

**Wasserkraftanlage  
„Bodemer Wehr“  
in Zschopau an der Zschopau**

**Antrag auf Planfeststellung gemäß  
§§ 67 Abs. 2, 68 WHG für die Errichtung  
eines Flusskraftwerkes und die Instand-  
setzung der Wehranlage**

**Tektur 03**

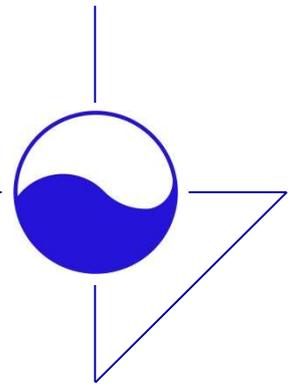
**Antragsteller**

Peter Stern  
Haidstraße 18a  
93080 Pentling

**Planung**

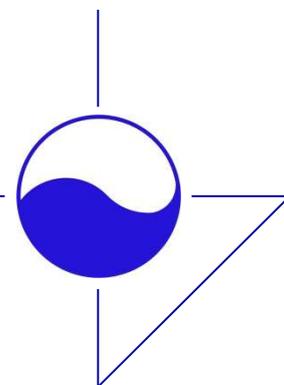
IGW - Ingenieurgesellschaft für Wasserkraftanlagen mbH  
Breitenstraße 6  
99439 Am Ettersberg – OT Wohlsborn

**September 2023**



## Inhaltsverzeichnis

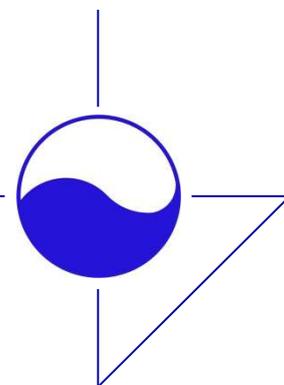
<b>Teil 01</b>	<b>Vorhabenbeschreibung und Anträge</b>	<b>Ordner 1 – S. 03</b>
<b>Teil 02</b>	<b>Hydraulische Nachweise</b>	<b>Ordner 1 – S. 53</b>
<b>Teil 03</b>	<b>Anlagen</b>	<b>Ordner 1 – S. 97</b>
<b>Teil 04</b>	<b>Instandsetzungskonzept Wehranlage</b>	<b>Ordner 1</b>
<b>Teil 05</b>	<b>Vorstatik Flusskraftwerk mit FAA &amp; FAB</b>	<b>Ordner 1</b>
<b>Teil 06</b>	<b>Darstellung des Vorhabens</b>	<b>Ordner 2</b>
<b>Teil 07</b>	<b>Naturschutzfachliche Nachweise</b>	<b>Ordner 3</b>



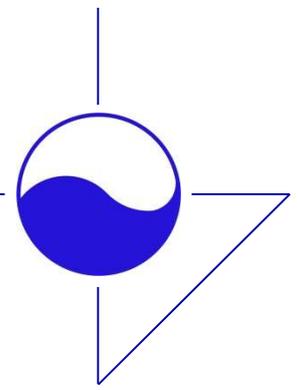
## Teil 01

### Vorhabenbeschreibung & Anträge

<b>1</b>	<b>Allgemeine Angaben .....</b>	<b>6</b>
1.1	Veranlassung Tektur 02 .....	6
1.2	Veranlassung Tektur 03 .....	7
1.3	Veranlassung und Vorhabenträger.....	8
1.4	Zielstellung des Vorhabens.....	9
1.5	Planrechtfertigung.....	10
1.6	Beantragte Entscheidungen.....	11
1.7	Höhensystem und Lagesystem.....	11
1.8	Standort des Vorhabens und räumliche Abgrenzung .....	12
1.9	Rechtliche Hintergründe .....	13
1.9.1	Wasserrecht .....	13
1.9.2	Eigentumsrecht.....	13
1.9.3	Baurecht .....	14
1.9.4	Naturschutzrecht .....	14
<b>2</b>	<b>Beschreibung des IST-Zustandes.....</b>	<b>15</b>
2.1	Wasserwirtschaftliche Parameter.....	15
2.2	Natur und Landschaftsbild .....	17
2.3	Baulicher Bestand.....	18
2.3.1	Wehr.....	18
2.3.2	Einlauf Obergraben.....	19
2.3.3	Obergraben .....	20
2.3.4	Turbinenhaus.....	21
2.3.5	Wiedereinleitung.....	22
2.3.6	Ver- und Entsorgungsleitungen.....	22
2.3.7	Zufahrt.....	22
2.4	Anlagenbetrieb .....	23
<b>3</b>	<b>Beschreibung des PLAN-Zustandes .....</b>	<b>24</b>
3.1	Alternativenprüfung.....	24
3.2	Variandiskussion und Vorzugsvariante.....	26
3.3	Rückbau des Ausleitungskraftwerkes .....	27
3.4	Neubau des Flusskraftwerkes.....	28
3.4.1	Wehr.....	28
3.4.2	Turbinenhaus.....	31
3.4.3	Fischaufstieg .....	32

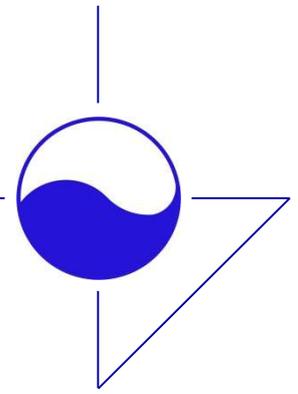


3.4.4	Fischabstieg .....	34
3.4.5	Netzanbindung .....	35
3.5	Bauablauf und bauzeitliche Wasserhaltung .....	35
3.6	Verwertung der Abbruch- und Aushubmassen .....	38
3.7	Anlagenbetrieb .....	39
<b>4</b>	<b>Auswirkungen des Vorhabens .....</b>	<b>41</b>
4.1	Wasser .....	41
4.2	Fläche & Boden .....	43
4.3	Abfallerzeugung.....	44
4.4	Landschaftsbild.....	44
4.5	Luft und Klima.....	44
4.6	Tiere, Pflanzen & biologische Vielfalt .....	45
4.7	Mensch.....	49
4.8	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter .....	50
4.9	Schutz-, Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen.....	50
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Antrag .....</b>	<b>52</b>



## Abkürzungen

A <sub>E0</sub>	Einzugsgebiet(-größe)
ASB	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
DHHN	Deutsche Haupthöhennetz
ETRS 89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989
FAA	Fischaufstiegsanlage
FAB	Fischabstieg
FFH	Fauna-Flora-Habitat (europäisches Schutzgebiet)
HN	Höhennull
HQ	Hochwasserabfluss
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
MHQ	Mittlerer Hochwasserabfluss
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittlerer Abfluss
NHN	Normalhöhennull
OK	Oberkante
OW	Oberwasser
OWK	Oberflächenwasserkörper
OWSP	Oberwasserspiegel
SächsNatSchG	Sächsisches Naturschutzgesetz
SNN	Staatliches Nivellementnetz
SPA	Special Protection Area (Vogelschutzgebiet)
STZ	Stauziel
UK	Unterkante
UTM	Universal Transverse Mercator
UW	Unterwasser
UWSP	Unterwasserspiegel
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WKA	Wasserkraftanlage
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie



## 1 Allgemeine Angaben

### 1.1 Veranlassung Tektur 02

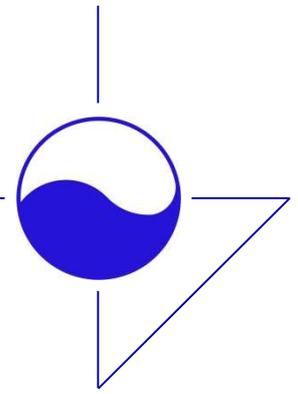
Der (ursprüngliche) Antrag auf Planfeststellung für die Errichtung des Flusskraftwerkes und die Instandsetzung der Wehranlage wurde im Juni 2020 bei der verfahrensführenden Behörde, der Landesdirektion Sachsen, eingereicht. Im Anschluss an die öffentliche Auslegung und die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange wurden die eingegangenen Stellungnahmen durch die verfahrensführende Behörde gesammelt und dem Antragsteller zur Gegenstellungnahme übermittelt. Aufgrund des Umfangs und der Vielfältigkeit der Stellungnahmen wurden die Antragsunterlagen in Ihrer Gesamtheit überarbeitet und als „Tektur 01“ im Juni 2021 erneut eingereicht.

Die „Tektur 01“ wurde daraufhin erneut den beteiligten Behörden, den Trägern öffentlicher Belange und dem betroffenen Nachbarn zugesandt und Gelegenheit zur Stellungnahme geboten. Auf der Grundlage der eingegangenen Stellungnahmen wurde vom Antragsteller entschieden, dass auf zwei Stellungnahmen mit einer Änderung der Antragsunterlagen, bzw. einer Gegenstellungnahme geantwortet wird. Dies sind:

- 1) Forderung des Landesamtes für Denkmalpflege nach Beibehaltung eines dreiteiligen, beweglichen Wehraufsatzes anstelle des geplanten, zweiteiligen Aufsatzes. Dieser Forderung wird entsprochen.
- 2) Forderung des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie nach einem Horizontalrechen mit  $s = 10$  mm lichten Stababstand. Dieser Forderung wird nicht entsprochen und mit einer entsprechenden Gegenstellungnahme geantwortet.

Den genannten zwei Behörden wurde die entsprechende Umplanung / Gegenstellungnahme zugesandt und am 03.05.2022 fand der Erörterungstermin statt. Im Nachgang des Erörterungstermines und zur Vervollständigung der Unterlagen mit der erwähnten Umplanung und Gegenstellungnahme wird hiermit die „Tektur 02“ der Antragsunterlagen vorgelegt.

Zur Kenntlichmachung der vorgenommenen Änderungen und Ergänzungen gegenüber der Tektur 01 sind die entsprechenden Textstellen, Absätze und Kapitel als auch die Pläne und Anlagen in **blauer Farbe** aufgeführt.



## 1.2 Veranlassung Tektur 03

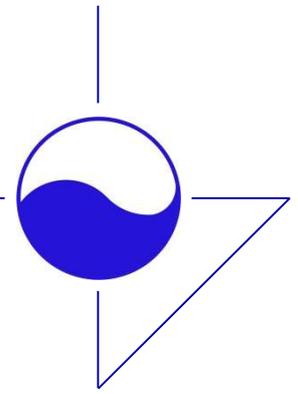
Nach erneuter Beteiligung der TöBs im Verfahrensverlauf (Winterhalbjahr 2022/23) ergaben sich zwei weitere Punkte, die in der Planung bzw. in den Planunterlagen zu ändern waren, um Einvernehmen herzustellen. Dabei handelt es sich um:

- a) Die Forderung der Landesdenkmalschutzbehörde hinsichtlich Erhalt der beiden vorhandenen Wehrpfeiler.  
Diese sollen nunmehr saniert und in ihrer Form und Geometrie erhalten werden.
- b) Die Veröffentlichung neuer Hochwasserkarten mit der Ausweisung der Wasserspiegellagen bei Hochwasserereignissen in der Zschopau im betroffenen Untersuchungsgebiet. Diese aktuellen Hochwasserprognosedaten weichen signifikant von den früheren Daten (2004) ab und machen eine Neubewertung des Vorhabens in Bezug auf die Hochwasserneutralität erforderlich.

Im Sommer 2023 fanden Abstimmung zwischen dem Vorhabenträger und den zuständigen Behörden zum Umgang mit den Nachforderungen statt. Als Ergebnis wird die vorliegende 3. Tektur der Antragsunterlagen vorgelegt, in der die Planungen entsprechend angepasst wurden.

Die Änderungen in den Unterlagen sind zur besseren Lesbarkeit farblich (**LILA**) hervorgehoben. Sie betreffen die Unterlagen

- 01 – Vorhabenbeschreibung
- 02 – Hydraulische Nachweise
- 03 – Anlagen (Entfall Anlagen 10, 11, 12, 13)
- 06 – Darstellung des Vorhabens (Pläne 04, 05, 06, 12, 13)



### 1.3 Veranlassung und Vorhabenträger

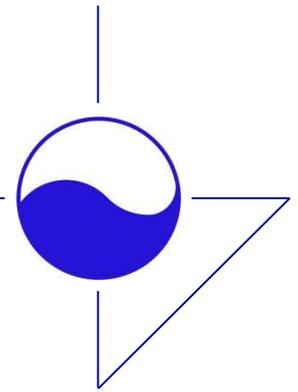
Vorhabenträger und Antragsteller ist Herr Peter Stern, im Nachfolgenden kurz Antragsteller genannt. Die genaue Anschrift des Antragstellers lautet:

Peter Stern  
Haidstraße 18a  
93080 Pentling

Der Antragsteller hat die IGW - Ingenieurgesellschaft für Wasserkraftanlagen mbH mit der ingenieurmäßigen Begleitung, hier mit der Erarbeitung der Tektur 03 der Eingabeunterlagen für das wasserrechtliche Verfahren beauftragt. Die Vollmacht ist den Anlagen im Teil 03 beigefügt.

Der Antragsteller betreibt das bestehende Ausleitungskraftwerk "Bodemer Wehr" in Zschopau an der Zschopau, Fluss-km 74+118, auf der Grundlage einer wasserrechtlichen Bewilligung gemäß § 17 WHG, erteilt vom Landratsamt Erzgebirgskreis am 23.04.2009, Aktenzeichen 692.212.001/09. Diese Bewilligung erging an Frau Barbara Stern, Stadtplatz 11, 94209 Regen. Mit Wirkung zum 01.11.2014 erfolgte der Betriebsübergang einschließlich des Grundstückeigentums von Frau Barbara Stern an den Antragsteller. Dieser ist somit nun Inhaber der erteilten Bewilligung. Eine Kopie der entsprechenden Urkunde ist den Anlagen im Teil 03 beigefügt.

Die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie verlangen am Standort der WKA die Herstellung der Gewässerlängsdurchgängigkeit stromaufwärts und stromabwärts in der Zschopau, sowie die Sicherung des Fischschutzes an der WKA. Aufgrund der Konzeption als Ausleitungskraftwerk kann dies für den betrachteten Standort die Errichtung von zwei Fischaufstiegen und Fischabstiegen bedeuten. Angesichts der sich abzeichnenden Aufwendungen für die Errichtung dieser Bauwerke und der erforderlichen Baumaßnahmen am Obergraben und am Turbinenhaus zur Erlangung der wasserrechtlichen Genehmigung, ist der Antragsteller zu der Entscheidung gekommen, das bestehende Ausleitungskraftwerk aufzugeben und stattdessen ein neues Flusskraftwerk unmittelbar am Wehr zu errichten. Die Betriebsparameter (Stauhöhe und Ableitungsmenge) des neuen Flusskraftwerkes sollen dabei denen der Bewilligung für das bestehende Ausleitungskraftwerk unverändert entsprechen.

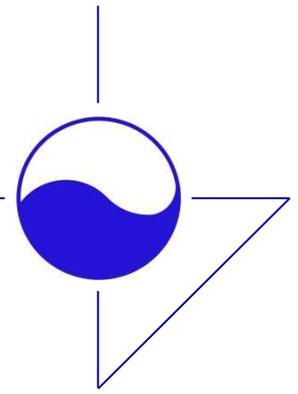


Da der Neubau eines Flusskraftwerkes am Wehr nicht durch das bestehende Wasserrecht gedeckt ist, muss der Antragsteller seine wasserrechtliche Bewilligung aufgeben und ein neues Wasserrecht für das geplante Flusskraftwerk beantragen. Vor dem Hintergrund der freiwilligen Aufgabe der bestehenden und bestätigten wasserrechtlichen Bewilligung und der prognostizierten Kosten für den geplanten Neubau ist es für den Antragsteller unerlässlich, den höchstmöglichen wasserrechtlichen Status und damit Schutz für sein Vorhaben erlangen. Aus diesem Grund beantragt der Antragsteller die Planfeststellung des geplanten Vorhabens.

## 1.4 Zielstellung des Vorhabens

Das Vorhaben – Neubau eines Flusskraftwerkes und Instandsetzung der Wehranlage verfolgt drei Ziele:

- 1 Mit dem Neubau des Flusskraftwerkes mit zwei neuen Turbinen und moderner Anlagentechnik mit höheren Wirkungsgraden soll die (bereits vorhandene) Ausnutzung der regenerativen Energiequelle Wasserkraft am Standort intensiviert werden. Damit entspricht das Vorhaben der bundesrechtlichen Zielsetzung gemäß § 1 Abs. 1 und 2 Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG), den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung bis zum Jahr 2030 auf 65 Prozent zu steigern. Gemäß § 3 Nr. 21 EEG gehört die Wasserkraft zu einer dieser grundsätzlich zu entwickelnden Energieformen.
- 2 Mit der Umwandlung des vorhandenen Ausleitungskraftwerkes in ein Flusskraftwerk und mit der Errichtung eines Fischauf- und eines Fischabstieges in Verbindung mit einem 15 mm Horizontalrechen entspricht das Vorhaben den bundesrechtlichen Vorgaben gemäß § 33 – 35 Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Mit dem neuen Anlagenkonzept erfüllt die Wasserkraftnutzung am Standort des Bodemer Wehres somit erstmalig die Anforderungen zur Durchgängigkeit des Gewässers und zum Fischschutz und führt durch den Entfall der Ausleitungsstrecke darüber hinaus zu einer Verbesserung der Lebensraumfunktionalität der Zschopau.
- 3 Die Instandsetzung der Wehranlage mit dem Umbau des beweglichen Wehraufsatzes von drei Schlauchwehrcfeldern auf drei Wehrklappen mit redundanter, voll-automatischer Steuerung verbessert den Hochwasserschutz am Standort durch die Bereitstellung eines geringfügig größeren Abflussquerschnittes bei abgesenkten Wehrklappen.



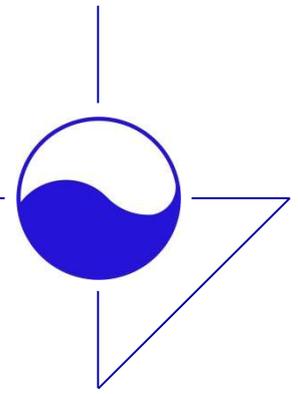
## 1.5 Planrechtfertigung

Im derzeitigen Zustand entspricht das Ausleitungskraftwerk „Bodemer Wehr“ nicht den Anforderungen des § 34 WHG, da es an der Anlage keinen Fischauf- und keinen Fischabstieg gibt. Diesem Mangel wird mit dem geplanten Vorhaben (Errichtung eines Fischauf- und eines Fischabstieges) abgeholfen, so dass die Bewirtschaftungsziele für die Zschopau gemäß § 27 WHG erreicht werden können. Weiterhin wird mit der Verengung des lichten Stababstandes im Feinrechen von derzeit  $s_{IST} = 20$  mm auf  $s_{PLAN} = 15$  mm in Verbindung mit der Leitwirkung eines schräg angeströmten Horizontalrechens der Fischschutz verbessert.

Im Zuge von Bauwerkserkundungen und statischen Berechnung stellte sich heraus, dass der vorhandene Obergraben des Ausleitungskraftwerkes an mindestens zwei Stellen einer Abdichtung bedarf. Hier sind in der rechten Böschung der Zschopau innerhalb der Ausleitungsstrecke Sickerwasseraustritte zu erkennen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit aus dem wasserführenden Obergraben herrühren. Weiterhin müsste zur Erlangung der rechnerischen Standsicherheit die gesamte linke Seitenwand des Obergrabens mit Erdnägeln rückverankert werden. Infolge des Neubaus als Flusskraftwerk am Wehr und der Verfüllung des Obergrabens können diese aufwändigen baulichen Maßnahmen am Obergraben aufgrund der Nutzungsaufgabe entfallen.

Im Ergebnis der Bauwerkserkundung am Wehr ergab sich die Erfordernis einer Instandsetzung der Wehranlage. Es liegt derzeit keine Gefährdung der Standsicherheit vor, allerdings lassen die erkennbaren Beschädigungen und Gebrauchsspuren am Wehrkörper eine zeitnahe Ertüchtigung des Wehrkörpers als notwendig erkennen. Darüber hinaus soll mit einem Umbau des beweglichen Wehraufsatzes der Hochwasserschutz am Standort verbessert werden. Beide Ziele werden mit dem beantragten Vorhaben erreicht.

Mit der Umsetzung des Vorhabens werden unter Beibehaltung der bisherigen wasserwirtschaftlichen Betriebsparameter (Stauzielhöhe, Rückstaulänge, Ausleitungsmenge) die Energieerzeugung aufgrund moderner Anlagentechnik erhöht, die Anforderungen des WHG an die Gewässerlängsdurchgängigkeit und den Fischschutz erfüllt und infolge der Umgestaltung in ein Flusskraftwerk die vorhandene Ausleitungsstrecke mit einem gleichmäßigtem Abfluss beseitigt.



## 1.6 Beantragte Entscheidungen

Mit den vorliegenden Antragsunterlagen wird die Planfeststellung gemäß §§ 67 Abs. 2, 68 WHG beantragt für:

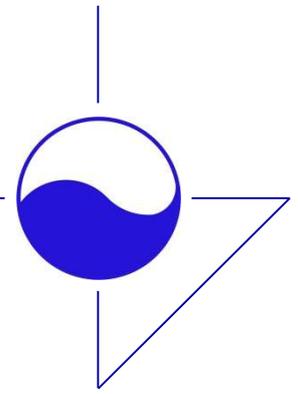
- 1 die Errichtung eines Flusskraftwerkes mit zwei Turbinen auf dem rechten Ufer der Zschopau neben der Wehranlage „Bodemer Wehr“, Fluss-km 74,118,
- 2 den (unveränderten) Aufstau der Zschopau am Wehr am Fluss-km 74,118 auf eine Betriebsstauhöhe von 327,29 m ü. NHN16
- 3 den (unveränderten) Aufstau der Zschopau am Wehr am Fluss-km 74,118 auf eine Maximalstauhöhe von 327,39 m ü. NHN16
- 4 die (unveränderte) Ableitung von maximal 15,0 m<sup>3</sup>/s aus der Zschopau am Wehr am Fluss-km 74,118
- 5 die Errichtung eines Fischaufstieges als Schlitzpass neben dem Flusskraftwerk auf dem rechten Ufer der Zschopau,
- 6 die Errichtung eines Fischabstieges in Verbindung mit einem Horizontalrechen am Flusskraftwerk auf dem rechten Ufer der Zschopau,
- 7 die Instandsetzung der Wehranlage „Bodemer Wehr“ einschließlich des Umbaus des Wehraufsatzes von einem dreifeldrigen Schlauchwehr in ein dreifeldriges Klappenwehr,
- 8 den Rückbau des Turbinenhauses des bestehenden Ausleitungskraftwerkes,
- 9 die Verfüllung des Obergrabens des bestehenden Ausleitungskraftwerkes,
- 10 den Betrieb des neuen Flusskraftwerkes

## 1.7 Höhensystem und Lagesystem

In den vorliegenden Antragunterlagen erfolgen alle Koordinatenangaben im aktuellen amtlichen Lagereferenzsystem ETRS 89 UTM 33. Alle Höhenangaben erfolgen im aktuellen amtlichen Höhensystem DHHN 2016 mit der Höhenangabe „m. ü. NHN16“.

Die Umrechnung von Höhenangaben verschiedener Höhensysteme erfolgt am betrachteten Standort der WKA „Bodemer Wehr“ in Zschopau mit folgenden Werten:

$$\begin{array}{ccccccc} \mathbf{SNN\ 76} & \rightarrow & +\,0,14\ \text{m} & \rightarrow & \mathbf{DHHN\ 92} & \rightarrow & +\,0,02\ \text{m} & \rightarrow & \mathbf{DHHN\ 2016} \\ [\text{m ü. HN}] & & & & [\text{m ü. NHN}] & & & & [\text{m ü. NHN16}] \end{array}$$



## 1.8 Standort des Vorhabens und räumliche Abgrenzung

Das Vorhaben befindet sich:

in der Bundesrepublik Deutschland,  
im Freistaat Sachsen,  
im Landkreis Erzgebirgskreis,  
in der Großen Kreisstadt Zschopau,  
in der Gemarkung Zschopau,  
an der Wehranlage „Bodemer Wehr“ in der Zschopau, Fluss-km 74,118

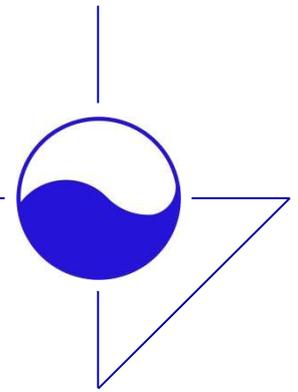
Die Lage des bestehenden Ausleitungskraftwerkes wird durch folgende Koordinaten bestimmt:

Mitte Wehr	Ostwert	36 31 76
	Nordwert	56 22 748
Turbinenhaus	Ostwert	36 32 97
	Nordwert	56 23 007

Die Lage des Wehres bleibt im PLAN-Zustand gegenüber dem IST-Zustand unverändert. Die Lage des geplanten Flusskraftwerkes (Turbinenhaus mit FAA und FAB) wird durch folgende Koordinaten bestimmt.

Flusskraftwerk	Ostwert	36 32 08
	Nordwert	56 22 762

Die Lage des Vorhabens ist in den beigefügten Plänen im Teil 06 der vorliegenden Antragsunterlagen dargestellt.



## 1.9 Rechtliche Hintergründe

### 1.9.1 Wasserrecht

Wie bereits im Kapitel 1.1 beschrieben, existiert für den Betrieb des bestehenden Ausleitungskraftwerkes eine wasserrechtliche Bewilligung gemäß § 17 WHG. Diese Bewilligung mit dem Aktenzeichen 692.212.001/09 wurde am 23.04.2009 durch das Landratsamt Erzgebirgskreis erteilt. Nach dem erfolgten Eigentumsübergang zum 01.11.2014 ist der Antragsteller Inhaber dieser Bewilligung. Die Bewilligung beinhaltet den folgenden Nutzungsumfang der WKA:

Betriebsstauziel:	327,29 m ü. NHN16
Maximalstauziel:	327,39 m ü. NHN16
maximale Ausleistungsmenge:	$Q_{\max} = 15,0 \text{ m}^3/\text{s}$

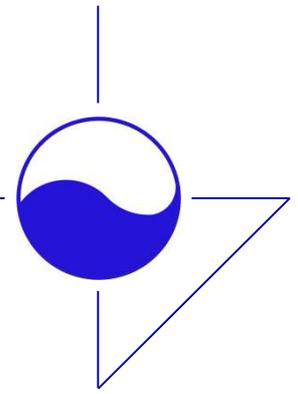
Für die Errichtung und den Betrieb des geplanten Flusskraftwerkes am Wehr ist eine neue wasserrechtliche Gestattung erforderlich, da die bestehende Bewilligung dieses Vorhaben nicht abdeckt. Mit der Inbetriebnahme des neuen Flusskraftwerkes und der Aufgabe des bestehenden Ausleitungskraftwerkes erlischt dann die Bewilligung.

Der in der Bewilligung festgelegte Nutzungsumfang (vorgenannte Stauzielhöhen und Ausleistungsmenge) wird für das geplante Flusskraftwerk unverändert übernommen. Es ändern sich allerdings die Lage des Flusskraftwerkes gegenüber der des Turbinenhauses des Ausleitungskraftwerkes.

Zur Sicherung seiner Investitionen und seines rechtlichen Status beantragt der Antragsteller die Planfeststellung gemäß §§ 67 Abs. 2, 68 WHG für die Errichtung und den Betrieb des Flusskraftwerkes und die Instandsetzung der Wehranlage.

### 1.9.2 Eigentumsrecht

Die vom Vorhaben berührten Flurstücke können dem Grundstücksverzeichnis, enthalten im Teil 03 des vorliegenden Antrags, und dem Plan [3220-2014-16b](#), enthalten im Teil 06, entnommen werden. Der Antragsteller ist Eigentümer der für den Bau des Flusskraftwerkes benötigten Flurstücke.



Zwischen dem Antragsteller und dem Eigentümer #2 wurde ein Erbbaurechtsvertrag über die Nutzung und den Unterhalt der Wehranlage nebst der beeinflussten Gewässerabschnitte der Zschopau abgeschlossen.

Die Zustimmung des Eigentümers #3 zum beantragten Vorhaben und zur Nutzung eines Teils des betroffenen Flurstückes liegt vor.

### **1.9.3 Baurecht**

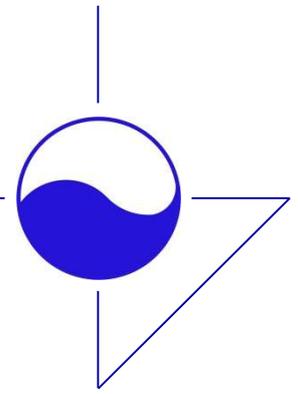
Die für die Realisierung des Vorhabens erforderlichen baurechtlichen Gestattungen werden über die Beteiligung der entsprechenden Behörden durch die verfahrensführende Obere Wasserbehörde im Planfeststellungsverfahren gebündelt und mit erteilt.

### **1.9.4 Naturschutzrecht**

Bei der geplanten Errichtung des Flusskraftwerkes handelt es sich um ein Vorhaben, das zu Eingriffen in Natur und Landschaft im Sinne des BNatSchG und des SächsNatSchG führen kann. Aus diesem Grund sind der Planfeststellungsbehörde die notwendigen Informationen zur Eingriffsregelung zur Verfügung zu stellen. Es müssen die anlage-, betriebs- und baubedingten Auswirkungen des beantragten Vorhabens auf Natur und Umwelt geprüft und bewertet und gegebenenfalls entsprechende Vermeidungs-, Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen dargelegt werden.

Im Zuge der allgemeinen Vorprüfung zur Feststellung der UVP-Pflicht, hat die Landesdirektion Sachsen mit Datum vom 12.06.2019 bereits mittels Bescheid (Geschäftszeichen C46-8615/148/5) festgestellt, dass für das geplante Vorhaben eine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht. Auf der Grundlage dieses Bescheides enthält der vorliegende Antrag im Ordner 3, Teil 07 die folgenden Unterlagen

- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)
- Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (ASB)
- Fachbeitrag WRRL
- FFH-Vorprüfung (FFH-VP) für das SPA-Gebiet „Zschopautal“
- FFH-Verträglichkeitsprüfung für das FFH-Gebiet „Zschopautal“
- UVP Bericht



## 2 Beschreibung des IST-Zustandes

### 2.1 Wasserwirtschaftliche Parameter

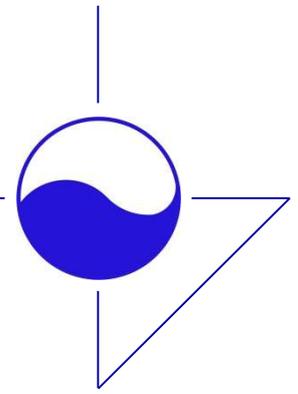
Die Zschopau ist ein linker, ca. 130 km langer Zufluss der Freiburger Mulde. Der betrachtete Standort der WKA am „Bodemer Wehr“ in Zschopau liegt am Fluss-km 74,118 und somit im Mittellauf der Zschopau, im OWK „Zschopau-2“. Die Zschopau ist hier ein ganzjährig wasserführender Mittelgebirgsfluss mit den folgenden hydrologischen Kennwerten gemäß dem Wasserhaushaltsportal Sachsen:

- $A_{E0,Wehr}$  = 639 km<sup>2</sup>
- MNQ = 1,99 m<sup>3</sup>/s
- MNQ<sub>Sommer</sub> = 2,31 m<sup>3</sup>/s
- MNQ<sub>Winter</sub> = 3,14 m<sup>3</sup>/s
- MQ = 9,52 m<sup>3</sup>/s
- MHQ = 98,5 m<sup>3</sup>/s

Diese und weitere Angaben des Wasserhaushaltsportals können den Anlagen im Teil 03 entnommen werden.

Die Zschopau weist am Standort „Bodemer Wehr“ die Gewässergüteklasse II (mäßig belastet) auf. Der ökologische Zustand gemäß WRRL wird als „mäßig“ beschrieben. Fischereibiologisch wird die Zschopau am Standort der WKA der Äschenregion (Hypo-Rhithral) zugeordnet. Die fischzönotische Grundaussprägung entspricht dem Typ „Gründling-Schmerlen-Gewässer II“.

Durch das vorhandene Wehr und den Betrieb des Ausleitungskraftwerkes wird ein Betriebsstauziel von 327,29 m ü. NHN16 in der Zschopau eingestellt. Dieser (Ober-)Wasserspiegel trifft für die Abflüsse MNQ und MQ der Zschopau zu, da diese Wassermengen durch die WKA unter Einhaltung des Stauziels verarbeitet werden können. Das maximale Stauziel von 327,39 m ü. NHN16 wird bei dem Abfluss  $Q_{330} = 19,4$  m<sup>3</sup>/s eingestellt. Bei diesem Abfluss wird die maximale Ausleitungsmenge überschritten und es kommt zu einer Überströmung des Wehres. **Die Schlauchwehraufsätze senken sich dabei automatisch so weit ab, dass das maximale Stauziel von 327,39 m ü. NHN16 eingehalten wird.**



Die Rückstaulängen im Oberwasser der Zschopau ergeben sich bei diesen Abflüssen zu:

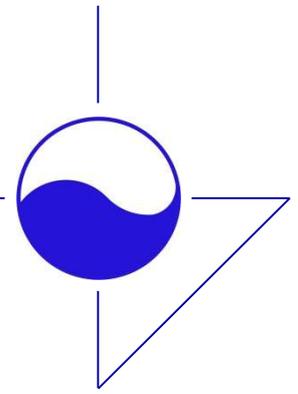
- MNQ OWSP = Betriebsstauziel = 327,29 m ü. NHN16  
Rückstaulänge ca. 1,80 km  
Lage der Stauwurzel ungefähr bei Fluss-km 75,9
- MQ OWSP = Betriebsstauziel = 327,29 m ü. NHN16  
Rückstaulänge ca. 1,50 km  
Lage der Stauwurzel ungefähr bei Fluss-km 75,6
- Q<sub>330</sub> OWSP = maximales Stauziel = 327,39 m ü. NHN16  
Rückstaulänge ca. 1,50 km  
Lage der Stauwurzel ungefähr bei Fluss-km 75,6  
analog zum Abfluss MQ

Grundlage der Bestimmung der Rückstaulängen ist die Vermessung der Zschopau durch das Vermessungsbüro GeoMessMarienberg im Jahr 2012, die Betriebsstauzielhöhe von 327,29 m ü. NHN16 und eine eindimensionale hydraulische Wasserspiegelberechnung mit Hilfe des Programmes „FLUSS 14.1.11“ des Softwareherstellers Rehm. Die Anwendbarkeit des Computermodells und der Berechnungsalgorithmen wurde durch einen Vergleich der berechneten Wasserspiegellagen mit den tatsächlich aufgemessenen Wasserspiegeln überprüft.

Im Betrieb des Ausleitungskraftwerkes entsteht infolge der Ausleitung von Triebwasser aus der Zschopau in den Obergraben der WKA zwischen dem Wehr und der Wiedereinleitung am Turbinenhaus eine 290 m lange Ausleitungsstrecke in der Zschopau. Für die Restwasserabgabe am Wehr in die Ausleitungsstrecke gilt gemäß der Unteren Wasserbehörde am LRA Erzgebirgskreis folgende Festlegung:

- $Q_{\text{ÖMWA1}} = 2,32 \text{ m}^3/\text{s}$  für den Zeitraum vom 01.01. bis zum 15.06.
- $Q_{\text{ÖMWA2}} = 2,06 \text{ m}^3/\text{s}$  für den Zeitraum vom 16.06. bis zum 31.12.

Weitere Gewässerbenutzungen neben der WKA „Bodemer Wehr“ sind für den betrachteten Standort nicht bekannt.

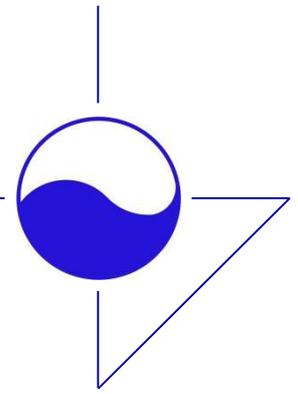


## 2.2 Natur und Landschaftsbild

Der Standort der WKA „Bodemer Wehr“ befindet sich im Flusstal der Zschopau am südwestlichen Rand der Großen Kreisstadt Zschopau, Landkreis Erzgebirgskreis. Der Planungsraum ist Bestandteil des Naturraumes „Unteres Mittelerzgebirge“ und ist geprägt durch den mäßig geschwungenen Lauf der Zschopau auf etwa 335 bis 345 m Höhe in einem Kerbsohltal. Die bewaldeten Uferhänge bilden sich linksufrig steil ansteigend mit einem Laub- und Mischwaldbestand und rechtsufrig mit einem flacher ansteigenden Misch- und Nadelwaldbestand aus. Die größten Höhen werden im Westen an der Klarenleite nahe Schlößchen (ca. 460 m) und im Osten im Waldgebiet am Ziegenrück Richtung Hohndorf (ca. 480 m) erreicht. Markante Felsformationen finden sich an beiden Talhängen (z.B. Bodemer Kanzel, Zschimmerhöhe).

Im unmittelbaren Umfeld des Anlagenbestandes der WKA (Turbinenhaus, Obergraben, Wehr) wird der gesamte Standort durch die Hochbrücke der Bundesstraße B 174, welche das Flusstal und die WKA überspannt, und die leerstehende Industriebauung der ehemaligen Spinnerei auf dem rechten Flussufer geprägt. Weiterhin schließt sich auf dem rechten Ufer in wenigen Metern Entfernung die Bahnstrecke der Erzgebirgsbahn Chemnitz ↔ Annaberg-Buchholz an.

Im Rückstaubereich der Wehranlage befinden sich die Ufer der Zschopau auf beiden Seiten des Gewässers in einem naturnahen Zustand und sind durch die Ufervegetation (Sträucher und Büsche) und den dahinter folgenden Waldbestand geprägt. Bauwerke und technische Einrichtungen sind auf der gesamten Länge des Rückstaus von ca. 1,8 km Länge nicht vorhanden. Auf deutlich höher gelegenen Geländeniveau und mit mehreren Metern Abstand zur Zschopau verläuft auf dem rechten Ufer die Scharfensteiner Straße parallel zum Fluss.



## 2.3 Baulicher Bestand

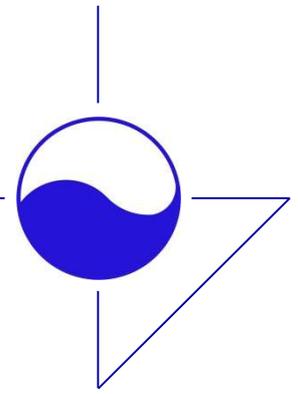
Am betrachteten Standort befindet sich das Kulturdenkmal „Bodemer Spinnerei“, bestehend aus dem Wehr, dem Obergraben und den Spinnereigebäuden. Von diesem Denkmalbestand werden im derzeitigen IST-Zustand von dem Antragsteller die Wehranlage und ein großer Teil des Obergrabens für die Wasserkraft genutzt. Die ehemaligen Spinnereigebäude, zu denen auch das historische Kraftwerksgebäude und das Transformatorhaus gehören, befinden sich auf dem Nachbargrundstück mit der Flurnummer 722/27 (nicht im Eigentum des Antragstellers) und werden seit spätestens 1992 nicht mehr von der Wasserkraft genutzt. Stattdessen wurde auf dem Flurstück Nr. 722/31 ein neues Turbinenhaus errichtet und der Obergraben umgeleitet.

### 2.3.1 Wehr

Die Wehranlage „Bodemer Wehr“ in der Zschopau besteht aus einem 50 m langen und ca. 6,80 m hohen massiven Wehr mit einem dreifeldrigen Schlauchwehraufsatz von ca. 1,20 m Höhe im aufgeblasenen Zustand.

Der feste Wehrkörper besteht im Inneren aus einem Haufwerksmauerwerk aus Natursteinen und Mörtel. Die sichtbare Unterwasserseite des Wehrkörpers ist mit ca. 1m dicken gesetzten Sandsteinquadern verkleidet. Die Oberwasserseite des Wehres wird durch ein Zyklopenmauerwerk aus Natursteinen ausgebildet. Infolge der jahrelangen Auflandungen infolge des Anstaus im Oberwasser, verdeckt die Gewässersohle allerdings die Oberwasserseite des festen Wehres komplett und reicht bis an die OK festes Wehr = UK Schlauchwehraufsatz heran. Das Wehr besitzt einen trapezförmigen Querschnitt und weist auf der Gründungssohle eine Breite von 7,70 m und an der Oberkante einen Kronenbreite von 6,05 m auf. Mittig im Wehr befinden sich zwei rechteckige Grundablässe, welche tunnelartig das Wehr durchdringen. Beide Grundablässe sind oberwasserseitig verschlossen und aufgelandet, so dass sie nicht geöffnet und durchflossen werden können. Die feste Wehrkrone ist in drei Wehrfelder mit einer Breite von 14,90 m, 15,90 m und 15,80 m, getrennt durch massive Beton-Pfeiler unterteilt. Die Gründungssohle des Wehres befindet sich auf der Höhenkote 319,61 m ü. NHN16. Die Oberkante des festen Wehres (Massivbauwerk) befindet sich auf der Höhenkote 326,38 m ü. NHN16. In der beschriebenen Form existiert das massive Wehr nachweislich seit spätestens 1891.

Der feste Wehrkörper des Bodemer Wehres weist infolge der langen Stand- und Betriebszeit mittlerweile bauliche Mängel und Beschädigungen auf. Diese äußern sich in lokalen Undichtigkeiten des Wehrkörpers, Abbrüchen, Rissen und Beschädigungen in mehreren



Sandsteinquadern sowie dem kompletten Fehlen einzelner Quader. Die Standsicherheit des Wehres ist aktuell nicht gefährdet. Ihre längerfristige Aufrechterhaltung erfordert allerdings baldige Sanierungsarbeiten. Eine detaillierte Beschreibung des baulichen Zustandes kann dem Teil 04 der Antragsunterlagen entnommen werden.

Anfang der 90er Jahre wurde der ehemalige dreifeldrige, mechanische Wehraufsatz (Holzsegmentklappen mit Stahlgestängen) durch einen dreiteiligen Schlauchwehraufsatz ersetzt. Dieser Schlauchwehraufsatz besteht aus einem Schlauch mit einem Durchmesser von 1,20 m und einem Unterlage- und Decktuch aus Gummi zum Schutz des Schlauches. Alle drei Schlauchwehfelder werden mit Luft aufgeblasen. Die Luftzuführung zu den Schlauchfeldern erfolgt über Rohrleitungen, welche hinter dem Schlauch an der Rückseite der Wehrkrone angebracht und durch das Unterlagetuch des Schlauches geschützt sind. Der Kompressor befindet sich hochwassersicher auf dem Trennpfeiler zwischen Wehr und Obergrabeneinlauf. Die Steuerung des Schlauchwehres (Kompressors) ist mit der Anlagensteuerung der WKA verbunden. So können nach Bedarf alle drei Schläuche einzeln aufgeblasen oder abgelassen werden.

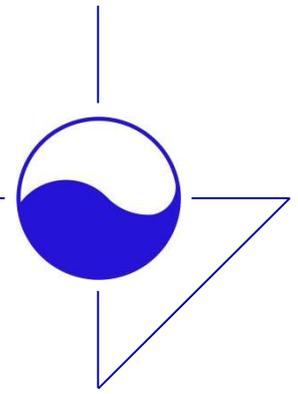
Infolge des kompletten Umbaus des beweglichen Wehraufsatzes und dem Nicht-mehr-Vorhandensein der Verschlussorgane für die beiden mittigen Grundablässe (welche somit auch nicht mehr genutzt werden können), entspricht der heute vorhandene Wehrzustand in weiten Teilen nicht mehr dem ursprünglichen „Originalzustand“. Bei dem festen Wehrkörper mit der ober- und unterwasserseitigen Natursteinfassade handelt es sich augenscheinlich noch um den originalen Bestand.

Die Unterkante des Schlauchwehres befindet sich auf der Höhenkote 326,48 m ü. NHN16. Im aufgeblasenen Zustand befindet sich die Oberkante des Schlauchwehraufsatzes auf der Höhenkote 327,70 m ü. NHN16.

Eine detaillierte Darstellung des Wehres kann den beiliegenden Plänen im Teil 06 der vorliegenden Antragsunterlagen entnommen werden.

### **2.3.2 Einlauf Obergraben**

Der Einlauf in den Obergraben befindet sich rechts neben dem Wehr und wird von diesem durch einen keilförmigen, massiv aus behauenen Natursteinen gemauerten Trennpfeiler mit einer maximalen Breite von 10 m getrennt. Der Trennpfeiler verjüngt sich zum Oberwasser hin und verfügt über eine ausgerundete Anströmkante. Die lichte Einlaufbreite des Obergrabens beträgt 7,20 m. Die senkrechten Seitwände des Obergrabeneinlaufes



werden durch massive Sandsteinquader gebildet. Im Obergrabeneinlauf befindet sich ein Schützenrahmen, welcher zwei hölzerne Schützentafeln beherbergt. Die Schützentafeln haben eine Höhe von 4,60 m und sitzen im geschlossenen Zustand mit der Unterkante auf einer Einlaufschwelle aus Beton mit einer Oberkante von 324,25 m ü. NHN16 auf. Der Antrieb der Schützentafeln erfolgt mit Elektromotoren über Zahnstangen. Die Sohle des Obergrabeneinlaufes ist im Bereich des Einlaufschützen mit Natursteinplatten befestigt und befindet sich auf der Höhe von 323,32 m ü. NHN16.

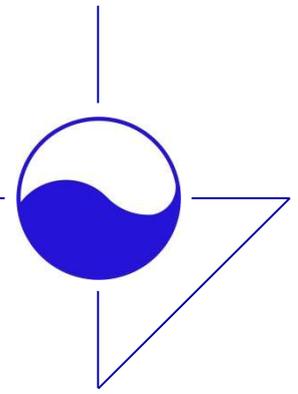
Vor dem Obergrabeneinlauf befindet sich im Oberwasser, schräg zum rechten Ufer angeordnet, der Rahmen des ehemaligen Grobrechens der Wasserkraftanlage. Die einzelnen Rechenstäbe sind nicht mehr vorhanden.

Eine Darstellung des Einlaufbauwerkes kann den beiliegenden Plänen im Teil 06 der Antragsunterlagen entnommen werden.

### 2.3.3 Obergraben

Der Obergraben des Ausleitungskraftwerkes besitzt eine Gesamtlänge von 280 m und eine lichte Breite von 7,00 m. Er führt auf dem rechten Ufer vom Einlaufbauwerk am Wehr zum Turbinenhaus des Ausleitungskraftwerkes. Beginnend am Wehr beschreibt der Obergraben auf einer Länge von ca. 230 m einem langgestreckten minimalen Rechtsbogen, parallel zur Zschopau. In diesem Abschnitt besteht die linke Seitenwand des Obergrabens aus einer senkrechten, gemauerten Natursteinwand mit einer Dicke zwischen 0,70 m und 1,00 m. Die Oberkante der Mauer liegt im Mittel bei 328,02 m ü. NHN16, die Gründungssohle schwankt zwischen 321,57 m und 322,37 m ü. NHN16. Die Abdeckung (Kappe) der linken Ufermauer besteht aus gesägten Sandsteinquadern. Die rechte Seitenwand des Obergrabens ist auf den ersten 130 m unbefestigt und als natürliche Böschung mit anschließendem Strauchwerk- und Baumbewuchs ausgebildet. Daran anschließend, auf den folgenden 100 m, wird die rechte Grabenwand dann aus den senkrechten Fundamenten und Kellerwänden der benachbarten Gewerbe- und Industriegebäude gebildet. Die Sohle des Obergrabens ist unbefestigt / nicht versiegelt und wird durch eine Schotterlage bei ca. 322,40 m ü. NHN16 ausgebildet.

Im Anschluss an den ersten Grabenabschnitt knickt der Obergraben um ca. 60° nach links in Richtung Zschopau ab und führt auf einer Länge von ca. 50 zum Turbinenhaus. Dieser (später errichtete) Abschnitt des Obergrabens ist als bewehrter Betontrog mit einer lichten Breite von 5,70 m und einer lichten Höhe von 4,80 m ausgeführt. Die Oberkante der Seitenwände liegt auf einer mittleren Höhe von 328,27 m ü. NHN16. Die Oberkante der



Stahlbetonsohle liegt im Mittel auf 323,40 m ü. NHN16. Die Dicke der Seitenwände beträgt 0,50m.

Eine Darstellung des Obergrabens kann den Plänen im Teil 06 der Antragsunterlagen entnommen werden.

### 2.3.4 Turbinenhaus

Das Turbinenhaus ist eine Stahlbetonkonstruktion mit einer Breite von 13,80 m, einer Tiefe von 7,80 m und somit einer Grundfläche von 107,64 m<sup>2</sup>. Das Turbinenhaus überspannt die beiden Turbineneinläufe von jeweils 3,00 m Breite und den Grundablass von 2,80 m Breite. Die Bodenplatte und Seitenwände bestehen aus Stahlbeton. Das flach geneigte Dach des Turbinenhauses ist eine Holzkonstruktion. Das Turbinenhaus beherbergt die komplette Steuerungs- und Schalttechnik der Wasserkraftanlage und zwei Kaplan-Rohrturbinen mit einem Gesamtschluckvermögen von 10,0 m<sup>3</sup>/s.

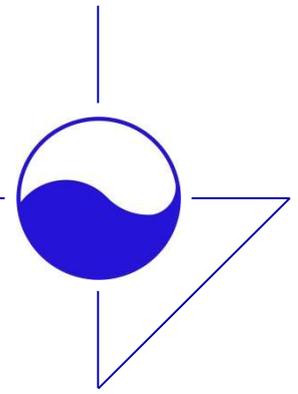
Turbine 1 , Schluckvermögen  $Q_{T1} = 6,00 \text{ m}^3/\text{s}$ , Hersteller HSI

Turbine 2 , Schluckvermögen  $Q_{T2} = 4,00 \text{ m}^3/\text{s}$ , Hersteller Pavelka

Die Turbinen befinden sich im Tiefbauteil des Turbinenhauses, unterhalb des Wasserspiegels auf einer Sohlhöhe der Bodenplatte von 320,12 m ü. NHN16. Der Zugang zum Turbinenhaus, ebenerdig zur Geländeoberkante vor dem Turbinenhaus, befindet sich auf einer Sohlhöhe von 326,27 m ü. NHN16 sechs Meter darüber. Die Zugangsebene wird durch Lichtgitterroste gebildet. Der Zugang zum Tiefgeschoss erfolgt über Leitertreppen. Im Inneren der Turbinenhaus überspannt ein Brückenkran den gesamten Arbeitsbereich.

Die beiden Turbineneinläufe vor dem Kraftwerk sind mit je einem Feinrechen ausgestattet, welche senkrecht zur Anströmung stehen und eine vertikale Neigung von 58° aufweisen. Der lichte Stababstand der Rechenstäbe beträgt  $s = 20 \text{ mm}$ . Zur Reinigung der Feinrechen verfügt jedes Rechenfeld über einen separaten Teleskop-Rechenreiniger mit hydraulischem Antrieb. Beide Turbineneinläufe sind jeweils vor dem Feinrechen mit einem ebenfalls hydraulisch betriebenen Einlaufschützen aus Stahl absperrbar.

Eine Darstellung des Turbinenhauses kann den Plänen im Teil 06 der Antragsunterlagen entnommen werden.



### 2.3.5 Wiedereinleitung

Die Wiedereinleitung des Triebwassers in die Zschopau erfolgt unmittelbar unterhalb des Turbinenhauses. Mit der kurzen Länge von ca. 4,20 m ist die Wiedereinleitung hinter dem Turbinenhaus nicht als Untergraben zu bezeichnen. Die lichte Breite der Wiedereinleitung beträgt 13,50 m, einschließlich der Breite des Freiflutterkanals rechts neben dem Turbinenhaus. Die Oberkante der Seitenwände der Wiedereinleitung liegt auf einer mittleren Höhe von 326,32 m ü. NHN16. Die Oberkante der Stahlbetonsohle der Wiedereinleitung liegt in Mittel auf 321,48 m ü. NHN16.

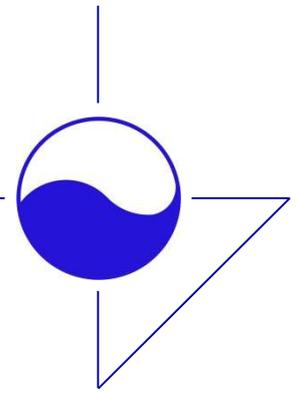
Für jede der beiden Rohrturbinen existiert ein separater Stahlbeton-U-Trog als Wiedereinleitung, der mit einem Dammtafelverschluss gegen das Unterwasser abgesperrt werden kann. Der Zugang zur knapp über dem Wasserspiegel der Zschopau liegenden Wiedereinleitung von der ca. 4,0 m höher gelegenen Geländeoberkante des rechten Ufers erfolgt über eine ortsfeste Steigleiter.

### 2.3.6 Ver- und Entsorgungsleitungen

Nach Auskunft der potentiell betroffenen Medienträger sind im gesamten betrachteten Vorhabenbereich keine Ver- und Entsorgungsleitungen vorhanden. Lediglich ein Strom- und ein Steuerkabel des Antragstellers, erforderlich für den Betrieb und die Steuerung des Schlauchwehraufsätze, verlaufen entlang der linken Seitenwand des Obergrabens vom Turbinenhaus zum Einlaufbauwerk am Wehr.

### 2.3.7 Zufahrt

Die Zufahrt zum Kraftwerksstandort erfolgt über die öffentliche „Spinnereistraße“ und führt dann mit einer Brücke über den Obergraben auf das Grundstück des Antragstellers. Die Freifläche vor dem Turbinenhaus, unterhalb der Hochbrücke der B 174 ist unbefestigt und wird derzeit von der benachbarten Spedition als Stellplatz für Pkw und Lkw genutzt. Über diese Freifläche erfolgt der Zugang vom Turbinenhaus zum Wehr entlang des Obergrabens. Von der höher gelegenen Freifläche führt eine natürliche Uferböschung mit einem Laubbaumstreifen und Gebüsch zur tiefer gelegenen Ausleitungsstrecke der Zschopau.



## 2.4 Anlagenbetrieb

In Abhängigkeit der Wasserführung der Zschopau untergliedert sich der Betrieb des Ausleitungskraftwerkes in folgende Betriebszustände:

$$Q_{Zschopau} \leq Q_{\text{ÖMWA}1/2} = 2,06 / 2,32 \text{ m}^3/\text{s}$$

Der gesamte natürliche Abfluss der Zschopau wird über das teilweise abgesenkte rechte Schlauchwehrfeld in die Ausleitungsstrecke weitergeleitet. Es erfolgt keine Ausleitung von Triebwasser in den Obergraben des Ausleitungskraftwerkes. Die WKA ist nicht in Betrieb.

Der Oberwasserspiegel am Wehr steigt in Abhängigkeit des vorhandenen natürlichen Abflusses der Zschopau bis auf Höhe des Betriebsstauziels von 327,29 m ü. NHN16.

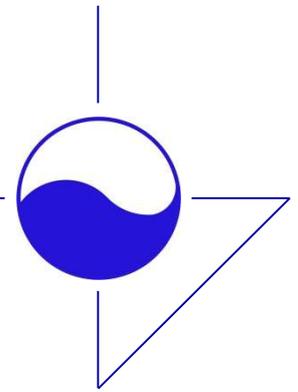
$$Q_{\text{ÖMWA}1/2} = 2,06 / 2,32 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{Zschopau} \leq Q_{WKA.max} = 10 \text{ m}^3/\text{s} (12,06 / 12,32 \text{ m}^3/\text{s})$$

Das Ausleitungskraftwerk geht in Betrieb und steigert die Ausleitungsmenge in Abhängigkeit des Abflusses der Zschopau bis zum Erreichen des maximalen Turbinenschluckvermögens. Dabei wird der Oberwasserspiegel mit Hilfe der Anlagensteuerung konstant auf Höhe des Betriebsstauziels von 327,29 m ü. NHN16 gehalten.

Das mittlere und das linke Schlauchwehrfeld sind vollständig aufgeblasen. Über das teilweise abgesenkte rechte Schlauchwehrfeld wird die Restwassermenge in die Ausleitungsstrecke abgegeben.

$$Q_{WKA.max} = 10 \text{ m}^3/\text{s} (12,06 / 12,32 \text{ m}^3/\text{s}) < Q_{Zschopau}$$

Der natürliche Abfluss der Zschopau übersteigt das Schluckvermögen der WKA zuzüglich des erforderlichen Restwasserabflusses. Der Oberwasserspiegel steigt kontrolliert bis zum Erreichen des maximalen Stauziels von 327,39 m ü. NHN16 an. Bei weiter steigenden Abflüssen / Wasserspiegeln kommt es zu einem schrittweisen Entleeren der einzelnen Schlauchwehrfelder, um den Oberwasserspiegel auf Höhe des maximalen Stauziels zu halten. Die WKA wird mit Volllast betrieben.



### 3 Beschreibung des PLAN-Zustandes

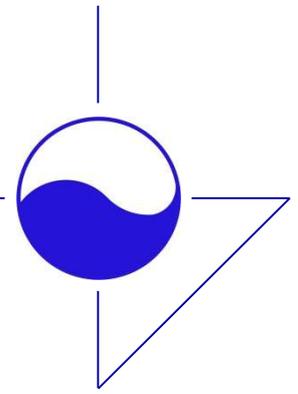
#### 3.1 Alternativenprüfung

Ausgehend vom IST-Zustand ergeben sich für die Umsetzung der Anforderungen des § 34 WHG und der geforderten nachträglichen wasserrechtlichen Genehmigung des Anlagenbestandes die folgenden drei Alternativen:

- Beibehaltung des bestehenden Ausleitungskraftwerk-Konzeptes mit Überholung der Turbinentechnik und Ertüchtigung des Obergrabens und des Wehres.
- Beibehaltung des bestehenden Ausleitungskraftwerk-Konzeptes in Verbindung mit der Errichtung eines neuen Restwasserkraftwerkes am Wehr. Weiterhin Überholung der Turbinentechnik des Ausleitungskraftwerkes und Ertüchtigung des Obergrabens und des Wehres.
- Errichtung eines neuen Flusskraftwerkes am Wehr und Aufgabe des Ausleitungskraftwerk-Konzeptes. Ertüchtigung des Wehres.

Die erste Alternative entspricht grundsätzlich dem bestehenden Anlagenbetrieb (IST-Zustand) mit einer Restwasserabgabe von 2,06 / 2,33 m<sup>3</sup>/s über das Wehr in die Ausleitungsstrecke der Zschopau. Aufgrund dieser Restwasserabgabe kommt es zu einer Konkurrenz-Strömung zum Turbinenausstritt am Ausleitungskraftwerk in der Zschopau, womit die Auffindbarkeit der Wanderwege für die Fische aufgrund parallel vorhandener, unterschiedlich gerichteter Strömungsimpulse nicht jederzeit eindeutig gegeben ist. Aus Erfahrungen mit vergleichbaren Anlagen ist bekannt, dass diese Situationen die Errichtung eines Fischauf- und eines Fischabstieges sowohl am Turbinenhaus als auch am Wehr erforderlich machen. Diese „Wanderbauwerke“ müssten somit doppelt errichtet werden. Hinzu kommen die erforderliche Abdichtung und Rückverankerung des Obergrabens und die Ertüchtigung der Wehranlage. Zur Steigerung der Effektivität der WKA ist eine Generalüberholung der Turbinentechnik angezeigt.

Die zweite Alternative sieht eine energetische Nutzung des Restwasserabflusses am Wehr in die Ausleitungsstrecke vor. Der erkennbare Vorteil liegt in der energetischen und damit finanziellen Nutzung des bisher ungenutzten Restwasserabflusses. Demgegenüber stehen die Kosten für die Genehmigung und die Errichtung eines neuen Restwasserkraftwerkes am Wehr. Bei Beibehaltung der Restwassermengen sind auch für die zweite Alternative wie bei der ersten Alternative eine doppelte Ausführung des Fischauf- und Fischabstieges einmal am Wehr/Restwasserkraftwerk und einmal am Ausleitungskraftwerk zu erwarten. Selbst bei einer größeren Auslegung des Restwasserkraftwerkes am Wehr und einer Begrenzung des Durchflusses des Ausleitungskraftwerkes ist eine Reduzierung auf eine einmalige Anordnung am Wehr nicht gesichert.



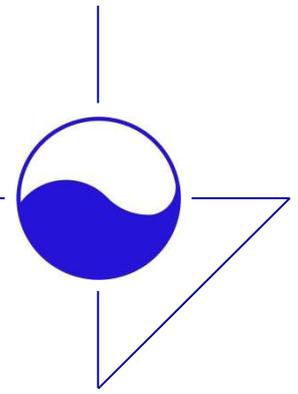
Da das Ausleitungskraftwerk weiterhin betrieben werden soll, sind die Abdichtung und Rückverankerung des Obergrabens weiterhin erforderlich. Gleiches gilt für die Generalüberholung der Turbinentechnik des Ausleitungskraftwerkes zur Steigerung des Anlagenwirkungsgrades und die Ertüchtigung der Wehranlage.

Die dritte Alternative sieht im Gegensatz zu den beiden erstgenannten Alternativen die vollständige Konzentration auf ein neues Flusskraftwerk am Wehr und die Aufgabe des vorhandenen Ausleitungskraftwerkes vor. Die Vorteile dieser Variante liegen in dem Entfall der Abdichtung und Rückverankerung des Obergrabens, der Generalüberholung der Anlagentechnik im Ausleitungskraftwerk und der Gewissheit, dass es nur eines Fischauf- und eines Fischabstieges am Flusskraftwerk am Wehr bedarf. Hinzu kommt der ökologische Vorteil des Entfalls der Ausleitungsstrecke, womit ein 290 m langer Abschnitt der Zschopau wieder mit der natürlichen Abflussdynamik beaufschlagt wird und damit die Habitatbedingungen verbessert werden. Gegenüber der ersten Alternative entstehen bei dieser Alternative Mehrkosten für einen Rückbau des Ausleitungskraftwerkes und für den Neubau des Flusskraftwerkes. Gegenüber der zweiten Alternative sind nur die Kosten für den Rückbau des Ausleitungskraftwerkes und eine Kostensteigerung für die größere Kubatur und Anlagentechnik gegenüber dem Restwasserkraftwerk zu beachten. Ein Ertragsverlust infolge der Verlegung des Kraftwerkes an das Wehr und einer damit üblicherweise einhergehenden Verringerung der Fallhöhe ist im vorliegenden Fall nur minimal gegeben. Einerseits wird der Auslauf des Ausleitungskraftwerkes bereits von der Stauwurzel der flussabwärts gelegenen WKA „Johannisstraße“ eingestaut und andererseits weist die Zschopau in der Ausleitungsstrecke nur ein sehr geringes Längsgefälle auf.

Gegenüber der Variante 2 würden sich bei Variante 3 nur dann Mehrkosten ergeben, wenn eine einmalige Anordnung von FAA und FAB am Wehr für die Variante 2 möglich sein sollte. Aufgrund der Erfahrung mit gleichliegenden Fällen erscheint dies unrealistisch, so dass infolge der doppelten Ausführung von FAA und FAB kein nennenswerter Unterschied in den Investitionen für die Varianten 2 und 3 darstellbar ist.

Gegenüber der Variante 1 entstehen für die Variante 3 trotz Entfalls der Obergrabensanierung, der Generalüberholung der Anlagentechnik im Ausleitungskraftwerk und der nicht mehr erforderlichen doppelten Errichtung von FAA und FAB Mehrkosten infolge der Errichtung des neuen Flusskraftwerkes. Diese Mehrkosten amortisieren sich allerdings über den langen Zeitraum der Nutzung der Wasserkraftanlage aufgrund des höheren Wirkungsgrades moderner Turbinen- und Generatorentechnik. Weiterhin ist der ökologische Vorteil eines Flusskraftwerkes gegenüber einem Ausleitungskraftwerk zu beachten.

Im Ergebnis der Prüfung aller drei Alternativen fiel die Wahl des Antragstellers auf die Alternative 3, die vorliegend beantragte Errichtung eines Flusskraftwerkes am Wehr.



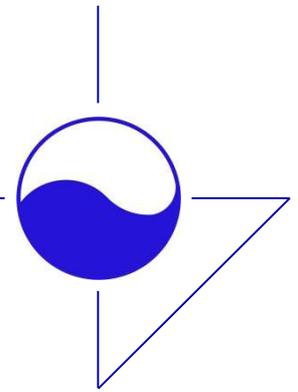
### 3.2 Variantendiskussion und Vorzugsvariante

Aufgrund der baulichen und topografischen Gegebenheiten am Wehr und der Eigentumsverhältnisse ist die Umsetzung der Alternative 3 (Errichtung eines neuen Flusskraftwerkes) auf das rechte Ufer der Zschopau festgelegt. Nur hier stehen ausreichend Platz neben dem Wehr und der Zugriff auf das betroffene Flurstück für die Baumaßnahme zur Verfügung. Somit gibt es für die Anordnung des Flusskraftwerkes keine grundlegende Variationsmöglichkeit. Prinzipiell sind eine räumlich möglichst nahe Anordnung des Kraftwerkes mit FAA und FAB am Wehr zur Vermeidung einer auch noch so kurzen Ausleitungsstrecke und zur guten Auffindbarkeit der Fischwege gefordert.

Die Ausrüstung des Flusskraftwerkes mit zwei unterschiedlich großen Turbinen dient der effektiven Ausnutzung des natürlichen Abflusses der Zschopau und ermöglicht einen Betrieb der Anlage mit möglichst hohem Wirkungsgrad. Für den Fischschutz und den Fischabstieg wird das Konzept eines schräg angeströmten Horizontarechens mit Bypass nach Guntram Ebel verwendet, da dies den derzeitigen anerkannten Stand der Technik darstellt. Für den Fischaufstieg wird ein Schlitzpass verwendet, da sich diese genormte Bauweise bereits vielfach bewährt hat und unter den gegebenen Platz- und Höhenverhältnissen die effektivste Bauweise darstellt.

Für den im Zuge der Wehrsanierung geplanten Austausch des vorhandenen Schlauchwehraufsatzes existieren mögliche Varianten bezüglich der Art des Aufsatzes als auch der Anzahl der Wehrfelder. Grundsätzlich stehen für einen beweglichen Wehraufsatz die bewährten Bauformen eines Schlauchwehres (wasser- oder luftgefüllt) und einer Wehrklappe zur Verfügung. Beide Bauweisen haben ihre Funktionalität, Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit anhand unzähliger, internationaler Referenzobjekte bewiesen. Da sich auch kein entscheidender finanzieller Unterschied zwischen beiden Bauweisen für den vorliegenden Einsatz am Bodemer Wehr ergibt, gibt die persönliche Präferenz des Antragstellers den Ausschlag. Im vorliegenden Fall wurde sich für eine hydraulische betriebene Wehrklappe entschieden, da sich mit Befestigung der Klappe am Bestand des Bodemer Wehres noch zusätzliche Zentimeter für den freien Hochwasserquerschnitt gewinnen lassen.

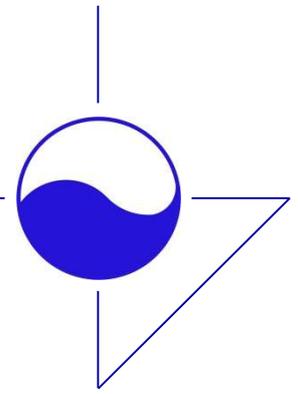
Die jetzt getroffene Entscheidung zugunsten der Beibehaltung eines dreifeldrigen Wehraufsatzes begründet sich allein in der entsprechenden Forderung des Landesamtes für Denkmalpflege. Aufgrund der weiterhin gegebenen, geringfügigen Verbesserung des Hochwasserabflusses kann dieser Forderung entsprochen werden.



### 3.3 Rückbau des Ausleitungskraftwerkes

Im Zuge der Errichtung und Inbetriebnahme des neuen Flusskraftwerkes am Wehr, wird das bestehende Ausleitungskraftwerk aufgegeben. Dazu wird in einem ersten Schritt die gesamte vorhandene Anlagentechnik (Stahlwasserbau mit Feinrechen und Schützen, Maschinenteknik mit Turbinen und Hydraulikanlagen und Elektrotechnik mit Generatoren, Schaltschränken und Transformator) im Turbinenhaus außer Betrieb gesetzt, demontiert und fachgerecht entsorgt. Anschließend werden das Dach und die Hochbau-Seitenwände des Turbinenhauses zurückgebaut und ebenfalls fachgerecht entsorgt. Der Rückbau erfolgt bis auf Höhe der Oberkante des vorhandenen Geländes bzw. bis auf Höhe Oberkante der Seitenwände des Obergrabens. Der Tiefbau des Turbinenhauses, bestehend aus den Stahlbeton-Seitenwänden des Freifluterkanals, der beiden Turbinenauslässe und des Tiefgeschosses des Turbinenhauses (Turbinenebene) bleibt bestehen. Der Freifluterkanal wird im Anschluss an den Rückbau flussseitig mit einer senkrechten, bewehrten Betonwand verschlossen. Die beiden waagerechten Rohrturbinenauslässe werden mit unbewehrtem Beton ausgeplombt. Auf diese Weise bleibt die derzeit schon vorhandene, senkrechte, massiv ausgebildete Ufermauer der Zschopau mit der flussseitigen Rückwand des Turbinenhauses geschlossen. Damit wird die Stabilität der unmittelbar angrenzenden Ufermauern gesichert und der Hochwasserschutz aufrechterhalten. Insbesondere die andernfalls erforderlichen Abbrucharbeiten des Tiefbaus würden die Stabilität der benachbarten Mauern und Gebäude (das unmittelbar angrenzende, denkmalgeschützte Trafohäuschen) beeinträchtigen und erhebliche Sicherungsarbeiten nach sich ziehen. Siehe hierzu die erläuternden Bestandsfotos im Ordner 2, Teil 06, Fotografische Darstellung. In einem letzten Arbeitsschritt wird das Tiefgeschoss des Turbinenhauses bis Oberkante Gelände mit verdichtungsfähigem Aushub aus der Errichtung des Flusskraftwerkes verfüllt. Vor der Verfüllung wird die Betonkonstruktion des Tiefbaus punktuell durchstoßen, damit ein Grundwasseraustausch und eine Versickerung möglich sind.

Der Obergraben des Ausleitungskraftwerkes wird infolge der Errichtung des Flusskraftwerkes verschlossen, anschließend entleert und dann mit verdichtungsfähigem Aushub aus der Errichtung des Flusskraftwerkes auf ganzer Länge verfüllt. Im letzten Drittel des Obergrabens ist dieser als Beton-U-Trog ausgeführt. Hier wird analog zum Turbinenhaus ebenfalls die Sohle mittels Kernbohrungen punktuell durchbrochen und somit eine Entwässerung gewährleistet. Die Oberkante der Seitenwände bleibt sichtbar über der angrenzenden Geländeoberkante erhalten. Dazu wird der Graben nicht bis zur Oberkante, sondern bis auf das umliegende Geländeniveau verfüllt. Die so gewonnene Freifläche wird mit einer einheimischen Ansaatmischung versehen und die Entwicklung einer Ruderalflur vorbereitet.



Der vorhandene Obergraben-Einlaufschützen wird mit der Rahmenkonstruktion und den beiden Schützentafeln am derzeitigen Standort zurückgebaut und nach Fertigstellung des Kraftwerksneubaus hinter dem Wendebecken des Schlitzpasses im dann verfüllten Obergraben als Anschauungsobjekt (ohne Funktion) wieder errichtet.

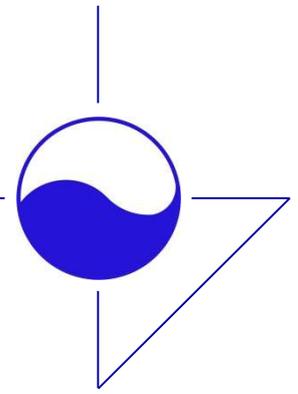
Der Rückbau des Turbinenhauses und die Verfüllung des Obergrabens sind in den Plänen 3220-2014-20a und 3220-2014-21a, enthalten im Teil 06 der vorliegenden Antragsunterlagen dargestellt.

## 3.4 Neubau des Flusskraftwerkes

### 3.4.1 Wehr

Der feste Wehrkörper des "Bodemer Wehres" wird umfassend instandgesetzt, wobei die folgenden baulichen Maßnahmen ergriffen werden:

- Verfüllung lokaler Unterspülungen zwischen Fels und Gründungssohle Wehr mit Beton.
- Vertikale Bauwerksinjektion zur Abdichtung des Wehrkörpers, Erhöhung der Eigenlast und Verbesserung des Verbundes zwischen Kern und Außenschalen gemäß Merkblatt DWA-M 506 mit einem Standardbindemittel (Zement) nach DIN EN 197-1.
- Mauerfugensanierung und Ersatz fehlender Steine durch neue Steine gleichen Materials zur Wahrung des Erscheinungsbildes als Naturstein-Quader-Mauerwerk mit sichtbaren Fugen.
- Dauerhafter Verschluss der beiden Grundablässe im Wehr mit Beton. Da beide Grundablässe im IST- wie im PLAN-Zustand keine Funktion mehr ausüben, dafür aber infolge der Schwächung des Wehrquerschnittes und Begünstigung von Sickerwasserdurchtritten eine Schwachstelle im Wehr darstellen, ist ein dauerhafter Verschluss die beste Option. Der Verschluss wird dabei so ausgeführt, dass er sich auf der Oberwasserseite / Wehrmitte befindet und unterwasserseitig eine Öffnung mit ca. 2,0 m Tiefe verbleibt. Auf Grund des Schattenwurfes bleibt so die Optik der Unterwasserseite des Wehres erhalten.
- Vertikale Verankerung des Wehrkörpers mittels Zugpfählen gegen den Felsuntergrund. Eine nicht sichtbare Anordnung und Ausführung der Ankerköpfe wird angestrebt und in der Ausführungsplanung geprüft.



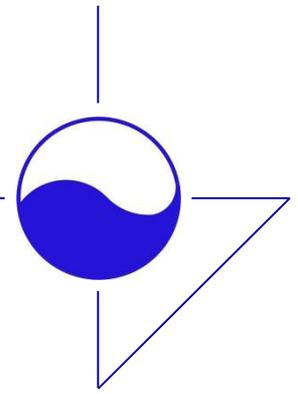
Eine detaillierte Darstellung des Wehrzustandes und der geplanten Instandsetzungsmaßnahmen kann dem Teil 04 der vorliegenden Antragsunterlagen entnommen werden.

Der vorhandene dreiteilige Schlauchwehraufsatz wird entfernt und stattdessen ein dreiteiliger, hydraulisch betriebener Wehrklappenaufsatz als neuer beweglicher Stauaufsatz installiert. Das Wehr ist in der Vergangenheit, letztmalig im Jahr 1994, bereits signifikant umgestaltet worden. Insbesondere der Zustand der heutigen Wehraufsätze (dreiteiliges Schlauchwehr) entspricht nicht mehr dem Ursprungszustand (mechanische, mehrteilige Holzklappen). Aus diesem Grund wird eine weitere Umgestaltung des Schlauchwehraufsatzes hin zu einem Klappenaufsatz als nicht gravierend angesehen.

Mit dem Rückbau der drei Schlauchwehrfelder ist die Sanierung der beiden Trennpfeiler zwischen den Schlauchwehrfeldern bis auf OK festes Wehr verbunden. Die Pfeiler werden auf lockere Stellen und Risse untersucht. Lockeres Material wird behutsam entfernt, Risse werden verschmiert (Spezialmörtel). Anschließend werden die Schadstellen neu verputzt. Sofern die Schadstellen flächig tiefer als 6 cm reichen, wird eine einfache Bewehrungsmatte montiert und die Schadstelle wird mit Spritzbeton aufgefüllt. Die Oberfläche wird anschließend geglättet.

Die lichte Breite der Wehrklappen beträgt  $B_1 = 14,90$  m,  $B_2 = 15,90$  m und  $B_3 = 15,80$  m (v.l.n.r.). Die Wehrklappen werden mit Winkelschienen auf der vorhandenen bewehrten Betonkappe des festen Wehres mit der Oberkante 326,38 m ü. NHN16 installiert. Die drei Wehrklappen aus verzinktem Stahl besitzen eine Höhe von ca. 1,15 m. Im aufgerichteten Zustand mit einer Schrägstellung von  $60^\circ$  befindet sich die Oberkante der beiden Stauklappen auf Höhe des Betriebsstauziels von 327,29 m ü. NHN16. Der Antrieb der drei Wehrklappen erfolgt hydraulisch über je einen hängend installierten Hydraulikzylinder pro Klappe.

Im regulären Anlagenbetrieb ist die WKA an das elektrische Versorgungsnetz angeschlossen. Die Anlagensteuerung der WKA erfasst kontinuierlich den Oberwasserstand der Zschopau vor dem Wehr mit Hilfe von mindestens zwei Druckmessdosen und erteilt den Turbinen und den Wehrklappen Steuerbefehle zum Einhalten des Stauziels. Das Absenken und Aufstellen der drei Wehrklappen zur Regulierung des Oberwasserspiegels erfolgt vollautomatisch.

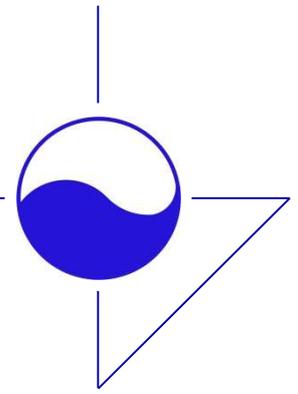


Bei einem Störfall mit steigendem Oberwasserspiegel und weiterhin anliegender Stromversorgung (bspw. Turbinenschaden) ist die Steuerung der WKA so programmiert, dass neben dem kontrollierten Abschalten der WKA die **drei** Wehrklappen weiterhin zur Kontrolle des Wasserspiegels vollautomatisch gesteuert, sprich angehoben oder abgesenkt werden. Dies kann im Bedarfsfall auch händisch durch den Anlagenwärter vor Ort oder über das SCADA System von außerhalb „übersteuert“ werden.

Bei einem Störfall mit steigendem Oberwasserspiegel und Wegfall der Stromversorgung (bspw. Netzausfall) ist die Steuerung so programmiert, dass sich aus Sicherheitsgründen **alle drei** Wehrklappen automatisch vollständig umlegen. Dies wird durch den redundanten Einbau von Stromregelventilen im Hydrauliksystem der Wehrklappen sichergestellt. Diese Ventile sind über Elektromagneten bei anliegender Spannung geschlossen. Bei einem Wegfall der Spannung verliert der Elektromagnet seine Wirkung und das Ventil öffnet automatisch. Dadurch entleert sich die Hydraulik und die Wehrklappen legen sich **selbstständig** um. Damit dieser Mechanismus und damit das vollständige Umlegen beider Wehrklappen nicht bei jeder Netzschwankung oder kurzzeitigen Netzausfällen eintritt, sind die Stromregelventile an die unterbrechungsfreie Stromversorgung (batteriegestützte USV) der WKA angeschlossen. Damit kann der reguläre Betriebszustand für mehrere Minuten bis zur Netzstabilisierung weiter aufrecht gehalten werden.

Bei einem Störfall mit anliegender Stromversorgung, bei dem die Anlagensteuerung trotzdem nicht auf einen steigenden Oberwasserspiegel reagiert (bspw. Versagen der SPS) kann die gesamte WKA an der Trafo-Kompaktstation, welche sich außerhalb des Überschwemmungsgebietes befindet, vom Netz getrennt werden. Damit tritt dann der bereits beschriebene Mechanismus der Stromregelventile in Kraft.

Zur Sicherung der Regelbarkeit der Wehrklappen auch im Winter, werden die Schleifbleche an den Widerlagern mit Heizkabeln ausgerüstet und somit das Festfrieren der Klappen verhindert.



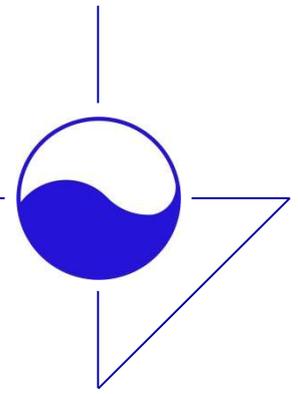
### 3.4.2 Turbinenhaus

Das neue Flusskraftwerk wird auf dem rechten Ufer der Zschopau unmittelbar neben der Wehranlage errichtet. Der vorhandene massive Pfeiler zwischen dem Wehr und dem Obergrabeneinlauf bleibt dabei erhalten und das Kraftwerk wird rechts daneben, bzw. flussabwärts davon errichtet.

Das Turbinenhaus beherbergt zwei vertikale Kaplan turbinen mit einem maximalen Schluckvermögen von  $Q_{WKA,max} = 4,94 + 8,73 = 13,67 \text{ m}^3/\text{s}$ . Bei einer Fallhöhe von  $DH = 4,70 \text{ m}$  kann das Flusskraftwerk damit eine maximale Gesamtleistung von  $P_{max} = 510 \text{ kW}$  erreichen.

Die Grundfläche des Turbinenhauses beträgt  $8,70 \text{ m} \times 9,70 \text{ m} = 84,4 \text{ m}^2$ . Es handelt sich um ein Massivbauwerk aus bewehrtem Beton mit einem flach geneigten Flachdach. Der höchste Punkt des Daches (Traufkante OW) liegt auf der Höhenkote 334,49 m. ü. NHN16 und damit 6,42 m über Oberkante Gelände. Der Zulaufkanal zu den beiden Turbinen besitzt eine lichte Weite von 8,50 m und eine Länge von ca. 30 m. Er führt in einem Bogen um den Pfeiler des rechten Wehrwiderlagers herum und ist größtenteils mit einer bewehrten Betondecke überdeckt. Im Zulaufkanal befinden sich der Horizontalrechen mit einem lichten Stababstand von  $s = 15 \text{ mm}$  zum Schutz der Anlagentechnik und der Fische als auch die Einlaufschützen zum Absperren der Turbinenzuläufe im Wartungs- und Havariefall. Ab den Einlaufschützen bis zu den Turbinen wird die Einlaufsohle durchgehend als bewehrte Beton-Bodenplatte (mit Gefälle) hergestellt. Im Oberwasser des Flusskraftwerkes wird der bereits vorhandene Grobrechen erweitert und als neuer Treibgutabweiser mit einem Bediensteg und neuen Rechenstäben (Stababstand  $s = 80 \text{ cm}$ ) ausgerüstet. Die Gewässersohle zwischen dem Treibgutabweiser und den Einlaufschützen wird nicht befestigt.

Der Auslauf der beiden Turbinen im Unterwasser wird im Anschluss an die beiden Saugrohre durch eine bewehrte Beton-Bodenplatte mit mindestens 3,5 m Länge und abschließendem Unterspülenschutz (senkrechte Betonwand von 1,0 m Tiefe in der Gewässersohle) gegen Auskolkungen gesichert. Im Anschluss an das Kraftwerk wird die Gewässersohle im Ausströmbereich der Turbinen zusätzlich mit einer Berollung aus Wasserbausteinen der Größenklasse  $HMB_{300/1000}$  befestigt.



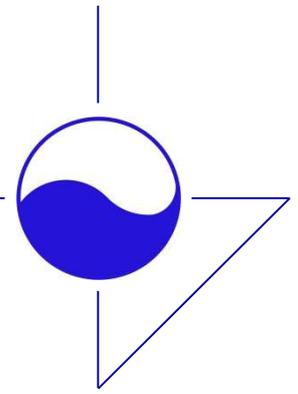
Das Turbinenhaus beherbergt mit den Turbinen, den Generatoren und der Anlagensteuerung die gesamte Anlagentechnik der WKA. Im Turbinenhaus ist auch die Wehrsteuerung untergebracht und mit der Wasserstandsmessung und Turbinensteuerung verbunden. Der Transformator und der Mittelspannungsanschluss werden aus dem Kraftwerk ausgelagert und hinter dem Turbinenhaus in einer neu zu errichtenden Kompaktstation angeordnet. Die Zuwegung zum Flusskraftwerk erfolgt von Norden her über das Grundstück des Antragstellers. Links neben dem Turbinenhaus befindet sich der Freifluter mit seiner Doppelfunktion als Grundablass und Fischabstieg. Rechts neben dem Turbinenhaus befindet sich der Fischaufstieg.

Eine detaillierte Darstellung des Flusskraftwerkes kann den Plänen im Teil 06 der vorliegenden Antragsunterlagen entnommen werden.

### 3.4.3 Fischaufstieg

Der Fischaufstieg wird in technischer Bauweise als Schlitzpass mit 44 Becken ausgeführt und rechts neben dem Turbinenhaus angeordnet. Der Einstieg/Auslauf der FAA ist im Unterwasser der Wehranlage unmittelbar rechts neben dem Auslauf der kleineren Turbine der WKA angeordnet. Der Ausstieg/Einlauf der FAA mündet am rechten Ufer ca. 18 m oberhalb des Horizontalrechens in das Oberwasser der Zschopau ein. Aufgrund der erforderlichen Anzahl von 44 Becken und der gewählten Beckengeometrie von  $B \times L = 2,70 \text{ m} \times 3,60 \text{ m}$  muss der Schlitzpass in gewendelter Linienführung errichtet werden. Die Becken 1 bis 27 verlaufen in Fließrichtung der Zschopau. Das Becken 28 bildet das Wendebecken, woraufhin die Becken 29 bis 43 entgegen der Fließrichtung der Zschopau verlaufen. Das letzte Becken Nr. 44 knickt dann parallel zur Ausströmung der Turbinen in das Unterwasser ab.

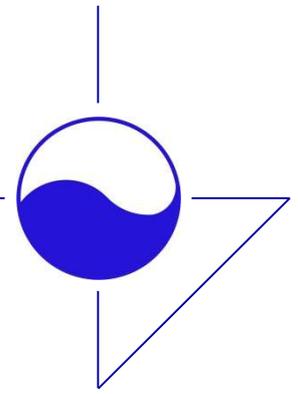
Der Rohbau der FAA (Seitenwände, Bodenplatte, Beckentrennwände und Umlenkblöcke) wird aus bewehrtem Beton errichtet. Die Einbauten werden dabei als Fertigteile auf die Baustelle geliefert und mit der Sohle und den Seitenwänden der FAH über Schraubdübel und Winkeleisen verbunden. Die Sohle der FAA wird durchgängig mit Schotter der Steinklasse CP<sub>63/180</sub> bedeckt. Diese Schicht Sohlsubstrat gewährleistet die Durchgängigkeit der FAH für die Benthosfauna und bodennah orientierte, schwimmschwache Fische. Das Sohlsubstrat wird dabei von Stützsteinen der Steinklasse LMB<sub>40/200</sub> stabilisiert. Pro Becken werden jeweils zwölf Stützsteine in der Sohle angeordnet. Die Oberkante des Sohlsubstrates im Einlauf der FAA befindet sich auf der Höhenkote 325,74 m ü. NHN16 und damit auf Höhe der Gewässersohle im OW. Die Oberkante des Sohlsubstrates im Auslauf der FAA befindet sich auf der Höhenkote 320,54 m ü. NHN16 und damit auf Höhe der Sohle



des Turbinenauslaufs. Die Berollung der Sohle der FAA mit Schotter der Größenklasse CP<sub>63/180</sub> wird bis zum Ende der Betonsohle im Unterwasser / bis zum Unterspülenschutz fortgesetzt. Der Anschluss der rauen Sohle der FAA an die Gewässersohle der Zschopau im Unterwasser wird über eine Berollung der Gewässersohle im Anschluss an die Turbinenausläufe und den Auslauf der FAA mit Wasserbausteinen der Größenklasse HMB<sub>300/100</sub> gegen Auskolken gesichert. So wird die ungehinderte Durchgängigkeit des Wanderkorridors für das Makrozoobenthos und schwimmschwache Fischarten im Interstitial der Sohle sichergestellt.

Im Einlauf des Schlitzpasses wird zur Absicherung im Revisionsfall ein Einlaufschützen mit Handantrieb installiert, so dass der Einlauf verschlossen werden kann. Im Auslauf der FAH werden in den Seitenwänden Nischen für einen Dammtafelverschluss eingelassen. Die Seitenwände des Schlitzpasses werden umlaufend mit Geländern ausgerüstet. Zur Wartung der FAA dienen mehrere Steigleitern und Lichtgitterroste, die entlang der Seitenwände auf den Beckentrennwänden aufgeständert werden. Die Überfahrt zum Turbinenhaus über die Becken Nr. 10, 11 und 12 wird mit Schwerlast-Lichtgitterrosten ausgeführt. Auf diese Weise wird einer Beschattung der Becken vorgebeugt und eine visuelle Kontrolle der Becken ermöglicht.

Die Bemessung des Schlitzpasses erfolgte gemäß dem DWA Merkblatt 509 und ist im Teil 02, Kapitel 6 der vorliegenden Tektur enthalten. Eine detaillierte Darstellung der FAA kann den Plänen im Teil 06 entnommen werden.



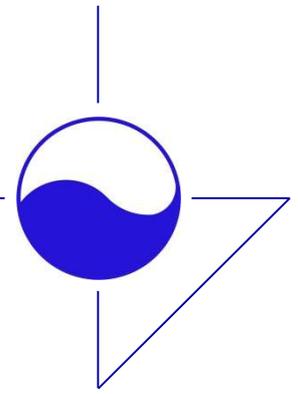
### 3.4.4 Fischabstieg

Der Fischabstieg an der WKA setzt sich aus zwei baulichen Komponenten, dem Horizontalrechen (Leitrechen) und dem eigentlichen Abstiegskanal (Freifluter) zusammen.

Der Turbinenzulauf wird mit einem schräg angeströmten Feinrechen mit horizontalen Rechenstäben und  $s = 15$  mm lichtem Stababstand ausgerüstet. Dieser Horizontalrechen steht senkrecht im Wasser und ist mit einem horizontalen Anstellwinkel von  $\alpha = 45^\circ$  zur Turbinenanstromung geneigt. Die Rechenlänge beträgt 12,00 m. Die Unterkante des Feinrechens steht auf der Sohllleitwand mit einer Oberkante von OK = 323,87 m ü. NHN16 auf. Gegenüber der Einlaufsohle auf OK = 323,37 m ü. NHN16 bildet sich damit eine 0,50 m hohe Sohllleitwand am Rechenfuß aus. Die Größe der benetzten Rechenfläche beträgt  $A = 41$  m<sup>2</sup>. Aus dem benetzten Querschnitt des Turbinenzulaufes und dem maximalen Turbinenschluckvermögen ( $Q_{\text{Turbine}} = 13,67$  m<sup>3</sup>/s) ergibt sich die maximale Anströmgeschwindigkeit am Horizontalrechen zu  $v_{\text{ANSTRÖM}} = 0,47$  m/s. Oberflächennah absteigende Fische werden an dem schräg angeströmten Rechen nach links zum Freifluterkanal geleitet. Bodennah absteigende Fische werden entlang der Sohllleitwand nach links zum Freifluterkanal geleitet.

Der Freifluter wird gegen das Oberwasser mit einer hydraulisch betriebenen, stählernen Stahltür verschlossen. Drehpunkt der Tür ist die linke Seitenwand des Freifluters. In dieser Stahltür befinden sich auf der rechten Seite eine bodennahe und eine oberflächennahe Öffnung. Die Öffnung an der Oberkante der Tür besitzt die Abmessungen  $B \times H = 35 \times 55$  cm, vom Betriebsstauziel aus gemessen. Die Öffnung an der Unterkante der Tür besitzt die Abmessungen  $B \times H = 38 \times 56$  cm, von der Freiflutersohle aus gemessen. Durch diese beiden Öffnungen fließt permanent Wasser durch den Fischabstieg aus dem Oberwasser in das Unterwasser der WKA ab.

Um hinter der Freifluter-Tür ein ausreichendes Wasserpolster zur hydraulischen Entlastung der FAB zu gewährleisten, muss das vorhandene Wasserspiegelgefälle zwischen OW und UW kaskadenartig abgebaut werden. Aus diesem Grund werden nach der Freiflutertür drei bewegliche Bremswehre in Form von stählernen Stautafeln mit hydraulischen Antrieben installiert. Der Drehpunkt der Stautafeln befindet sich auf der Freiflutersohle. Im regulären Anlagenbetrieb sind die drei Stautafeln zu Bremswehren aufgerichtet und erzeugen somit einen stufenartigen Aufstau im Freifluterkanal. Der Abfluss durch die Freiflutertür wird über die Ausschnitte in der Oberkante der Stautafeln ( $B \times H = 0,50$  m x 0,59 m) kaskadenartig als freier Überfall abgeführt. Im Falle einer Reinigung des Horizontalrechens und/oder einer Geschiebspülung werden die Freifluter-Tür geöffnet und die drei Bremswehre bodengleich abgesenkt.



Die Bemessung des Fischabstieges ist im Teil 02, Kapitel 7 der vorliegenden Tektur enthalten. Eine detaillierte Darstellung des FAB kann den Plänen im Teil 06 entnommen werden.

### **3.4.5 Netzanbindung**

Gegenüber dem bestehenden Ausleitungskraftwerk, bei dem sich der Transformator und die Mittelspannungs-Schaltanlage im Turbinenhaus befinden, werden diese beiden Komponenten der Netzanbindung in einer separaten Kompaktstation aus dem Turbinenhaus ausgelagert. Diese anschlussnehmereigene Übergabestation mit Transformator, MS-Schaltanlage und Zählermessplatz wird in unmittelbarer Nähe des bestehenden 10-kV Mittelspannungskabels 26831G der MITNETZ STROM, hinter dem Flusskraftwerk und rechts neben dem Schlitzpass, nahe der Grundstücksgrenze des Antragstellers errichtet.

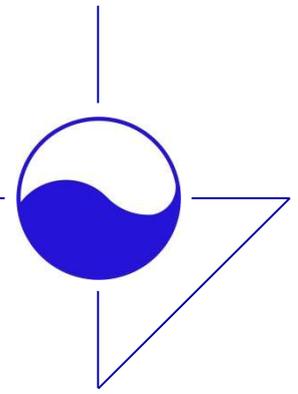
Der Anschluss der Übergabestation erfolgt in unmittelbarer Nähe als Einschleifung in das Mittelspannungsnetz der MITNETZ STROM und führt somit nicht mehr über das Nachbargrundstück 722/27 wie im bestehenden IST-Zustand.

## **3.5 Bauablauf und bauzeitliche Wasserhaltung**

Grundsätzlich kann der Bauablauf für das Bodemer Wehr in drei Teilabschnitte mit folgender zeitlicher Reihenfolge untergliedert werden:

- (1) Instandsetzung der Wehrschwelle und Installation der Wehrklappen
- (2) Errichtung des Flusskraftwerkes mit Netzanschluss
- (3) Rückbau des Ausleitungskraftwerkes

Im wasserechtlichen Sinn wird nach Erteilung der Planfeststellung die Baufreigabe mit Vorlage einer geprüften Ausführungsplanung für das Vorhaben beantragt. Fischereirechtlich wird dieser Antrag auf Baufreigabe mit der Beantragung der Befreiung vom Verbot des Bauens in der Schonzeit der betroffenen Fischarten verbunden. Der Baubeginn erfolgt im ersten Schritt mit dem Aufbau der Wasserhaltung in der Zschopau, zeitlich außerhalb der Salmonidenschonzeit.



### (1) Instandsetzung der Wehrschwelle und Installation der Wehrklappen

Für den Zeitraum der Instandsetzung der Wehranlage wird der Betriebsgraben des Ausleitungskraftwerkes zur Abführung des natürlichen Abflusses der Zschopau genutzt. Dazu wird der Freifluter am Turbinenhaus vollständig geöffnet und der Aufstau der Zschopau bis auf die natürlichen Abflusshöhen abgesenkt. Auf diese Weise können Abflüsse bis zum MQ der Zschopau sicher abgeführt und der Arbeitsbereich am Wehr gegen Überflutung gesichert werden. Als Wasserhaltung werden im Ober- und im Unterwasser Bigbags gesetzt und die Arbeitsbereiche mit der erforderlichen Pumpentechnik freigehalten. Grundsätzlich wurde die Baustelleneinrichtung bereits bei der Wehrrkundung 2017 angewandt.

Nach dem Entfernen der Schlauchwehraufsätze wird der Massivbau des festen Wehres saniert und verpresst. Anschließend wird der neue, **dreiteilige** Klappenaufsatz installiert und für einen späteren Anschluss an die Kraftwerkssteuerung vorbereitet. Bis zur Inbetriebnahme des Flusskraftwerkes verbleiben **die drei** Wehrklappen in vollständig abgelegter Position. Nach Abschluss der Arbeiten am Wehr wird die Wasserhaltung so umgebaut, dass der Abfluss der Zschopau über das linke Wehrfeld geleitet wird.

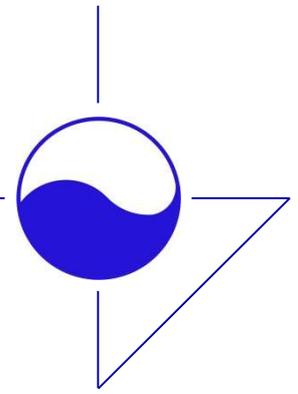
Es wird von einer Bauzeit von vier bis fünf Monaten für die Wehrsanierung ausgegangen.

### (2) Errichtung des Flusskraftwerkes mit Netzanschluss

**Nach Beendigung der Arbeiten am Wehr werden der Obergraben verschlossen und die Bigbags im Ober- und im Unterwasser der Wehranlage so versetzt, dass sie das rechte und das mittlere Wehrfeld umschließen. Der Abfluss der Zschopau wird nun über das linke Wehrfeld geleitet.**

Er wird mit dem Ausheben der Baugrube und anschließend mit der Errichtung des Tiefbauteils der Wasserkraftanlage begonnen. Anschließend folgen FAA und FAB und abschließend der Hochbauteil der WKA. **Bereits nach Fertigstellung des Tiefbaus der neuen Anlage kann die Wasserhaltung am Wehr soweit reduziert werden, dass auch das mittlere Wehrfeld wieder als Abflussfläche zur Verfügung steht.**

Schlusspunkt der Errichtung des Flusskraftwerkes sind der Netzanschluss und die Inbetriebnahme der Anlagentechnik. Es wird von einer Bauzeit von neun bis zehn Monaten für die Errichtung des Flusskraftwerkes ausgegangen.

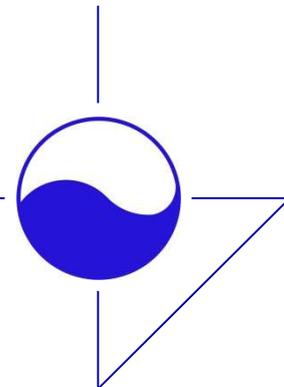


### (3) Rückbau des Ausleitungskraftwerkes

Der Rückbau des Ausleitungskraftwerkes erfolgt parallel zur Errichtung des Flusskraftwerkes. Nach dem Rückbau der Anlagentechnik werden der oberirdische Massivbau des Krafthauses abgerissen und die Öffnungen im Tiefbau verschlossen. Es wird von einer Bauzeit von einem Monat ausgegangen.

Insgesamt wird von einer Bauzeit von 14 bis 16 Monaten für das beantragte Gesamtvorhaben (Wehr und Flusskraftwerk) ausgegangen. Inwieweit eine kontinuierliche Bautätigkeit möglich ist oder eine Unterbrechung der Arbeiten zwischen Schritt (1) und (2) erforderlich wird, hängt von dem Zeitpunkt der Erteilung der Baufreigabe ab. Bei einem Baubeginn im Spätsommer ist von einer Winterpause zwischen Schritt (1) und Schritt (2) auszugehen. In diesem Fall könnte die Wasserhaltung bei Erfordernis zeitweilig vollständig entfernt werden. Bei einem möglichen Baubeginn im Frühjahr können die Arbeiten wahrscheinlich in einem Zug durchgeführt werden.

Die gesamte Baustelleneinrichtung (Baumaterialien, Baumaschinen, Lagerplätze, etc.) befindet sich auf dem höher gelegenen rechten Ufer im Bereich der vorhandenen Freifläche nördlich des Flusskraftwerkes auf dem Flurstück 722/31. Dieser Bereich liegt außerhalb des Überschwemmungsgebietes der Zschopau und ist von Süden her (Spinnereistraße) hochwassersicher zu erreichen.



### 3.6 Verwertung der Abbruch- und Aushubmassen

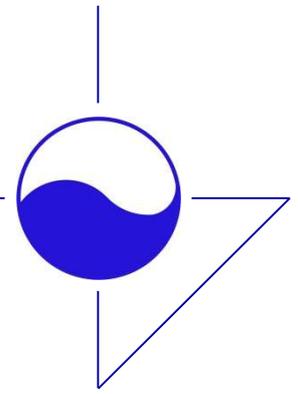
Für die Errichtung des Flusskraftwerkes mit FAA und FAB fallen vor Ort folgende Aushubmengen an:

Unterboden (Kies, Sand, Schotter, Auffüllung)	ca. 4.970 m <sup>3</sup>
Oberboden	<u>ca. 1.350 m<sup>3</sup></u>
Aushub Gesamt:	ca. 6.320 m <sup>3</sup>

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Analyse von vor Ort genommenen Bodenproben wird der Baugrund im Bereich des Flusskraftwerkes der Klasse Z 1.1 gemäß LAGA Boden zugeordnet. Damit kann der anfallende Bodenaushub aus der Errichtung des Flusskraftwerkes direkt vor Ort für die Verfüllung des Obergrabens genutzt werden. Eine Entsorgung des Erdaushubs mit weiten Wegen auf Deponien kann daher entfallen.

Der Oberboden wird gemäß den Bestimmungen der DIN 19731 getrennt vom Unterboden auf der Freifläche des Flurstückes 722/31 bauzeitlich zwischengelagert. Der ausgehobene Unterboden wird für die Verfüllung des Obergrabens verwendet und vor Ort sofort in diesem eingebaut. Auf fertig verfüllten Abschnitten des Obergrabens wird anschließend der zwischengelagerte Oberboden aufgebracht. Für die Verfüllung der Baugrube nach Errichtung des Flusskraftwerkes werden zwischengelagerte Restmengen des Unter- und Oberbodens verwendet.

Abbruchmaterialien, ausgebaute Anlagentechnik, Betriebsstoffe und alle sonstigen Abfälle werden einer ordnungsgemäßen Verwertung zugeführt. Die Entsorgung auf geeigneten Deponien erfolgt gegen Nachweis durch den AN.



### 3.7 Anlagenbetrieb

Basierend auf der Dauerlinie der mittleren Abflusswerte der Zschopau am Standort „Bodemer Wehr“ kann der Anlagenbetrieb in die folgenden Phasen (bezogen auf ein Kalenderjahr) unterteilt werden. Eine grafische Darstellung ist im Teil 03 des Antrags enthalten.

$$Q_{\text{Zschopau}} \leq Q_{\text{FAA}+\text{FAB}} = 1,33 \text{ m}^3/\text{s} \quad (10 \text{ d})$$

Der Abfluss der Zschopau steigt bis zum Bemessungsdurchfluss von FAA und FAB an. Gleichzeitig steigt der Oberwasserspiegel am Wehr bis auf Höhe des Betriebsstauziels = Oberkante der Wehrklappen = 327,29 m ü. NHN16 an. Der gesamte Abfluss der Zschopau wird über die FAA und den FAB abgeführt. Das Flusskraftwerk ist nicht in Betrieb. Das Wehr wird nicht überströmt.

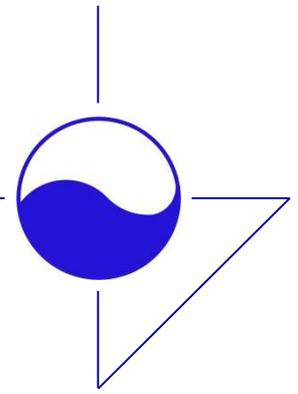
$$Q_{\text{FAA}+\text{FAB}} = 1,33 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{\text{Zschopau}} \leq 2,15 \text{ m}^3/\text{s} \quad (20 \text{ d})$$

Der Abfluss der Zschopau übersteigt den Bemessungsabfluss von FAA und FAB, ist aber noch nicht ausreichend für den Betrieb des Flusskraftwerkes. Infolge des steigenden Abflusses steigt auch der Oberwasserspiegel und es kommt zu einer Überspiegelung der drei Wehrklappen von ca. 1 cm. Der gesamte Abfluss der Zschopau wird über das Wehr, FAA und FAB abgeführt. Das Flusskraftwerk ist nicht in Betrieb.

$$Q = 2,15 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{\text{Zschopau}} \leq 15,0 \text{ m}^3/\text{s} \quad (275 \text{ d})$$

Mit steigenden Abflüssen der Zschopau geht das Flusskraftwerk in Betrieb. Zuerst wird die kleine Turbine in Betrieb genommen. Die zweite, größere Turbine wird in Abhängigkeit des Abflusses und unter Berücksichtigung des optimalen Anlagen-Wirkungsgrades später automatisch zugeschaltet. Das Flusskraftwerk steigert seinen Durchfluss bis zum maximalen Turbinenschluckvermögen von  $Q_{\text{WKA,max}} = 13,67 \text{ m}^3/\text{s}$ . Zusammen mit den Bemessungsabflüssen von FAA und FAB wird dann die beantragte maximale Ausleitungsmenge von  $Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{s}$  erreicht.

Mit Hilfe der Anlagensteuerung wird der Oberwasserspiegel am Wehr permanent auf Höhe des Betriebsstauziels von 327,29 m ü. NHN16 gehalten. Das Wehr wird nicht überströmt. Der gesamte Abfluss der Zschopau wird über die WKA, FAA und FAB abgeführt.



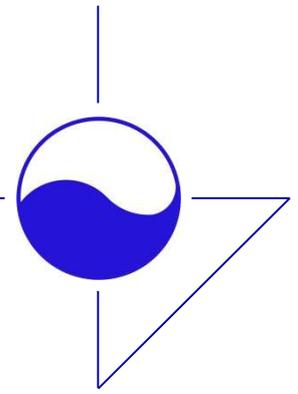
**$15,0 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{\text{Zschopau}} \leq 18,0 \text{ m}^3/\text{s}$**  (20 d)

Der natürliche Abfluss der Zschopau übersteigt die Ausleitungsmenge von WKA, FAA und FAB. Dies hat einen Anstieg des Oberwasserspiegels bis auf Höhe des maximalen Stauziels von 327,39 m ü. NHN16 zur Folge. Damit werden die **drei** Wehrklappen bis zu 10 cm überströmt, bleiben aber weiterhin voll aufgerichtet.

**$18,0 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{\text{Zschopau}}$**  (40 d)

Zur längstmöglichen Einhaltung des maximalen Stauziels von 327,39 m ü. NHN16 werden bei weiter steigenden Abflüssen der Zschopau die **drei** Wehrklappen vollautomatisch nacheinander schrittweise umgelegt. Nach dem vollständigen Umlegen der **drei** Wehrklappen kommt es dann mit weiter steigenden Abflüssen zu einem Anstieg des Oberwasserspiegels über das maximale Stauziel hinaus. Das Flusskraftwerk bleibt grundsätzlich weiter in Betrieb, wird aber bei Hochwasserereignissen zum Schutz der Anlagentechnik ausgeschaltet.

Der Betrieb des Flusskraftwerkes erfolgt netzparallel und überwiegend im vollautomatischen Betrieb unter ständiger Erfassung der Wasserstände der Zschopau am Wehr. In Abhängigkeit der Wasserstände werden die beiden Turbinen und der Wehraufsatz automatisch geregelt. Zur Absicherung des störungsfreien Anlagenbetriebes, zur Wartung der Technik und für den Fall eines erforderlichen Eingreifens bei Havarien und in Ausnahmesituationen ist ein Wärter mit täglicher Präsenz vor Ort beauftragt.



## 4 Auswirkungen des Vorhabens

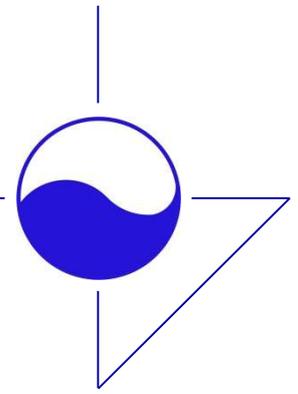
Im Nachfolgenden werden die Auswirkungen des Vorhabens, bezogen auf die einzelnen Schutzgüter, in gekürzter Form beschrieben. Eine detaillierte Erfassung und Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens und der daraus resultierenden Maßnahmen kann den umfassenden naturschutzfachlichen Beiträgen im Teil 07 der vorliegenden Antragsunterlagen entnommen werden.

### 4.1 Wasser

Betriebsbedingt besteht die größte Auswirkung des Vorhabens in dem Entfall der 290 m langen Ausleitungsstrecke in der Zschopau. Infolge der Umsetzung des Turbinenhauses vom derzeitigen Standort direkt an das Wehr, wird das ausgeleitete Triebwasser unmittelbar unterhalb des Wehres wieder in die Zschopau zurückgeführt. Der Abfluss in der Ausleitungsstrecke, welcher im derzeitigen Zustand infolge der Restwasserabflüsse stark vergleichmäßig ist, folgt dann wieder den natürlichen Schwankungen. Da die Ausleitungs- menge und die Stauziele gegenüber der bestehenden Bewilligung und dem derzeitigen Betriebsregime unverändert bleiben, kommt es zu keinen neuen betriebsbedingten Auswirkungen im Oberwasser der Wehranlage. Die Wasserspiegellagen und die Rückstaulängen verändern sich nicht und bleiben in der heutigen Höhe und Länge bestehen.

Die Berechnungen zu den Rückstaulängen bei den Abflüssen MNQ, MQ und  $Q_{330}$  sind in den Anlagen A14, A15 und A16 im Ordner 1, Teil 03 der vorliegenden Tektur enthalten. Bei den beiden Abflüssen MNQ und MQ hält die Anlagensteuerung des Flusskraftwerkes das Betriebsstauziel von 327,29 m ü. NHN2016 am Wehr ein. Bei dem Abfluss  $Q_{330}$  hält die Anlagensteuerung das maximale Stauziel von 327,39 m ü. NHN 2016 ein und es kommt zur Überströmung des Wehres. Die Rückstaulängen sind im Plan 3220-2014-18a im Ordner 2, Teil 06 dargestellt und im IST- wie im PLAN-Zustand identisch. Die Rückstaulänge entspricht im Fall  $Q_{330}$  derjenigen des MQ Abflusses.

Anlagenbedingt muss für die Errichtung des Flusskraftwerkes und insbesondere für die Anordnung des Fischauftieges die Einmündung des Tischauer Baches in die Zschopau auf dem rechten Ufer um ca. 15 m stromaufwärts verlegt werden. Grundsätzlich verbleibt die Einmündung dabei allerdings wie im IST-Zustand im Oberwasser der Wehranlage in einem Bereich unmittelbar vor dem Einlauf des Obergrabens / des Flusskraftwerkes.



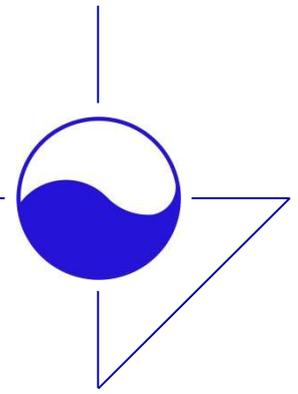
Im IST- wie auch im PLAN-Zustand reicht der vom Aufstau der Zschopau zurückgestaute Abschnitt der Tischau von der Mündung in den Stauteich bis zum Ende des durch Rasengittersteine künstlich befestigten Trapezgerinnes am Ende des Tunnels. In diesem naturbelassenen Abschnitt wechselt das Fließverhalten der Tischau je nach Stauziel in der Zschopau (Betriebsstau oder maximaler Stau) auf unterschiedlicher Länge zwischen freiem und eingestautem Abfluss. Die gesamte Fließstrecke im künstlich angelegten Trapezprofile (im Tunnel unter der Eisenbahnlinie) verbleibt auch weiterhin mit einem nicht-beeinflußten, freien Abfluss aufgrund der Höhenlage über dem maximalen Stauziel als auch dem vorhandenen Längsgefälle. Ein Rückstau der Tischau bis in den Tunnel bzw. in das dahinterliegende Gewölbe ist nur bei Hochwassereignissen zu erwarten. Aufgrund der Verbesserung des Hochwasserschutzes durch den Wehrrumbau wird dieser Zustand in Zukunft seltener auftreten als im IST-Zustand.

Da die Umverlegung der Tischau in das bereits vorhandene „Hochwasser-Bett“ erfolgt, ist von einer ortsfesten Ausbildung des Bachbettes auszugehen. Eine Verschiebung nach rechts in Richtung des bisherigen Verlaufes ist aufgrund des Fischaufstieges und der Berollung nicht möglich. Eine Verschiebung nach links wird durch die bereits vorhandene Böschung des bestehenden „Hochwasser-Armes“ begrenzt.

Eine Darstellung der Umverlegung kann den Plänen 3220-2014-14 und 3220-2014-15 im Ordner 2, Teil 06 der vorliegenden Tektur entnommen werden.

Eine weitere anlagenbedingte Auswirkung des Vorhabens besteht in der Verfüllung des Obergrabens des Ausleitungskraftwerkes. Da es sich bei dem Obergraben um ein künstlich angelegtes und naturfernes Fließgewässer ohne besondere natürliche Habitate handelt, sind erhebliche Auswirkungen ausgeschlossen.

Für die Dauer der Bauzeit wird der Oberwasserspiegel infolge der in Kapitel 3.3 beschriebenen Wasserhaltung vom Betriebsstauziel abgesenkt. Während der Bauzeit wird durch geeignete technische Maßnahmen (nicht abspülbare Dämme, Pumpensümpfe in Verbindung mit Absetzbecken, Maschinentchnik) darauf geachtet, dass im Zuge der Beton- und Injektionsarbeiten keine Trüb- und Fremdstoffe in die Zschopau eingeleitet werden.



Die Lagerung der erforderlichen Bau- und Betriebsstoffe erfolgt hochwassersicher auf der Freifläche des rechten Ufers. Durch geeignete Schutzmaßnahmen wird einer möglichen Versickerung in das Erdreich / Grundwasser vorgebeugt. Bezogen auf das Grundwasser sind keine relevanten bau- und betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens zu erwarten. Da aus dem ansteigenden Gelände rechts neben dem Obergraben zur Bahnstrecke Schichtenwasser in den Obergraben einströmt, ist auch nach Trockenlegung und Verfüllung des heutigen Obergrabens nicht mit einer Absenkung des Grundwasserspiegels in diesem Bereich zu rechnen.

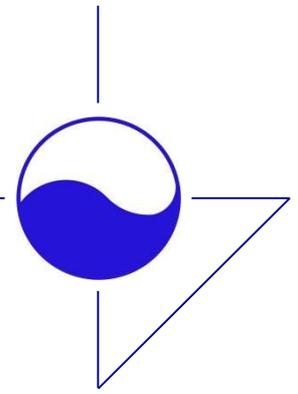
Bau-, anlagen- und betriebsbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser können ausgeschlossen werden.

## 4.2 Fläche & Boden

Während der Bauzeit wird durch den Einsatz geeigneter Technik und Technologie und durch Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen eine Verschmutzung und unnötige Verdichtung des Bodens verhindert. Der vor Ort anfallende Bodenaushub wird direkt vor Ort im Obergraben des Ausleitungskraftwerkes wieder eingebaut. Eventuell anfallende, kontaminierte Aushubmassen werden fachgerecht entsorgt. Der für den späteren Wiedereinbau benötigte Unter- und Oberboden wird gemäß den Anforderungen der DIN 19731 auf der Baustelle getrennt zwischengelagert.

Infolge der Errichtung des Flusskraftwerkes werden ca. 1.100 m<sup>2</sup> bisher unversiegelter Fläche versiegelt. Infolge dieser Flächenversiegelung kommt es zu einem teilweisen Funktionsverlust des Bodens und diese Fläche steht für anderweitige Nutzungen nicht mehr zur Verfügung.

Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche & Boden sind somit gegeben und werden aus diesem Grund in dem beiliegendem UVP-Bericht und dem Landschaftspflegerischen Begleitplan besonders betrachtet. Erforderliche Ersatzmaßnahmen vor Ort werden dort aufgeführt.



### 4.3 Abfallerzeugung

Während der Bauphase anfallende Abfälle werden gesammelt und regelmäßig gegen Nachweis ordnungsgemäß entsorgt. Die bauzeitliche Lagerung bis zur Entsorgung erfolgt hochwassersicher auf dem Flurstück 722/31 innerhalb des eingezäunten Baustellenbereiches. Im Betrieb der WKA fallen keine Abfälle an.

### 4.4 Landschaftsbild

Grundsätzlich ist das Landschaftsbild des Standortes der WKA „Bodemer Wehr“ bereits durch das bestehende Ausleitungskraftwerk, die Hochbrücke der B 174 und die Industriebauten der ehemaligen Spinnerei deutlich anthropogen überprägt. Gleichzeitig entsteht unmittelbar neben dem Wehr in einem bisher unbebauten Bereich ein neues Gebäude in Massivbauweise. Auch wenn von einem Einfügen des Bauwerkes in das Erscheinungsbild des rund sechs Meter hohen Wehres mit beweglichen Stauaufsätzen auszugehen ist, müssen anlagenbedingte Auswirkungen des Vorhabens besonders betrachtet werden. Es wird dazu auf den UVP-Bericht und den Landschaftspflegerischen Begleitplan, enthalten im Teil 06 der vorliegenden Antragsunterlagen verwiesen.

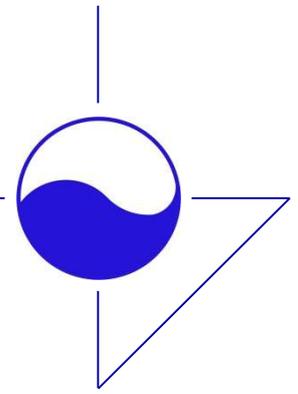
### 4.5 Luft und Klima

Die Kleinwasserkraft ist mit einem CO<sub>2</sub>-Äquivalent von ~ 17 g/kWh in der Stromerzeugung gegenüber fossilen Energieträgern (Erdgas > 400 g CO<sub>2</sub>/kWh, Kohle > 900 g CO<sub>2</sub>/kWh) als auch gegenüber anderen erneuerbaren Energiequellen (Solarzellen ~ 100 g CO<sub>2</sub>/kWh, Windkraft ~ 24 g CO<sub>2</sub>/kWh) die mit Abstand klimafreundlichste regenerative Energiequelle.<sup>[1]</sup> [Legt man den deutschen Strommix 2021 mit einem CO<sub>2</sub> Äquivalent von 485 g/kWh <sup>\[2\]</sup> zugrunde, so können mit dem Flusskraftwerk „Bodemer Wehr“ und einer prognostizierten Jahresarbeit von 1.900 MWh pro Jahr ca. 920 t CO<sub>2</sub> eingespart werden.](#)

---

[1] „CO<sub>2</sub>-Bilanzen verschiedener Energieträger im Vergleich“  
Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages, 04.04.207

[2] [„Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emission des deutschen Strommix in den Jahren 1990-2021“](#), Umweltbundesamt, April 2022



Die betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter Luft und Klima sind somit durchweg positiv zu bewerten. Bau- und anlagenbedingt sind bei Einhaltung der gesetzlichen Regelwerke erheblich nachteilige Auswirkungen ausgeschlossen.

#### **4.6 Tiere, Pflanzen & biologische Vielfalt**

Im Zuge der Errichtung des Flusskraftwerkes werden für die Baustelleneinrichtung, die Zufahrtswege und den konkreten Baubereich Flächen in Anspruch genommen. Dabei kommt es zu Gehölzfällungen und Arbeiten im Kronenbereich der angrenzenden Bäume, womit potentiell Brutmöglichkeiten einheimischer Vögel gefährdet werden können. Weiterhin stellt die Trockenlegung des vorhandenen Obergrabens ein Gefährdungspotential für die dort lebenden aquatischen Spezies dar. Weitere baubedingte Auswirkungen des Vorhabens resultieren aus den Geräusch- und Lichtemissionen der Bautätigkeiten.

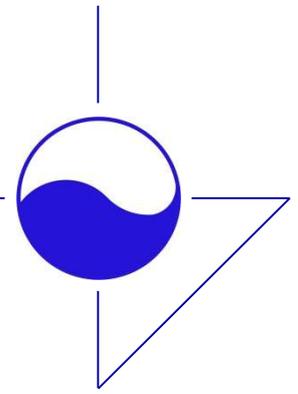
Für die bauzeitlichen, anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen sind entsprechende Kompensationsmaßnahmen vorgesehen, die im Detail in den naturschutzfachlichen Unterlagen im Teil 06 beschrieben sind.

Im Zuge der Errichtung der Flusskraftwerkes werden ein Fischabstieg (Horizontalrechen mit Bypass) und ein Fischaufstieg (Schlitzpass) gebaut. Damit wird erstmals seit Bestehen der Wehranlage (> 100 Jahre) die Gewässerlängsdurchgängigkeit der Zschopau am betrachteten Standort wiederhergestellt.

Gleichzeitig werden in der heutigen, 290 m langen Ausleitungsstrecke durch den Betrieb des Flusskraftwerkes die natürlichen Abflussschwankungen der Zschopau wieder auftreten, wodurch sich die Habitateigenschaften für die aquatischen Spezies verbessern.

Die Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) an das geplante Vorhaben und die Erfüllung dieser Anforderungen werden grundsätzlich im beiliegenden Fachbeitrag zur WRRL (Ordner 3, Teil 07) behandelt. In Ergänzung zu diesem Fachbeitrag wird im Folgenden auf die Auswirkungen des Vorhabens insbesondere auf die Fischfauna detaillierter eingegangen:

Ziel der WRRL ist die Erreichung eines guten ökologischen Zustands/Potentials und chemischen Zustands der Gewässer zur Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung und der Verbesserung der aquatischen Umwelt. Die Grundsätze der WRRL lassen sich in folgenden beiden Punkten zusammenfassen:



- **Verschlechterungsverbot**

Es sind Maßnahmen gegen eine Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands von Gewässern zu treffen.

- **Verbesserungsgebot**

Es sind Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen und chemischen Zustands von Gewässern zu treffen. Zielstellung ist das Erreichen eines guten ökologischen und chemischer Zustands.

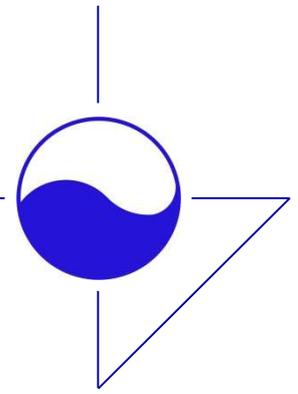
Als Richtlinie bedarf es einer Umsetzung der WRRL in deutsches Recht. Dies ist in Form des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) geschehen. Insbesondere in § 27 – Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer – wird auf die nationale Umsetzung der Zielstellung der WRRL eingegangen. Ergänzend dazu ist der § 25 – Wasserkraftnutzung – mit seiner Vorgabe für das hier betrachtete Vorhaben zu beachten.

Gemäß dem 3. Bewirtschaftungsplan für den Oberflächenwasserkörper „Zschopau 2“, Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2022 (Anlage A20 im Teil 03 der Antragsunterlagen) weist die Zschopau am Wehrstandort einen mäßigen ökologischen Zustand auf. Diese Einstufung ist unter anderem in der Einstufung der biologischen Qualitätskomponente „Fischfauna“ als mäßig begründet. Diese Einstufung zeigt eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes und der biologischen Qualitätskomponente „Fischfauna“ gegenüber dem im Fachbeitrag WRRL zu Grunde gelegten guten Zustand aus dem Bewertungszeitraum 2009 – 2015.

Das in den vorliegenden Unterlagen beschriebene Vorhaben entspricht der Zielstellung der WRRL und deren nationaler Umsetzung im WHG. Durch das Vorhaben kommt es wie gefordert zu keiner Verschlechterung des vorhandenen Gewässerzustandes. Wie geboten, kommt es hingegen zu einer Verbesserung des vorhandenen Gewässerzustandes. Den aufgezählten, ergänzenden Maßnahmen im 3. Bewirtschaftungsplan zur Zielerreichung des guten ökologischen Zustandes der Zschopau wird wie folgt entsprochen:

- **Sonstige Maßnahmen zur Wiederherstellung des gewässertypischen Abflussverhaltens** (LAWA Code: 63)

Beseitigung der 290 m langen Ausleitungstrecke und Wiederherstellung der natürlichen Abflussdynamik in diesem Gewässerabschnitt. Damit wird eine Verbesserung der unterstützenden Qualitätskomponente „Morphologie“ erreicht.

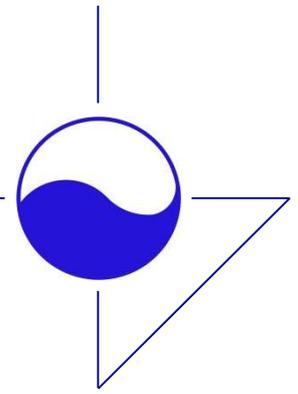


- **Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen** (LAWA Code: 69)  
Errichtung von FAA & FAB am neuen Flusskraftwerk. Damit wird die lineare Durchgängigkeit am betrachteten Standort hergestellt und eine Verbesserung der unterstützenden Qualitätskomponente „Durchgängigkeit“ erreicht.
- **Beseitigung von / Verbesserungsmaßnahmen an wasserbaulichen Anlagen** (LAWA Code 76)  
Mit der Verringerung des lichten Stababstandes des Feinrechens von  $s_{IST} = 20$  mm im derzeitigen IST-Zustand auf  $s_{PLAN} = 15$  mm im zukünftigen PLAN-Zustand wird der Fischschutz an der WKA verbessert. Der engere Stababstand am neuen Horizontalrechen mit seiner Leitwirkungen führt somit auch zu einer Verbesserung der unterstützenden Qualitätskomponente „Durchgängigkeit“.

Das Vorhaben entspricht damit dem Bewirtschaftungsplan für den Oberflächenwasserkörper „Zschopau-2“ und trägt zum Erreichen des guten ökologischen Zustandes der Zschopau bei.

Bezugnehmend auf die Einstufung der Zschopau als Lachsgewässer mit hohem Migrationsbedarf gemäß der vom LfULG herausgegebenen Karte zum Migrationsbedarf der Fischfauna in sächsischen Fließgewässern, Bearbeitungsstand 2014, muß der Hintergrund dieser Einstufung beachtet werden. Die vom „Büro Gewässer & Fisch Uwe Dußling“ erarbeitete Einstufung basiert auf dem Referenzwert der „Potential-Referenz-Fischzönosen“. Dieser Referenzwert stellt auf die jeweils unter weitgehend unbeeinträchtigten Bedingungen zu erwartenden Fischartengemeinschaften ab. Es handelt sich dabei also um einen idealisierten Zustand. Die tatsächlich anzutreffenden fischzönotischen Gegebenheiten werden dabei nicht betrachtet. Grundsätzlich kann der Migrationsindex (normaler, erhöhter oder hoher Migrationsbedarf) einer Potenzial-Referenz-Fischzönose bei entsprechenden Kriterien den realen Gegebenheiten angepasst werden. Dies kann zu einer Einstufung in eine andere Migrationsbedarfs-Kategorie führen, aber nur sofern der Atlantische Lachs in den Potenzial-Referenz-Fischzönosen nicht vertreten ist. Gehört der Atlantische Lachs in den Potenzial-Referenz-Fischzönosen zum Inventar der Referenzfischarten, kommt ein gegebenenfalls verringerter Migrationsindex bei der Zuordnung der Migrationsbedarfs-Kategorie nicht mehr zum Tragen. In den betreffenden Fließgewässerabschnitten greift dann grundsätzlich das pauschale Kriterium, welches "Lachsgewässern" unabhängig vom Migrationsindex der Potenzial-Referenz-Fischzönose immer einen hohen Migrationsbedarf der Fischfauna zuordnet.<sup>[3]</sup>

[3] „Anpassung der fischfaunistischen Referenzen für die als HMWB und AWB ausgewiesenen Oberflächenwasserkörper“  
Abschlussbericht November 2015, Büro Gewässer & Fisch Uwe Dußling

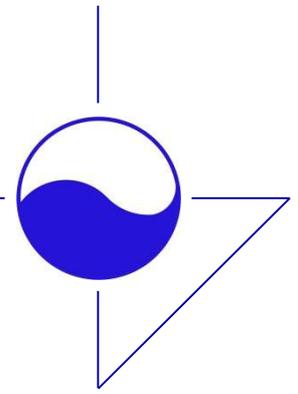


Eine genauere und sachgerechte Darstellung der in Sachsen tatsächlich anzutreffenden fischzönotischen Abfolge gibt die ebenfalls vom „Büro Gewässer & Fisch Uwe Dußling“ erarbeitete fischzönotische Grundaussprägung wieder. Gemäß dieser Klassifizierung wird der betrachtete Abschnitt der Zschopau als „Gründling-Schmerlen-Gewässer II“ (Cluster 8) eingestuft. In dieser fischzönotischen Grundaussprägung wird der Lachs nicht als Leitart oder typspezifische Art aufgeführt.<sup>[4]</sup>

Diese Einstufung der Zschopau wird zusätzlich durch die SächsFischVO, § 15 gestützt. Hier werden explizit die Gewässer in Sachsen aufgezählt, die als „Lachsgewässer“ eingestuft wurden und an denen bei einem Kraftwerksneubau eine Rechenanlage mit einem lichten Stababstand von  $s_{\max} = 10 \text{ mm}$  vorgeschrieben wird. Die Zschopau ist in dieser Auflistung nicht vertreten. Diese gesetzliche Regelung widerspricht inhaltlich damit der pauschalen Einstufung zum Migrationsbedarf anhand der Potential-Referenz-Fischzönosen und stützt gleichzeitig die Charakterisierung der fischzönotischen Grundaussprägung.

Aus der Einhaltung der Bewirtschaftungsziele für den Oberflächenwasserkörper „Zschopau 2“ und der Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben der SächsFischVO ergibt sich die Rechtfertigung einer Feinrechen mit einem lichten Stababstand von  $s = 15 \text{ mm}$ . Eine detaillierte Darstellung der Wirkungsweise und Effektivität des Horizontalrechens kann dem Kapitel 7.1 im Teil 02 der vorliegenden Antragsunterlagen entnommen werden.

[4] „Weiterführende Arbeiten und Erstellung von GIS-Grundlagen zu den Referenz-Fischzönosen für die fischbasierte Fließgewässerbewertung mit fiBS in Sachsen“  
Abschlussbericht Dezember 2009, Büro Gewässer & Fisch Uwe Dußling



## 4.7 Mensch

Während der Bauzeit werden infolge des Baustellenbetriebs erhöhte Emissionen von Lärm, Staub, Licht und Luftschadstoffen auftreten. Diese Auswirkungen sind allerdings zeitlich und räumlich eng begrenzt. Durch Einhaltung der gesetzlichen Arbeitszeiten und der Beschränkung der Bauzeit auf die Wochentage Montag bis Freitag werden die Emission auf ein Mögliches beschränkt, so dass keine erheblich nachteiligen Auswirkungen auf den Menschen zu erwarten sind.

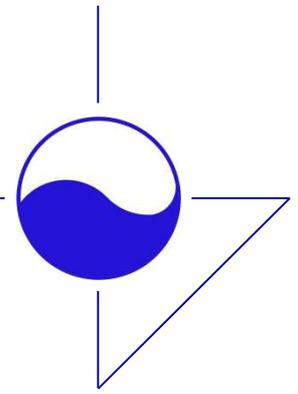
Im Betrieb der WKA kommt es zu Geräuschemission aus der Anlagentechnik, wobei hier üblicherweise der Generator und das Getriebe / der Riementrieb die Hauptverursacher sind. Im vorliegenden Fall wird durch die Wahl direktgekoppelter, permanenterregter Generatoren diese Geräuschquelle eliminiert. Erfahrungen aus mehreren gleichartigen Wasserkraftanlagen belegen, dass diese Generatorentechnik sehr leise arbeitet. Emissionen zwischen 65 und 70 dB (A) innerhalb des Turbinenhauses sind bei einem Einsatz dieser Anlagentechnik üblich. Infolge der massiven Bauweise des Turbinenhauses werden die Schallemissionen weiter gedämpft, so dass eine Beeinträchtigung der Umwelt als nicht vorhanden prognostiziert werden kann.

Ergänzend dazu ist die im IST-Zustand bereits vorhandene Wasserkraftanlage mit ihren Emissionen zu betrachten. Weiterhin befindet sich keine Wohnbebauung in der näheren Umgebung.

Die Errichtung des geplanten Vorhabens schafft bzw. sichert temporär Arbeitsplätze in der Bau- und Maschinenbaubranche. Durch die Stromproduktion der WKA mit einer prognostizierten Jahresarbeit von 1900 MWh p.a. können ca. 590 Musterhaushalte mit erneuerbarer elektrischer Energie versorgt werden.<sup>[5]</sup>

---

[5] Energieagentur NRW (Erhebung: „Wo bleibt der Strom?“)



## 4.8 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

An den Standort des Ausleitungskraftwerkes grenzen die denkmalgeschützten Gebäude der ehemaligen Zschopauer Baumwollspinnerei an. Somit ist bauzeitlich dafür Sorge zu tragen, dass es beim Rückbau des Ausleitungskraftwerkes und der Verfüllung des Obergrabens zu keinen Beeinträchtigungen / Beschädigungen der denkmalgeschützten Bausubstanz kommt.

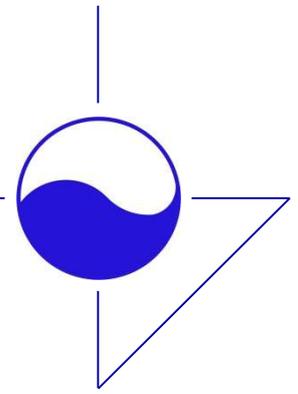
Der Standort des Flusskraftwerkes am Wehr befindet sich in ausreichender Entfernung zu den denkmalgeschützten Gebäuden der ehemaligen Zschopauer Baumwollspinnerei. Erheblich nachteilige Auswirkungen aus der Errichtung des Flusskraftwerkes können ausgeschlossen werden.

## 4.9 Schutz-, Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen

Nach der Betrachtung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter werden nachfolgend die vorhabenbezogenen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen zusammengefasst. Diese Zusammenfassung basiert auf den detaillierten naturschutzfachlichen Betrachtungen im Ordner 3, Teil 07 der vorliegenden Tektur.

### Schutzmaßnahmen

- o Ökologische Baubegleitung.
- o Restriktive Baustellenordnung zum Schutz vor Verunreinigungen und Belastungen durch Geruch-, Lärm- und Staubemissionen.
- o Schutzmaßnahmen an vorhandenen Bäumen gegen eine Gefährdung aus dem Baustellenbetrieb.
- o Untersuchung und Befischung eines 70 m langen Fließabschnittes der Zschopau unterhalb des Wehres auf Habitate und Vorkommen der Groppe und des Bachneunauges. Werden Exemplare der Groppe und des Bachneunauges gefunden, werden diese in geeignete Habitate umgesetzt. Die Baustelleneinrichtung und die Tiefbauarbeiten im Unterwasser werden außerhalb der Laichzeit der Groppe und des Bachneunauges durchgeführt.

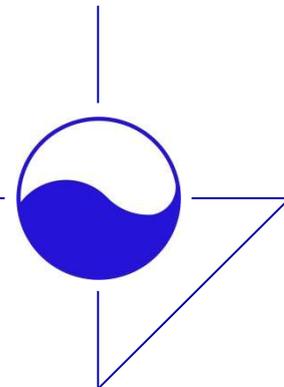


### Minimierungsmaßnahmen

- o Rückhalt von Feinsedimenten und Fremdstoffen im Bauzeitraum durch Pumpensümpfe und Absetzbecken.
- o Errichtung eines Fischabstieges in Verbindung mit schräg angeströmten 15 mm Horizontalrechen zum Fischschutz.
- o Wiederherstellung temporär genutzter Flächen.

### Ausgleichsmaßnahmen

- o Anbringen von Nistkästen für die Wasseramsel und die Gebirgsstelze.
- o Anbringen von Flachkästen für Fledermäuse.
- o Entwicklung einer Ruderalflur im verfüllten Mühlgraben.
- o Umwandlung der Ruderalflur auf Freifläche in einen Sand- und Silikatmagerrasen in Ausprägung mit Heidenelken.
- o Aufforstung des Uferhanges zu Eschen-Ahorn-Gründchenwald als Ersatz für gefällte Altbäume.
- o Umverlegung und Entwicklung der Tischau als naturnahen Bachabschnitt.
- o Abriss (Entsiegelung) Holzschuppen rechts des Obergrabens und Aufforstung.



## 5 Zusammenfassung und Antrag

Mit den vorliegenden Antragsunterlagen werden die geplante Errichtung des Flusskraftwerkes „Bodemer Wehr“ und die Instandsetzung der Wehranlage beschrieben. Die geplanten baulichen Maßnahmen, das zukünftige Betriebsregime und die zu erwartenden bau-, anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens sind detailliert aufgeführt.

Namens und im Auftrag des Antragstellers wird die Planfeststellung gemäß §§ 67 Abs. 2, 68 WHG für das Vorhaben in folgendem Umfang beantragt:

- 1 Errichtung eines Flusskraftwerkes mit zwei Turbinen auf dem rechten Ufer der Zschopau neben der Wehranlage „Bodemer Wehr“, Fluss-km 74,118
- 2 Unveränderter Aufstau der Zschopau am Wehr am Fluss-km 74,118 auf eine Betriebsstauhöhe von 327,29 m ü. NHN16
- 3 Unveränderter Aufstau der Zschopau am Wehr am Fluss-km 74,118 auf eine Maximalstauhöhe von 327,39 m ü. NHN16
- 4 Unveränderte Ableitung von maximal 15,0 m<sup>3</sup>/s aus der Zschopau am Wehr am Fluss-km 74,118
- 5 Errichtung eines Fischeaufstieges (Schlitzpass) am Flusskraftwerk
- 6 Errichtung eines Fischabstieges in Verbindung mit einem Horizontalrechen am Flusskraftwerk
- 7 Instandsetzung der Wehranlage einschließlich des Umbaus des Wehraufsatzes von einem dreifeldrigen Schlauchwehr in ein **dreifeldriges** Klappenwehr
- 8 Rückbau des Turbinenhauses des bestehenden Ausleitungskraftwerkes
- 9 Verfüllung des Obergrabens des bestehenden Ausleitungskraftwerkes
- 10 Betrieb des neuen Flusskraftwerkes

Wohlsborn den 28.09.2023

.....  
 Axel Siegemund  
 IGW mbH

.....  
 Peter Stern