

HYDRO-ENERGIE ROTH GMBH

Wasserkraftanlagen · Anlagentechnik · Wasserbau



WASSERKRAFTANLAGE AM STÜBENBACH IN TODTNAUBERG



BEANTRAGUNG DER WASSERRECHTLICHEN GENEHMIGUNG

WASSERKRAFTANLAGE AM STÜBENBACH IN TODTNAUBERG

BEANTRAGUNG DER WASSERRECHTLICHEN GENEHMIGUNG

Auftraggeber + Antragssteller

Tanja und Bernhard Wunderle
Schwimmbadweg 11
79 674 Todtnauberg

Projektbearbeitung:

V. Jacquemoth M. Sc.

HYDRO-ENERGIE ROTH GmbH

Zehntstraße 2

76 227 Karlsruhe

Tel. 0721 – 499 78 65

Fax: 0721 – 61 50 69

Email: info@hydroenergie.de

Projektleitung:

Dipl.-Ing. D. Maier

Karlsruhe, im März 2019



INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG UND ZIELSETZUNG	1
2	WKA AM STÜBENBACH	2
2.1	LAGE	2
2.2	BETROFFENEN FLURSTÜCKE UND ANLIEGER	3
2.3	BESTANDSLEITUNGEN	4
2.4	SCHUTZGEBIETE	8
2.5	EINZELFALLPRÜFUNG NACH UVPG BW, ANLAGE 2	12
2.5.1	MERKMALE DES VORHABENS	12
2.5.2	STANDORT DES VORHABENS	13
2.5.3	MERKMALE MÖGLICHER AUSWIRKUNGEN	14
2.5.4	FAZIT DER VORPÜFUNG	14
3	HYDROLOGIE	15
3.1	ÜBERSICHT UND EINZUGSGEBIET	15
3.2	ABFLUSSHAUPTWERTE	16
3.3	ABFLUSSDAUERWERTE	16
3.4	MINDESTWASSERMENGE	18
3.5	AUSBAUWASSERMENGE	18
4	BESTANDSBAUWERKE	19
4.1	ENTNAHMEBAUWERK	19
4.1.1	TIROLER WEHR	19
4.1.2	ZULAUFKANAL	22
4.2	AUSLEITUNGSSTRECKE	23
4.3	ROHRTRASSE	24
4.4	TURBINENHAUS	25
5	UMGESTALTUNG ENTNAHMEBAUWERKES	27
5.1	ENTNAHMEWASSERSTAND / STAUWASSERSTAND	27
5.2	RÜCKBAU TIROLER RECHEN / WEHRSCHÜTZ	28
5.3	FISCHSCHUTZ	28
5.3.1	WEHRKOLK	29
5.4	MINDESTWASSERABGABE	29
5.5	UMGEHUNGSGERINNE	30
5.6	REGELUNG ENTNAHMEWASSERSTAND	32
6	KOSTENSCHÄTZUNG	33
7	BEANTRAGUNG	34



7.1	WASSERRECHTLICHE GENEHMIGUNG	34
7.2	WHG UND EEG 2017	34
7.3	UNTERSCHRIFT	34



ANLAGEN

PLANUNTERLAGEN

A-1: ÜBERSICHTSLAGEPLAN	M. 1:5.000
A-2: ÜBERSICHT FLURSTÜCKE UND ROHRTRASSE	M. 1:500
A-3: ÜBERSICHT ENTNAHMEBAUWERK	M. 1:75
A-4: ENTNAHMEBAUWERK - DRAUFSICHT UND SCHNITTE	M. 1:50
A-5: KRAFTHAUS - BESTANDSUNTERLAGEN	M. 1:25

SONSTIGES

A-6: DEUTSCHES GEWÄSSERKUNDLICHES JAHRBUCH RHEINGEBIET TEIL I, 2009, PEGEL ZELL / WIESE	
A-7: BERECHNUNG DER ABFLUSSDAUERWERTE GEMÄß BW-ABFLUSS UND DGJ	
A-8: KOSTENBERECHNUNG	

**ABKÜRZUNGEN**

WKA	WASSERKRAFTANLAGE
RRM	RECHENREINIGUNGSMASCHINE
OW	OBERWASSER
UW	UNTERWASSER
OK	OBERKANTE
OKS	OBERKANTE SOHLE
mNN	METER ÜBER NORMAL NULL (HÖHENSYSTEM)
Wsp	WASSERSPIEGEL
MW	MITTELWASSERSTAND
MUW	MITTLERER UNTERWASSERSTAND
MNW	MITTLERER NIEDRIGWASSERSTAND
MNUW	MITTLERER NIEDRIGUNTERWASSERSTAND
HW	HOCHWASSERSTAND
MHW	MITTLERER HOCHWASSERSTAND
MQ	MITTELWASSER ABFLUSS
MNQ	MITTLERER NIEDRIGWASSER ABFLUSS
FAA	FISCHAUFSTIEGSANLAGE
FAbA	FISCHABSTIEGSANLAGE

Alle nachfolgenden Angaben zu den Unterschreitungstagen, Abflüssen oder den Energieerträgen beziehen sich immer auf das langjährige, statistische Mittel. Abweichungen aufgrund feuchter und trockener Jahre verändern die jeweiligen Jahreswerte teilweise erheblich.



1 VERANLASSUNG UND ZIELSETZUNG

Bei der Wasserkraftanlage am Stübenbach handelt es sich um eine bestehende Niederdruckanlage mit ca. 17 m Fallhöhe und einer Ausbauwassermenge von 130 l/s. Das Wasser des Stübenbachs wird durch die ca. 265 m lange Druckrohrleitung zum Krafthaus mit einer Durchströmturbine ausgeleitet und mündet im Unterwasser wieder in den Stübenbach.

Die Nutzung der Wasserkraft reicht an diesem Standort bis in die 1930er Jahre zurück. Die wasserrechtliche Bewilligung der Wasserkraftanlage ist mit der Entscheidung vom 10.12.1992 auf 30 Jahre befristet und läuft somit erst am 31.12.2022 aus.

Der Betreiber hat sich jedoch dazu entschlossen bereits heute auf freiwilliger Basis die bei einer Neuerteilung des Wasserrechtes nach dem 31.12.2022 gesetzlich vorgegebenen Anforderungen umzusetzen. Zur Abklärung der behördlichen Anforderungen bei Verlängerung der wasserrechtlichen Genehmigung, wurde der Standort am 26.10.2017 unter Beteiligung des Landratsamtes Lörrach und der Staatlichen Fischereiaufsicht des RP Freiburg begangen.

Am Ausleitungsbauwerk wird aktuell eine ständige Mindestwassermenge in Höhe von 35 l/s abgegeben. Nach Besichtigung der Mindestwasserstrecke wurde festgelegt, dass die Mindestwasserabgabe auch bei Neubeantragung beibehalten wird.

Die ökologische Durchgängigkeit nach § 34 WHG ist an diesem Standort nicht gefordert. Die flussaufwärts gerichtete Durchgängigkeit ist in diesem Abschnitt des Stübenbachs, auch auf Grund des direkt unterhalb der Wiedereinleitung befindlichen Wasserfalls, kein ausgewiesenes Bewirtschaftungsziel.

Der Betreiber hat sich nach Abklärung mit der Fischereibehörde jedoch dazu entschlossen die Durchgängigkeit an der Wehranlage herzustellen.

Um den Schutz der Fischpopulation nach § 35 WHG zu gewährleisten, wird die bestehende Entnahme in Form eines Tiroler Wehrs rückgebaut, der Fischschutz ist durch den bestehenden vertikalen rechen am Übergang zur Druckrohrleitung bereits heute sichergestellt.

In dem vorliegenden Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung wird der Umbau des bestehenden Entnahmebauwerkes beschrieben.

Mit der Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen erfüllt die Wasserkraftanlage am Stübenbach die Vorgaben des §§ 33 bis 35 und 6 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 und 2 des Wasserhaushaltsgesetzes.

Nach der wasserrechtlichen Zulassung des erhöhten Entnahmewasserstandes erfüllt die Anlage zudem die Vergütungsvoraussetzungen nach § 40, Abs. 2 Satz 1 und § 19, Abs. 1.

HINWEIS: Die in diesem Antrag beschriebenen Maßnahmen beschränken sich auf den Bereich der Entnahme. Die Druckrohrleitung und der Krafthausbereich sind hiervon nicht betroffen und bleiben entsprechend dem Bestand erhalten.

2 WKA AM STÜBENBACH

2.1 LAGE

Die bestehende **Wasserkraftanlage** befindet sich am Stübenbach am Rand der **Gemeinde Todtnauberg** im Landkreis Lörrach.

Derzeit wird das Wasser dem Stübenbach über eine Tiefenentnahme in Form eines Tiroler Wehrs entnommen und dem 310 m unterstrom gelegenen Krafthaus über eine Druckrohrleitung zugeführt, bevor es anschließend wieder in den Stübenbach eingeleitet wird.

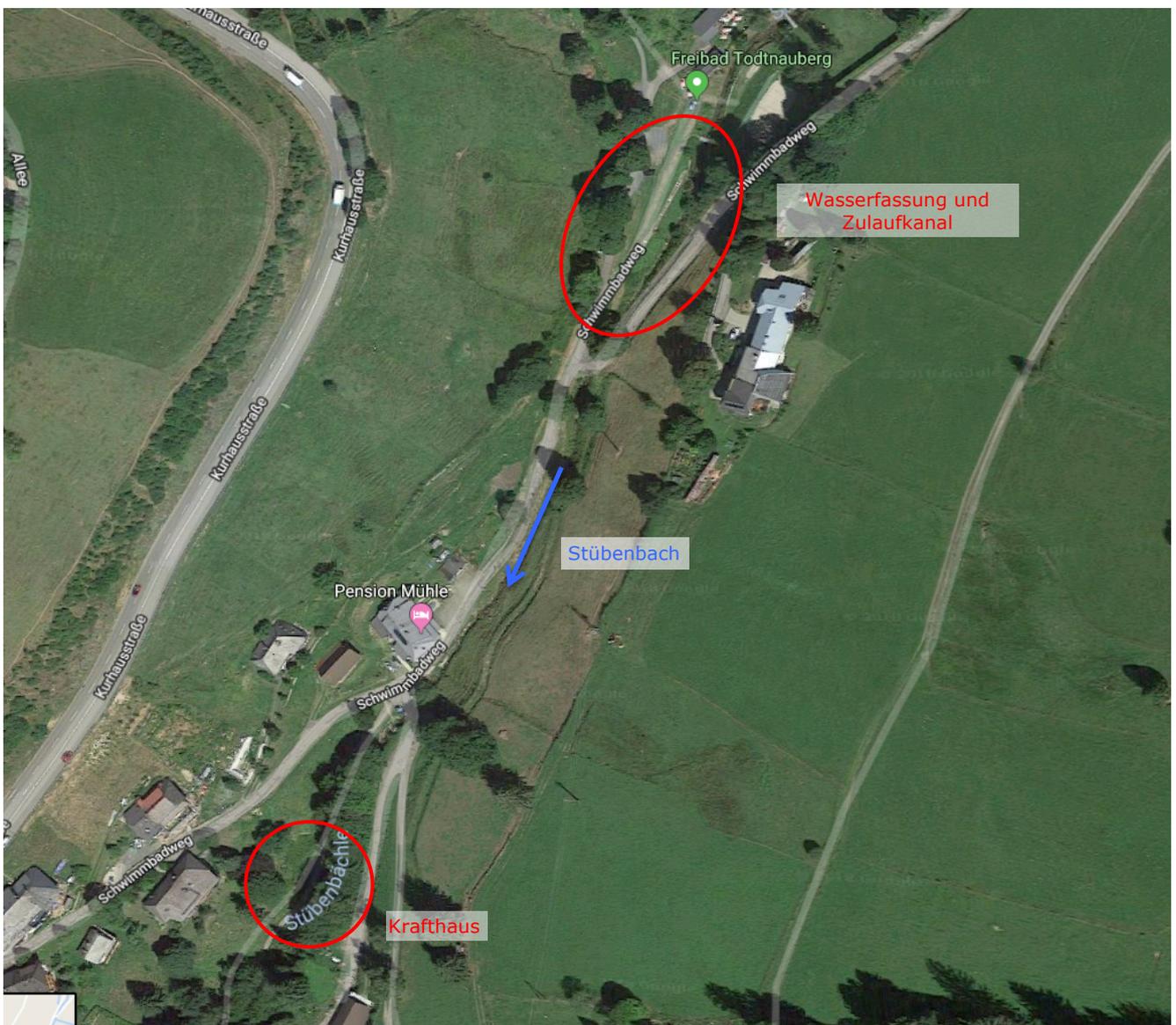


Abbildung 1: Standortübersicht Wasserentnahme



2.2 BETROFFENEN FLURSTÜCKE UND ANLIEGER

Nachfolgende Abbildung zeigt die Flurstücksverhältnisse im Bereich des Entnahmebauwerkes. Der Umbau des Entnahmebauwerkes betrifft lediglich das Flurstück mit der Nummer 1370. Die Eigentümerin dieses Grundstücks ist die Gemeinde Todtnau.

Eine Flurstückskarte entlang der gesamten Rohrleitung liegt dem Antrag zudem als Anlage A-1 bei.



Abbildung 2: Übersicht Flurstücke am Entnahmebauwerk



2.3 BESTANDSLEITUNGEN

Im Zuge der Grundlagenermittlung wurden in nachfolgender Auflistung aufgeführte Ver- und Ent-sorger bzgl. im Bereich des Entnahmebauwerks verlaufender und somit bei der Genehmigungs-planung zu berücksichtigender Leitungen angefragt.

- Gemeinde Todtnau
- Energieversorgung Oberes Wiesental GmbH
- ED Netze GmbH

HINWEIS: Die exakte Lage und Verlegetiefe der evtl. betroffenen Leitungen ist vorab jeglicher Baumaßnahme, in Absprache mit dem jeweiligen Versorger, bei Bedarf durch Handschachtung bzw. Sondierungsgrabungen zu bestimmen!

HINWEIS: Die uns von den Betreibern benannten Bestandsleitungen sind von der Maßnahme nicht betroffen. Im Oberwasser der Wehranlage mündet jedoch eine weitere Leitung welche evtl. von dem technisch bedingten Höherstau beeinflusst sein könnte. Vor der behördlichen Eingabe der Planung sollte die Lage bzw. die Oberkante des neuen Bauwerkes in Bezug auf die bestehen-den Bauwerke nochmals überprüft werden.

Schmutzwasserkanal:

Im Bereich des Entnahmebauwerks befindet sich ein Schmutzwasserkanal der Gemeinde Todtnau. Der bestehende Schmutzwasserkanal ist durch die geplante Maßnahme nicht betroffen.



Abbildung 3: Verlauf des Schmutzwasserkanals im Bereich der Baumaßnahme

Frischwasserkanal:

Im Bereich des Entnahmebauwerks befindet sich ein Frischwasserkanal der Energieversorgung Oberes Wiesental GmbH.

Der bestehende Frischwasserkanal ist durch die geplante Maßnahme nicht betroffen.

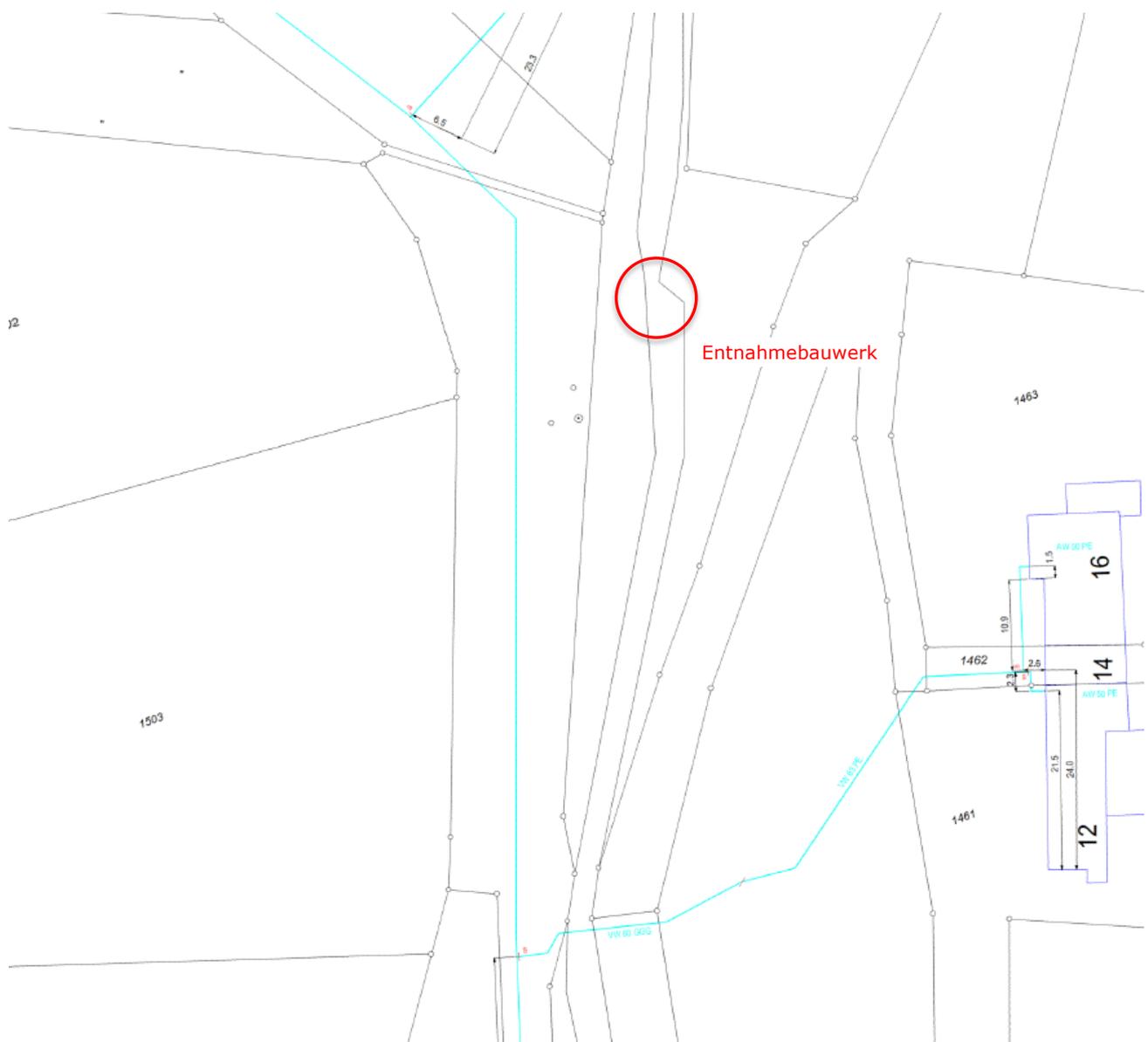


Abbildung 4: Verlauf des Frischwasserkanals im Bereich der Baumaßnahme

**Stromleitungen:**

Im Bereich des Entnahmebauwerks befindet sich eine Niederspannungsleitung sowie eine Freileitung der ED Netze GmbH.

Die bestehende Niederspannungsleitung ist durch die geplante Maßnahme nicht betroffen.

Die bestehende Freileitung ist bei der Bauausführung bzgl. Sicherheitsabständen etc. zu beachten.

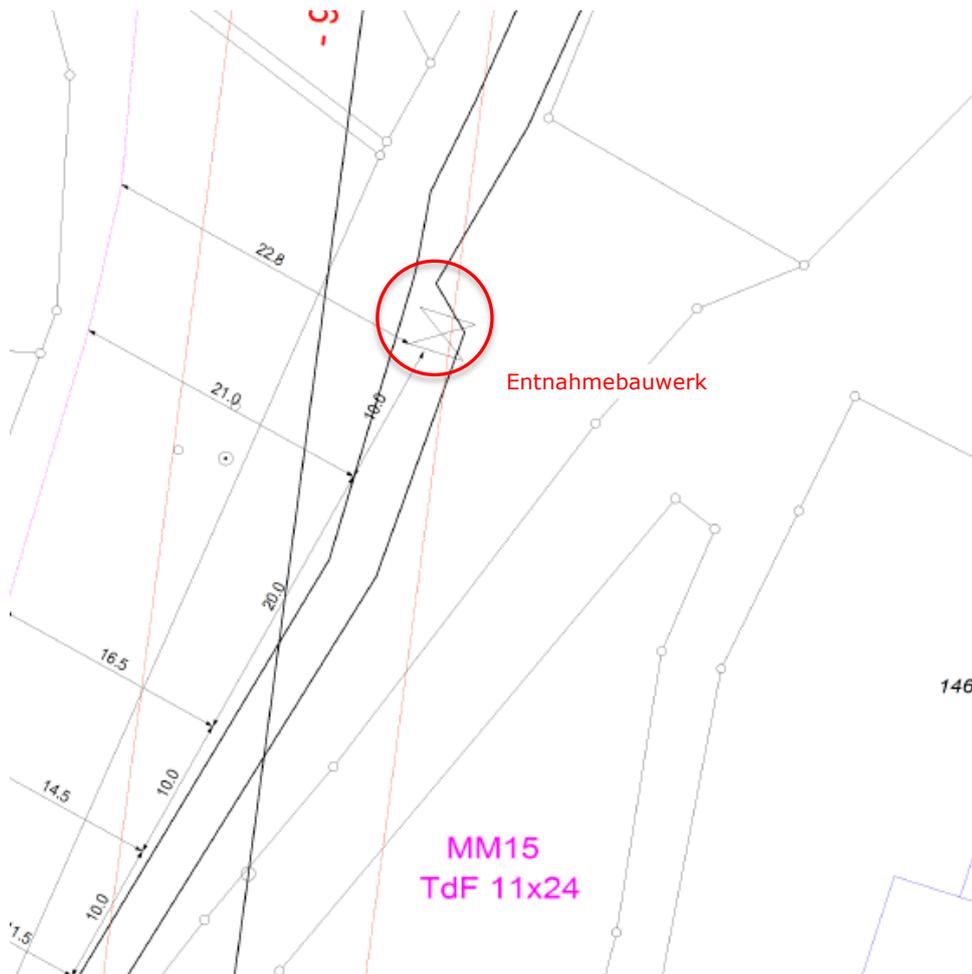


Abbildung 5: Niederspannungsleitung im Bereich der Baumaßnahme



2.4 SCHUTZGEBIETE

Der Bereich des Entnahmebauwerks wurde hinsichtlich vorhandener Schutzgebiete überprüft. Die vorhandenen Schutzgebiete sind in nachfolgenden Abbildungen dargestellt und in den nachfolgenden Tabellen beschrieben.

Der Eingriff betrifft nur einen sehr kleinen Bereich innerhalb der Schutzgebiete. Diese Maßnahmen können zudem mit kleinen Baugerätschaften durchgeführt werden.

Die Baumaßnahme wird somit an diesem Standort **keine nachhaltig negativen Auswirkungen** auf das FFH-Gebiet und die geschützten Biotope haben. Durch Umsetzung der beantragten Maßnahmen wird der Standort ökologisch aufgewertet.

FFH-Gebiet - Hochschwarzwald um den Feldberg und Bernauer Hochtal

Biotop - Stübenbächle, oberer Abschnitt

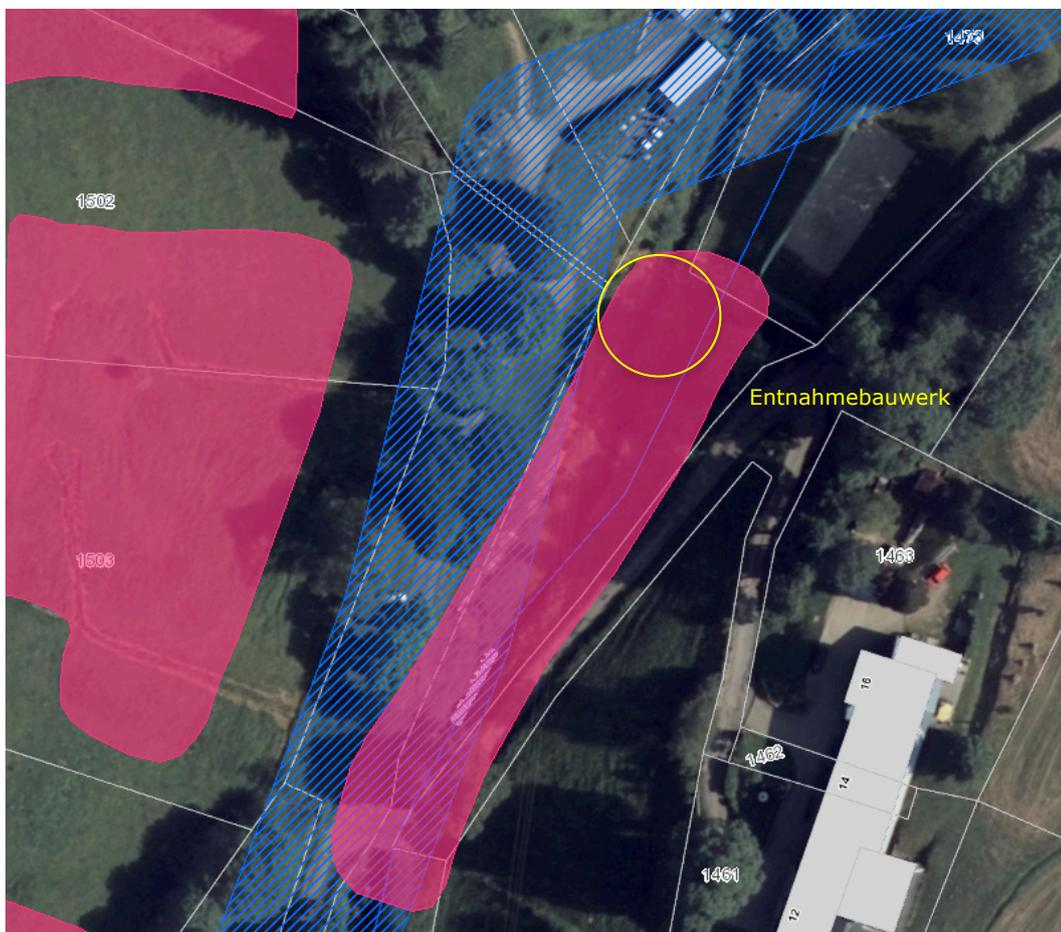


Abbildung 6: Übersicht FFH-Gebiet (blau) und geschützte Biotope (rot) im Bereich des Entnahmebauwerks

HINWEIS: Der Eingriff in die Schutzgebietskulisse durch die Umgestaltung des Entnahmebauwerks ist z.B. durch eine entsprechende Auswahl des Baugeräts, die Gestaltung der Bauzufahrt und der nur absolut notwendigen Baumfällungen auf ein Minimum zu beschränken.

**Tabelle 1:** Beschreibung des FFH-Gebiets

Gebietsname:	Hochschwarzwald um den Feldberg und Bernauer Hochtal
Gebietsnummer:	8114311
Gebietsbeschreibung:	Feldberg mit Vorkommen von alpinen und hochmontanen Arten. Karssee mit einzigartiger Schlamm Bodenvegetation. Glazial geprägtes Hochmoor mit reichem Formenschatz, von ausgedehnten Weidfeldern bedeckt. Moore in Tälern u. vor Endmoränen.

Tabelle 2: Beschreibung des geschützten Biotops

Gebietsname:	Stübenbächle, oberer Abschnitt
Gebietsnummer:	181133360037
Gebietsbeschreibung:	Sechs, durch befestigte und verdolte Bereiche voneinander getrennte Teilabschnitte eines naturnahen Gebirgsbaches mit steinig bis blockreichem Bachbett. Bedingt durch das starke Gefälle hat sich der Bach tief V-förmig eingegraben (dies gilt insbesondere für die drei unteren Teilflächen). Deshalb ist nur ein sehr schmaler, beiderseits nur aus einer Baumreihe bestehender Außenbereich ausgebildet, in dem Grauerle und Esche die häufigsten Baumarten sind. Die bis zu 6 m hohen Böschungen sind von Feldgehölzen bestanden, zusätzliche dort vorkommende Baumarten sind Bergahorn, Fichte und Eberesche.



Naturpark - Südschwarzwald

NP-Nr.: 6, Fläche ca. 393371,8163 ha

Der oben genannte Naturpark schließt die Baulichkeiten der Wasserkraftanlage sowie das Gewässerbett des Schönenbachs in die Schutzkulisse ein. Der Naturpark ist somit von den beantragten Maßnahmen **betroffen**.

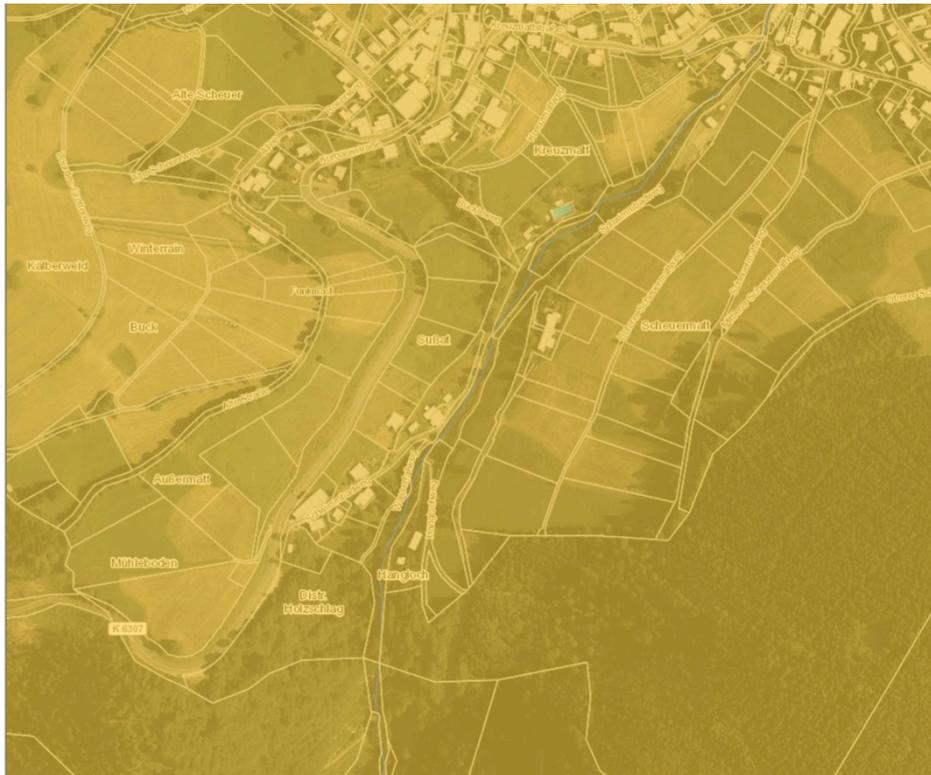


Abbildung 7: Übersicht Naturpark "Südschwarzwald" Bereich WKA am Stübenbach

Tabelle 3: Beschreibung Naturpark

Gebietsname:	Südschwarzwald
Gebietsnummer:	6
Gebietsbeschreibung:	Der Naturpark Südschwarzwald umfasst ein 394.000 Hektar großes Gebiet im äußersten Südwesten Deutschlands. Er reicht von Herbolzheim und Triberg im Norden bis nach Waldshut-Tiengen und Lörrach im Süden. Im Westen schließt er die Vorbergzone bis Freiburg und Emmendingen ein, nach Osten dehnt er sich bis Donaueschingen und Bad Dürkheim auf der Baar-Hochebene aus.



Biosphärengebiet - Schwarzwald



Abbildung 8: Übersicht Biosphärengebiet "Schwarzwald" Bereich WKA am Stübenbach

Tabelle 4: Beschreibung Biosphärengebiet

Gebietsname:	Schwarzwald
Gebietsnummer:	2
Gebietsbeschreibung:	Die Biosphärengebietskulisse hat eine rund 40 km lange Nord-west-Südost-Ausdehnung und erstreckt sich vom Dreisamtal über den Bereich des Wiesentals, des Wehratals, des Hotzenwaldes und des Albtals bis an das Tal des Hochrheins. Die großflächigen, teilweise als Allmendweiden gemeinschaftlich genutzten Weidfelder sind das wichtigste naturräumliche Alleinstellungsmerkmal. Weitere wichtige Merkmale sind die eiszeitlich geprägten Lebensgemeinschaften der Hochlagen mit zahlreichen Eiszeitreliktarten, naturnahe Buchen- und Buchen-Tannenwälder, Schluchtwälder, Block- und Hangschuttwälder im Umfeld von Felsen, offene Block- und Schutthalden sowie Felsen, Moore unterschiedlicher Ausprägung, natürliche und naturnahe Fließgewässer, magere Flachland- und Bergmähwiesen sowie durch frühere oder aktuelle Nutzungen bedingte Sonderstrukturen wie beispielsweise Stollen und Abraumhalden aus dem Bergbau, Steinriegel, Trockenmauern, Weidbuchen, Kohlplätze. Im Gebiet liegen die größten Naturschutzgebiete des Landes Baden-Württemberg, Feldberg und Gletscherkessel Präg.



2.5 EINZELFALLPRÜFUNG NACH UVPG BW, ANLAGE 2

2.5.1 MERKMALE DES VORHABENS

Größe des Vorhabens

Zur Umgestaltung des Entnahmebauwerkes und zum Bau des Durchgängigkeitsbauwerkes als Umgehungsgerinne muss im Bereich der Wehranlage in das bestehende FFH-Gebiet "Hochschwarzwald um den Feldberg und Bernauer Hochtal" und das Biotop „Stübenbach, oberer Abschnitt“ eingegriffen werden.

Die vorhandene Sohlnahme inkl. Rechen und Betonbauwerke wird abgerissen und durch ein neues Wehrschütz ersetzt. Das neue Wehrschütz wird eine Breite von ca. 1,50 m haben. Die Oberkante des Wehrschützes ist auf ca. 961,60 mNN geplant.

Durch das neue Wehrschütz wird zukünftig eine effektive Geschiebedurchgängigkeit an der Anlage erzielt. Unterstrom des Wehrschützes wird ein Abstiegsolk ausgebildet.

Das Umgehungsgerinne wird parallel zum Entnahmebauwerk verlaufen. Bei einer zu überwindenden Wasserspiegeldifferenz von ca. 0,96 m wird sich das Gerinne auf einer Länge von ca. 10 m erstrecken. Die Breite der wasserführenden Niedrigwasserrinne wird abflussangepasst variierend hergestellt.

Nutzung und Gestaltung

Das Umgehungsgerinne wird mit integrierter Niedrigwasserrinne ausgeführt. Die Niedrigwasserrinne als auch die Böschungsbereiche des Umgehungsgerinnes werden hierbei aus heimischen Natursteinen gebildet.

Eine durchgehende Sohlsubstratauflage trägt den Anforderungen des Makrozoobenthos Rechnung.

Mit den baulichen Elementen wird erstmals die Durchwanderbarkeit für Fische und Makrozoobenthos ermöglicht. Das Wehr selbst wird neu gebaut, die oberstrom liegenden Wasser- und Sohlflächen bleiben bestehen.

Abfallerzeugung

Die bei der Baumaßnahme evtl. entstehenden Abfallstoffe (z. B. Betonabbruch, Stahl) werden ordnungsgemäß entsorgt oder andernorts wiederverwendet (z. B. Steine der Ufersicherung).

Umweltverschmutzung und Belästigung

Infolge des Baubetriebes sind zeitweise Emissionen mit Luftbelastungen zu erwarten. Durch Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften ist dies weitest möglich zu reduzieren. Bei der Umsetzung der Baumaßnahme werden ansonsten keine Stoffe eingesetzt, die zu einer Belastung der Umwelt führen könnten (Weiteres siehe unter Unfallrisiko). Im Betrieb des Durchgängigkeitsbauwerkes sind Belästigungen durch Lärm nicht zu erwarten, welche die Emissionen im Bestand überschreiten.

Unfallrisiko, insbesondere verwendete Stoffe und Technologien

Beim Einsatz von hydraulisch betriebenen Maschinen besteht immer das Risiko, dass Hydraulikschläuche platzen und eine geringe Menge Öl ins Gewässer oder ins Grundwasser gelangt. Zur Vermeidung von Umweltschäden wird deshalb der Einsatz von biologisch abbaubaren Ölen vorgeschrieben. Für die Betankung von Fahrzeugen sind die einschlägigen Vorschriften einzuhalten.



2.5.2 STANDORT DES VORHABENS

Bestehende Nutzung

Das vom neuen Durchgängigkeitsbauwerk beanspruchte Gelände wird im blockreichen Stübenbach durch bachbegleitende grasbewachsene Uferböschungen charakterisiert. Ein gewässerbegleitender Baumbestand ist in diesem Bereich nicht vorhanden.

Im Baubereich selbst sind nach u. K. keine Versorgungsleitungen vorhanden. Vorab der Maßnahmenausführung sind jedoch nochmals aktuelle Leitungsverläufe anzufragen und bei Bedarf Schutzvorkehrungen in Absprache mit den Betreibern zu treffen. Der Fortbestand der evtl. vorhandenen Leitungen ist nach Maßnahmenumsetzung sicherzustellen.

Qualität und Regenerationsfähigkeit (Wasser, Boden und Landschaft)

Durch die Herstellung der Durchgängigkeit werden bestehende Gewässerlebensräume ober- und unterhalb des bestehenden Wehres miteinander vernetzt, sodass eine Aufwertung gegenüber dem heutigen Zustand gegeben ist. Für Fische und Makrozoobenthos stellt die Lebensraumvernetzung eine bedeutende Erweiterung bei den Laich-, Aufzucht-, Rückzugs- und Nahrungshabitaten dar.

Beim Bau des Durchgängigkeitsbauwerkes wird der vorhandene Boden teilweise abgegraben sowie die Sohlstruktur verbaut. Es handelt sich um eine dauerhafte Änderung des Bodenstandortes, welche bei Realisierung der Maßnahme nicht vermeidbar ist. Da das Durchgängigkeitsbauwerk eine Aufwertung für die Wasserlebewesen darstellt, handelt es sich hierbei um eine Verschiebung der Fläche zum Schutzgut Wasser.

Natur und Landschaft werden durch das geplante Durchgängigkeitsbauwerk nicht negativ beeinflusst, da es sich um kleinräumige Eingriffe handelt, die den Fortbestand von Arten nicht gefährdet. Zudem weist das Bauwerk keine herausragende Sichtbarkeit auf.

Schutzgüter / Schutzgebiete

Die von der Umsetzung der beantragten Maßnahmen betroffenen Schutzgebiete und Schutzgüter wurden im vorherigen Kapitel bereits beschrieben.



2.5.3 MERKMALE MÖGLICHER AUSWIRKUNGEN

Ausmaß der Auswirkungen

Es kann festgestellt werden, dass bzgl. des FFH-Gebiets "Hochschwarzwald um den Feldberg und Bernauer Hochtal" und des Biotops „Stübenbach, oberer Abschnitt“ nur baubedingte Beeinträchtigungen bestehen, die jedoch in ihrer Wirkung auf die Lebensraumtypen bzw. Lebensstätten von Arten als gering bzw. vorübergehend einzustufen sind. Summationswirkungen sind nicht gegeben. Nach Fertigstellung der Maßnahme ist sofort eine erhebliche Verbesserung der Lebensraumvernetzung für Fließgewässerarten gegeben.

Schwere, Komplexität und Wahrscheinlichkeit von Auswirkungen

Durch die geplante Maßnahme sind nachteilige oder gefährdende Einflüsse auf die Schutzgüter nicht gegeben oder allenfalls von kurzer zeitlicher Dauer und geringer Intensität (Bauphase).

Negative Auswirkungen sind daher nicht zu erwarten.

Dauer, Häufigkeit und Reversibilität der Auswirkungen

Der Stübenbach wird am Standort dauerhaft durchgängig. Nach Bauausführung sind keine negativen Auswirkungen vorhanden, vielmehr wird die ökologische Vernetzung von Lebensräumen ober- und unterhalb hergestellt. Die während der Bauphase beanspruchten Flächen werden nach Maßnahmendurchführung wieder hergerichtet.

2.5.4 FAZIT DER VORPÜFUNG

Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich, dass durch die geplanten Maßnahmen keine andauernden negativen Auswirkungen auf die Umwelt sowie Flora und Fauna hervorgerufen werden.

Die während der Bauzeit bestehenden Beeinträchtigungen sind durch entsprechende Vorkehrungen zu minimieren.



3 HYDROLOGIE

3.1 ÜBERSICHT UND EINZUGSGEBIET

Zur Abschätzung der **Abflusshauptwerte** am geplanten Anlagenstandort (obere Entnahme am Stübenbach) wurde das von der LUBW und der Universität Karlsruhe herausgegebene bzw. entwickelte Programm „Abfluss-Kennwerte in Baden-Württemberg“, kurz BW-Abfluss, verwendet. Der nächstgelegene **Gewässerknoten** befindet sich ca. 1.400 m unterhalb der Entnahme **an der Mündung des Stübenbachs in den Schönenbach**. Der Stübenbach weist ein Einzugsgebiet von $A_{Eo\text{ Stübenbach}} \approx 4,82 \text{ km}^2$ auf. Das Teileinzugsgebiet für den Standort der WKA hat eine Größe von ca. $3,7 \text{ km}^2$.

Zur Ermittlung der **Abflussdauerwerte** wurde der amtliche **Pegel Zell / Wiese** ca. 26,5 km unterhalb der Entnahme mit einem Einzugsgebiet von $A_{Eo\text{ Pegel Zell}} \approx 206,44 \text{ km}^2$ herangezogen. Für diesen Pegel liegen im Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuch die statistischen Abflusswerte für die Jahre 1929 – 2009 und somit für 78 Abflussjahre vor (siehe Anlagen).

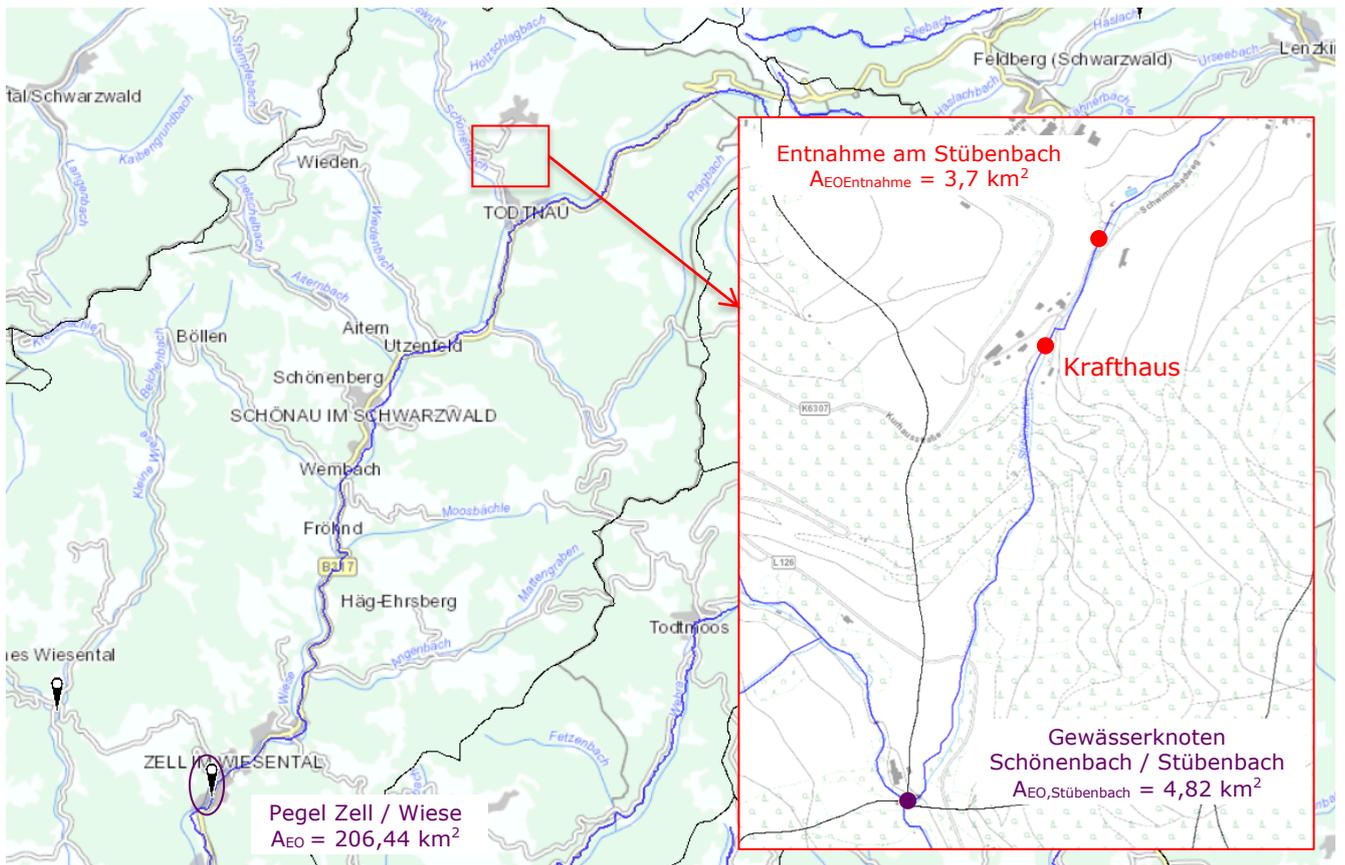


Abbildung 9: Übersicht Hydrologie

HINWEIS: Alle nachfolgenden Angaben zu den Unterschreitungen, Abflüssen oder den Energieträgern beziehen sich immer auf das langjährige, statistische Mittel. Abweichungen aufgrund feuchter und trockener Jahre verändern die jeweiligen Jahreswerte teilweise erheblich.



3.2 ABFLUSSHAUPTWERTE

Am Gewässerknoten Stübenbach / Steinwasenbach stehen die hydrologischen Hauptwerte zur Verfügung. Unter zur Hilfenahme dieser Hauptwerte wird nachfolgend ein hydrologischer Korrekturfaktor berechnet.

Tabelle 5: Hydrologische Hauptwerte am Anlagenstandort, gemäß BW-Abfluss

	Stübenbach bzw. Entnahme
NQ ₁₀₀ ca.	0,007 m ³ /s
MNQ ca.	0,025 m ³ /s
MQ ca.	0,191 m ³ /s
MHQ ca.	5,37 m ³ /s
HQ ₁₀₀ ca.	16,37 m ³ /s

3.3 ABFLUSSDAUERWERTE

Der topographische Umrechnungsfaktor zwischen der Entnahme und dem Pegel Zell / Wiese beträgt:

$$f \approx A_{EO, \text{Entnahme}} / A_{EO, \text{Pegel Zell}} \approx \mathbf{0,018}$$

Mit den Abflusshauptwerten am Gewässerknoten kann ein hydrologischer Korrekturfaktor zu einer genaueren Berechnung der Abflussdauerwerte am Pegel erstellt werden. Der hydrologische Korrekturfaktor k berechnet sich wie folgt:

$$k = Q_{\text{Entnahme gemäß Gewässerknoten}} / Q_{\text{Entnahme gemäß Pegel}}$$

Der Korrekturfaktor bezieht sich auf die Abflusswerte am Pegel (siehe Anlagen). Infolgedessen sind die Abflussdauerwerte an der Entnahme wie folgt berechnet:

$$Q_{\text{Entnahme}} \approx f \times k \times Q_{\text{Pegel Zell}}$$

HINWEIS: Durch die extremen Gebietsunterschiede zwischen dem Pegel Zell und der Entnahme am Stübenbach kann es bei diesem Verfahren zu erhöhten Ungenauigkeiten kommen.



Tabelle 6: Abflussdauerwerte am Anlagenstandort

Unterschrittene Tage [Ø Tage/a]	Q Entnahme [m ³ /s]
364	2,56
363	1,91
362	1,53
361	1,32
360	1,18
359	1,08
358	0,987
357	0,929
356	0,876
350	0,647
340	0,474
330	0,378
320	0,316
300	0,243
270	0,180
240	0,142
210	0,113
200	0,104
182	0,092
150	0,075
130	0,065
120	0,061
110	0,057
100	0,053
90	0,049
70	0,042
60	0,038
50	0,036
40	0,032
30	0,029
25	0,028
20	0,026
15	0,024
10	0,023
9	0,022
8	0,022
7	0,021
6	0,021
5	0,021
4	0,020
3	0,020
2	0,019
1	0,019
0	0,019



3.4 MINDESTWASSERMENGE

Die Mindestwassermenge beträgt derzeit 35 l/s. Diese Wassermenge wurde bei der Besichtigung durch die Staatliche Fischereiaufsicht als für diesen Gewässerabschnitt ausreichend empfunden und soll daher beibehalten werden.

3.5 AUSBAUWASSERMENGE

Die am Standort verbaute Durchströmturbine weist eine Ausbauwassermenge von **$Q_A = 130 \text{ l/s}$** auf. Die Turbine wird auch weiterhin zum Betrieb der Anlage genutzt. Im Bereich des Krafthauses sind keinerlei Umbauten und/oder wasserrechtlich anzuzeigende Veränderungen vorgesehen.

Mit der Mindestwassermenge von 35 l/s befindet sich die WKA an durchschnittlich:

- ca. 60 Tagen im Stillstand,
- ca. 200 Tagen/Jahr im Teillastbetrieb und
- ca. 105 Tagen/Jahr im Volllastbetrieb.



4 BESTANDSBAUWERKE

4.1 ENTNAHMEBAUWERK

4.1.1 TIROLER WEHR

Der Rechen des **Tiroler Wehrs** ist ein in Fließrichtung schräg abfallender Vertikalrechen. Er ist 1,45 m breit, 0,90 m lang und hat 1,10 m lange Rechenstäbe. Die Neigung des Rechens beträgt ca. 12°.

Innerhalb des Trogbauwerkes liegt der energetisch maßgebende **Entnahmewasserstand auf der Höhe 961,48 mNN**. Im Kolkbereich des Tiroler Wehrs ist die Bachsohle durch Steinsatz gesichert.

Die Mindestwasserabgabe von 35 l/s erfolgt aktuell über ein in das Rechenfeld eingelegtes Stahlhalbrohr.



Abbildung 10: Vorhandenes Tiroler Wehr, Fließrichtung von links nach rechts



Abbildung 11: Detailaufnahme Vorhandenes Tiroler Wehr inkl. Mindestwasserabgabe



Abbildung 12: Vorhandenes Tiroler Wehr: Blick in oberstromige Richtung



Abbildung 13: Vorhandenes Tiroler Wehr: Blick in unterstromige Richtung



4.1.2 ZULAUFKANAL

Das am Tiroler Wehr entnommene Wasser mündet in einen 1,10 m breiten und ca. 43,60 m langen geschlossenen Zulaufkanal (siehe Planunterlagen). Am Übergang vom Tiroler Wehr in den Zulaufkanal befindet sich die Möglichkeit für einen Revisionsverschluss.

Der Zulaufkanal besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil ist die Sohle um ca. 4,2 % geneigt bzw. die Wassertiefe vergrößert sich von 0,70 auf 1,71 m. Das eingeleitete Wasser kann sich beruhigen und die Fließgeschwindigkeit nimmt durch den größeren Querschnitt ab. Der Zulaufschacht dient somit bis zu der 0,96 m hohen Sohlschwelle als **Kiesfang**. Es wird verhindert, dass Feinkies in die Druckrohrleitung und die Turbinen gelangen können.

Am Ende der Druckleitung befindet sich ein **Sandfang** mit einer um 16 % geneigten Sohle vor einer 0,50 m hohen Sohlschwelle.

Vor den Sohlschwellen befindet sich jeweils ein Leerschütz, das zum Spülen des Zulaufkanals geöffnet werden kann. Vor der ersten Sohlschwelle zweigt ein PVC Rohr DN 500 und vor der zweiten Sohlschwelle ein durch Steinsatz gesicherter Kanal vom Zulaufkanal ab. Beide münden in den Stübenbach.

Am Ende des Zulaufkanals befindet sich ein weiterer händisch zu reinigender Feinrechen. Nach dem zusätzlichen Rechenbauwerk geht der Zulaufkanal in die vorhandene **Druckrohrleitung** (Stahlrohr DN 500 bzw. Kunststoffrohr DN 400) über. Durch diese Druckrohrleitung wird das Wasser zum Krafthaus der WKA weitergeleitet.



Abbildung 14: Vorhandener Zulaufkanal mit Spülschütz und Grobrechen, Blick entgegen der Fließrichtung



4.2 AUSLEITUNGSSTRECKE

Die Ausleitungsstrecke hat eine Länge von insgesamt ca. 310 m.

Aufgrund sehr steiler Abschnitte, Abschnitte mit aktuell vorhandener glatter Sohlverbauung und vorhandener teilweise natürlichen Abstürzen ist die Ausleitungsstrecke aktuell nicht uneingeschränkt durchgängig.

Auf Grund der vorhandenen Topografie und des sich darstellenden Zustandes der Ausleitungsstrecke wird von Seiten der Staatlichen Fischereiaufsicht auf die Herstellung der Durchgängigkeit des Streckenabschnittes verzichtet.



Abbildung 15: Ausleitungsstrecke mit Abstürzen und Wasserfall, Blick jeweils entgegen der Fließrichtung

4.3 ROHRTRASSE

Die Druckrohrleitung verläuft unterirdisch westlich (orographisch rechts) des Stübenbachs und endet nach insgesamt ca. 265 m Haltungslänge im Turbinenhaus. Die Druckrohrleitung besteht zum Teil aus DN 400 Stahl- und DN 400 Kunststoffrohren.

HINWEIS: Die bestehende Druckrohrleitung bleibt im Bestand erhalten. Es sind keine Änderungen im Zuge der Rechtsverlängerung geplant.



Abbildung 16: Übersicht der Rohrtrasse

4.4 TURBINENHAUS

Das Turbinenhaus befindet sich auf dem Flurstück 1516. Die Grundfläche ist ca. 9 m² groß. Im Turbinenhaus befinden sich eine Durchströmturbine, ein Generator und ein Schaltschrank. Die Ausbauwassermenge beträgt 130 l/s.

HINWEIS: Das bestehende Krafthaus bleibt im Bestand erhalten. Es sind keine Änderungen im Zuge der Rechtsverlängerung geplant. Der Vollständigkeit halber wird den Unterlagen der Bestandsplan des Gebäudes und der Turbine beigelegt.

Tabelle 7: Kenndaten der Turbinen

	Turbine
Turbinentyp	Durchströmturbine
Hersteller	Wasserkraft Volk GmbH
Ausbauwassermenge	130 l/s
Nettofallhöhe	16,37 m
Einspeiseleistung	15 kW

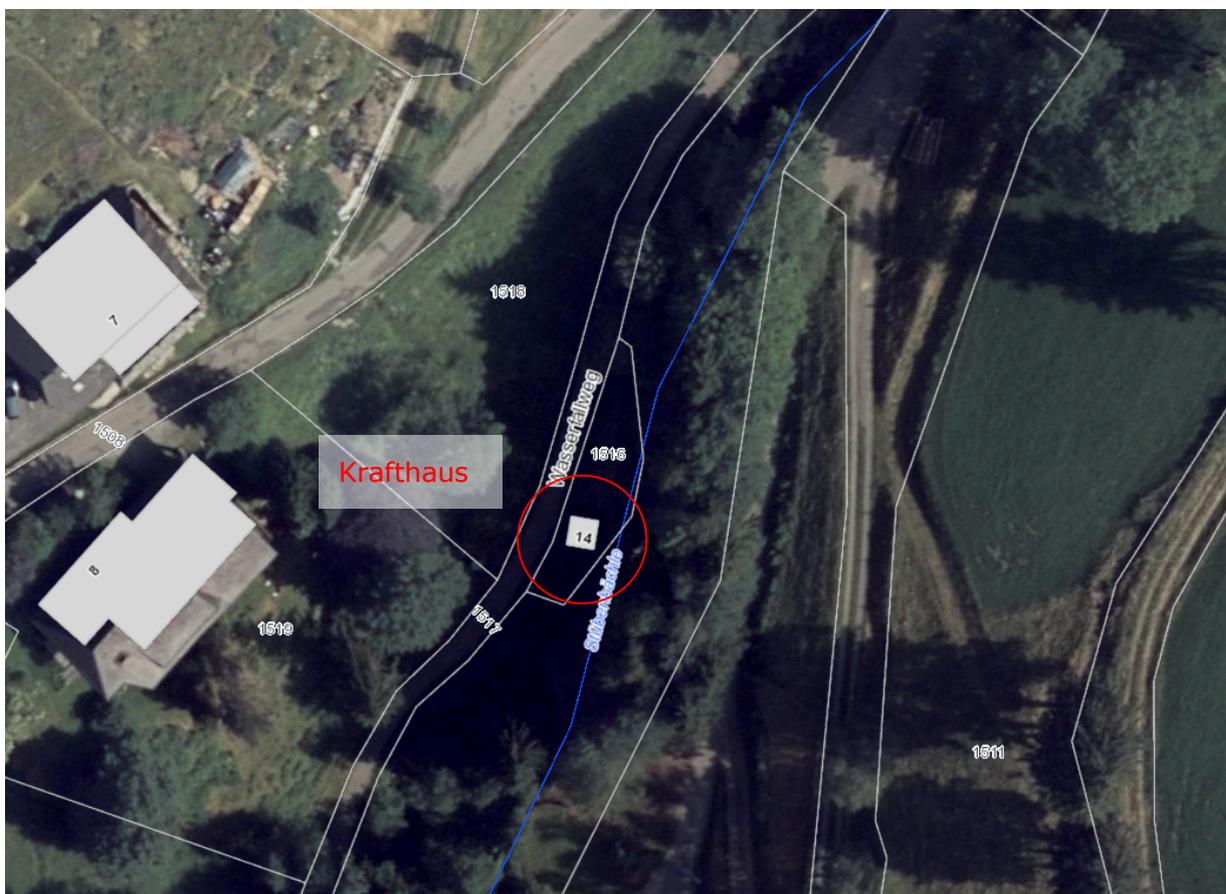


Abbildung 17: Lageplan Turbinenhaus



Abbildung 18: Krafthaus, Blick entgegen der Fließrichtung

5 UMGESTALTUNG DES ENTNAHMEBAUWERKES

5.1 ENTNAHMEWASSERSTAND / STAUWASSERSTAND

Der aktuelle, energetisch maßgebende Entnahmewasserstand im Sammelschacht unter dem Rechen beträgt 961,48 mNN. Die Oberkante des vorhandenen Tiroler Rechens liegt auf 961,70 mNN. Im Bestand wird die Oberkante abhängig von der Abflusssituation im Stübenbach mehr oder weniger hoch überströmt. Dadurch entsteht ein dynamisch schwankender Oberwasserstand.

Der zukünftige energetisch maßgebende Entnahmewasserstand wird mit 961,55 mNN beantragt.

Eine negative Auswirkung durch Rück- oder Einstau des Oberwasserbereichs kann jedoch ausgeschlossen werden, da der neue Entnahmewasserstand unterhalb der Oberkante des heutigen Bauwerkes liegt.



Abbildung 19: Auslass und Brücke im Oberwasser des Entnahmebauwerkes, Blick gegen die Fließrichtung



5.2 RÜCKBAU TIROLER RECHEN / WEHRSCHÜTZ

Die bisherige Tiefenentnahme soll in eine klassische Seitenentnahme umgebaut werden. Der im Entnahmebauwerk installierte Tiroler Rechen wird daher rückgebaut und durch ein elektrifiziertes Wehrschütz mit den Abmessungen $b \times h$ ca. $1,50 \times 1,30$ m ersetzt.

Im Oberwasser des Wehrschützes wird ein Grobgeschiebefang ausgebildet. Zum bestehenden Oberwasserkanal wird eine ca. 0,50 m hohe Geschiebeschwelle ausgebildet.

Neben der Funktion zur Geschiebeweitergabe stellt das neue Wehrschütz ein effektives Entlastungsorgan zur positiven Beeinflussung der lokalen Oberwassersituation im Hochwasserfall dar.

Je nach Betriebserfahrung hält sich der Betreiber frei im Zulauf des Oberwasserkanals ein Grob-rechen mit längs verlaufenden Rechenstäben oder wahlweise eine Tauchwand nachzurüsten.

5.3 FISCHSCHUTZ

Gemäß WHG § 35 wird der Schutz der Fischpopulation gefordert. Fischschutzsysteme sollen zum einen das Einschwimmen der Fische in die Turbine verhindern und zum anderen Verletzungen am Rechen ausschließen. Nach heutigem Kenntnisstand sind grundsätzlich nur mechanische Einschwimmbarrieren in Form von Feinrechen als Fischschutzsysteme geeignet.

Der Fischschutz wird bereits durch den im Bestand verbleibenden Vertikalrechen am Ende des Oberwasserkanals mit einem lichten Stababstand von 10 mm gewährleistet.



Abbildung 20: Bestehender Feinrechen am Übergang Oberwasserkanal / Druckrohrleitung



Die angeströmte Rechenfläche beträgt zukünftig $b \times h$ ca. $0,82 \text{ m} \times 1,24 \text{ m} = 1,02 \text{ m}^2$. D. h. bei Erreichen der Ausbauwassermenge beträgt die Anströmgeschwindigkeit an dem Rechen ca. $0,13 \text{ m/s}$. Auf Grund des im Oberwasser breiter ausgeführten Oberwasserkanals ist die Zuströmgeschwindigkeit zum Rechen nochmals deutlich geringer.

Durch den Entfall des Tiroler Rechens, welcher den in den Oberwasserkanal eingeschwemmten Fischen die Rückkehr ins Oberwasser verhindert, wird rückgebaut. Abstiegswillige Fische können daher zukünftig vom bestehenden Rechenbauwerk rückschwimmen und über das neue Umgehungsgerinne absteigen.

5.3.1 WEHRKOLK

Zudem wird unterstrom des Wehrschützes ein Kolk mit einer Mindestwassertiefe von $0,50 \text{ m}$ ausgebildet, um Fischen in Überwassersituationen das Abwandern über das Wehrschütz ohne Verletzungsgefahr zu ermöglichen.

5.4 MINDESTWASSERABGABE

Die Abgabe der Mindestwassermenge erfolgt über das neue Umgehungsgerinne.



5.5 UMGEHUNGSGERINNE

Das neue „Umgehungsgerinne“ wird parallel zur Wehranlage angeordnet. Zur Ausbildung des Gerinnes soll die bauzeitlich herzustellende Wasserumleitung des Betonbauwerkes ausgenutzt werden.

Der Zulauf wird durch eine in der neuen Uferwand herzustellende Öffnung gewährleistet. Die überschlägige hydraulische Bemessung ergibt eine notwendige Öffnungsbreite von ca. 0,15 m bei einer Tiefe von ca. 0,25 m. Im Betonbauwerk sollte der Schlitz ausreichend dimensioniert werden um somit nachfolgend der Abflussmessungen notwendige Anpassungen vornehmen zu können.

Bei diesen Dimensionen ergeben sich in dem Einschnitt maximale Fließgeschwindigkeiten von ca. $v_{\max} = 1,0$ m/s.

Das „Umgehungsgerinne“ wurde in den Planunterlagen idealisiert dargestellt. Diese Art von Bauwerken, mit einer eher geringen Beaufschlagung, benötigen vor Ort ein hohes Maß an Anpassungen, welche nach erster bzw. wiederholter Probeflutung vorgenommen werden müssen.

Grundsätzlich wird um den Höhenunterschied bei Niedrigwasserabflüssen von ca. 1,0 m ein ca. 10,0 m langes Bauwerk benötigt. Das Längsgefälle im Bauwerk sollte 1:10 nicht maßgebend überschreiten. Die minimale Fließtiefe in der Niedrigwasserrinne wird mit ca. 0,15 m vorgesehen. Es wird in einer aufgelösten Störstein-Bauweise ausgeführt.

Durch die Integration einer Niedrigwasserrinne mit aufgelöster Störsteinanordnung wird ganzjährig die ökologische Durchgängigkeit erzielt.

Die tatsächliche Qualität und Funktionsfähigkeit hängt aber immer auch von der Bauausführung ab. Eine erfahrene, örtliche Fachbauleitung sollte bei der Einrichtung, insbesondere der Beckenstrukturen der Niedrigwasserrinne, zugegen sein.

Die Naturnahe Sohlengleite bietet durch den rauen, teilweise einem Gebirgsbach ähnelnden Aufbau, dem Makrozoobenthos bessere Lebens- und Wanderungsbedingungen als ein reines Betonbauwerk, u. U. auch bessere Bedingungen für die Fische. Bauartbedingt werden sich an den Störsteinen Ruhezone und strömungsberuhigte Bereiche ausbilden.

Dadurch werden auch leistungsschwächere und juvenile aquatische Lebewesen das Durchgängigkeitsbauwerk durchwandern können.



Abbildung 21: Umgehungsgerinne mit ähnlicher Beaufschlagung, Blick gegen die Fließrichtung



Abbildung 22: Umgehungsgerinne mit ähnlicher Beaufschlagung, Blick in Fließrichtung



5.6 REGELUNG ENTNAHMEWASSERSTAND

Bei Stillstand der Anlage wird der Entnahmewasserstand nicht durch die Turbinentechnik sondern rein physikalisch geregelt. Bei einem Q_0 mit 19 l/s wird der Entnahmewasserstand um ca. 5 cm auf ca. 961,50 mNN absinken. Die ankommende Wassermenge wird komplett über das Umgehungsgerinne abgegeben.

Bei einem Q_{30} mit 29 l/s ist die Anlage noch außer Betrieb. Der Entnahmewasserstand wird geringfügig unter den beantragten Entnahmewasserstand mit 961,55 mNN fallen.

Im Teillastbetrieb bzw. bis zu einem Q_{260} mit ca. 165 l/s wird die Steuerung von der installierten Turbinentechnik übernommen. Die hierzu notwendige Wasserstandsmesssonde wird im Rechenbereich verbaut.

Bis zu einem Q_{300} mit ca. 240 l/s wird der Wasserstand im Bereich des Entnahmebauwerkes um ca. 10 cm ansteigen und rein physikalisch über das Umgehungsgerinne und das Wehrschütz entlastet.

Auf Grund der notwendigen Hysterese bezogen auf die Öffnungssteuerung der Turbinentechnik sollte bis zu diesem Abflusswert ein möglicher Regelungseingriff durch das neue Wehrschütz unterbleiben. Eine Öffnung des Geschiebeschützes bei Abflüssen $> Q_{300}$ bleibt auf Grund des dann einsetzenden Geschiebetriebes zu empfehlen. Diese Öffnung muss jedoch nicht zwingend z. B. zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des Durchgängigkeitsbauwerkes automatisiert erfolgen.



6 KOSTENSCHÄTZUNG

Die Erstellungskosten wurden in dieser Planungsphase abgeschätzt auf ca. 43 T€ netto.

Die Rohbauarbeiten Kostengruppe KG 300 wurden zu ca. 27,5 T€, die technische Ausrüstung (z. B. Schützanlage und Rechen) wurden zu ca. 10 T€ abgeschätzt.

Die Planungskosten des Ingenieurbauwerkes als auch der notwendigen Tragwerksplanung sind hierin nicht beinhaltet, können jedoch mit jeweils ca. 10% der Kosten aus KG 300 abgeschätzt werden.

Tabelle 8: Zusammenfassung der Kostenschätzung

KG/LB	Bezeichnung der Kostengruppe / Gewerke	Menge	Einheit	Einheitspreis in € (netto)	Gesamtpreis in € (netto)
300	Bauwerk - Baukonstruktionen				26.146,35
	Standardleistungskatalog für den Wasserbau				
300.204	Baustelleneinrichtung und -räumung				4.050,00
300.205	Erdarbeiten				3.340,00
300.207	Landschaftsbau				100,00
300.208	Wasserhaltung				1.200,00
300.209	Baugrubenverbau, Baugrundverbesserungen				342,60
300.210	Böschungs- und Sohlsicherung				7.050,00
300.215	Wasserbauwerke aus Beton und Stahlbeton				9.563,75
300.230	Stundenlohnarbeiten				500,00
400	Bauwerk - Technische Anlagen				4.900,00
	BW 01: ... (ggf. Gliederung nach Bauwerken)				4.900,00
	Standardleistungskatalog für den Wasserbau				
400.217	Ausrüstung von Wasserbauwerken				4.900,00
300+400 - Summe Bauwerkskosten					31.046,35
Unvorhergesehenes aus KG 300 + KG 400, ca. 15					4.656,95
300+400 - Summe Bauwerkskosten					35.703,30
Gesamtkosten (netto) - Summe KG 100 bis 700					35.703,30
19 % Mehrwertsteuer					6.783,63
Gesamtkosten (brutto)					42.486,93
Gesamtkosten gerundet (brutto)					42.000,00

HINWEIS: Die vorliegende Kostenschätzung beinhaltet außerdem keine Kosten für Verwaltungsgebühren und evtl. notwendigen Erwerb von z. B. anteiligen Flurstücken.

Die Kostenberechnung gemäß DIN 276-4 liegt diesem Bericht zudem als Anlage bei.



7 BEANTRAGUNG

7.1 WASSERRECHTLICHE GENEHMIGUNG

Mit dem vorliegenden Bericht wird die Gehobene Erlaubnis bzw. ersatzweise die Erlaubnis für den Betrieb der Wasserkraftanlage für eine Dauer von weiteren 30 Jahren zzgl. der verbleibenden Betriebsjahre der aktuellen Bewilligung somit bis zum Jahr 2052 beantragt.

7.2 WHG UND EEG 2017

Mit der Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen erfüllt die Wasserkraftanlage am Stübenbach die Vorgaben des §§ 33 bis 35 und 6 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 und 2 des Wasserhaushaltsgesetzes.

Nach der wasserrechtlichen Zulassung des erhöhten Entnahmewasserstandes erfüllt die Anlage zudem die Vergütungsvoraussetzungen nach § 40, Abs. 2 Satz 1 und § 19, Abs. 1.

7.3 UNTERSCHRIFT

Antragsteller:

Erstellung der Antragsunterlagen:

Tanja und Bernhard Wunderle

Schwimmbadweg 11
D-79674 Todtnauberg

Hydro-Energie Roth GmbH

i. A. Dipl.-Ing. Dirk Maier
Zehntstr. 2
76227 Karlsruhe