geplante Rechen mit Spülklappe ist so konstruiert, dass eine Weitergabe von sog. Geschiebe (Kies), Totholz, Laub und organischem Schwemmgut ohne Trockenphase, also mit der fließenden Welle in den Unterwasserbereich der Anlage erfolgt. Dies entspricht somit den Forderungen laut Leitfaden für Vergütung von Strom aus Wasserkraft (Punkt 4.3.3 Feststoffbewirtschaftung).

Darüber hinaus ergibt sich im Vergleich zur jetzigen Situation keine Veränderung der Treibgutsituation, da das ankommende Treibgut vorher ungehindert über den Absturz abgeleitet wurde. Dies ist nunmehr auch wieder der Fall, so dass das Treibgutbewirtschaftungssystem unverändert erhalten bleibt.

Fischabstiegsanlage

Der Abstieg von Fischen basiert auf dem Prinzip der schadlosen Ableitung von Fischen in das Unterwasser der Anlage und stellt sich wie folgt dar. Aufgrund der Leitwirkung des vorhandenen, flach geneigten Vertikalrechens wird der absteigende Fisch in Richtung des Abstiegskorridors geleitet.

Der Abstiegskorridor ist mit insgesamt zwei Öffnungen ausgeführt. Die Öffnungen befinden sich am oberen Ende des flach geneigten Rechenfeldes auf beiden Seiten des Rechenfeldes. Die linke Öffnung (Blickrichtung flussabwärts) mündet in das Fischaufstiegssystem. Über dieses Kaskadensystem (Sprünge 13-14 cm, Wassermenge mind. 250 l/s) kann der Fisch ungehindert und vollkommen verletzungsfrei ins Unterwasser der Anlage absteigen. Die zweite Öffnung befindet sich auf der rechten Rechenfeldseite und mündet in Form eines kontrollierten Wasserüberfalls in das mindestens 2 m tiefe Tosbecken. Die beiden Öffnungen haben jeweils eine Breite von 30 cm und weisen eine Wassertiefe von mindestens 35 cm und bei max. OW von 611,65 eine Wassertiefe von 85 cm auf.

Die Öffnungen können bei Bedarf leicht angepasst und optimiert werden, da diese mit Holzleiteinrichtungen versehen sind. In der rechten Abstiegsöffnung ergibt sich bei einer Dotation von 120 l/s eine mittlere Geschwindigkeit von ca. $v_{\text{mittel}} = 0,12 / (0,30 \cdot 0,35) = 0,12 / 0,11 = 1,10$ m/s. Dieser Wert liegt höher als die Anströmgeschwindigkeit im Rechenbereich und ist somit gut erkennbar für absteigende Fische. Zudem ist in der Spülklappe ein weiterer Abstiegskorridor eingeplant (Abmessungen b/h = 30/25 cm, Abfluss 70 l/s).

Für sohlennah abwandernde Fische ist neben der Rechenanlage eine entsprechend flach geneigte raue Sohlstruktur vorhanden, die in den Fischaufstieg mündet und als Abstiegskorridor genutzt werden kann. Das Abstiegsystem in Verbindung mit dem Aufstieg ist so konzipiert, dass nunmehr nicht nur oberflächennah schwimmende Fische, sondern auch sohlennahe Fische den Abstieg ins Unterwasser der Anlage nutzen können. Die Ableitung erfolgt über das ausreichend tiefe Tosbecken und über das Aufstiegssystem in den Unterwasserbereich der Anlage.

Die Ableitung wird zusätzlich durch die wiederholenden Wasserspülungen mit der Spülklappe verstärkt (Normalfall 1 bis 2 m³/s). Zur schadlosen Ableitung befindet sich im Unterwasserbereich ein entsprechend tiefes Wasserpolster. Die Tiefe des Wasserpolsters ist ausreichend um den absteigenden Fisch ohne Schädigung abzuleiten.

Die ständige Dotationsmenge von mind. 190 l/s bis 450 l/s entspricht etwa 3 % bis 7 % der Ausbauwassermenge, was den derzeit gängigen Ansätzen entspricht (nach Handbuch Dr. Ebel 2-5%).

Aufgrund der immer wiederkehrenden Spülvorgänge durch die Abgabe von ca. 1 m³/s bis 2 m³/s im Normalfall über die Klappe, kann der Unterwasserbereich bis zur Kraftwerksanbindung im Unterwasser frei von Treibgut und Anlandungen gehalten werden. Bei höheren Abflüssen kann der Fisch auch über die Wehranlage ins Unterwasser der Anlage abgeleitet werden. Das Ableitsystem entspricht den derzeit gängigen und ausgeführten Abstiegsystemen an Wasserkraftstandorten.

Derzeit erfolgt die Ableitung über die vorhandene Schwelle über einen Höhenabsturz von ca. 3,20 m, wobei die Tiefe des vorhandenen Kolkes = Wasserpolster nicht die einschlägige Regelung entspricht (Mindesttiefe $1/4$ Fallhöhe = ca. 0,8 m (Mindestwert 0,90 m) und somit eine schadlose Ableitung der

Fisch nur bedingt gewährleistet ist.

Kraftwerksbauwerk

Die Zuleitung des Wassers zur Turbinenanlage erfolgt über den am Einlauf angeordneten Vertikalrechen mit einem lichten Stababstand von **12 mm**. Die gesamte Turbinenanlage einschl. Generatoranlage ist unterirdisch untergebracht und somit von außen nicht direkt sichtbar. Die Hydrauliksysteme zur Regelung der Turbine und des Rechens sind in einem, neben dem Wehrbauwerk unterirdisch angeordneten, Technikraum untergebracht.

Die Steuerung und Einspeisung ist im ca. 200 m entfernten Betriebsgebäude auf der Fl. Nr. 708/12 untergebracht.

Die Anlage ist mit entsprechendem Fernüberwachungssystem und Kameras ausgerüstet, die eine Bedienung der Anlage vom Betriebsgebäude aus erlaubt. Die Verbindung Kraftwerksanlage und Betriebsgebäude erfolgt über entsprechende Datenkabelverbindungen und Stromverbindungsleitungen, die im Zuge der Erstellung und Rückbau der Baustraße verlegt werden.

Entsprechend der geplanten Ausbauwassermenge von $6,50 \text{ m}^3/\text{s}$ und einer vorhandenen Nettofallhöhe von $6,60$ bis $7,10 \text{ m}$ bei Volllastbetrieb ($6,50 \text{ m}^3/\text{s}$) wird eine moderne hocheffiziente doppelt-regulierte Kaplanturbine installiert. In der Anlage 9 wurde auf der Grundlage der Jahresmengen-dauerlinie der Abflüsse der Ramsauer Ache, der vorgesehen Turbinendaten und Wirkungsgrade der Turbine mit Generator die zu erwartende Jahresarbeit der geplanten Wasserkraftanlage berechnet.

Nach den Berechnungsergebnissen der Anlage 9 wird das Wasserkraftwerk Felsentunnel an der Ramsauer Ache eine durchschnittliche jährliche Energie von ca. **2,0 Mio. kWh/a** je nach Betriebsstau erzeugen. Die max. elektrische Leistung der Turbine der Anlage in der Ramsauer Ache liegt bei ca. **385 bis 416 kW**. Die Turbine ist doppelt reguliert. Das heißt, sie besitzt ein geregeltes Leit- und Laufrad.

Technische Daten Turbinenanlage, [siehe Anlage 27:](#)

Anzahl der Turbinen:	1 Stück
Turbinenart:	Kaplan-Turbine, doppelt reguliert
Laufraddurchmesser:	1,03 m

Drehzahl:	429 1/min
Flügelanzahl:	4 Stück
Mittlere Fallhöhe:	6,60 bis 7,10 m (Netto)
Wassermenge Turbine:	6,50 m ³ /s
Leistung Turbine max.	385 kW

Die vorgesehene Wasserkraftmaschine ist eine moderne doppelt geregelte Kaplanmaschine mit direkt gekoppeltem Permanentmagnetgenerator. Die Anlage kann aufgrund der vorhandenen Drehzahlen ohne Getriebe und Kupplung ausgeführt werden.

Die Turbinenanlage hat folgenden Wirkungsgradverlauf:

Wassermenge m ³ /s:	6,5	5,2	3,9	2,6	1,3
Wirkungsgrad in %:	91	92	92	90	80

Der maximale Wirkungsgrad liegt bei einer Beaufschlagung der Turbine mit ca. 4 m³/s, dies entspricht in etwa dem Mittelwasserabfluss der Ramsauer Ache.

Die Generatoranlage hat einen Wirkungsgradverlauf von:

Strom:	100 %	75 %	50 %	25 %
Wirkungsgrad:	96 %	96 %	95 %	93 %

Der maximale Wirkungsgrad liegt bei einer Beaufschlagung des Generators mit ca. 75 %, was einer Wassermenge von ca. 4,8 m³/s entspricht. Die gesamte Anlage hat somit bei Mittelwasser einen Gesamtwirkungsgrad von: $\eta_{\text{gesamt}} = 0,92 \cdot 0,96 = 0,88 = 88 \%$ und ist somit optimal ausgelegt.

Bei den Angaben handelt es sich um garantierte und langfristig getestete Werte, die durch die vorgesehenen Wartungsintervalle der Gesamtanlage auch langfristig gesichert werden können.

Die Bruttofallhöhe beträgt bei Mittelwasserabflüssen je nach Betriebsstau ca. 6,65 m bis 7,15 m. Die einzelnen Verluste sind in den beiliegenden hydraulischen Berechnungen für die Vollbeaufschlagung mit 6,5 m³/s berechnet und ergeben einen Gesamtverlust von ca. 5 cm. Dies ergibt somit eine Nettofallhöhe bei 6,5 m³/s Beaufschlagung je nach Stauzielausbaustufe von $6,65 - 0,05 = 6,60$ bzw. $7,15 - 0,05 = 7,10$ m.

Die Rechenverluste ergeben sich bei einer Rechenanlage mit einer Größe von ca. $6,00 \times 3,25 = 19,5$ m² und einem lichten Stababstand von 12 mm zu maximal 1-2 cm. Da die Rechenanlage automatisch bei Verlegung reinigt, sind größere Rechenverluste durch Verlegung ausgeschlossen. In den Berechnungen haben wir mittlere Verluste von ca. 2 cm angenommen. Geschiebe usw. wird über die Wehrschützen und die Spülenrichtung abgeführt. Zudem ist die Rechenunterkante ca. 2,5 m über der Sohle der Ramsauer Ache, so dass der Rechenzulauf von Geschiebe freigehalten werden kann. Bei Hochwasser und demzufolge sehr großem Geschiebetransportvermögen der Ache ist die Anlage ausser Betrieb. Das Turbinenlaufrad ist aus hochwertigen Stahl gefertigt (G-X5CrNi13.4) und ist für solche Einsatzgebiete ausgelegt.

Darüber hinaus kann natürlich das Laufrad bei Bedarf wieder aufgearbeitet und auch bei Bedarf durch ein neues Laufrad ersetzt werden.

Wie bei allen technischen Anlagen werden an der Anlage Felsentunnel ebenfalls regelmäßige Wartungen und Anlagenüberholungen durchgeführt, was zu einer sehr hohen Lebensdauer und wirtschaftlichen Nutzung der Gesamtanlage führt.

Am direkt mit der Turbine gekoppelten Generator (Permanent-Magnetgenerator) wird bei Volllastbetrieb eine Leistung von 370 kW erzeugt (Ausbaustufe 1). Die Volllaststunden der Anlage ergeben sich somit zu $2.000.000/370 = \text{ca. } 5.400$ Stunden pro Jahr. Die Wasserkraftanlage ist zudem als grundlastfähig Stromversorgung einzuordnen.

Die Regelung der Turbinendurchflussmenge erfolgt wasserstandsabhängig auf das vorgegebene Oberwasserstauziel mithilfe einer modernen automatischen Wasserstandsregelung (SPS-Regelung) zur Einhaltung des Staupegels und automatische Regelung der Stauklappen und Spülklappe einschl. des Rechenreinigungssystems. Die Gesamtanlage wird vollautomatisch betrieben, d. h. alle notwendigen Korrekturen im Betriebsgeschehen werden ohne manuelles eingreifen vorgenommen. Daneben erfolgen ständige Anlagendatenerfassungen und Meßwertübertragungen an die Zentrale des Vorhabensträgers.

Der Vorortbetreuer nimmt Wartungsarbeiten selbständig vor und wird im Störfall informiert. Die Aufstellung der o.g. Niederspannungsschaltanlage einschl. der notwendigen Trafoanlage erfolgt im Betriebsgebäude auf Fl. Nr. 708/12 etwa 200 m unterhalb der Anlage auf dem Grundstück des Antragstellers.

Die Aufstellung des Transformators, der die erzeugte Elektroenergie von der Niederspannungs- in die Mittelspannungsebene umwandelt, sowie die für die Einspeisung in das Mittelspannungsnetz des Energieversorgungsunternehmens erforderliche Übergabestation (Mittelspannungsschaltanlage), wird in das Betriebsgebäude integriert. Die Ausführung erfolgt in Abstimmung mit EVU.

Die Ableitung der erzeugten Energie erfolgt ab der Fl. Nr. 708/12 über ein entsprechend verlegtes Hochspannungskabel (20 kV) zum Netzanschlusspunkt. Dieser ist noch mit dem zuständigen Energieversorger abzustimmen und genau festzulegen.

Bei Revision der Turbine kann diese über einen vor der Anlage angeordneten Dammbalkenverschluss im Einlaufbereich der Anlage abgesperrt werden.

Die in den Unterlagen beigefügten Berechnungen ergeben eine Jahresstrommenge von **ca. 2,0 Mio. kWh**. Berücksichtigt man weitere Verluste für die Transformation in der Trafoanlage von 3%, ergibt sich eine Strommenge von ca. **1,9 Mio. kWh** pro Jahr. Dies entspricht einer Vollversorgung von **ca. 575** Haushalten (Bezug 3.300 kWh/a pro Haushalt).

Die Angaben zu Volllaststunden und der Vergleich zu anderen Energieerzeugungsarten ergeben folgenden Vergleich:

Definition Volllaststunden, Auszug Wikipedia:

Volllaststunden sind ein Maß für den Nutzungsgrad einer technischen Anlage. Mit Volllaststunden wird die Zeit bezeichnet, für die eine Anlage bei Nennleistung betrieben werden müsste, um die gleiche elektrische Arbeit umzusetzen, wie die Anlage innerhalb eines festgelegten Zeitraums, in dem auch Betriebspausen oder Teillastbetrieb vorkommen können, tatsächlich umgesetzt hat. Die Angabe bezieht sich meist auf einen Zeitraum von einem Kalenderjahr und wird vor allem auf Kraftwerke angewendet. Der **Jahresnutzungsgrad** (englisch *capacity factor*), entspricht dem Anteil der Volllaststunden an einem Jahr, also der Anzahl der Volllaststunden geteilt durch 8.760. Beim Begriff *Kapazitätsfaktor* handelt es sich um eine wortwörtliche Übersetzung aus dem Englischen mit der gleichen Bedeutung.

Für ein regelbares Kraftwerk berechnet sich die Anzahl der Volllaststunden als Quotient aus dem Regelarbeitsvermögen W (auch als Jahresenergieproduktion bezeichnet) und der Nennleistung P .

$$\text{Volllaststunden} = \frac{W_{\text{elektrisch}}}{P_{\text{elektrisch}}}$$

Mit

$W_{\text{elektrisch}}$... elektrische Arbeit in Wh oder kWh
 $P_{\text{elektrisch}}$... elektrische Nennleistung in W oder kW

Im Fall der Wasserkraftanlage Felsentunnel ergibt dies einen Wert von: Volllaststunden = $2.000.000 \text{ kWh} / 370 \text{ kW} = 5.400$ Stunden/Jahr.

Volllaststunden nach Kraftwerken:

Im Jahr 2007 erreichten die in Deutschland installierten Kraftwerke nach Zahlen des BDEW folgende Volllaststunden.

Energieträger	Volllaststunden (2007, 2011)	Jahresnutzungsgrad
Geothermie	8.300	94,7 %
Kernenergie	7.710	88 %
Braunkohle	6.640	75,8 %
Wind offshore ^{b)}	4.450	50,8 %
Steinkohle	3.550	40,5 %
Erdgas	3.170	36,2 %
Windkraft onshore (Deutschland)	1.650	18,8 %
Mineralöl	1.640	18,7 %
Photovoltaikanlage	1100	12,6 %
Pumpspeicher	970	11,1 %

Die Wasserkraftanlage Felsentunnel ist also durchaus mit einer Wind offshore Anlage zu vergleichen und liegt deutlich über den Werten von PV-Anlagen (1.100 h/Jahr), Onshore Windanlagen (1.650 h/Jahr), Steinkohle- und Erdgaskraftwerke mit 3.550 bzw. 3.170 h/Jahr.

Die mittlere Jahresleistung der Anlage Felsentunnel ergibt sich wie folgt:

Mittlere Leistung = $2.000.000/8760 = 228 \text{ kW}$. Dieser Wert ist nicht mit der installierten Leistung von **385 bzw. 370 kW (Ausbaustufe 1)** zu verwechseln. Andere regenerative Energiearten wie Wind und PV- Anlagen würden bei einer vergleichbaren installierten Leistung von 200 kW, folgende mittlere Leistungen ergeben:

Windkraft onshore: $228 \text{ kW} * 1.650 \text{ h} / 8760 \text{ h} = 43 \text{ kW} \ll 228$
PV-Anlage: $228 \text{ kW} * 1.100 \text{ h} / 8760 \text{ h} = 29 \text{ kW} \ll 228$

Die mittlere Leistung der Anlage Felsentunnel mit 228 kW liegt im Vergleich zu anderen regenerativen Erzeugungsarten um ein vielfaches höher, Faktor **5 (228/43) bzw. 8 (228/29)**.

Aufgrund der obigen Werte ist die Wasserkraft als Grundlaststrom anzusehen und ist deshalb zur Umsetzung der Energiewende überaus wichtig und von großer Bedeutung. Zudem ist die geplante Wasserkraftanlage als dezentrale Versorgungseinheit anzusehen, die dazu beiträgt, den örtlichen Strombedarf zu decken. Dies bedeutet auch eine Reduzierung von Stromtrassen aus zentralen Versorgungseinheiten.

Definition Grundlastfähigkeit, Auszug Wikipedia:

Zu den grundlastfähigen Kraftwerken zählen alle Arten von konventionellen Kraftwerken wie Kernkraftwerke, Kohlekraftwerke, Gaskraftwerke, Ölkraftwerke sowie mit Ersatzbrennstoffen befeuerte Dampfkraftwerke. Daneben sind auch mit fossilen oder erneuerbaren Energieträgern befeuerte Blockheizkraftwerke, Biomasse- und Biogaskraftwerk sowie Geothermiekraftwerke grundlastfähig. Das Gleiche gilt für fast alle die Fließgeschwindigkeit von Flüssen nutzenden Wasserkraftwerke. Auch solarthermische Kraftwerke mit integriertem Salzspeicher weisen eine beschränkte Grundlastfähigkeit auf. Hingegen nicht grundlastfähig sind aufgrund ihrer dargebotsabhängigen und somit volatilen Einspeisung Photovoltaik- und Windkraftanlagen. Grundlastfähige Kraftwerke sind nicht zu verwechseln mit Grundlastkraftwerken. Während die Grundlastfähigkeit ein rein technisches Kriterium darstellt, ergibt sich die Eignung als Grundlastkraftwerk vor allem aus ökonomischen Aspekten, insbesondere der spezifischen Kostenstruktur (Merit-Order). Grundlastkraftwerke sind teuer in der Errichtung und weisen niedrige variable Betriebskosten (Brennstoffkosten) auf, weshalb sie möglichst durchgehend in Betrieb sind. Typische Grundlastkraftwerke sind demgemäß Kernkraftwerke und Braunkohlekraftwerke, an die aufgrund ihres Einsatzprofils auch keine Ansprüche an schnelle Regelbarkeit gestellt werden, und Wasserkraftwerke.

Aufgrund der obigen Erläuterungen und Definitionen ist die Wasserkraft, unter anderem auch die neue Anlage Felsentunnel, als grundlastfähiges dezentrales Versorgungskraftwerk anzusehen.

Bei den Betrachtungen zu den Energiemengen vergisst man leider immer wieder, dass unser Problem in Deutschland nicht die Menge der vorhandenen installierten Leistung ist, sondern die Grundlastfähigkeit. Wasserkraftstrom ist ein wichtiger Baustein zur sicheren Grundlaststromversorgung, siehe dazu Auszug aus Flyer Wasserkraftforum der Bayerischen Gemeindezeitung vom 15. Mai 2014:

Zum Gelingen der Energiewende müssen alle gesellschaftlichen Gruppierungen ihren Beitrag leisten. Im Einklang von Ökonomie und Ökologie müssen sämtliche vernünftigen Potenziale genutzt werden. Zur erfolgreichen Umsetzung der Energiewende sind klare politische Rahmenbedingungen erforderlich. Dabei gilt es, den weiteren Anstieg der Strompreise zu bremsen und eine verlässliche Stromversorgung in Bayern zu sichern. Die Wasserkraft ist die wichtigste und am stärksten ausgebaute regenerative Energiequelle im Freistaat. Sie spielt für den Industriestandort Bayern eine zentrale Rolle. Inwieweit diese grundlastfähige, rund um die Uhr verfügbare, CO₂-freie und im Höchstmaß nachhaltige Energiequelle weitere Potenziale bietet, gilt es sorgsam auszuloten. Die hohe Akzeptanz in der Bevölkerung spricht ebenfalls für die Wasserkraft.

Sie wird in Meinungsumfragen als der wertvollste erneuerbare Energieträger angesehen. Bei der Wasserkraft brauchen wir auf allen Seiten die Bereitschaft zu Kompromiss und Dialog.

Wehranlage

Das Wehrbauwerk ist mit zwei baugleichen hydraulischen Segmentwehren mit aufgesetzter Klappe ausgerüstet. Die Abmessungen entsprechen den von der TU München im Modellversuch erstellen hydraulischen Hochwasserberechnungen zur damals bereits geplanten Kraftwerkslösung mit Ausleitung (lichte Weite je 5,20 m, Klappenhöhe mit aufgesetzter Klappe 6,15 m bis 6,55 m). Das nach den Wehrklappen notwendige Tosbecken hat eine Wassertiefe von mindestens 2,0 m und eine Baulänge von ca. 15 m, so dass bei Fischableitung über die Klappen (bei Wasserabflüssen ab ca. 8 m³/s in der Ramsauer Ache), die Fische in ein ausreichend großes und tiefes Wasserpolster abgeleitet werden und somit keine Verletzungen durch Kollision mit der Wehrgründung auftreten.

Die Stauwurzel des beantragten Stauzieles von 611,15 und maximalen Stauzieles mit 611,65 m ü NN reicht jeweils bis zur oberhalb liegenden Sohlschwelle bei Fl. KM 6+180, dies ist

ca. 120 m oberstrom der geplanten Kraftwerksanlage. Die Oberkante der Sohlschwelle bei Fl. KM 6+180 liegt bei 612,42 m ü NHN, so dass diese durch die Stauhaltung nicht eingestaut wird und somit eine natürlich Stauwurzelbegrenzung darstellt. Die n-1 Regelung am Wehr wurde durch das Gutachten und Model der TUM München in Oberrach hochwassersicher bereits 2012 begutachtet (zwei Wehrfelder mit n-1 Betrachtung). Der Wehr- bzw. Trennpfeiler wurde in diesem Model berücksichtigt, da eine n-1 Regelung immer 2 Felder benötigt.

Dies wurde im Modelversuch bzw. Gutachten der TUM entsprechend berücksichtigt. Die Abmessungen der beiden Wehrfelder und die Funktion entsprechen den Vorgaben aus dem Modelversuch der TUM von 2012. Die Verklauelungsgefahr wurde bei diesem Modelversuch ebenfalls untersucht. Die Ergebnisse dieses Modelversuches sind im Versuchsbericht Nr. 416 der TUM erläutert, siehe Anlage 14.

Die Abmessungen der beiden Wehrfelder wurden bei der nunmehr vorliegenden Planung beibehalten. Die TUM München hat dazu eine entsprechende Stellungnahme zur Planung 2018 erstellt, die ebenfalls in der Anlage 14 beigefügt ist. Auf der Seite 9 der Stellungnahme der TUM vom November 2018 finden Sie die Beurteilung der Planung 2018 in Bezug auf das Hochwasserabfuhrvermögen der Wehranlage.

2.2 Beurteilung der Planung 2018 unter dem Aspekt der Hochwasserabfuhr

Die Gestaltung der links- und rechtsseitigen Anströmungsbereiche ist durch die Umpassung etwas verändert worden und könnte sich u.U. leistungsmindernd auswirken. Die Dimensionierung der beiden Wehrfelder hat sich hingegen gegenüber dem Modellversuch 2012 nicht geändert. Ebenso nicht verändert werden die beiden Abstürze 2 bei Fl. KM 6+100 (*Anm.: früher Fl. KM 6+102*) und 3 (*früher Fl. KM 6+087*) im Nahbereich der Wehranlage.

Aufgrund der großen Leistungsreserven der Wehranlage bei gelegtem Stau im HW-Fall kann daher davon ausgegangen werden, dass die wesentlichen Aussagen des Modellversuchs 2012 bzgl. Hochwassersicherheit (bei gelegtem Stau, siehe Ziffer 1.3.3) auch für die Planung 2018 Gültigkeit haben:

- Für den Bemessungsabfluss $BHQ_1 = HQ_{100}$ im (n-1)-Fall ergibt sich ein Oberwasserspiegel, der deutlich unter dem Stauziel Z_S liegt.
- Im Bemessungsfall 2 ($BHQ_2 = HQ_{1.000}$, (n)-Fall) liegt der Oberwasserspiegel ebenfalls deutlich unterhalb des Stauziels Z_S .
- Es findet ein Fließwechsel an Absturz 2 (Fl. KM 6+100, früher 6+102) mit hydraulischer Entkopplung des oberhalb liegenden Bereiches vom Wehrbauwerk statt, d.h. die Wasserspiegel oberhalb sind nicht durch einen Aufstau am Wehr beeinflusst.
- Die Freiborde im Bereich des Widerlagers des Fußgängerstegs sind bei gelegtem Stau unproblematisch.

Auszug Stellungnahme TUM vom Nov. 2018. Seite 9

Hochwasserabfuhr

Dazu wurden bereits 2011 Versuche im Versuchslabor für Wasserbau der TU München in Oberrach durchgeführt. Das Gutachten vom Februar 2012 liegt in der Anlage 14 bei. Das gesamte Gutachten der TU München wurde dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt im Zuge der vorherigen Planungen bereits übergeben und ist aufgrund der unveränderten Wehranordnung am Standort weiterhin gültig. Dies wurde von der TUM mit Stellungnahme vom Nov. 2018 bestätigt, siehe Anlage 14

5. **Abfluss über Fischauf-, Abstiegsanlagen und Wasserkraftanlage**

Die beantragte Wassermenge über den Fischaufstieg beträgt mindestens 250 l/s und über die Abstiegsanlage mindestens 190 l/s. Die Ausbauwassermenge der Anlage beträgt 6,50 m³/s. Die Wasserspiegellage im Oberwasser der Anlage wird vorerst mit einem **festen Stauziel mit 611,15 m ü NHN** und im Endausbau mit dem dynamischen Grenzstauziel 611,65 mittels dynamischer Wasserstandssteuerung (Pegelmesssonden mit Pegeldatableich Pegel Ilsank)) eingestellt (min. = 611,15, max. = 611,65 m ü NHN).

Bei steigendem Abfluss, über dem Schluckvermögen der gesamten am Wehr liegenden Anlagen hinaus, wird das ankommende Wasser über die beiden Wehrklappen (Segmentwehre mit aufgesetzten Klappen) abgeführt, wobei zuerst die aufgesetzten Klappen abgesenkt werden, bevor die Segmentweherschützen angehoben werden.

Die Spülkappe oberhalb der Turbine wird dabei ebenfalls entsprechend bei Bedarf abgesenkt.

Das beantragte feste Stauziel von 611,15 m ü NHN kann bis zu einer Abflussmenge von HQ 1000 eingehalten werden, dies haben die Versuche im Wasserbaulabor der TU München ergeben und aufgezeigt, siehe Gutachten TUM in der Anlage 14. Dies gilt auch für den sog. Havariefall (z.B. Verklauselung eines Segmentwehrfeldes).

Eventuell vorhandenes Geschiebe wird über die geplanten Segmentwehre und Spüleinrichtungen ins Unterwasser der Anlage abgeführt, so dass der Stauraum nicht verlandet. Bei Hochwasserereignissen erfolgt dies automatisch durch die Anlagenregelung, so dass der Geschiebetransport weiterhin gegeben ist.

6. Hydraulischer Nachweis

In der Anlage 9 bzw. 26 sind folgende hydraulische Berechnungen beigefügt:

- Feinrechenanlage 12 mm, Neigung 35 Grad
- Fischaufstiegshilfe 250 bis 420 l/s
- Fischabstiegssystem 190 bis 450 l/s
- Abfluss Spülklappe
- Verlustrhöhenmittlung

Das Gutachten bzw. der Modellversuch zur Wehranlage Projekt Wasserkraftanlage Felsentor liegen in der Anlage 14 bei. Das gesamte Gutachten der TU München wurde dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt im Zuge der vorherigen Planungen bereits übergeben und ist aufgrund der unveränderten Wehranordnung am Standort weiterhin gültig. Zudem wurden entsprechende weitere 2d hydrodynamische Berechnungen durchgeführt, die Ergebnisse liegen der Anlage 21 bei.

7. Höhenfestpunkte

Die Planung basiert auf den Vermessungen und Erhebungen aus der vorherigen Planung auf dem System DHHN 2016 (m ü NHN). Alle baulichen Anlagen werden an amtlich bekannte und beständige Höhenfestpunkte angebunden.

Höhenfestpunkt Nr. 375 an der Bundesstraße 305:
603,545 m ü NHN

Höhenfestpunkt Nr. 245 an der Bundesstraße 305
610,565 m ü NHN

Höhenfestpunkt Nr. 244 an der Bundesstraße 305
613,935 m ü NHN

Die Lage und die amtlichen Höhen der verwendeten Höhenfestpunkte sind aus den Unterlagen in der Anlage 17 ersichtlich.

8. Grundstücksverhältnisse

Das geplante Kraftwerk wird hauptsächlich auf dem Grundstück Fl. Nr. 833, Gemarkung Ramsau b. Berchtesgaden im Bereich des sog. Felsentors direkt neben der Bundesstraße 305 errichtet, siehe Pläne in den Anlagen 3 und 4. Das Grundstück ist im Besitz des Freistaates Bayern vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Traunstein.

Die Teilnutzung der Fl. Nr. 833 wird im weiteren Verlauf des Verfahrens durch einen entsprechenden Gestattungsvertrag noch genauer geregelt. Eine entsprechende Nutzung wurde aber im Vorfeld bereits in Aussicht gestellt.

Das Grundstück mit der Fl. Nr. 708/12 ist im Besitz des Antragstellers (Betriebsgebäude).

Die Zufahrt zum Betriebsgebäude und zum Kraftwerk erfolgt über die Bundesstraße B 305. Dazu wurde bereits 2011 eine entsprechende Vereinbarung zum damals vorgesehenen Bau des Turbinengebäudes auf der Fl. Nr. 708/2 bzw. 708/12 getroffen.

Das angrenzende Ufergrundstück mit der Fl. Nr. 1086 ist im Besitz von Herrn Hölzl. Der Einfluss des Rückstaus der geplanten Wasserkraftanlage am Felsentor wurde durch einen entsprechenden Notarvertrag zwischen Herrn Hölzl und WKW Felsentunnel GmbH & Co KG vom 09.09.2010 geregelt.

Somit sind die grundstücksrechtlichen Voraussetzungen erfüllt. Die entsprechenden betroffenen Grundstücke und die bereits im Vorfeld vertraglichen Regelungen liegen in der Anlage 15 bei.

9. **Unterhaltungslast**

Unterhaltungslast kann wie folgt geregelt werden, [siehe dazu auch Regelungsverzeichnis in der Anlage 25:](#)

Flussaufwärts bis Stauwurzel, also bis Fl. km 6+180 und flussabwärts Ende der Fischaufstiegsanlage an der Kraftwerksanlage.

10. **Statische Nachweise:**

Die statischen Nachweise werden durch einen Prüfsachverständigen geprüft und entsprechend bescheinigt. Die entsprechenden Bescheinigungen werden vor Baubeginn der Bauaufsichtsbehörde übergeben.

11. **zusätzliche Maßnahme:**

Am Kraftwerksstandort ist die Aufstellen eines Hydraulikkranes vorgesehen, siehe auch Unterlagen in der Anlage 16. Die gepante Krananlage dient zusätzlich zur Freihaltung der Hochwasserabflusseinrichtungen (Wehrverschlüsse) von Verkläuserung durch Treibgut.

Der Kran ist versenkt im Bereich des Technikraumes angeordnet und somit nicht sichtbar und bei Hochwasser geschützt angeordnet.

Wichtig allerdings ist, dass der Kran das Treibgut bei anschwellenden Hochwasser entfernen und den am Wehr vorhandenen Wehrverschlüssen vor Verklauselungen schützen kann und somit zum aktiven Hochwasserschutz am Standort beiträgt.

Ein negativer Einfluss auf den Hochwasserabfluss ist hier nicht zu erkennen. Der geplante Kran hilft aber Treibgutverklauselungen am Standort im Bereich der Hochwasserableiteinrichtungen zu verhindern bzw. zu beseitigen. Die Krananlage hat somit einen positiven Einfluss auf den Hochwasserschutz am Standort.

Der Kranantrieb erfolgt im Normalbetrieb hydraulisch mit Stromversorgung aus dem Stromnetz des Kraftwerkes. Bei Stromausfall erfolgt die Versorgung über ein kleines Notstromaggregates.

Die gesamte Krananlage ist versenkt und somit im Normalzustand nicht sichtbar angeordnet. Die Hydraulikanlage ist mit biologisch abbaubaren Hydrauliköl gefüllt. Das gesamte System ist mit einer entsprechend zugelassenen Auffangwanne ausgerüstet. Die Antriebseinheit ist auf einer stabilen Konstruktion hochwassersicher angeordnet, so dass von dieser Einheit keine Wassergefährdung auch bei extremen Hochwasserereignissen ausgeht. Die Zuwegung zum Standort erfolgt über die vorhandene Bundesstraße.

Bei größeren Treibgutunfällen (Hochwasserfall) an der Anlage kann dieser bei Bedarf, wie auch bei anderen Anlagen, händisch entfernt werden bzw. zusätzlich ein Bagger beigestellt werden.

Der Hydraulikgreifer wird mit einem **Notstromaggregat ausgestattet und somit kann die Anlage auch bei Stromausfall** unabhängig vom Stromnetz versorgt bzw. betrieben und ist somit auch bei Stromausfällen einsetzbar.

Nach § 36 WHG gilt folgender Grundsatz:

Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern sind so zu errichten, zu betreiben, zu unterhalten und stillzulegen, dass keine schädlichen Gewässerveränderungen zu

erwarten sind und die Gewässerunterhaltung nicht mehr erschwert wird, als es den Umständen nach unvermeidbar ist.

Bei der geplanten Maßnahme mit Einbau eines Hydraulikgreifers treten keine schädlichen Gewässerveränderungen ein. Der Kran dient der Gewässerunterhaltung und erleichtert diese zudem. Der Grundsatz nach § 36 ist somit ebenfalls eingehalten.

12. Errichtung der Baustraße

Zur baulichen Umsetzung des Wasserkraftwerkes einschl. Wehranlage und Aufstiegsanlage am Felsentor ist eine bauzeitlich begrenzte Baustellenzufahrt vom Grundstück Fl. Nr. 708/12 bis zum Standort Kraftwerk notwendig. Dazu liegen entsprechende Antragsunterlagen in der Anlage 11 bei.

Die bauzeitliche Zufahrt vom Betriebsgebäude bis zur Wehranlage mit Turbinenanlage und Aufstiegsanlage ist für die Errichtung der Bauwerke einschl. Turbinenanlage und Fischaufstiegsanlage notwendig.

Zudem wird diese zur Baugrunderkundung und Verlegung der Verbindungsleitungen (Einspeisekabel/Steuerleitungen usw.) vom Betriebsgebäude bis zur Kraftwerksanlage notwendig. Nach Fertigstellung der Maßnahme an der Wehr- und Kraftwerksanlage wird die Baustraße wieder komplett zurückgebaut, so dass diese nur temporär notwendig wird. Die Baustraße hat eine Gesamtlänge von ca. 220 m und besitzt eine nutzbare Fahrbreite von ca. 4 m. Die Baustraße wird aus unbelasteten nicht bindigen Steinmaterial aufgebaut. Die Fußsicherung erfolgt mit einer Reihe aus großen Steinen, die den Baustraßenfuß gegen abschwemmen sichern. Die Oberkante der Baustraße liegt etwa 70 cm bis 1,0 m über dem Wasserspiegel der Ramsauer Ache. Die obere Schicht, wird aus gebrochenem tragfähigem Material erstellt. Der Einbau der Baustraße erfolgt vom Grundstück Fl. Nr. 708/12 aus zum Kraftwerksstandort am Felsentor.

Nach Fertigstellung der Maßnahme am Wehr wird die Baustraße rückgebaut und der Geländebereich wieder entsprechend in den Urzustand versetzt. Die Bestandsprofile sind in den beiliegenden Plänen in der Anlage 11 dargestellt.

Der Zufahrtsbereich von der Bundesstraße zum Betriebsgebäude auf der Fl. Nr. 708/12 wird nach Fertigstellung der Anlage entsprechend als ständige Zufahrt hergerichtet.

13. Bauablauf

Der Bauablauf stellt sich derzeit wie folgt dar:

- Erstellen der Baustraße (ca. 220 m)
- Umsetzung Maßnahmen Wehr + Kraftwerk + Fischaufstieg
- Einbau Verbindungsleitungen Kraftwerksstandort zum Betriebsgebäude mit vollkommenem Rückbau der Baustraße
- Herstellung Betriebsgebäude mit Außenbereich
- Inbetriebnahme der Gesamtanlage mit Stauziel 611,15 m ü NHN

Aufgrund der Abflusssituation und der Schonzeiten für Bachforellen werden die Hauptbaumaßnahmen ab Mai bis Oktober durchgeführt. Nebenarbeiten außerhalb des Gewässers können außerhalb dieses Zeitraumes durchgeführt werden.

Die Bauzeit zur Umsetzung der Maßnahmen schätzen wir auf insgesamt 16 Monate. Da der Zeitpunkt der Erteilung einer rechtsgültigen Genehmigung derzeit nur abgeschätzt werden kann, ist die Aufstellung eines genaueren Bauzeitenplanes leider derzeit nicht möglich, kann aber nach Klärung der Baufreigabe durch die Behörden noch nachgereicht werden, [siehe dazu auch Unterlagen in der Anlage 24.](#)

14. Alternativprüfungen

Im Zuge der gesamten Planung wurden verschiedene Alternativen zum gewählten Ausbau des Wasserkraftpotenzials am Felsentor geprüft und die nun vorliegende Form als genehmigungsfähige und somit als wirtschaftlichste Lösung angesehen. Der Ausbau mit Ausleitung und somit der Ausnutzung des insgesamt vorhandenen Wasserkraftpotenzials ist aufgrund naturschutzfachlicher Auflagen und Gegebenheiten leider nicht umsetzbar.

Deshalb wurde diese Lösung ohne Schaffung einer Ausleitungsstrecke ausgewählt.

In Abwägung aller Möglichkeiten wurde der nunmehr vorliegende Ausbau als wirtschaftlich und am besten geeignete Lösung für den Standort angesehen.

15. Naturschutzfachliche Auswirkungen

Die naturschutzfachlichen Auswirkungen der geplanten Wasserkraftanlage sind in den Unterlagen Büro nature concept Dr. Hanno Voigt aufgeführt, siehe dazu Anlage 13 der Antragsunterlagen [und Anlage 20](#).

Auszug aus Unterlage Büro Dr. Voigt, Biotopschutz Punkte 6:

6. Fazit

Das geplante Vorhaben (Nutzung von Wasser zur Erzeugung regenerativer Energie und Wiederherstellung der Längsdurchgängigkeit der Ramsauer Ache) wird bei Beachtung von Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen zu keiner Zerstörung oder erheblichen Beeinträchtigung von als Biotop geschützten Bereichen der Ramsauer Ache führen und auch nicht den aktuellen ökologischen Zustand des Wasserkörpers gemäß EU-WRRL verschlechtern.

Vielmehr kann durch das vorgenannte Vorhaben die Durchgängigkeit der Ramsauer Ache maßgeblich befördert werden und somit dazu dienen, die Errichtung der notwendigen baulichen Anlagen zur Nutzung von Wasser zur Erzeugung regenerativer Energie zu kompensieren, d.h. den Eingriff auszugleichen, so dass die Einflüsse auf den Naturhaushalt insgesamt wenigstens als neutral eingeschätzt werden können.

Daher ist das Vorhaben in Gänze einschließlich der vorgesehenen Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen geeignet, Aspekte des Natur- und Gewässerschutzes zu befördern und gleichzeitig Belange des Umweltschutzes (Erzeugung regenerativer Energie) zu begünstigen.

Die fischereibiologische Beurteilung der Planung vom Büro Dr. Manfred Holzner liegt als Anlage 12 den Unterlagen bei [und Anlage 23](#).

16. Antrag

Hiermit beantragen wir aufgrund der beiliegenden Unterlagen eine wasserrechtliche Bewilligung (für 30 Jahre) nach § 10 und § 14 WHG und Planfeststellung nach § 68 WHG für den Neubau einer Wasserkraftanlage am Felsentor an der Ramsauer Ache einschl. Errichtung einer bauzeitlich notwendigen Baustraße.

Der aktuelle Antrag basiert auf den im Vorfeld stattgefundenen Abstimmungen mit dem Landesamt für Umwelt, dem Landratsamt Berchtesgadener Land und dem Wasserwirtschaftsamt Traunstein und beinhaltet zudem alle derzeit gültigen Anforderungen an Wasserkraftanlagen nach dem gültigen Wasserhaushaltsgesetz.

Aufgrund der jüngsten Ereignisse im Bezug auf die konventionelle Energieversorgung, nicht nur mit Atomstrom und der Kohleverstromung, ist es überaus wichtig, gerade zur Sicherung unserer Natur und des gesamten Lebens auf der Erde, auf regenerative Energiequellen zurückzugreifen, wobei insbesondere die Wasserkraftnutzung als regenerative Grundlast hier eine entscheidende Rolle spielt.

Die in den beiliegenden Unterlagen dargestellten Maßnahmen dienen dazu, an einem bereits bestehenden Querbauwerk ein modernes und ökologisch sinnvolles Wasserkraftwerk zur Erzeugung von regenerativer grundlastfähiger Energie zu errichten. Die derzeit geführten Diskussionen über die Umsetzung und Optimierung von regenerativen Energieerzeugern sollte unserer Meinung nach auch praktisch umgesetzt werden und durch die zuständigen Behörden und Fachstellen entsprechend unterstützt werden. Bei einer Jahresstrom-einspeisemenge von ca. **1,9 Mio kWh können ca. 575** Haushalte (ca. 3.300 kWh/Haushalt) mit regenerativer Energie versorgt werden.

Die Anlage Felsentor an der Ramsauer Ache kann somit den Energiebedarf im direkten Umfeld der Anlage, also dezentral abdecken. Dies hat zur Folge, dass die Anlage auch zur Reduzierung der notwendigen Starkstromtrassen für den Transport von sog. ‚Grüner Energie‘ beiträgt und somit die Natur zusätzlich geschont wird. Jede Kilowattstunde Strom die in einem Wasserkraftwerk erzeugt wird macht die Verbrennung von einem Viertelliter Heizöl in einem Heizkraftwerk überflüssig.

Die Verbrennung fossiler Brennstoffe belastet die Umwelt mit Schwefeldioxid, Stickoxiden und Kohlendioxid, welches den Treibhauseffekt auf der Erde weiter verstärkt. Darüber hinaus sind in einigen Jahrzehnten die fossilen Brennstoffreserven der Erde verbraucht, während die Wasserkraft für unbegrenzte Zeit genutzt werden kann. Die folgende Tabelle stellt die verschiedenen Stromerzeugungsmethoden einander gegenüber:

Gesamtemissionen von Stromsystemen: (in g/kWh frei Netz)			
Kraftwerkstyp	Schwefeldioxid	Stickoxid	Kohlendioxid
Braunkohlekraftwerk	0,64	0,15	1161
Steinkohlekraftwerk	0,75	0,71	929
Atomkraftwerk	0,03	0,13	54
Steinkohle-Heizkraftwerk *	0,19	0,28	438

Gasturbinen-Heizkraftwerk *	-0,64	0,54	330
Erdgas-Blockheizkraftwerk *	-0,76	0,30	-22
Biogas-Blockheizkraftwerk *	-0,79	0,85	-1121
Photovoltaik-Kraftwerk **	0,03	0,03	30
Windkraftwerk (25 kW)	0,01	0,03	11
Wasserkraftwerk (100kW)	0,01	0,01	2
* = Wärmegutschrift über Ölheizung			
** = Großes System auf eigener Fläche			

Quelle: Umweltwirkungsanalyse von Energiesystemen, Öko-Institut,
Büro Darmstadt

Daraus wird ersichtlich, dass nicht einmal der angeblich als luftschadstofffrei propagierte Atomstrom auch nur annähernd so wenig Schadstoffe freisetzt wie die Energieerzeugung durch regenerative Energien, unter denen die Wasserkraft den Spitzenplatz im positiven Sinne einnimmt.

Wenn man die vom Öko-Institut Darmstadt veröffentlichten Zahlen für die Gesamtemissionen heranzieht, ergibt sich für die geplante Wasserkraftanlage im Vergleich zu einem Braunkohlekraftwerk folgendes Bild:

Kohlendioxid: Während bei der Jahresproduktion des Wasserkraftwerks 4 Tonnen CO₂ freigesetzt werden, entstehen bei der gleichen, im Braunkohlekraftwerk erzeugten, Energiemenge 2.200 Tonnen CO₂. 0,5 m² Wald nehmen im Jahr ca. 1 kg CO₂ auf. Das bedeutet, dass ein Braunkohlekraftwerk so viel mehr CO₂ ausstößt, wie 440 ha Wald in einem Jahr aufnehmen können.

Das hier geplante Wasserkraftwerk beansprucht dagegen keine Waldfläche.

Stickoxid: Während bei der Jahresproduktion des Wasserkraftwerks 20 kg NO_x freigesetzt werden, entstehen bei der gleichen, im Braunkohlekraftwerk erzeugten, Energiemenge 300 kg NO_x.

Schwefeldioxid: Während bei der Jahresproduktion des Wasserkraftwerks 20 kg SO₂ freigesetzt werden entstehen bei der gleichen im Braunkohlekraftwerk erzeugten Energiemenge 1280 kg SO₂.

Es ist deutlich sichtbar, dass die in Wasserkraftanlagen erzeugte Energie zu den zurzeit umweltfreundlichsten gehört.

Ebenso wird deutlich, dass auch ein so kleines Kraftwerk wie das hier geplante einen nicht unbeträchtlichen Teil zum Umweltschutz beitragen wird.

Das beantragte Wasserkraftwerk beim Felsentor an der Ramsauer Ache leistet einen guten Beitrag im Bezug auf die Erreichung der Ziele der Bundesrepublik Deutschland in Sachen CO2 Reduzierung und zugleich wird durch den Bau der Fischauf- und Abstiegsanlage am Kraftwerksstandort und der ökologisch durchgängig gestalteten Sohlschwellen eine wesentliche ökologische Aufwertung der vorhandenen Querverbauungen erreicht. Darüber hinaus kann diese Anlage eine grundlastfähige Energiemenge von ca. 1,9 bis 2,0 Mio. kWh pro Jahr dezentral in das Stromnetz einspeisen und stellt somit auch einen Beitrag zur Netzstabilität bei.

Auszug aus Flyer Wasserkraftforum der Bayerischen Gemeindezeitung vom 29. Juni 2017, Staatsministerin Ilse Aigner / STMWI:

Energiewende in Bayern:

Bei der Umsetzung der Energiewende kommt Bayern gut voran: 2015 erreichte die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien (EE) einen neuen Höchstwert: Der EE-Anteil an der Stromerzeugung erreichte 39,6 Prozent und liegt damit deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 31,6 Prozent. Kein anderes Land nutzt so viel EE und produziert so viel Strom aus EE wie Bayern! Bis 2025 soll der Anteil der EE an der bayerischen Stromerzeugung auf 70 % steigen.

Wasserkraft: Eine Säule der Energiewende:

Bayern ist Deutschlands Wasserkraftland Nummer 1 - von den insgesamt knapp über 8.000 Wasserkraftanlagen in Deutschland stehen mehr als die Hälfte in Bayern. Die Wasserkraft gehört zur Geschichte der Energieversorgung des Freistaats Bayern. Die Wasserkraft ist mit rund 33 Prozent Anteil an der Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Bayern die bedeutendste und damit unverzichtbare regenerative (Energiequelle). Rund 4.200 Laufwasser- und Speicherkraftwerke erzeugen jährlich durchschnittlich 12,5 Milliarden kWh Strom pro Jahr - damit können rechnerisch rund 3,5 Millionen Haushalte versorgt werden. Die praktisch CO2-freie

Stromerzeugung mit Wasserkraft ist - anders als die wetter- und tageszeitbedingt stark fluktuierenden Energiequellen Wind und Sonne - grundsätzlich ganzjährig und rund um die Uhr verfügbar. Sie kann zuverlässig und kalkulierbar in der Grund- und Mittellast, mit Speicherkraftwerken auch flexibel in der Spitzenlast eingesetzt werden. Sie leistet daher einen wichtigen Beitrag zur Bedarfsdeckung und zur Stabilität und Zuverlässigkeit der Stromversorgung. Die Wasserkraftnutzung schneidet bei den Kriterien Versorgungssicherheit und Nachhaltigkeit hervorragend ab.

Ausblick:

Das Bayerische Wirtschaftsministerium steht zur Wasserkraft. Und wir setzen uns für entsprechende Rahmenbedingungen ein, sodass Laufwasser- und Speicherkraftwerke auch zukünftig wirtschaftlich und umweltverträglich betrieben werden können. Um die unterschiedlichen Schutz- und Nutzungsinteressen bei der Stromerzeugung mit Wasserkraft in Einklang zu bringen, ist zwischen den Vorteilen der Wasserkraftnutzung und den

Nachteilen beim Eingriff in den Naturhaushalt abzuwägen. Für den Gewässerschutz existieren beispielsweise anspruchsvolle gesetzliche Vorgaben zum Schutz und Erhalt von Fischpopulationen und zur Durchgängigkeit für Gewässerlebewesen. Auch in Zukunft wird Wasserkraft eine wesentliche Rolle für die bayerische Energieversorgung aus erneuerbaren Energien spielen. Im Energiedialog des Bayerischen Wirtschafts- und Energieministeriums wurde ein Ausbaupotenzial der Wasserkraft in Bayern um 1 Milliarde kWh formuliert.

Wenn wir die Wasserkraft sensibel und umweltverträglich ausbauen, dabei auch innovative Technologien flexibel einsetzen und schließlich bereit sind, auch neue, unkonventionelle Wege zu gehen, bin ich überzeugt, dass die Wasserkraftnutzung im Freistaat Bayern weiterhin eine gute Zukunft hat.

Mit dem beantragten Vorhaben werden genau diese Dinge umgesetzt, so dass wir um Unterstützung und Genehmigung dieses Vorhabens bitten.

Die gesicherte Rechtsstellung in Form von einer wasserrechtlichen Bewilligung gem. § 8 WHG ist notwendig, um die Verhältnismäßigkeit im Ganzen zu wahren bzw. herzustellen. Denn eine einfache Erlaubnis mit all ihren negativen Folgen (keine ausreichend gesicherte

Rechtsstellung, eingeschränkter Zeitraum etc.) wäre bei dem geplanten Investitionsumfang in Höhe von ca. **3,5 Mio. Euro** weder zumutbar noch verhältnismäßig. Insofern kommt nur eine Bewilligung, wie beantragt, in Betracht.

17. Zusätzliche Anmerkungen

Zusätzliche Erläuterungen zu den im Zuge des bereits laufenden Verfahrens vorgebrachten Einwendungen des Staatlichen Straßenbauamtes Traunstein.

1. Schwallverhalten der Anlage, [siehe auch Anlage 21](#)

Der Antragsteller hat sich aufgrund verschiedener Einwendungen bezüglich dem geplanten Stauziel mit maximal 611,65 entschlossen, das geplante maximale Stauziel von 611,65 vorerst auf 611,15 m ü NHN festzulegen.

Dies bedeutet eine deutliche Anhebung des Freibordes zur Bundesstraße, so dass die Problematik der vom Straßenbauamt befürchteten Schwallerzeugung bei „Turbinennotausschaltung“ nicht mehr besteht und unbegründet ist. Zudem haben wir bereits mit Schreiben an das Straßenbauamt vom 03.12.2020 dargelegt, dass aufgrund der Anlagenregelung kein Schwall eintreten kann. Ein plötzliches Überfluten der Verkehrsfläche ist somit ausgeschlossen.

2. Verkläuserungsszenario, [siehe auch Anlage 21](#)

Dazu haben wir ebenfalls mit Schreiben vom 03.12.2020 an das Straßenbauamt Stellung genommen, siehe Anlage 18.

Die geplante Hydraulikkrananlage ist über einen „ortsfesten“ Steg zu erreichen. Zudem wird die Anlage mit einem Notstromversorgungssystem ausgestattet, so dass auch bei Stromausfällen der Anlagenbetrieb bzw. die Funktion des Hydraulikkranes zur Beseitigung von möglichem Treibgut gegeben und sichergestellt ist.

Zudem wurde der bereits eingeplante Steg über die Wehrfelder verbreitert, so dass ein entsprechender Bagger (Radbagger mit Greifer) den Bereich befahren kann und mögliches Treibgut bei Bedarf gut entfernen kann. Diese zusätzliche Hebeeinrichtung kann auch bei entsprechenden Reparaturarbeiten an der Anlage eingesetzt werden, so dass die Straße dadurch nicht benutzt werden muss.

Weiterhin ist anzumerken, dass sich die Gefahr der Verklauelung an den oberhalb liegenden Brücken und Engstellen ergibt, da diese viel geringere Freibord und Abflussquerschnitte aufweisen als dies an der geplanten Wehranlage der Anlage der Fall ist. Die Anlage ist, wie schon beschrieben, bei Hochwasserereignissen besetzt und mit entsprechenden Hebeeinrichtungen versehen und somit gut auf mögliche Treibgutverklauelungen eingerichtet. Aufstellflächen für Fahrzeuge zum Abtransport von Treibgut sind ebenfalls vorhanden. Die Flächen haben wir in den Plänen bereits eingezeichnet (Nothaltebuchten). Bei solchen Gefahren ist es sicherlich möglich halbseitige kurzzeitige Sperrungen seitens des Straßenbauamtes zu erlauben. Dies ist wohl auch an anderen Stellen der Fall (z.B. oberhalb liegenden Engstellen und Brücken usw.). An solchen Stellen entlang der Bundesstraße ist es ebenfalls nur möglich mit Straßensperrungen Treibgut zu beseitigen. Bilder der oberhalb liegenden Engstellen liegen bei (Bildquelle Fa. Kollmer), siehe Anlage 18, Schreiben AZ_13 mit Unterlagen AZ_14.

3. Hochwasserstände

Dazu wurde eine Gewässerlängsschnitt erstellt und die Hochwasserstände aus dem Gutachten der TUM eingetragen, siehe Anlage 28, Plan Längs-1 und Schreiben vom 03.12.2020 in der Anlage 18.

Auch bei Berechnungen nach dem Stand der Wissenschaft und Technik sind Verklauelungsszenarien mit virtuellen Bäumen mit Wurzeln usw. nicht möglich. Es können ebenfalls nur Situationen mit verschlossenen Wehrsegmenten untersucht und berechnet werden.

Dies wurde im Modell der TUM so durchgeführt. Dies kann Herr Dr. Huber von der TUM sicherlich bestätigen.

Zudem hat die TUM die unveränderte Gültigkeit des Gutachtens im Bezug auf den Hochwasserabfluss mit den Umplanungen bestätigt, siehe Stellungnahme TUM vom 13.11.2018. Es ist durchaus anzunehmen, dass das damalige Gutachten der TUM immer noch den Stand der Wissenschaft und Technik darstellt.

Zudem wurde diese Untersuchungsmethode und auch der Umfang damals mit dem zuständigen WWA Traunstein als amtlichen Sachverständigen abgestimmt. Die wesentlichen Hochwasserabflusseinflüsse sind unverändert im Modell der TUM

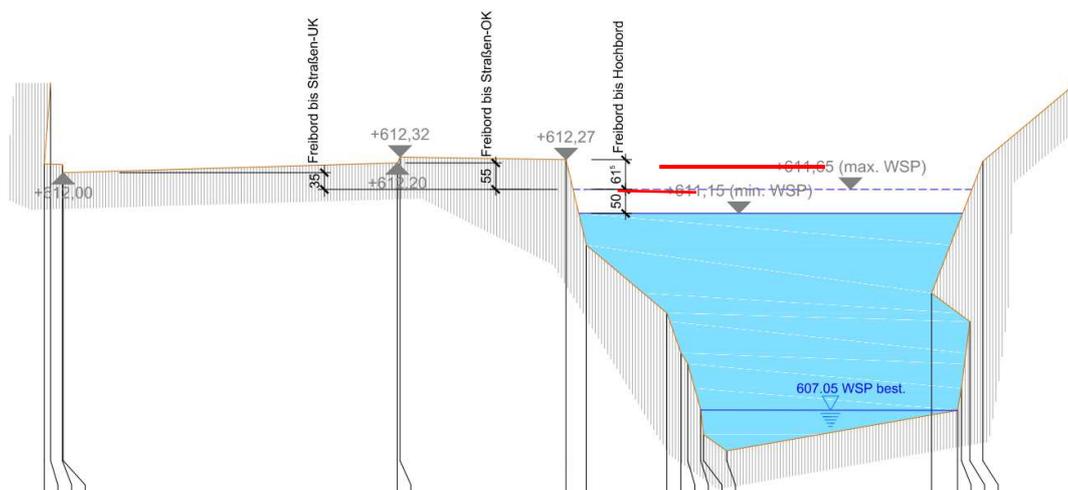
berücksichtigt worden, da die aktuelle Planungen keinen wesentlichen Unterschied im Bezug auf die Hochwasserableiteinrichtungen aufweisen, siehe dazu Stellungnahme TUM vom 13.11.2018 (Wehrfelder und Abmessungen sind alle gleichgeblieben). Veränderte Überbauungen haben keinen Einfluss auf die Hochwasserstände, da diese deutlich über den Hochwasserständen am Standort liegen (z.B. Hochwasserstand im Wehrbereich maximal 609,40, Modell TUM Lastfall n-1, 606,30 bei LF n - Unterkante Steg bzw. Überbauungen 612,15, Freibord m HW-Fall n-1 ca. 2,75 m und bei LF-n 5,85 m). Dieser vorhandenen Freibord von mindestens 2,75 m liegt zudem deutlich über den Hochwasserfreiborden an allen oberhalb liegenden Brücken im Hochwasserfall.

Die Verkläuserungsgefahr besteht also nicht am Wehrstandort, sondern an den vorhandenen Bauwerken oberhalb der geplanten Anlage.

4. Freibord

Dazu haben wir bereits mit Schreiben vom 03.12.2020 Stellung genommen. Dazu nachfolgend noch folgende Ergänzungen bzw. Anpassungen.

Der Stauziel soll nunmehr in der 1. Ausbaustufe bei 611,15 m liegen, so dass der Freibord um 50 cm erhöht wird. Der vorhandene Freibord zwischen Oberkante Hochbord Straße im Querprofil (direkt oberhalb Felsentor) liegt dann bei $612,27 - 611,15 = 1,12 \text{ m} > 1,0 \text{ m}$.



Querprofil Nr. 18 = 6+090

Im Hochwasserfall liegt der Freibord deutlich höher, da der Stau bei Hochwasserabflüssen gelegt wird, siehe Plan Längs-1 in der Anlage 28.

Im aktuellen Plan E-1 sind in den Schnitten die Höhenlagen der Mauern beim neuen Bauwerk eingetragen. Die Begrenzungswand zur Straße hat dabei eine Oberkante von 612,15 m bis 611,95 (Freibord 1,0/0,8 m). Das neue Bauwerk ist natürlich so ausgeführt, dass kein Wasser in den Straßenkörper eindringen kann und zudem mit einem Drainagensystem ausgestattet, welches das mögliche Sickerwasser in die Ache ableitet. Der Freibord bei Hochwasser ist dann ebenfalls deutlich größer, da der Stau im Oberwasser bei solchen Ereignissen „gelegt“ wird.

Die best. Straßen- und Seitengewässerabläufe wurden in den beiliegenden Plänen berücksichtigt, siehe Pläne E-4 und E-5. Details zur Ausführung können im Zuge der Ausführungsplanung gemeinsam noch genauer abgestimmt werden, einschl. der Unterhaltungslasten zu den neuen Abläufen im Bereich der neuen Anlagen. Verklauselungen sind für die neuen Abläufe ebenfalls nicht zu erwarten, da wenn Treibholz die Zuläufe verstopft, dies bereits bei den best. Einläufen bzw. bei den bestehenden Straßenquerungen (Rohre) der Fall ist. Es ergibt sich daher keine Veränderung der Verklauselungsgefahr dieser neuen Abläufe im Bereich der geplanten Kraftwerksanlage.

Wegen der Radwegführung um das Felsentor herum sind sicherlich zusätzliche bauliche Aufwendungen erforderlich. Die Übernahme der Mehraufwendig im Bezug auf die Radwegführung um das Felsentor herum hat der Bauherr dem Straßenbauamt gegenüber bereits zugesagt, siehe Protokoll vom 11.03.2020, Seite 2, beiliegend in der Anlage 18 des Antrages.

Eine mögliche Radwegführung um das Felsentor herum ist in den aktuellen Plänen ebenfalls dargestellt.

Die genaue Regelung der Unterhaltungslasten kann im Zuge der weiteren Planungen noch genauer abgestimmt und vertraglich geregelt werden, [siehe dazu auch Unterlagen in der Anlage 25.](#)

5. Nothaltebuchten

Bei Nutzung der Nothaltebuchten werden entsprechende Hinweisschilder aufgestellt bzw. diese bereits vorinstalliert werden und bei Bedarf sichtbar gemacht werden. Die vom Straßenbauamt vorgesehene Trassenführung des Rad- und Fußweges im Zuge der Schutzgalerierstellung bietet noch genügend Platz neben den Nothaltebuchten, so dass der Radfahrer den Bereich ohne Ausweitung auf die Bundesstraße passieren kann. Bei größeren Arbeiten am Kraftwerk, bei denen ein Einsatz eines Mobilkranes mit Auslegern benötigt wird, kann bei Bedarf eine Halbsperrung der Bundesstraße mit dem zuständigen Straßenbauamt vereinbart werden, siehe aktuellen Plan E-1. Es ist durchaus üblich bei Arbeiten im Bereich von Straßen halbseitige Sperrungen zuzulassen.

Die zusätzlichen Kosten für die Herstellung der befestigten Stellplätze (Nothaltebuchten) im Bereich des geplanten Fuß- und Radweges hat der Bauherr bereits zugesichert.

Die vom Antragsteller geplanten befestigten Nothaltebuchten für das Kraftwerk kommen zudem dem Straßenbauamt ebenfalls zugute, da dann in diesem Bereich entsprechende befestigte Ausweichmöglichkeiten geschaffen werden, ohne zusätzliche Kosten für das Straßenbauamt und somit den Steuerzahler.

6. Geplante Umsetzung der Maßnahme

Die Nothaltebuchten werden nicht dauerhaft genutzt, sondern stellen Nothaltebuchten dar (für Kraftwerksbetreiber und Straßenbauamt zugleich), die auch nur teilweise auf dem geplanten neuen Fuß- und Radweg liegen. Es wurde auch in Vorgesprächen mit dem Straßenbauamt bereits darüber gesprochen und während des Baues des Kraftwerkes mögliche halbseitige Sperrungen während der Bauzeit seitens des Straßenbauamtes in Aussicht gestellt (Gespräch mit Herrn Rehm, Herrn Zumbrennen, Frau Kollmer und mir am 15.07.2020 beim Straßenbauamt Traunstein).

Die dazu benötigten Flächen und Verkehrsregelungen können in einem entsprechenden Baustellenplan dargestellt werden. Dieser Baustellen- und Verkehrssicherungsplan kann im Zuge der erforderlichen Ausführungsplanung erstellt und im Vorfeld mit dem Straßenbauamt abgestimmt werden.

18 Bereits vorgebrachte Einwendungen im laufenden VerfahrenStellungnahme Einwendungen Bund Naturschutz vom 30.09.2019

Zu der Stellungnahmen des Bund Naturschutzes möchte ich folgendes Anmerkungen machen:

1. Seite 5-9 (Ernst Billmeier)
2. Seite 9-54 (Rainer Stähler)
3. Seite 54-66 (Dr. Volker Diersche)

Allgemeiner Hinweis:

Das Gutachten der Fachberatung für Fischerei vom 21.08.2019 kommt zum Ergebnis, dass die Anlage mit den angemerkten Anpassungen (Anbindungswinkel Einstieg Fischaufstiegsanlage im Unterwasser, Oberwassereinstieg 5 m Abstand vom Rechenfeld, Ableitmenge und Öffnung im Tosbecken unterhalb Spülklappe) den Anforderungen an eine ökologische Wasserkraftnutzung entspricht und entsprechend bezüglich ökologischer Durchgängigkeit und Fischschutz genehmigt werden kann. Diese Anpassungen wurden nunmehr eingearbeitet

Stellungnahme Bund Naturschutz, Ernst Billmeier, Seite 5-9:

Leistungsplan und Abflussreihen:

Die üblich zugänglichen Jahreszahlen sind bis zum Jahr 2006 veröffentlicht und ergeben die in der Anlage 6 aufgeführten Abflussdaten.

Die Hauptabflüsse MNQ und MQ wurden aus den Veröffentlichungen des HND Bayern entnommen (Jahresreihen 1931 bis 2013: MNQ = 1,92 und MQ = 5,27 m³/s). Alle Werte wurden mit dem Faktor 0,90 auf den Standort umgerechnet.

Auswertungen aus den nicht amtlichen Zahlenreihen am Pegel Ilsank ergeben für die Jahre 2007 bis 2019 folgende Hauptwerte, siehe Anlage - Hydrologische Grunddaten - Auswertung Jahreszahlen:

	Jahresreihe 1931-2006	Jahresreihe 2007-2019	Veränderung
Q1:	1,11 m ³ /s	1,74 m ³ /s	+ 56 %
Q30:	2,11	2,18	+ 3 %

Q183:	4,41	4,41	+ - 0 %
Q270:	6,57	6,40	- 3 %
Q330:	9,20	8,78	- 5 %

Aus den aktuellen Daten ist ersichtlich, dass in den Hauptabflusszeiten bis Q183 sogar höhere mittlere Abflüsse als im Antrag angenommen vorhanden waren. In den oberen Abflusstagen ab Q183 wurden etwas weniger Abflüsse gemessen. Auf die Energie-erzeugung der Anlage hat dies durchaus positive Auswirkungen (z.B. bessere Stromertäge im unteren Leistungsbereich). Eine Minderung der Abflusssdargebote (um 15%) kann hier nicht abgeleitet werden, wahrscheinlich ist dies der allgemeine Eindruck der hier aufgeführt wird.

Die vorgesehene Turbine ist eine doppelt geregelte Kaplanmaschine (z.B. Hersteller Fa. Geppert, Turbinenart ähnlich der Turbine Versuchsanstalt für Wasserbau in Oberrach). Bei der durchaus maschinentechnisch vergleichbaren Anlage wurden die Gesamtwirkungsgrade wie folgt ermittelt bzw. gemessen:

Teillast: 60%: Gesamtwirkungsgrad gemessen 88 %
 93%: Gesamtwirkungsgrad gemessen 86 %

Bei einem anderen Turbinenbeispiel werden folgende Wirkungsgrade angegeben:

1 Stk.KAPLAN-SCHACHTTURBINE, Type KAH-3-152
 horizontales Kaplanaggregat, doppelt reguliert,
 zum Einbau in das bestehende Krafthaus
 ausgelegt für:

Nettogefälle..... 2,5 m
Wassermenge..... 9,0 m³/s
Drehzahl..... 187,5 Upm
Leistung an der TW..... 199 kW



Symbolbild

garantierte Turbinenwirkungsgrade

Ausnutzung	(%xQN)	100	80	60	40	20
Durchfluss	(m³/sec)	9,0	7,2	5,4	3,6	1,8
Fallhöhe	(m)	2,50	2,53	2,55	2,57	2,58
Wirkungsgrad	(%)	91,5	92,8	92,5	90,2	83,5



Die Generatorwirkungsgrade bei diesem Projekt sind wie folgt:

Wirkungsgrad (%):

Last (%)	100	75	50	25
Wirkungsgrad (%)	96,9	96,7	96,4	95,9

Dies ergibt einen Gesamtwirkungsgrad dieser Turbinenart von:

Teillast: 20%: Gesamtwirkungsgrad $0,835 \cdot 0,95 = 0,79 = 79 \%$
 40%: Gesamtwirkungsgrad $0,902 \cdot 0,96 = 0,86 = 86 \%$
 60%: Gesamtwirkungsgrad $0,925 \cdot 0,96 = 0,88 = 88 \%$
 80%: Gesamtwirkungsgrad $0,928 \cdot 0,96 = 0,88 = 88 \%$
 100%: Gesamtwirkungsgrad $0,915 \cdot 0,96 = 0,88 = 87 \%$

Dies deckt sich mit den Angaben aus den Messungen am Standort Obernach. Im Leistungsplan der Anlage Felsentunnel (Kaplan - Turbine) werden folgende Wirkungsgrade angegeben:

Teillast: 20%: Gesamtwirkungsgrad $0,80 \cdot 0,95 = 0,76 = 76 \%$ < 79 %
 40%: Gesamtwirkungsgrad $0,89 \cdot 0,95 = 0,82 = 82 \%$ < 86 %
 60%: Gesamtwirkungsgrad $0,90 \cdot 0,95 = 0,86 = 86 \%$ < 88 %
 80%: Gesamtwirkungsgrad $0,90 \cdot 0,95 = 0,86 = 86 \%$ < 88 %
 100%: Gesamtwirkungsgrad $0,89 \cdot 0,95 = 0,85 = 85 \%$ < 87 %

Der Ansatz der Wirkungsgrade ist realistisch angesetzt und liegt sogar unterhalb den üblichen Werten bei vergleichbaren Anlagen.

Im Erläuterungsbericht wurden folgende Wirkungsgrade der Turbine angegeben:

Wassermenge m ³ /s:	6,5	5,2	3,9	2,6	1,3
Teillast in %:	100	80	60	40	20
Wirkungsgrad in %:	89	91	92	91	86

Der maximale Wirkungsgrad liegt bei einer Beaufschlagung der Turbine mit ca. 4 m³/s, dies entspricht in etwa dem Mittelwasserabfluss der Ramsauer Ache.

Die Generatoranlage hat eine Wirkungsgradverlauf von:

Strom:	100 %	75 %	50 %	25 %
Wirkungsgrad:	95 %	95 %	95 %	93 %

Die Anlage wird ohne Getriebe ausgeführt, so dass dieser Verlust an der Anlage Felsentunnel nicht berücksichtigt werden muss. Die Wirkungsgradangaben im Erläuterungsbericht decken sich mit den obigen Vergleichswerten aus anderen technisch vergleichbaren Anlagen. Das Turbinendatenblatt kann im Zuge der Ausführungsplanung vom Turbinenlieferanten nachgereicht werden, [siehe dazu auch das Turbinendatenblatt der Fa. Geppert in der Anlage 27.](#)

Standsicherheit:

Die Nachweise dazu werden im Zuge der Ausführungsplanung erstellt und durch einen Sachverständigen (z.B. Landesgewerbeanstalt LGA) geprüft. Entsprechende Bescheinigungen werden dann rechtzeitig vor Baubeginn vorliegen. Hohe dynamische Belastungen ergeben sich nicht, da der Wasserstand im Wehr im Normalfall maximal um ± 50 cm schwankt, das sind ca. $\pm 7\%$ der Fallhöhe.

Geschiebeabfuhr:

Aufgrund der Tatsache, dass die beiden Segmentwehre und auch die eingeplanten Spülschieber bei Hochwasser komplett geöffnet werden, ergibt sich bei den geschiebeführenden Abflüssen (üblicherweise Abflüsse über MHQ) keine Veränderung gegenüber den jetzigen Zustand. Das Geschiebe kann weiterhin unverändert abgeführt werden. Die Tosbeckenlänge wurde mit der TUM abgestimmt. Die Mindestwassertiefe im Tosbecken von 2 m wird durch eine flache angerampte Gegenschwelle erzeugt, so dass ein Wasserstand von > 2 m im Tosbecken vorhanden ist. Das Tosbecken wird bei Hochwasserabflüssen aufgrund der vorhandenen Turbulenzen von Verlandungserscheinungen freigespült.

Verlusthöhen:

Die Verlusthöhenermittlung wurde durchgeführt und liegt in der Anlage 8 des Antrages bei. Eine genauere Betrachtung und Ermittlung der Verlusthöhen liegt als Ergänzung dieser Unterlage bei und ergibt bei $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ Turbinendotation einen Gesamthöhenverluste von 2 cm, bei $4 \text{ m}^3/\text{s}$ liegt dieser bei ca. 7 cm und bei $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$ bei 18 cm. Die Rechenverluste wurde nochmals genauer betrachtet (mit Verlegungen) und mit maximal ca. 1-2 cm ermittelt. Die Angabe von Herrn Billmeier von Verlusten mit 1,8 m bis 2,0 m entbehrt jedem technischen Verständnis im Bezug auf Wasserkraftnutzung.

Eventuell notwendige Wartungsarbeiten an der Anlage werden in Niedrigwasserzeit (Abflüsse $< Q_{10}$) durchgeführt, so dass der Ausfall vernachlässigbar ist.

Bezüglich CO₂ Bilanz:

Die **Einspeisung von ca. 1,9 Mio. kWh pro Jahr ersetzt 2.100 t** CO₂ gegenüber der Erzeugung aus Braunkohlekraftwerken und ist vergleichbar mit einer Waldfläche von ca. 170 Hektar. Natürlich ist dies bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch einer gesamten Region oder Landes nicht ausschlaggebend, aber „viele kleine Schritte ergeben ein großes Ganzes“.

Rechenreinigung:

Der Rechenreiniger wird differenzgesteuert ausgelöst, so dass der Rechen sehr gut sauber gehalten werden kann. Zudem werden hydraulisch günstige Rechenprofile (Fischbauchprofil/Tropfenform) verwendet, die eine Verstopfung der Rechenzwischenräume mit z.B. Kies verhindern. Gerade diese gute Reinigungsmöglichkeit ist auch in Bezug auf den Fischschutz entscheidend. Kleineres Kiesmaterial (**$< 12 \text{ mm}$**) wird über die Turbine ins Unterwasser abgeführt. Dies wurde z.B. auch an der Anlage in Oberrach so bestätigt.

Zudem ist vor dem Rechenfeld eine über 2 m hohe Spülkante mit entsprechender Spüleinrichtung eingeplant. Die Spülung erfolgt fischfreundlich nur bei Hochwasserabflüssen, also nicht im Normalbetriebsfall.

Oberwasserdynamik:

Oberwasserschwankungen sind in jedem natürlichen Flusssystem vorhanden und stellen keine negative Beeinflussung dar, sondern sind ökologisch gewünscht und tragen zum Erhalt der Dynamik des Gewässersystem einschl. Sohlstrukturen bei.

Grundlastfähigkeit:

Bezüglich Grundlastfähigkeit haben wir entsprechende Erläuterungen im Antrag angegeben.

Stellungnahme Bund Naturschutz, Rainer Stähler, Seite 5-54:

Diese Stellungnahme deckt sich im wesentlichen mit der Stellungnahme des Wittelsbacher Ausgleichfonds vom 16.09.2019.

Bei der Ermittlung der Versorgung der Haushalte wird üblicherweise der durchschnittliche Verbrauch eines Haushaltes angesetzt. Dies ergibt bei der Anlage Felsentunnel einen Wert von **575** Haushalten mit einem durchschnittlichen Jahresverbrauch von 3.300 kWh/Jahr.

$$1.900.000/3.300 = 575 \text{ Haushalte}$$

Die Erzeugungsmenge (Leistungsplan), die Grundlastfähigkeit und die Anzahl der Versorgung der Haushalte kann durch das WWA-Traunstein im Zuge der Erstellung des Sachverständigengutachtens geprüft und eingeschätzt werden. Verschiedene Interpretationen zu Grundlast, Versorgung Haushalte usw. stellen aber den Sinn der regenerativen Energieerzeugung durch Wasserkraftanlagen nicht in Frage. Dazu wird auf die Aussage von Herrn Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger bei der Sitzung des Landesverbandes Bayerischer Wasserkraftwerke eG am 13. Juli 2019 in Regensburg verwiesen.

Mühlkoppe:

Der geplante Rechen ist mit Sohlschwelle mit einer Höhe über 2,0 m geplant, so dass diese Schwelle ein unüberbrückbares Hindernis für die Mühlkoppe darstellt und somit nicht in das Rechenfeld gelangen kann. Zudem ist festzustellen, dass Mühlkoppen im allgemeinen sehr auf Struktur und Unterstände bezogen leben und üblicherweise nur bei größeren Hochwässern als adulte Fische stärker in der Drift zu finden sein dürften, weil dann ihre Unterstände in Bewegung geraten. Unter diesen Abflussbedingungen spielt aber der Kraftwerksbetrieb keine wesentliche Rolle mehr.

Das Rechenfeld mit Sohlschwelle stellt somit aufgrund der Höhenlage über dem Gewässergrund keine Gefahr für die Mühlkoppe dar und ist daher nicht maßgeblich für den Fischschutz dieser Fischart. Als Abstiegsystem kann der Fischaufstieg mit natürlicher Sohlentwicklung und flachen Rampenneigungen (facher 1:2) genutzt werden um ins Unterwasser und auch Oberwasser der Anlage zu gelangen.

Derzeit ist dies aufgrund der hohen Sohlabstürze nicht möglich. Die oberen und unteren Abstürze werden zudem ökologisch durchgängig gestaltet, ohne das Vorhaben WKA Felsentunnel wäre dies nicht der Fall und auch diese Sohlabstürze ein unüberbrückbares Hindernis für die Mühlkoppe. Es ist festzustellen, dass verdriftet Mühlkuppen, die derzeit dem Bestand oberhalb des Felsentunnels zu 100% verloren gehen würden in Zukunft, wenn Sie entsprechend wollen diesen Lebensraumverlust wieder kompensieren können, indem sie über die Fischwanderhilfe aufwandern.

Das ganze Vorhaben stellt somit eine Verbesserung für die Fischart Mühlkoppe dar. Ob die Mühlkoppe nun vorhanden ist oder nicht, ist hier dann nicht mehr ausschlaggebend.

Fischschäden durch Abstürze:

Zur Aussage bezüglich Schadenpotenzial für Fische durch Abstürze aus größeren Höhen:

Wenn keine Fischverletzungen durch vorhandene hohe Sohlabstürze beobachtet wurden, dann stellt dies auch keine Gefahr an der Wasserkraftanlage dar, da an der geplanten Anlage deutlich größere Wasserpolster (bis 2 m tief) als in der Natur vorhanden sind eingeplant werden. Die Verletzungsgefahr für Fische dürfte sich somit auch entsprechend verringern. Bei Hochwasser bleibt das Abflusssystem gegenüber dem jetzigen Zustand unverändert, da die Segmentwehre bei Hochwasserabflüssen entsprechend geöffnet sind (Geschiebedurchgang und Treibholzableitung).

Hydraulische Werte an der Rechenanlage - lichte Weite 15 mm:

Bei der Bemessung der Zuströmungsgeschwindigkeiten werden die Fläche vor der Rechenanlage verwendet und nicht die verbleibende Rechenfläche zwischen den Stäben. Dieser Wert (zur Ermittlung des Verbauungsgrades) dient nur zur Berechnung der Rechenverluste. Die Restfläche zwischen den Stäben wird zur Beurteilung des Fischschutzes nicht verwendet.

Der vertikale Anströmwinkel zum Rechenfeld an der Anlage beträgt 35 Grad und wird aufgrund der Neigung als sog. „Flachrechen“ bezeichnet.

Ein Anhaltswert für schräg angeströmte Rechenfelder findet sich in der Tabelle 40, Seite 288 im Handbuch Dr. Ebel.

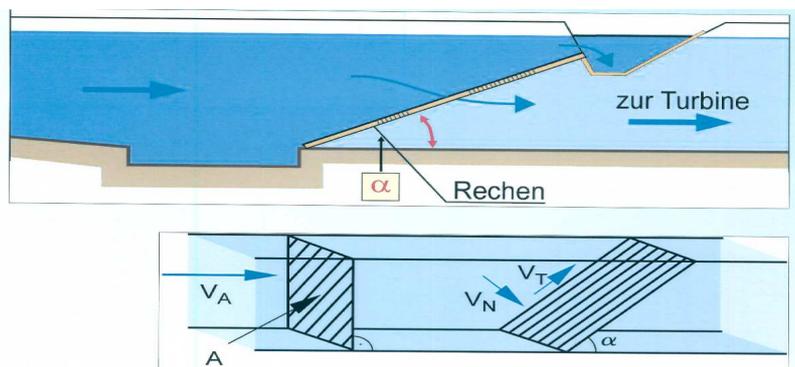
Bei Anströmungen von 35 Grad wird eine maximale Anströmgeschwindigkeit für Forellen mit 10 cm Länge von 0,66 m/s angegeben. Bei Forellen 20 cm ergibt sich ein Wert von 1,15 m/s. Alle Werte liegen weit über den Werten am geplanten Rechen. Laut Berechnungen Anlage 9 im Antrag ergibt sich eine Normalgeschwindigkeit von $v_N = 6,50/19,5 = 0,33$ m/s und eine Anströmgeschwindigkeit von $v_A = v_N/\sin \alpha = 0,33/\sin 35 = 0,57$ m/s < 0,66 m/s bzw. 1,15 m/s.

Wenn man als Anströmfläche die Breite des Zulaufkanals und die Wasserstiefe im Zulaufkanal verwendet, ergibt sich folgende maximale Anströmgeschwindigkeit:

$A = 3,25 * 4,50 \text{ m} = 14,6 \text{ m}^2$, Wassermenge maximal. $6,50 \text{ m/s} + 0,25 \text{ m}^3/\text{s} = 6,75 \text{ m}^3/\text{s}$, $v_A = Q/A = 6,75/14,6 = 0,46$ m/s < 0,50 bzw. 0,66 m/s.

Alle Grenzwert zur Anströmungssituation werden eingehalten. Die Behauptung das nicht mit der Normalgeschwindigkeit gerechnet wurde ist ebenfalls falsch.

An flach geneigten Vertikalrechen ergeben sich immer Tangentialströmungen (v_T), die eine Leitströmung in Richtung des oberhalb des Rechenfeldes liegenden Bypasssystems/ Fischabstiegssystem ergeben, siehe Bild:



$v_T = v_A * \cos \alpha = 0,57 * \cos 35 = 0,46$ m/s > $v_N = 0,33$ m/s
Es ist also ein deutliche Leitströmung in Richtung des oberen Bypasssystem (Fischabstieg) vorhanden.

Die maximale Schwimmgeschwindigkeit von Forellen beträgt laut Tabelle A1, Handbuch Dr. Ebel (Wassertemperaturen von 10-15

Grad, Dauer 20 Sekunden), Fischlänge 5 cm bei 57 cm/s = 0,57 m/s, Fischlänge 10 cm bei 104 cm/s = 1,04 m/s, Fischlänge 20 cm bei 152 cm/s = 1,52 m/s.

Im Rechenfeldbereich sind Geschwindigkeiten von $v_A = 0,40$ bis $0,50$ m/s und $v_N = 0,33$ m/s vorhanden und liegen unterhalb der maximalen Schwimmggeschwindigkeit. Bei den üblichen Abflusssituationen $MQ = ca. 4,70$ m³/s = ca. Q220, ergibt sogar nur ein Wert von $v_N = ca. 4,70/19,5 = 0,24$ m/s und $v_A = 4,70/14,6 = 0,32$ m/s < 0,57 m/s (Forellen Länge 5 cm). Somit werden an 220 Tagen im Jahr diese Werte sogar noch unterschritten. An den anderen Tagen werden Werte unterhalb der zulässigen Geschwindigkeiten erreicht (< 0,57 m/s).

Die Dauergeschwindigkeiten liegen laut Tabelle A3 Handbuch Dr. Ebel bei der Fischart Forelle (Wassertemperaturen von 10-15 Grad, Dauer 12.000 Sekunden), Fischlänge 5 cm bei 42 cm/s = 0,42 m/s, Fischlänge 10 cm bei 79 cm/s = 0,79 m/s, Fischlänge 20 cm bei 137 cm/s = 1,37 m/s.

Sogar die Werte für die Dauergeschwindigkeit werden direkt vor dem Rechenfeld eingehalten. Die Argumentation des Fischereivereins kann ich leider nicht nachvollziehen.

Das System (Bereich vor der Spülkante vor dem Rechenfeld) kann bei größerem Wasserdargebot (Hochwasserabflüsse) durch öffnen des Spülschiebers freigespült werden. Die Spülung des Systems erfolgt dabei bei geöffneter Wehrklappe, so dass der Abstieg über die Wehranlage erfolgt.

Bezüglich „großer Fisch frisst kleinen Fisch“ dürfte dies in der Natur der Sache liegen und ist nicht bedingt durch den Betrieb der Anlage. An der Anlage stehen verschiedene Abstiegskorridore zur Verfügung. Auch im Fischaufstieg treffen „kleine“ und „große“ Fische aufeinander. Derzeit wird noch nicht daran gearbeitet einen Aufstieg für große und einen separaten für kleine Fische anzuordnen. Im Gewässer ist dies ebenfalls nicht der Fall. Dies gilt auch für den Fischabstieg an Querbauwerken. Zudem ist davon auszugehen, dass auch derzeit in den größeren Wassertiefen nach den bestehenden Querbauwerken die größeren Individuen ihren Einstand haben und dort auf vorbeikommende Nahrung warten. Und wenn dies driftende Jungfische sein sollten, dann werden sie auch derzeit schon als Nahrung genutzt.

Der Ansatz Gluch/Ebel mit Horizontalrechen ist ein Ansatz von vielen Möglichkeiten zum Schutz der Fische an Wasserkraftanlagen. Dazu verweise ich auf die Empfehlungen und Ergebnisse des Forums „Fischschutz und Fischabstieg“ vom Bundesumweltamt.

Bei der nun vorliegenden Lösung ohne Ausleitungsstrecke ist der Ansatz mit Horizontalrechen/Bypassklappe nach Gluch/Ebel baulich nicht umsetzbar.

Hinweis: Die damalige Lösung mit Horizontalrechen wurde ebenfalls vom Bund Naturschutz abgelehnt.

Abstand Rechenfeld - Fischaufstieg:

Der Abstand Rechenfeld und Ausstieg Fischaufstieg im Oberwasser liegt bei der jetzigen Planung unter 5 m. Diese wird noch entsprechend angepaßt. Aufgrund der sehr geringen Anstömungs- bzw. Zulaufgeschwindigkeiten von ca. 0,40 m/s ergeben sich keine Probleme im Bezug auf die ungewollte Passage des Rechenfeldes. Die Schwimmggeschwindigkeiten, auch für kleinere Fische, liegt deutlich über diesen Wert.

Hierzu ist vor allem festzustellen, dass ein Fisch, der über den Fischaufstieg hochgewandert ist bereits eine ganze Reihe von Engstellen (Schlitze) passiert hat, an denen wir davon ausgehen, dass eine Geschwindigkeit von deutlich über 1 m/s von den Fischen toleriert werden kann. Und nun wird suggeriert, dass deutlich weniger als ein Drittel dieser in der FAH tolerablen Geschwindigkeiten oberhalb der FAH ein Problem wäre, was nicht nachvollziehbar ist.

Wehranlagen:

In den Plänen ist eine Segmentwehr mit Aufsatz dargestellt und im Erläuterungsbericht beschrieben.

Die Öffnung der Segmentwehre erfolgt bei Hochwasserabflüssen. Im Normalbetriebsfall wird das Überwasser über die aufgesetzten Wehrklappen abgeführt. Die Spülung des Bereiches vor dem Rechen erfolgt ebenfalls nur bei höheren Wasserabflüssen bei denen der Fischabstieg über die abgesenkten Wehrklappen in das 2 m tiefe und 15 m lange Tosbecken erfolgt. Die Drehpunkte der Segmentwehre mit Aufsatzklappen sind im Plan dargestellt. Diese Punkte sind in der Eingabeplanung noch nicht genau vermasst, die genaue

Auslegung erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung in Abstimmung mit der Lieferfirma der Segmentwehre.

Geschiebeableitung:

Die Geschiebetrift erfolgt im Bereich der üblichen Hochwasserführungen (Standort Felsentunnel MHQ = 37 m³/s). Da bei diesen Abflusssituationen die Wehrfelder und die Spülssysteme geöffnet sind, stellt die Wehrschwelle kein Geschiebehindernis dar. Die Situation bleibt diesbezüglich somit unverändert erhalten.

Spülvorgänge ausserhalb Hochwasserabflüssen sind nicht geplant und im Antrag so auch nicht beschrieben worden, diese Behauptung ist nicht richtig.

Über die Rechenanlage bzw. Turbinenanlage kann nur feinkörniges Kiesmaterial abgeführt werden (Körnung < 15 mm). Dies ist technisch möglich und wurde an der Anlage in Obernach untersucht. Die Freispülung des Bereiches vor dem Rechenfeld erfolgt ebenfalls bei Bedarf nur bei Hochwasserabflüssen.

Eis- und Schneeräumung:

Zur Verhinderung von Eiseintrag in den Fischaufstieg kann vor dem Einlauf eine Treibgut bzw. Eisabweiser angeordnet werden. Zudem ist zu klären, inwieweit Schnee und Eis von einer Straße in ein natürliches Gewässer eingebracht werden dürfen (Salz- bzw. Chloridbelastung im Bereich der Straße).

Die Trennwand zum Fischaufstieg liegt zudem etwas über der Straßenoberkante, so dass das „Straßenwasser“ nicht in den Fischaufstieg und in das Gewässer gelangen kann.

Die Maßnahme Felsentunnel mit Fischaufstieg ergibt somit auch einen besseren Gewässerschutz im Bezug auf die Einleitung von verunreinigtem „Straßenwasser“.

Generell sind Eisbildungen in Aufstiegsanlagen nicht zu vermeiden. Durch die höheren Strömungen und Turbulenzen in den Becken sind komplette Beckenvereisungen nicht zu erwarten. Größere Eisbildungen im Gewässer werden über die Aufsatzklappen der Segmentwehre bei Bedarf ins Unterwasser abgeführt. Die Funktion der Segmentwehre auch bei Eisbildung wird durch die Beheizung der Seitenbleche verhindert. Es wäre auch denkbar ein „Belüftungssystem“ anzunordnen (aufsteigende

Luftblasen verhindern die Eisbildung an den Wehrfeldern).

Zudem ist in den Wintermonaten der Abfluss in der Ramsauer Ache sehr gering, so dass auch die DWA M-509 Regelung gilt:

Die Funktion der Aufstiegsanlage muss zwischen Abflüssen Q30 (1,90 m³/s) und Q330 (8,3 m³/s) sichergestellt werden (Pegel Ilsank Q30 = 2,11 bzw. Q330 = 9,20 m³/s, NQ im Winter 0,60 m³/s Jahresreihe 1931 bis 2013, MNQ im Winter 1,93 m³/s). In den Wintermonaten, also während der Eisbildungszeit, sind die Abflüsse sehr oft unter 1,90 m³/s (< Q30), so dass die Funktion der Aufstiegsanlage nicht gewährleistet sein muss bzw. auch eingeschränkt sein kann.

Treibgutgreifer:

Zur möglichen Treibutbeseitigung wurde ein Hydraulikkran angedacht. Dieser Hydraulikkran mit Greifer ist mit einem größeren Kranmodell ausgeführt werden (z.B. Pfafinger PK 35.002, bei Ausladung bis 21,5 m - Hublast 1 to)

Seite 54-66 (Dr. Volker Diersche)

Am Felsentunnel wird kein sog. Schachtkraftwerk errichtet, dies wurde in den Eingabeplänen und unseren Beschreibungen nicht so angegeben. Im Fall Felsentunnel handelt es sich um ein überstömtes Kraftwerk mit flach geneigtem Rechen. Dies sollte man nicht mit einem Schachtkraftwerk verwechseln.

Auf Seite 58 ist noch von einer 200 m langen Triebwasserleitung mit 2,40 m Durchmesser die Rede. Das ist nicht richtig. Es gibt keine Rohrleitung mehr - kein Ausleitungskraftwerk.

Es wird zudem aufgeführt, dass 980 Haushalte versorgt werden können, im Antrag von 2018 wurden unsererseits 600 Haushalte ermittelt.

Es wurde auch nicht angegeben, dass der Wasserdurchsatz durchschnittlich 6,5 m³/s beträgt, sondern die maximale Ausbauwassermenge der Anlage ist 6,50 m³/s. Die Aussage des Autors ist falsch.

Bezüglich jährliche Verteilung der Wassermenge und Anlagenleistungen verweise ich auf den Leistungsplan. Es ist nicht üblich und notwendig monatliche Erzeugungen anzugeben.

Eine weitere Restwasserabgabe (ausser Wasserabgabe über Fischauf- und Abstiegsysteme) ist nicht abzugeben, da es sich um kein Ausleitungskraftwerk mehr handelt.

Es gibt auch keinen 220 m langen Turbinenauslauf.

Zum Ausbaugrad (Q_a/MQ) von über 1,0 möchte ich folgende Anmerkung machen:

Bei der vorhandenen Fallhöhe von ca. 6,5 bis 7,0 m ist ein Ausbaugrad $> 1,0$ durchaus üblich, da die Anlage einen großen Teil der Strommenge bei höheren Abflussmengen wirtschaftlich erzeugen kann.

Zudem liegen dann die Rechengeschwindigkeiten und somit der Fischschutz an der Anlage an den meisten Tagen unterhalb den maximal berechneten Werten. Dies kommt dem Fischschutz zugute.

Würde die Anlage z.B. auf nur 5 m³/s ausgebaut werden, würden sich folgende vergleichbare Daten am Rechenfeld ergeben:

Die Rechenfläche würde dann mit $ca. 5,0/0,33 = 15,2$ m² umgesetzt, da diese Fläche vollkommen ausreichend für den Ausbau mit 5 m³/s wäre.

Die Normalgeschwindigkeit vor dem Rechenfeld ergibt sich dann bei Mittelwasser (4,70 m³/s) zu $v_N = 4,70/15 = 0,31$ m/s.

Bei der vorliegenden Ausbauplanung mit 6,5 m³/s, ergibt sich bei Mittelwasserabfluss ein Wert von $v_N = 4,7/19,5 = 0,24$ m/s $\ll 0,31$ m/s. Es ergibt sich somit eine Verbesserung des Fischschutz an der Anlage durch geringere Rechengeschwindigkeiten an über 240 Tagen im Jahr. An den restlichen Tagen im Jahr bleibt der Fischschutz dann in etwa gleich. Das gleiche würde sich bei der Anströmung zum Rechen ergeben.

Da die Mindestwassermenge am Standort keine Rolle spielt (kein Ausleitungskraftwerk mit Ausleitungsstrecke), ist der höhere Ausbaugrad auch ökologisch nicht nachteilig.

Der Hydraulikkran ist nunmehr nicht mehr sichtbar im Bereich des Technikraumes angeordnet. An dieser Stelle kann der Kran entsprechend abgesenkt angeordnet werden und ist somit im „Parkzustand“ nicht mehr sichtbar.

Festzustellen ist zudem, dass die zuständige Fachberatung für Fischerei Bezirk Oberbayern die gesamte bereits 2018 eingereichte Planung im Gutachten vom 03.09.2019 durchaus positiv beurteilt hat. Die im Gutachten der Fachberatung für Fischerei gemachten Anmerkungen werden entsprechend umgesetzt. Die baulichen Anpassungen wurden in den beiliegenden Plänen nunmehr eingearbeitet.

19 Erläuterungen zu den bereits eingegangenen Stellungnahmen laut Schreiben/Email vom 10.03.2021 des Landratsamt

In den aktuellen Plänen ist das Stauziel nunmehr auf Höhe 611,15 angegeben. Auf die Anhebung auf das maximale Stauziel 611,65 wird vorerst aufgrund der Bedenken und Einsprüche durch das Staatliche Bauamt Traunstein verzichtet, siehe Schreiben an das Staatliche Bauamt AZ_13 vom 02.03.2021.

a) Fachbereich 31

Das Bauantragsformular mit Baubeschreibung liegt als Anlage 19 und **zusätzliche Hinweise in der Anlage 29 und 30 bei.**

b) Gemeinde Ramsau b. Berchtesgaden

Alle Bauteile sind nicht höher als die best. Geländoberkante. Bauteile wie Abgrenzungswände usw., die über die Straßenoberkante hinausragen werden mit Natursteinen verkleidet bzw. können zusätzlich noch begrünt werden und sind somit an das Landschaftsbild angepaßt ausgeführt. Im unteren Bauwerksbereich liegen die Bauteile bzw. Abgrenzungen im Bereich der Straßenoberkante und somit den Straßenverlauf entsprechend angepaßt. Die Schnitte im aktuellen Plan E-1 stellen die aktuellen Höhenlagen der Abgrenzungen dar.

Zum Landschaftsbild möchte ich anmerken, dass das Straßenbauamt eine neue Schutzgalerie im Bereich des Felsentores errichten möchte und damit das Landschaftsbild nachhaltig verändert wird. Ich bitte Sie, dies bei Ihren Abwägungen zu berücksichtigen.

Der Säulendrehkran wurde durch einen versenkt ausgeführten Ladekran ersetzt, siehe aktuelle Pläne E-1, E-2 und E-6. Der Ladekran ist somit von der Straße aus nicht sichtbar. Die vorhandenen Entwässerungseinrichtungen wurden in den aktuellen Planungen berücksichtigt, siehe Pläne E-7 und E-8.

Zum Hochwasserabfluss wurden Berechnungen der TUM durchgeführt. Das Wehrbauwerk ergibt keine Veränderungen des Hochwasserabflusses im Bereich des Felsentores, siehe Gutachten TUM.

Es ist keine Vollsperrung der B 305 geplant und beabsichtigt. Es wurden Teilsperren mit dem Straßenbauamt vorbesprochen und auch seitens des Straßenbauamtes als möglich erachtet.

Die Kanueinstiegsstelle wurde im Zuge der Abstimmung mit dem Straßenbauamt seitens des Straßenbauamtes abgelehnt und daher in den aktuellen Plänen nicht mehr dargestellt.

Die mögliche Radwegführung (auch um das Felsentor herum) wurde in den aktuellen Planungen berücksichtigt, siehe aktuelle Pläne E-1 bis E-2.

Die angeführten Abwasserleitungen liegen im Straßenkörper der Bundesstraße, da dieser von der Maßnahme unberührt bleibt, sehe ich hier keine Gefahren bezüglich des Abwasserkanals. Vor Baubeginn kann natürlich ein Beweissicherungsverfahren durch den Antragsteller durchgeführt werden.

c) Wasserwirtschaftsamt Traunstein

Die aktuellen Planungen wurde bereits mit dem Straßenbauamt abgestimmt.

Die Gewässeranbindungen der Aufstiegsanlage wurden mit den aktuellen Planungen überarbeitet und entsprechen vollumfänglich den Regelungen nach DWA M509.

Zum Geschiebemanagement haben wir bereits im Schreiben AZ_8 vom 27.04.2020 Stellung genommen. Größeres Geschiebe wird nur bei Hochwasser weitergegeben, dies bleibt unverändert erhalten, da bei Hochwasser die Wehrfelder komplett geöffnet sind.

Siehe Auszug AZ_8: Punkt Geschiebeableitung, Seite 11:

Die Geschiebetrift erfolgt im Bereich der üblichen Hochwasserführungen (Standort Felsentunnel MHQ = 37 m³/s). Da bei diesen Abflusssituationen die Wehrfelder und die Spülsysteme geöffnet sind, stellt die Wehrschwelle kein Geschiebehindernis dar. Die Situation bleibt diesbezüglich somit unverändert erhalten.

Spülvorgänge ausserhalb Hochwasserabflüssen sind nicht geplant und im Antrag so auch nicht beschrieben worden, diese Behauptung ist nicht richtig.

Über die Rechenanlage bzw. Turbinenanlage kann nur feinkörniges Kiesmaterial abgeführt werden (Körnung < 12 mm). Dies ist technisch möglich und wurde an der Anlage in Oberrach untersucht. Die Freispülung des Bereiches vor dem Rechenfeld erfolgt ebenfalls bei Bedarf nur bei Hochwasserabflüssen.

Die Wehrdarstellung mit aufgesetzter Klappe ist im aktuellen Plan E-1 richtig bezeichnet und dargestellt (war im eingereichten Plan E-1 etwas missverständlich bezeichnet).

Zwischen Fischaufstieg und Straße befindet sich die Begrenzungswand, die verhindert das Schneeräumgut in den Aufstieg gelangt. Eventuell ist eine Gitterrostabdeckung der Aufstiegsanlage eine zusätzliche Sicherheit im Bezug auf Schneeräumguteintrag in den Aufstieg.

d) Fischereifachberatung beim Bezirk Oberbayern

Die Punkte sind mit der aktuellen Planung berücksichtigt worden.

e) Fachbereich 33 (Untere Naturschutzbehörde)

Dazu wurden bereits von Herrn Dr. Voigt zusätzliche Erläuterungen gegeben (Email vom 22.10.2020 an Frau Rauscher UNB mit Anlagen 201022_Felsentunnel_Ergaenzung_LBP).

Die Fischökologische Aspekte wurden bereits in obigen Punkten erläutert und entsprechend berücksichtigt bzw. angepaßt.

f) Fachbereich 41 (Gesundheitsamt)

keine weiteren Erläuterungen notwendig

g) Arbeitsbereich 321 (Untere Immissionsschutzbehörde)

Es ist keine größere zusätzliche Lärmbelastigung zu erwarten, da die Turbinenanlage vollkommen unterirdisch angeordnet ist. Die bereits vorhandenen Abstürze im Bereich des Felsentores werden durch die geplanten Maßnahmen lärmtechnisch deutlich entschärft (z.B. mit Rampen usw.), so dass auch hier

geringere Lärmbelastigungen zu erwarten sind. Im Technikgebäude sind keine Lärmintensiven Anlagen untergebracht und zudem sind alle Bauwerke sehr weit entfernt von Wohngebäuden.

Baulärm: Da die Bundesstraße eine sehr stark frequentierte Straße ist, sehen wir durch den zusätzlichen Baustellenverkehr während der Bauzeit keine größeren zusätzlichen Lärmbelastigungen. Zudem ist der Baulärm auf die üblichen Bauzeiten (Tagsüber an Werktagen) beschränkt.

h) Staatliches Bauamt Traunstein

-Stellungnahme vom 15.10.2020:

Längsschnitt wurde übergeben. Der aktuelle Längsschnitt mit Anpassung „Stauziel 611,15“ liegt bei, siehe Plan Längs-1.

-Stellungnahme vom 11.01.2021:

Siehe dazu unsere Schreiben AZ_12 vom 03.12.2020 und AZ_13 vom 02.03.2021 einschl. der Anlagen zu den Schreiben.

i) AELF Traunstein (Bereich Forst)

keine weiteren Erläuterungen notwendig

j) Untere Verkehrsbehörde

-Nothaltebucht

Die vorgesehenen Nothaltebuchten sind nicht für den üblichen Straßenverkehr vorgesehen, sondern als Standplatz bei Revisionsarbeiten am Kaftwerk. Die Nothaltebuchten sind keine ständigen Zufahrten, sondern nur Nothaltemöglichkeiten für den Kraftwerksbetrieb. Die Dauer der Nutzung bei Revisionsarbeiten wird vorher mit dem zuständigen Straßenbauamt abgestimmt. Aus den aktuellen Plänen ist ersichtlich, dass die vorgesehenen Nothaltebuchten keine Gefahr für Radfahrer darstellen. Entsprechende Beschilderungen und Beleuchtungen werden vorgesehen. Bei Realisierung der Galerielösung für die B305 mit Radweg ist zudem genügend Platz zum ausweichen vorhanden.

k bis r)

Siehe unser Schreiben AZ_8 vom 27.04.2020

ZUSATZERLÄUTERUNG ZU DEN ERGÄNZUNGEN ANLAGEN 20 BIS 30:**1. Ergänzungen Naturschutz, siehe Anlage 20:**

Die aktuelle Bewertung des Landschaftsbildes und die Bewertung für Flächenkomplex 2 liegen bei, einschl. Anlage zu BayKomV.

2. Ergänzungen 2D-Hydraulik, siehe Anlage 21:

Die vom Wasserwirtschaftsamt geforderten 2D hydrodynamischen Berechnungen zum Hochwasserabfluss einschl. der Verklauselungsproblematik und Aussagen zum Schwall-Sunkverhalten der Anlage liegen als Anlage 21 bei.

Zudem wurde eine ergänzende Berechnung zur Wehrverlegung (50 % beider Wehrfelder) erstellt. Die Unterlage liegt ebenfalls bei.

Der geforderte Gewässerlängsschnitt mit den Wasserspiegellagen liegt in der Anlage 28 bei.

3. Ergänzungen Georisiken, siehe Anlage 22

Zu der Thematik Georisiken liegt ein entsprechendes Gutachten bei.

Zudem liegen entsprechende Aussagen zu zur Sicherung der B305 vor Geogefahr während der Bauphase bei.

4. Ergänzungen Fischereibiologie, siehe Anlage 23

Zur Ausbauphase 1 mit dem festen Stauziel 611,15 liegt eine entsprechende Fischereibiologische Beurteilung bei.

5. Ergänzungen Bauablauf, siehe Anlage 24

Der geplante Bauablauf ist in den Unterlagen vom 15.11.2022 und 28.11.2022 dargestellt und erläutert.

6. Ergänzungen Regelungsverzeichnis, siehe Anlage 25

Dazu liegen die Unterlagen vom 12.01.2023 einschl. Lageplan RE-1 vom 12.01.2023 bei.

Zu den seitens des Straßenbauamtes am 17.02.2023 geäußerten Punkte möchten wir folgende Erklärungen abgeben:

- Nachweise der Standsicherheit werden im Zuge der Ausführungsplanung erstellt und entsprechend geprüft (z.B. LGA). Zudem möchten wir als Nachweisberechtigter für Standsicherheit anmerken, dass durch den Bau der gesamten Kraftwerksanlage Felsentunnel der vorhandene gesamte Stützmauerbereich der B305 im Bereich der neuen Bauwerke zusätzlich gesichert und „gestützt“ wird und in Bezug auf Unterhalt durch das neue Bauwerk weniger Aufwand für das Straßenbauamt bedeutet. Die Unterhaltslasten der neuen Bauwerke obliegen dem Antragsteller der Wasserkraftanlage, siehe Regelungsverzeichnis. Ein negativer Einfluss auf die betreffenden Stützbauwerke des Straßenkörpers ist unsererseits nicht zu erkennen.

- Beeinträchtigungen der vorhandenen Stützbauwerke sind aus obigen Gründen nicht zu erwarten. Der „Einstau“ in den Straßenkörper im oberen Bereich wird mit der 1. Ausbauphase - festes Stauziel 611,15 verhindert. Der betreffende Stützmauer wird durch den „Oberwasser-einstau“ nicht negativ verändert, da die Konstruktion keiner Frostgefahr mehr ausgesetzt ist. Eine entsprechende Beweissicherung kann im Vorfeld des „Einstaus“ durchgeführt werden und die Bauzustandsdokumentiert werden. Zudem sind die vorhandenen unveränderten Hochwasserstände im Hauptabschnitt im Oberwasserbereich höher als die beantragten Stauziele der Anlage, siehe Gewässerlängsschnitt in der Anlage 28.

-Die Zugänglichkeit der Durchlässe im Bereich der Bauwerke Wasserkraftwerk ist jederzeit möglich, dazu sind entsprechende Einstiegschächte angeordnet, siehe Plan E-6 und E-7.

- Die Nothaltebuchten sind als „Nothaltebuchten“ vorgesehen und werden nur in Notfällen genutzt. Die Regelung in solchen NOTFÄLLE (Fußgänger/Radfahrer) kann in solcher Notsituation durchaus

geregelt werden. Dies ist auch an anderen Straßensituationen möglich und umsetzbar. Bei der Nothaltebuch 1 ist zudem noch ausreichend Platz für Fuß- und Radverkehr.

Die Nothaltebuchten können auch z.B. bei Straßenunterhalt im Bereich Felsentor sehr nützlich sein. Aktuell ist hier keine Nothaltemöglichkeit vorhanden. Wir sehen mit der Anordnung der Nothaltemöglichkeiten hier vielmehr eine Verbesserung für alle Beteiligten im Bereich Felsentor.

7. Ergänzungen Rechenanlage 12 mm lichte Stabweite, Anlage 26

Die Forderung des Wasserwirtschaftsamt Traunstein zur Umsetzung eines 12 mm lichten Stabrechens wird entsprochen.

Dazu liegen entsprechende Berechnungen und Begründungen bei.

8. Ergänzungen Turbinendatenblatt, siehe Anlage 27

Die Forderung des Wasserwirtschaftsamt Traunstein zur Angabe eines Turbinendatenblattes wird entsprochen. Dazu liegt ein entsprechendes Turbinendatenblatt der Fa. Geppert bei. Die Wirkungsgrade Entsprechendem bereit übermittelten Leistungsplan im Wasserrechtsantrag, bzw. werden sogar etwas übertroffen.

9. Ergänzungspläne, siehe Anlage 28

28	Ergänzung Pläne		IB Ederer
	Plan E-5.1	15.03.2021	Hochbauplan Betriebsgebäude mit Abstandsflächen
	Plan E-9	02.12.2021	Schnittergänzung E-E
	Plan E-10	06.04.2022	Ergänzung Ansichten Technikraum
	Plan E-11	13.02.2023	Obere Schwelle Profil 6+255
	Plan Längs-1	Index c vom 22.12.2022	Gewässerlängsschnitt
	Plan RE-1	12.01.2023	Lageplan mit Bauwerksverzeichnis
	Plan D-1	12.09.2022	Detailplan UW-Anbidung Fischaufstieg
	Visualisierung 3D Darstellung	-	3D Darstellung Projekt Felsentunnel

10. Ergänzungen Bauantrag, siehe Anlage 29

Dazu liegen entsprechenden Hinweise und Unterlagen bei. Die Baukostenschätzung liegt in der Anlage bei.

11. Rückbau-Verpflichtungserklärung, siehe Anlage 30

Die Rückbau-Verpflichtungserklärung für die geplanten bebauten Grundstücke liegt bei.

Entwurfsverfasser:

Bechtsrieth, 03.03.2023



Dipl. Ing. FH
Michael Ederer
Beratender Ingenieur