

HRB Kleine Striegis Rückbau der Sohlabstürze Ö2 und Ö3

Genehmigungsplanung



Stadtverwaltung Hainichen
Am Markt 1
09661 Hainichen



HRB Kleine Striegis Rückbau der Sohlabstürze Ö2 und Ö3

Genehmigungsplanung

erstellt:	Dipl.-Ing. P. Zetzsche
geprüft und freigegeben:	
	Dipl.-Ing. W. Holze
Stand:	01
	Nummer
Datum:	31.07.2019

Inhaltsverzeichnis

1	Antragsteller	5
2	Veranlassung und Zielstellung	5
3	Bestehende Verhältnisse und Randbedingungen	6
3.1	Topographische Verhältnisse	6
3.2	Verkehrstechnische Erschließung	6
3.3	Schutzgebiete und Schutzobjekte nach Naturschutzrecht	7
3.4	Flächennutzungen	7
3.5	Eigentumsverhältnisse	8
3.6	Wasserrechte	8
3.7	Altlastenverdachtsflächen	8
3.8	Archäologie und Denkmalschutz	9
3.9	Hinweis aus Kampfmitteln	9
3.10	Fischereirechte im Bereich des Wehres	9
4	Hydrologische Verhältnisse	10
5	Geologische und morphologische Verhältnisse	11
6	Vorhandene Medien und Anlagen	12
7	Planungsgrundlagen	12
7.1	Vermessung, Lage- und Höhenanschluss	12
7.2	Flussstationierung	12
7.3	Anforderungen an die Passierbarkeit	13
7.4	Sonstige Anforderungen	14
7.5	Durchgeführte Erkundungen	15
8	Variantenuntersuchung	15
8.1	Beschreibung der Varianten	15
8.1.1	Raugerinne mit Beckenstruktur	15
8.1.2	Technischer Fischaufstieg	16
8.2	Bewertung	17

9	Hydraulische Bemessung von einem Raugerinne mit Beckenstruktur	18
9.1	Hydraulischer Nachweis	18
9.2	Stabilität des Gerinnes	22
10	Gewählte Lösung/Alternativen	23
10.1	Allgemeines	23
10.2	Konstruktive Gestaltung	24
10.2.1	Rückbau von Bauwerken und Böschungsbefestigungen	24
10.2.2	Sohlausbau/Vergleichmäßigkeit der Längsneigung	25
10.2.3	Umbau des Sohlabsturzes Ö2, Stat. 10+057	25
10.2.4	Umbau des Sohlabsturzes Ö3 Stat. 11+315	26
11	Kosten	26
12	Darstellung in Plänen	26
13	Bauzeitliche Erschließung	26
13.1	Hinweise zur naturschutzverträglichen Bauausführung	27
13.2	Auswirkungen auf Natur und Landschaft	28
14	Zusammenfassung	29
15	Rechtsverhältnisse	29
16	Quellenverzeichnis	30

Anlagenverzeichnis

Abbildung 1: Abflussquerschnitte an den Aussagequerschnitten bei HQ_{5000} und der jeweiligen kritischen Niederschlagsdauer

11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Maximale Scheitelabflüsse für AQ1 und AQ2 sowie Abflusspende AQ2

10

1 Antragsteller

Antragsteller für die Umsetzung dieser Baumaßnahme ist die

	Stadt Hainichen
Anschrift	Markt 1 09661 Hainichen
Telefon/Fax:	03720 760-0
Bearbeitung von Rückfragen:	Herr Böhme

2 Veranlassung und Zielstellung

Im August 2002 kam es aufgrund von hohen Niederschlägen im Einzugsgebiet der Kleinen Striegis zu einem extrem Hochwasserereignis und damit verbunden zu starken Schäden im urbanen Gebiet der Kleinen Striegis. Infolge dessen und weiterer nachfolgender kritischer Abflussereignisse wurde im Auftrag der Stadt Hainichen 2009 ein Hochwasserschutzkonzept (HWSK) erstellt und 2012 fortgeschrieben. Dieses sieht die Errichtung eines Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) oberhalb der Ortslage von Bernsdorf vor.

Im Rahmen der Errichtung des Hochwasserrückhaltebeckens im Oberlauf der Kleinen Striegis nördlich von Hainichen sieht die Stadt Hainichen in Bezug auf das HWSK und die darin vorgeschlagenen Maßnahmen zur Verbesserung der Fließdynamik und ökologischen Gewässerdurchgängigkeit den Rückbau alter, ungenutzter Sohlabstürze vor, um die Durchgängigkeit der Gewässer wieder herzustellen und damit die Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) umzusetzen, auch als Ausgleich zur Maßnahme der Errichtung des Hochwasserrückhaltebeckens.

Die ARGE ICL Ingenieur Consult GmbH/Ingenieurbüro Klemm & Hensen wurde durch die Stadt Hainichen mit den durchzuführenden Planungsleistungen der Leistungsphasen 1 bis 8 der HOAI 2013 beauftragt.

Name/Firmenbezeichnung	ICL Ingenieur Consult GmbH
Anschrift	Diezmannstraße 5 04207 Leipzig
Bearbeitung bei Rückfragen:	ICL Ingenieur Consult GmbH
Bearbeiter:	Herr Dipl.-Ing. P. Zetzsche
Telefon/Fax:	0371 69 02 417

Die beiden Bauwerke Ö2 und Ö3 befinden sich in der Kleinen Striegis, Ö2 bei km 10+057 und Ö3 bei km 11+315, einem Gewässer 2. Ordnung in der Stadt Hainichen.

Die Anlagen sind funktionslos und dienten nur noch der Stabilisierung des Gewässers unmittelbar neben der Bernsdorfer Straße.

Gegenstand der vorliegenden Planung ist der vollständige Rückbau der beiden Anlagen sowie der befestigten Sohlbereiche. Es sollen jeweils ein fischdurchgängiges Raugerinne errichtet werden.

3 Bestehende Verhältnisse und Randbedingungen

3.1 Topographische Verhältnisse

Hainichen ist eine Stadt im Landkreis Mittelsachsen, etwa 15 km nordöstlich von Chemnitz. Hainichen gehört zum Landkreis Mittelsachsen im Bundesland Sachsen.

Die Stadtlage Hainichen wird von der Kleinen Striegis durchflossen.

Im weiteren Verlauf mündet die Kleine Striegis bei Berbersdorf in die Große Striegis.

3.2 Verkehrstechnische Erschließung

Das Planungsgebiet ist über die Bundesstraße B 169 (Frankenberg-Döbeln) zu erreichen. Von der B 169 gelangt man über die Frankenger Straße bis in das Zentrum von Hainichen. Von dort führt Bertheldorfer Straße zu den beiden Sohlabstürzen.

3.3 Schutzgebiete und Schutzobjekte nach Naturschutzrecht

Die nachfolgenden Aussagen zu den Schutzgebieten im Plangebiet wurden dem HWSK ([1]) und den Unterlagen der Unteren Naturschutzbehörde entnommen.

Landschaftsschutzgebiete

Im Plangebiet sind keine Naturschutzgebiete verzeichnet-

Naturschutzgebiete

Im Plangebiet sind keine Naturschutzgebiete verzeichnet.

Naturdenkmale

Flächennaturdenkmale sind an der Kleinen Striegis nicht betroffen.

Besonders geschützte Biotope

Der Bereich parallel zum Gewässerverlauf der Kleinen Striegis ist gemäß Aussage der Unteren Naturschutzbehörde als Biotop ausgewiesen.

FFH-Gebiete

Im Plangebiet sind keine FFH-Gebiete bekannt.

SPA-Gebiet

Im Plangebiet sind keine SPA-Gebiete bekannt.

Trinkwasserschutzzonen

Im Plangebiet befinden sich keine Schutzgebiete für die Trinkwasserfassung nach SächsWG § 48.

3.4 Flächennutzungen

Die Sohlabstürze befinden sich inmitten der Ortslage Hainichen, unmittelbar westlich der „Berthelsdorfer Straße“.

Derzeit ist an den angrenzenden Flächen keine Änderung der Flächennutzung vorgesehen.

3.5 Eigentumsverhältnisse

Das Flussbett selbst (Flurstück 868/1 der Gemarkung Berthelsdorf, Ö3 und Flurstück 972 der Gemarkung Hainichen, Ö2) mit den darauf befindlichen Sohlabstürzen befindet sich im Eigentum der Stadt Hainichen.

Die Flächen der angrenzenden Straße befinden sich im ebenfalls im Eigentum der Stadt Hainichen, dem Landkreis Mittelsachsen sowie den privaten Eigentümern.

3.6 Wasserrechte

Die Kleine Striegis ist ein Gewässer 2. Ordnung und damit obliegen die Unterhaltungspflichten der Kommune und somit der Stadt Hainichen.

Die Sohlabstürze sind außer Betrieb und dienen nur noch der Stabilisierung der OW-seitigen Flusssohle sowie der angrenzenden Straße.

Die ursprünglichen Funktionen können nach dem Umbau nicht mehr ausgeübt werden. Die Wasserausleitung in den im OW der Sohlabstürze abgehenden Gräben ist nicht mehr möglich. Die Gräben wurden teilweise verfüllt.

Ursprüngliche Wasserrechte konnten nicht ermittelt werden.

Es sind keine wasserwirtschaftlichen Interessen bekannt, welche die Wiederinbetriebnahme der Sohlabstürze oder deren Erhalt in der ursprünglichen Form erfordern würden.

3.7 Altlastenverdachtsflächen

In dem Gebiet der beiden Sohlabstürze liegen keine bekannten Verdachts- und Altlastenflächen.

3.8 Archäologie und Denkmalschutz

In der Stellungnahme des Landratsamt Landkreis Mittelsachsen wurden zahlreiche Kulturdenkmäler entlang der Kleinen Striegis benannt:

- Hainichen Brückenstraße, Einbogenbrücke über die Striegis
- Hainichen Berthelsdorfer Straße, Einbogenbrücke am Zugang zum Hof Nr. 117
- Hainichen Berthelsdorfer Straße, Einbogenbrücke neben Hof Nr. 109
- Langenstriegis, Straßenbrücke an der Straßenkreuzung „An der Kleinen Striegis“ und am Eichelberg

Die Ortskerne der Gemarkung Hainichen, Berthelsdorf und Langenstriegis wurden als archäologische Relevanzzone ausgewiesen. Alle Bodeneingriffe unterliegen hier der Genehmigungspflicht.

3.9 Hinweis aus Kampfmitteln

Aussagen über eine eventuelle Kampfmittelbelastung liegen derzeit nicht vor. Eine Abfrage zur Kampfmittelbelastung des Plangebiets erfolgt derzeit beim Landkreis Mittelsachsen.

3.10 Fischereirechte im Bereich des Wehres

Gemäß Auskunft der Stadt Hainichen wird das Fischereirecht im Bereich der Kleinen Striegis vom Anglerverband „Südsachsen“ wahrgenommen.

Dieser ist mit Beginn der Bauphase (21 Tage vor Beginn der Bauphase ist die Maßnahme schriftlich beim Anglerverband anzuzeigen) zu informieren.

Die gesamte Maßnahme ist mit der Fischereibehörde als Träger öffentlicher Belange in der Phase der Entwurfs- und Genehmigungsplanung abzustimmen.

4 Hydrologische Verhältnisse

Die Kleine Striegis ist ein ca. 23 km langer Nebenfluss der Großen Striegis. Ihr Einzugsgebiet erstreckt sich über ca. 70 km² und ist durch landwirtschaftliche Nutzung (Ackerbau und Weiden) gekennzeichnet. Im Urbanen Bereich (Hainichen, Langenstriegis oder Schönerstadt) wird die Kleine Striegis in ihrer Flussbreite durch die örtliche Bebauung begrenzt.

Im Plangebiet verfügt die Kleine Striegis über ein Globalgefälle von 6,26 ‰, eine Breite von 1 – 5 m und einen mäandrierenden Verlauf (siehe [1]). Der Flusslauf der Kleinen Striegis liegt im mittleren Erzgebirge.

Das Abflussverhalten der Kleinen Striegis wurden anhand von zwei N-A Modellierungen untersucht.

Weiterhin wurde der maximal zulässige Abfluss, der im Falle eines Hochwassers die Stadt Hainichen ohne Schäden zu verursachen passieren kann, mit HQ20 = 12,75 m³/h bestimmt.

Im Zuge der vorliegenden Planung für eine HWRB wurden eine 2. N-A Modellierung durchgeführt, um die Zuflüsse an den potentiellen HWRB Standorten für HQ500, HQ5000 und die Probable Maximum Flood zu ermitteln.

Kenngröße	AQ1 (HRB 1, Standort 1)	AQ2 (HRB 1, Standort 2)	Abflussspende AQ2 [l/(s*km ²)]
HQ ₅₀₀ in m ³ /s	35,1	35,8	1300
HQ ₅₀₀₀ in m ³ /s	52,2	53,2	1940
PMF in m ³ /s	195	199	7240

Tabelle 1: Maximale Scheitelabflüsse für AQ1 und AQ2 sowie Abflussspende AQ2

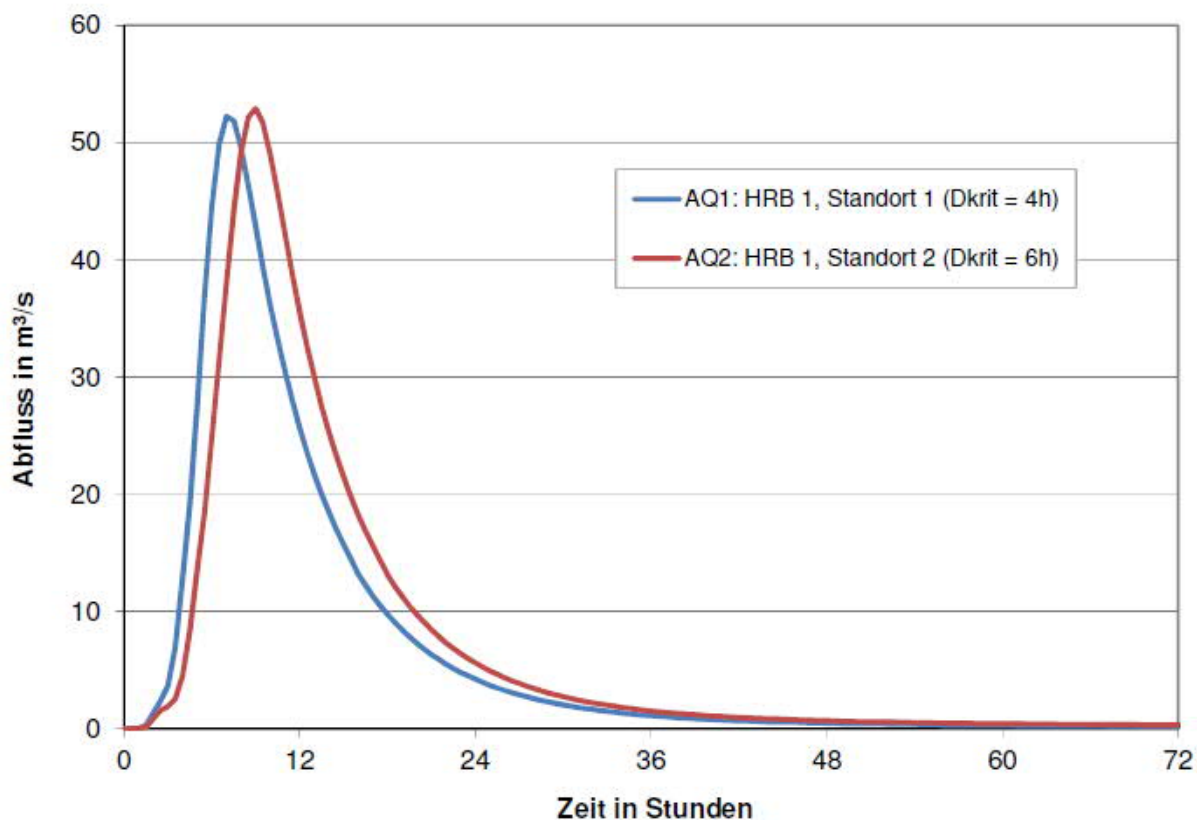


Abbildung 1: Abflussquerschnitte an den Aussagequerschnitten bei HQ_{5000} und der jeweiligen kritischen Niederschlagsdauer

5 Geologische und morphologische Verhältnisse

Im Rahmen der Entwurfsplanung wurde keine Baugrunderkundung vorgenommen.

6 Vorhandene Medien und Anlagen

Im Zuge der Planung wurden alle Versorgungsträger sowie die sonstigen Träger öffentlicher Belange um Stellungnahme gebeten.

Im unmittelbaren Bereich des Sohlabsturzes Ö2 im Unterwasser liegt eine Gasleitung der inetz GmbH und eine Fernwärmeleitung der Mitnetz GmbH sowie im ganzen Straßenbereich der Berthelsdorfer Straße gewässerparallel eine Gasleitung, ebenfalls im Eigentum der inetz GmbH.

7 Planungsgrundlagen

7.1 Vermessung, Lage- und Höhenanschluss

Im September 2017 erfolgte eine vermessungstechnische Aufnahme des Baubereiches. Die Erstellung der Genehmigungsplanung erfolgte auf der Grundlage dieser Vermessungsdaten.

Vermesser:	Ingenieurbüro Klemm & Hensen GmbH Leipzig
Verwendete Unterlagen:	Lage- und Höhenplan Längsschnitt Querprofile
Lage-/Höhenbezug:	Höhenangaben in m DHHN 92> Lagestatus RD 83

7.2 Flusstationierung

Die Sohlabstürze liegen entsprechend der Stationierung des Hochwasserschutzplans (HWSP)-Pläne an

- Ö2 Fluss-km 10+057
- Ö3 Fluss-km 11+315

Mit dem vorgesehenen Rückbau der Sohlabstürze und der vorhandenen Uferbefestigungen erfolgt ein Eingriff auf jeweils ca.:

- einer Länge von ca. 80 m

7.3 Anforderungen an die Passierbarkeit

Die Anforderungen an die Passierbarkeit wurden mit folgenden Grundsätzen definiert:

- Kompletter Rückbau der Sohlabstürze, bei Sicherung der vorhandenen Widerlager und Ufermauern
- Planung Aufbau raue Sohlrampe mit Niedrigwasserrinne und Nachbettsicherung
- Kronenhöhe Rampe auf Höhe ehemalige Absturz. HW-Abführung ist gewährleistet, da nach dem Umbau der vorhandene Abflussquerschnitt beibehalten wird.
- Rampenkörper aus Natursteinblöcken (ca. Kantenlänge: 50 - 100 cm, Klasse LMB_{40/200} – LMB_{60/300}) mehrlagig, verzahnt auf Reibung setzen (vertikal und horizontal) bzw. schütten, Fugen mit kleinerem gebrochenen Material verzwicken.
- Gefälle auf der Rampe $\geq 1:20$ (Ableitung Gefälle durch Berechnung bei Einhaltung der Hydraulik-Parameter).
- Anbindung Rampenkörper an UW-Gewässersohle Kleine Striegis aus gesetzten Bruchsteinen und anschließender Nachbettsicherung mit gestuftem Übergang Korngröße Absturz/Sohle zu anstehendem Sohlsubstrat Kleine Striegis (Rampen- und Nachbettabschluss ohne Pfahlreihen oder Spundwände)
- Rauigkeit auf der gesamten Rampe (einschl. Böschungen) durch auskragende Bruchsteine (≥ 10 - 15 cm auskragend)
- Gründung Rampe auf tragfähigem Untergrund (Flusskies, anstehendes Gestein)
- Niedrigwasserrinne ohne Störsteine (konstantes Sohlgefälle), aber Sohlsteine mit Bruchsteinspitze nach oben darstellen und folgenden Wortlaut an NW-Rinne antragen: „Laufende Gefällekontrolle: Sohlbruchsteine mit plus minus 10 cm unregelmäßig auskragenden Kanten nach oben. Massige Riegelsteine zur Erhöhung der Wandrauigkeit gegenüberliegend parallel plus minus 5 cm versetzt“ Letzteres ist als Detail-Draufsicht darzustellen. Ende Niedrigwasserrinne im Tiefpunkt (mind. ≥ 50 cm unter UW (30d)).

- Ö 2 Rampen-Hydraulik mit Nachweis Parametereinhaltung (hier Forellenregion) für:
Q 30d = 103 l/s (Bezugspegel Oberschöna 1)
Q 330d = 1,59 m³/s (Bezugspegel Oberschöna 1)
- Einzuhaltende Hydraulikparameter zwischen Q 30d und Q 330d:
W Niedrigwasserrinne : ≥ 50 cm
v-max Wasserkörper : 1,7 m/s
v-max Sohle : 0,8 m/s
bei Q = 103 l/s bis 1,59 m³/s (Q 30d – Q 330d)
für Mindestfunktionsanspruch Rampe (mit Hydraulik-Nachweis Parametereinhaltung!)
- Standsicherheit Rampe
Die ermittelte Steingröße ist auf dem gesamten überströmten Rampenkörper einzuhalten, also auch auf der gesamten Rampenkrone und auf den Rampe-Böschungen bis mindestens Höhe BHQ.
- Hydraulik-Nachweis Parametereinhaltung und BHQ in den Planunterlagen:
Planzeichnungen Rampe mit:
 - Draufsicht,
 - Längsschnitt Gesamtanlage (mit Wasserspiegellagen für BHQ, Q₃₃₀, Q₃₀) und Darstellung Raurampen (Bestand),
 - Querprofile OW Rampe, Rampenkrone, Rampenkörper, Rampenfuß, Nachbetsicherung/UW Rampe (mit Wasserspiegellagen für BHQ, Q₃₃₀, Q₃₀)
- Für die Fischwegigkeit der Fischaufstiegsanlage gelten die Anforderungen für die Leitfischart Forelle.

7.4 Sonstige Anforderungen

Im Rahmen der vorgesehenen Rückbaumaßnahmen sind die außerhalb der unmittelbaren Baumaßnahme vorhandenen Bäume zu schützen. Die im unmittelbaren Baubereich vorhandenen Bäume und Sträucher werden vor der Baumaßnahme gefällt.

7.5 Durchgeführte Erkundungen

Es wurde keine Baugrunderkundung durchgeführt.

8 Variantenuntersuchung

Im Folgenden werden zwei Varianten untersucht:

- Variante 1: Raugerinne mit Beckenstruktur
- Variante 2: technischer Fischaufstieg

8.1 Beschreibung der Varianten

8.1.1 Raugerinne mit Beckenstruktur

Dazu sind beide Sohlabstürze komplett rückzubauen. Eine Instandsetzung der Sohlabstürze findet nicht statt, es wird ein Raugerinne mit Beckenstruktur vorgeschlagen, das vor allem bei Niedrigwasserabfluss (Q_{30}) eine ausreichende Wassertiefe zwischen den einzelnen Beckenstrukturen ermöglicht. Die Becken werden durch Querriegel aus gesetzten Einzelsteinen und längs versetzten Einzelsteinen gebildet, in denen Öffnungen vorgesehen sind. Es soll nur ein Teil des Gewässerquerschnitts als Beckenstruktur ausgebildet werden (vorzugsweise am rechten Ufer). Das Raugerinne beginnt jeweils im Oberwasser der vorhandenen Sohlabstürze und nutzt die vorhandenen Höhenunterschiede als Sturzbett. Die Nachbettsicherung erfolgt naturnah mit Sohlsubstrat auf Steinschüttung.

Vorteile:

- Ökologisch wertvollste Variante zur Passierbarmachung
- Keine Einschränkung in Bezug auf Hochwassersicherheit
- Keine Instandsetzungsarbeiten an den vorhanden Sohlabstürzen erforderlich
- Keine zukünftigen Unterhaltungsarbeiten an den Sohlabstürzen

Nachteil:

- Historische Bausubstanz wird abgerochen
- Nachhaltige Veränderung des jetzigen Erscheinungsbildes

8.1.2 Technischer Fischaufstieg

Ohne einen aufwändigen Rückbau beider Sohlabstürze kann jeweils am rechten Ufer der Kleinen Striegis eine Fischaufstiegsanlage in Spundwandbauweise errichtet werden. Für die Anbindung an das Oberwasser der Kleinen Striegis ist jeweils die rechte ow-seitige Ufermauer rückzubauen. Vorzugsweise ist der Fischpass als Vertical-Slot-Pass zu errichten, dazu sind mindestens 9 Beckenbereiche auszubilden. Die FAA wird mit einem Absperrschütz ausgerüstet und enthält als Absturzsicherung ein Füllstabgeländer.

Vorteil:

- Erhalt der historischen Bausubstanz
- Keine Verschlechterung der Hochwassersicherheit
- Bei künftigem Bedarf mit geringem Aufwand mit Schütztafel nachrüstbar

Nachteil:

- Zusätzliche Flächeninanspruchnahme für außenliegenden Fischaufstieg
- Umfangreiche Neubauarbeiten
- Auffälliges Technisches Bauwerk in einer gewachsenen ländlichen Struktur

8.2 Bewertung

Die Bewertung erfolgt nach einzelnen Kriterien mit entsprechender Wertigkeiten, welche nach Erfahrungswerten angesetzt wurde. Dabei gilt folgender Modus:

- sehr gut geeignet 3
- gut geeignet 2
- bedingt geeignet 1
- ungeeignet 0

Variante	V1	V2
	Raugerinne, Rückbau des Absturzes	Fischpass neben des Absturzes
I Technik / Technologie		
geringer Aufwand Bauwerksgründung	3	1
Geringe technologische Abhängigkeit beim Bau	3	2
Integration der vorh. Bausubstanz	0	1
Anschluss OW und UW	3	2
Punkte zu I	9	6
Punkte zu I / Anzahl der Kriterien	2,25	1,5
Wichtung 10 %	0,225	0,15
II Risikobewertung		
Vermeidung Standsicherheitsgefährdung beim Bau	3	1
Vermeidung Bestandssanierung	3	0
hydraulische Überlastbarkeit der Anlage	3	2
Hochwassersicherheit	3	2
Punkte zu II	12	5
Punkte zu II / Anzahl der Kriterien	3	1,25
Wichtung 10%	0,3	0,125
III Ökologie		
Passierbarkeit für Fische	3	3
Passierbarkeit für Makrozoobentus	3	1
Auffindbarkeit / Lockströmung / Vermeidung von Sackgassenwirkung	3	2
Vermeidung bauzeitlicher Beeinträchtigungen im Fluss	0	1
Punkte zu III	9	7
Punkte zu III / Anzahl der Kriterien	2,25	1,75
Wichtung 25%	0,563	0,438
IV Nachhaltigkeit		
Selbstheilung, Dauerhaftigkeit	3	2
Anpassbarkeit an veränderte Bedingungen	3	1
Punkte zu IV	6	3
Punkte zu IV / Anzahl Kriterien	3	1,5
Wichtung 5%	0,15	0,075
V Genehmigungswiderstand		
Vermeidung Flächenbedarf Dritter	2	1
Vermeidung Betroffenheit Dritter	2	1
Landschaftsbild, optische Wirkung	2	1
Punkte zu V	6	3
Punkte zu V / Anzahl der Kriterien	2,0	1
Wichtung 45%	0,9	0,45
VI Unterhaltung		
geringer Aufwand zur Steuerung	3	2
geringer Instandhaltungsaufwand	2	2
Bauwerksinspektion	2	1
Punkte VI	7	5
Punkte zu VI / Anzahl Kriterien	2,33	1,667
Wichtung 5%	0,177	0,083
Gesamtsumme nach Wichtung	2,31	1,321

9 Hydraulische Bemessung von einem Raugerinne mit Beckenstruktur

nach DWA M 509 Abs. 7.6.3

9.1 Hydraulischer Nachweis

Für die Kleine Striegis am Standort in Hainichen wurden folgende Durchflüsse ermittelt:

Bemessungswert	Abfluss Ö2 [m³/s]	Abfluss Ö3 [m³/s]
Q30	0,07	0,067
Q330	1,087	1,033
HQ10	10,569	10,436
HQ100 (plan)		18
HQ100(ist)		26

Aufgrund der nahezu gleichen Abflüsse und der Gewässerstruktur wird nur eine Maßnahme zur hydraulischen Bemessung betrachtet.

Gewählt wurde der Sohlabsturz Ö3

Nach Festlegung vor Ort mit dem Sachverständigen Herr Peters wurde als Bemessungsregion die Untere Forellenregion und als Bemessungsfisch die Bachforelle gewählt.

Dabei gelten folgende Randbedingungen:

Randbedingung			[/]
planerische Absturzhöhe zwischen den Becken (Tab. 36, DWA M 509)	$D_{h_{bem}}$	0,16	m
Fischmaße (Tab. 15, DWA M 509):			
Länge Fisch	L_{Fisch}	0,5	m
relative Höhe	k_{hoch}	0,19	m
relative Dicke	k_{Dick}	0,10	m
absolute Höhe	H_{Fisch}	0,10	m
absolute Dicke	D_{Fisch}	0,05	m

Ermittlung der maximalen Fließgeschwindigkeit:

$$v_{max} = \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h_{bem}} \quad v_{max} = \text{Wurzel}(2 \cdot 9,81 \cdot 0,16)$$

$$v_{max} = 1,8 \text{ m/s}$$

Ermittlung der geometrischen Grenzwerte:

$$\text{Beckenlänge: } L_{LB,grenz} = 3 \cdot L_{Fisch} = 1,50 \text{ m}$$

$$\text{Wassertiefe im Becken: } h_{u,grenz} = 2,5 \cdot H_{Fisch} = 0,25 \text{ m}$$

$$\text{Wassertiefe an Engstellen (Durchlässe): } h_{D,grenz} = 2 \cdot H_{Fisch} = 0,2 \text{ m}$$

$$\text{Schlitzweite: } b_{s,grenz} = 3 \cdot D_{Fisch} = 0,15 \text{ m}$$

Bei einem geometrischen Sicherheitsbeiwert von $S_g=0,8$ gelten folgende Bemessungswerte:

$$L_{LB,bem} = L_{LB,grenz}/0,8 = 1,9 \text{ m}$$

$$h_{u,bem} = h_{u,grenz}/0,8 = 0,31 \text{ m}$$

$$h_{D,bem} = h_{2,Q30} = h_{D,grenz}/0,8 = 0,25 \text{ m}$$

$$b_{s,bem} = b_{s,grenz}/0,8 = 0,19 \text{ m}$$

Gemäß DWA Merkblatt sollen die Steinriegel aus gegliederten Feldsteinen bestehen, um den Niedrigwasserabfluss zusammenzufassen. Im Ergebnis ist die zulässige Wassertiefe in den Becken bei Q_{30} mindestens $h_{u,bem} = 0,31 \text{ m}$ um $0,06 \text{ m}$ größer als in den Engstellen mit $h_{2,bem} = 0,25 \text{ m}$. Deshalb muss in den Durchlässen eine Grundschwelle von mindestens $w = 0,06 \text{ m}$ Höhe vorgesehen werden.

$$\text{gewählt } = w = 0,2 \text{ m}$$

Ermittlung der

Überfallhöhe in der Durchlassöffnung:

$$h_{1,Q30} = h_{2,min} + \Delta h_{bem} = 0,25 + 0,16 = 0,41 \text{ m}$$

Wassertiefen:

$$h_{u,Q30} = h_{2,bem} + w = 0,25 + 0,2 = 0,45 \text{ m}$$

$$h_{o,Q30} = h_{u,Q30} + \Delta h_{bem} = 0,45 + 0,16 = 0,61 \text{ m}$$

Auf Grund $h_{2,030}/h_{1,030}=0,25/0,41=0,61$ ergibt sich nach nachfolgendem Bild

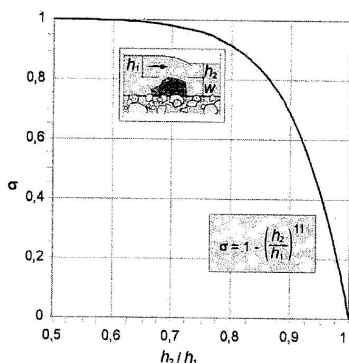


Bild 188: Rückstaubeiwert σ (Grafik: Krüger)

$s=0,95$ bei einem Überfallbeiwert von $m=0,7$ und $f=1,1$

(im Falle eines vollkommenen rückstaufreien Überfalls ist $s=1$)

Ermittlung der erforderlichen Breite der Öffnung:

$$b_s = \frac{Q}{\frac{2}{3} \cdot \mu \cdot \sigma \cdot f \cdot \sqrt{2g} \cdot h_1^{\frac{3}{2}}}$$

$$b_s = \frac{0,067}{\frac{2}{3} \cdot 0,7 \cdot 0,95 \cdot 1,1 \cdot \sqrt{19,66} \cdot 0,41^{\frac{3}{2}}} = 0,113m$$

Die Bemessung der Gesamtbreite des Riegels ergibt sich durch den geforderten Abfluss von $1,033 \text{ m}^3/\text{s}$ bei Q_{330} und kann analog berechnet werden.

Dabei ergibt sich bei einem $0,2 \text{ m}$ höheren Oberwasserstand die Überfallhöhe von $h_1=0,61 \text{ m}$ mit $h_2/h_1=0,45/0,61$ ein Rückstaubeiwert von $s=0,95$.

mit:

$$Q = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot \sigma \cdot f \cdot \Sigma b_s \cdot \sqrt{2g} \cdot h_1^{\frac{3}{2}}$$

$$Q_{D,330} = \frac{2}{3} \cdot 0,7 \cdot 0,95 \cdot 1,1 \cdot 0,113 \cdot \sqrt{19,62} \cdot 0,61^{\frac{3}{2}}$$

$$Q_{D,330}=0,07 \text{ m}^3/\text{s}$$

Um den restlichen Abfluss von $Q_{\text{Riegel}}=1,033-0,07=0,963 \text{ m}^3/\text{s}$ abzuführen muss die Krone der Riegel folgende Breite aufweisen:

$$b_R = \frac{Q_{\text{Riegel}}}{\frac{2}{3} \cdot \mu \cdot f \cdot \sqrt{2g} \cdot h_1^{\frac{3}{2}}} = \frac{0,963}{\frac{2}{3} \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot \sqrt{19,62} \cdot 0,18^{\frac{3}{2}}} = 5,56m$$

Gesamtbreite des Riegels:

$$b_{\text{ges}} = 5,56 \text{ m} \cdot 0,113 \text{ m} = 6,673 \text{ m}$$

gemäß DWA-M 509, Gl. 7,26b ist eine gesamtriegelbreite von $b_{\text{ges}} > 5 \cdot S_{b_{\text{si}}}$ einzuhalten, was mit $5 \cdot 0,113 = 0,565 \text{ m}$ gegeben ist.

Die ermittelte Riegelbreite ist eingehalten.

Geplant wird ein Trapezgerinne mit Böschungsneigungen 1:2, so dass sich die Sohlbreite des Gerinnes wie folgt ergibt:

$$b_{\text{so}} = b_{\text{ges}} - 2m \cdot h_s = 6,673 - 2 \cdot 2 \cdot 0,65 = 4,073 \text{ m}$$

Bei der Ermittlung der Beckenlänge darf die Leistungsdichte der Energiedissipation bei Q_{330} von $P_{D,\text{bem}} = 115 \text{ W/m}^3$ nicht überschreiten.

Bei einer mittleren Fließtiefe von $h_m = (0,65 + 0,75)/2 = 0,7 \text{ m}$ ergibt sich eine Beckenlänge von

$$L_{LB} = \frac{\rho_w \cdot g \cdot \Delta h \cdot Q_{330}}{p_{D,\text{bem}} \cdot (b_{\text{so}} \cdot h + m \cdot h^2)}$$
$$L_{LB} = \frac{9,810 \cdot 0,1 \cdot 1,033}{115 \cdot (4,073 \cdot 0,7 + 2 \cdot 0,49)} = 2,30 \text{ m}$$

Aus fischökologischer Sicht muss die erforderliche Mindestlänge $L_{B,\text{bem}} = 1,9 \text{ m}$ sein, was hiermit erfüllt ist.

Das Gefälle des Raugerinnes ergibt sich mit

$$I = 0,1/2,30 = 1:23 = 4,3\%$$

9.2 Stabilität des Gerinnes

Nachweis des Sohlmaterials für einen Bemessungsabfluss von 10,569 m³/s nachgewiesen werden.

Rechenwert: 18 m³/s (HQ_{100(Plan)})

Bei einer Berechnungen nach Manning-Strickler ergibt sich im Gewässerprofil für diesen Abfluss eine Wassertiefe von h₀=1,4 m. wobei 0,42 m³/s durch die Durchlassöffnung und 10,58m³/s über die Krone des Riegels abfließen.

Maßgebend für die Stabilität der Sohle ist der Teilabfluss durch die Durchlassöffnung von 0,19 m Breite.

$$q_{\text{vorh}}=0,42/0,19=2,21 \text{ m}^3/(\text{sm})$$

mit

$d_{m,\text{Becken}}$ (mittlerer Steindurchmesser des Materiales (m))

bzw.

$d_{s,\text{Becken}}$ (obere Klassengrenze des Materiales der Beckenfüllung oder d_{90} (m))

ergibt sich nach Gl. 7.33a bzw. 7.33b (DWA M 509) für eine stabile Steinlage:

$$d_{s,\text{Becken}} = \left(\frac{q_{\text{vorh}}}{0,05 \cdot s \cdot \sqrt{g} \cdot \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} \cdot I^{-1,25}}} \right)^{2/3}$$

$$d_{s,\text{Becken}} = \left(\frac{2,21}{0,05 \cdot 0,7 \cdot 3,13 \cdot \sqrt{1,65 \cdot 0,043^{-1,25}}} \right)^{0,66}$$

$$d_{s,\text{Becken}} = 0,31 \text{ m}$$

bzw.

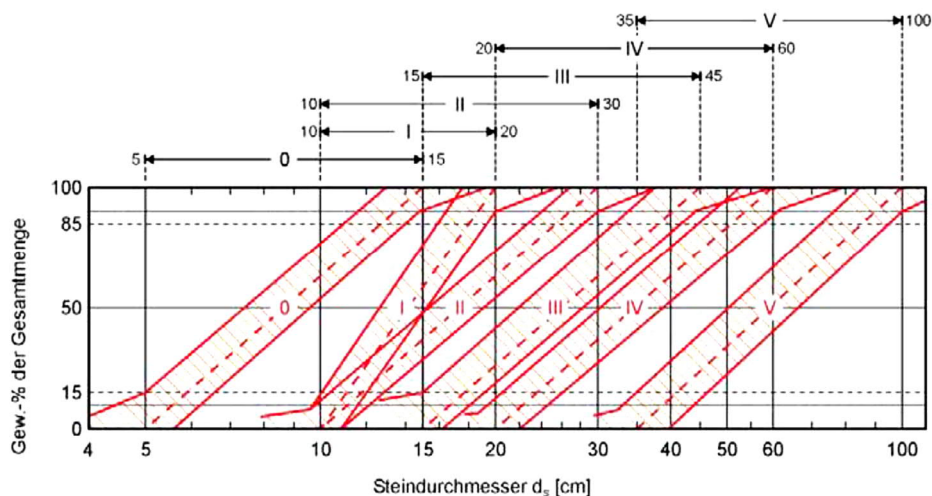
$$d_{m,\text{Becken}} = \left(\frac{q_{\text{vorh}}}{0,263 \cdot s \cdot \sqrt{g} \cdot \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} \cdot I^{-1,25}}} \right)^{2/3}$$

$$d_{m,\text{Becken}} = \left(\frac{2,21}{0,263 \cdot 0,7 \cdot 3,13 \cdot \sqrt{1,65 \cdot 0,043^{-1,25}}} \right)^{2/3}$$

$$d_{m,\text{Becken}} = 0,15 \text{ m}$$

Das entspricht etwa der Steinklasse LMB_{10/60} bzw. der alten Bezeichnung Klasse III

Kornverteilungsbänder nach TLW



10 Gewählte Lösung/Alternativen

10.1 Allgemeines

Die vorgesehenen Rückbaumaßnahmen wurden in der Vorplanung unter Beachtung der unter Kap. 7.3 und 7.4 benannten Randbedingungen untersucht. Dabei haben sich folgende Planungsansätze ergeben:

- Der Rückbau der Sohlabstürze und die Errichtung einer rauen Sohlgleite/eines Raugeinnes ist die optimale Lösung zu Passierbarmachung der Kleinen Striegis im Bereich der Ortslage Hainichen.
- Mit dem Rückbau der Sohlabstürze ist die Angleichung des Längsgefälles im Gewässer erforderlich.

Neben den Planungsvorgaben der Stadt Hainichen insbesondere zur ökologischen Passierbarkeit wurde auf Folgendes geachtet:

- Kein Zusätzlicher Flächenbedarf
- Hochwassersicherheit
- Einfache technische Umsetzung der Maßnahme
- Standsicherheit, Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit der Anlagen
- Möglichst geringer Instand- und Unterhaltungsaufwand

10.2 Konstruktive Gestaltung

10.2.1 Rückbau von Bauwerken und Böschungsbefestigungen

Es sind folgende Bauwerke zurückzubauen:

- Sohlabsturz Ö2
- Sohlabsturz Ö3
- Uferbefestigung

Anschließend sind entstandene Baugruben wieder zu verfüllen sowie Ufer- und Sohlbereiche des Gewässers zu profilieren.

Uferbefestigungen/Wiederherstellung Uferbereiche:

Die teilweise vorhandene Uferbefestigung ist vollständig zu entfernen.

Die im Bereich der Abstürze vorhandenen Aufweitungen sind zugunsten einer Profilanpassung an das Ober- und Unterwasser zu beseitigen.

Die durch die Rückbaumaßnahmen (Wehranlage und Uferbefestigung) betroffenen Uferbereiche sollen wie folgt wieder hergestellt werden:

- Böschungsneigung ca. 1 : 2 (in Anlehnung an die vorhandene Neigung)
- bis 1,60 m naturnahe Befestigung:
 - 45 cm Steinschüttung LMB_{10/60}
 - 25 cm Filterschicht $D_{85} \leq 4 \cdot d_{85}$ und $D_{15} \leq 4 \cdot d_{15}$

Die Böschungen sind mit standorttypischer Bepflanzung auszustatten.

10.2.2 Sohlausbau/Vergleichmäßigkeit der Längsneigung

Das Sohlabstürze sind komplett zurückzubauen. Abweichend zu den Empfehlungen in Kap. 7.3 wird zur Passierbarmachung statt des Sohlabsturzes ein Raugerinne mit beckenartiger Struktur vorgeschlagen, das vor allem bei Niedrigwasserabfluss (Q_{30}) eine ausreichende Wassertiefe zwischen den einzelnen Beckenstrukturen ermöglicht. Die Becken werden durch Querriegel aus gesetzten Einzelsteinen und längs versetzten Einzelsteinen gebildet, in denen Öffnungen vorgesehen sind. Es sollte nur ein Teil des Flussquerschnitts als Beckenstruktur ausgebildet werden (vorzugsweise am rechten Ufer), der zweite Bereich ist als geschüttete oder gesetzte Gleite herzustellen. Die Nachbettsicherung endet in Höhe der vorhandenen Einleitung am linken Ufer. Zum OW werden die Raugerinne mit einer Neigung von 1:23 ausgeführt (Wasserspiegeldifferenz zwischen den Becken ca. 0,16 m). Die Raugerinne sollten möglichst mit einer flacheren Neigung als 1:30 ausgeführt werden. Die Ausführung als Raugerinne mit beckenartiger Struktur stellt sicher, dass die v.g. hydraulischen Entwurfparameter eingehalten werden.

Die Vorteile der Vorzugvariante sind:

- Ökologisch wertvollste Variante (siehe Variantenuntersuchung)
- Keine Einschränkung der Hochwassersicherheit
- Kleinräumige Verbesserung bei Abfluss eines Hochwassers
- Keine Instandsetzungsarbeiten am bestehenden Wehr erforderlich
- Keine zukünftigen Unterhaltungsarbeiten am Wehrbauwerk
- Keine Absturzsicherungs- oder Absperrmaßnahmen erforderlich

10.2.3 Umbau des Sohlabsturzes Ö2, Stat. 10+057

Der Umbau des Sohlabsturzes Ö2 bei Stat. 10+057 erfolgt beginnend am Absturzfuß bei Stat. 10+058,06 und dann gewässeraufwärts bis ca. 10+091. Die Maßnahme kann aus dem gewässerheraus ausgeführt werden, dazu muss durch eine Wasserhaltung die Kleine Striegis halbsei-

tig trockengelegt werden. Der Gefahrenübergang zur Wasserhaltung zwischen dem Auftraggeber und der ausführenden Baufirma wird im Bauvertrag festgelegt.

Die vorhandenen Leitungen im Unterwasser des vorhandenen Sohlabsturzes (Gasleitung der inetz GmbH bei ca. Stat. 10+048 und Fernwärmeleitung der Mitteldeutsche Netzgesellschaft Strom mbH bei ca. Stat. 10+045) müssen bauzeitlich nach einem Verfahren nach Wahl der Baufirma entsprechend gesichert werden.

10.2.4 Umbau des Sohlabsturzes Ö3 Stat. 11+315

Der Umbau des Sohlabsturzes Ö3 erfolgt analog dem Umbau des Sohlabsturzes Ö2, jedoch erfolgt die Ausbildung der Fischaufstiegsanlage ab ca. Stat. 11+300 bis ca. Stat. 11+325. Etwas vorhandener Leitungsbestand ist derzeit nicht bekannt bzw. wurde durch die angefragten Träger der öffentlichen Belange angezeigt.

11 Kosten

Die voraussichtlichen Kosten betragen (brutto): 65.000 EUR je Umbau Sohlabsturz.

12 Darstellung in Plänen

Die Planung zur ökologischen Umgestaltung der Sohlabsturz ist in den folgenden Plänen dargestellt:

- Lageplan Bestand / Planung
- Systemdarstellung Längsschnitt
- Systemdarstellung Querschnitt
- Regelquerschnitt Becken

13 Bauzeitliche Erschließung

Die Zuwegung zur Baustelle kann nur über die Berthelsdorfer Straße aus dem Stadtgebiet Hainichen am rechten Ufer der Kleinen Striegis erfolgen. Für Baumaßnahmen am linken Ufer der Kleinen Striegis muss der Flusslauf über vorhandene Brückenbauwerke gequert werden.

Potentielle Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen stehen in unmittelbarer Nähe der Sohlabstürze zu Verfügung (z. B. angrenzende Grünflächen in privatem Besitz).

Zur Nutzbarkeit werden die Eigentümer angefragt, eine Antwort steht noch aus.

13.1 Hinweise zur naturschutzverträglichen Bauausführung

Vor Baubeginn (Wasserhaltung) ist der Gewässer-Baubereich abzutrennen und abzufischen. Dazu ist eine Elektrofischung durch einen entsprechenden Sachverständigen einschl. Dokumentation durchzuführen. Eine entsprechende Position ist in das Leistungsverzeichnis der baulichen Maßnahmen aufzunehmen.

Die Wasserhaltung ist so auszuführen, dass keine Fische in die jeweiligen Baubereiche einwandern können. Die erfassten Fische sind schadlos zu bergen und mindestens 200 m unterhalb des Baufeldes in nicht von der Baumaßnahme betroffene Abschnitte bzw. nicht von dieser beeinflusste Abschnitte der Kleinen Striegis mit geeigneter Habitatausstattung umzusetzen.

Die Aussetzung der Fische in untere Abschnitte stellt sicher, dass diese nach Abschluss der Baumaßnahme schnellstmöglich über ihr Heimfindeverhalten ihre vorherigen Einstandsbereiche wiederbesiedeln können.

Der verträgliche Bauzeitraum liegt zwischen Anfang Juli und Anfang Oktober. Der Zeitraum befindet sich außerhalb von Laich- und substratgebundenen Larvalzeiten der in der Kleinen Striegis vorkommenden Fischarten, so der im Frühjahr laichenden Art Bachforelle.

Zur Vermeidung und Minimierung von bau- und anlagebedingten Beeinträchtigungen sollte bei der Planung und Ausführung berücksichtigt werden, dass wasserbauliche Veränderungen auf das unmittelbare Umfeld der Anlagen beschränkt bleiben.

Der im Anlagenumfeld (außerhalb der Baumaßnahme) vorhandene Baumbestand ist bauzeitlich zu schützen.

13.2 Auswirkungen auf Natur und Landschaft

Mit dem Vorhaben ist die Herstellung der biologischen Durchgängigkeit des Gewässers verbunden, dies ist als eine Aufwertung für Natur und Landschaft zu werten.

Weitere Auswirkungen auf den Naturhaushalt stellen die mit dem Vorhaben verbundenen baubedingten Emissionen (Lärm, Abgase) dar. Diese sind durch das technische Regelwerk definiert und aufgrund ihrer zeitlichen Begrenzung tolerierbar.

Weiterhin sind durch die Arbeiten im und am Gewässer Auswirkungen auf die aquatische Fauna möglich, z. B. Einschränkung der Passierbarkeit und Verluste an Individuen. Diese können jedoch bei konsequenter Umsetzung der Hinweise aus Kap. 12.1 auf ein unerhebliches Maß reduziert werden.

Mit der Bauausführung ist in jedem Fall die Aufwirbelung und Verfrachtung von Feinsedimenten und eine entsprechende Trübung der fließenden Welle verbunden. Deren Umfang ist abhängig von der gewählten Technologie der Wasserhaltung und den zum Bauzeitpunkt vorherrschenden Abflussbedingungen. Eine völlige Vermeidung von Sedimentverfrachtungen ist nicht möglich, ihr Einfluss ist aber minimierbar. Die möglichen Auswirkungen auf die Schutzgüter des Naturschutzrechts sind in den nächsten Planungsschritten näher zu betrachten, um die Beeinträchtigungen möglichst auf ein unerhebliches Maß zu beschränken.

Der fischgerechte Rückbau der beiden Sohlabstürze ist eine der extern durchzuführenden Kompensationsmaßnahmen des Bauvorhabens zur Errichtung des HW-Rückhaltedammes Var. II (Vorzugsvariante). Neben der damit einhergehenden Biotopwertsteigerung erzielt der Rückbau des Sohlabsturzes Ö2 damit eine Verlängerung des Fischeaufstiegs bis zum Sohlabsturz Ö3 um pauschal ca. 1.000m und noch einmal zwischen dem Rückbau des Sohlabsturzes Ö3 bis zum "hohen Absturz" nördlich Langenstriegis (siehe LBP) um pauschal noch einmal ca. 5.500m Länge (die erhebliche Streckenverlängerung durch Gewässermäander in diesem Zwischenbereich ist hierin vernachlässigt). Insbesondere die Verbesserung der Durchgängigkeit für aquatische Organismen, welche in der E+A-Bilanz des LBP auch in Form einer funktionsbezogenen Wertsteigerung berücksichtigt wird, hat erheblich nachhaltige, positive Auswirkungen auf Belange des Artenschutzes (Anmerkung aus der Sicht des LBP/ DärrLA).

Der Bau der Rampen hat auf den Grundwasserstand keine Auswirkungen, da sich die Höhenverhältnisse im Ober- und Unterwasser nicht ändern. Der Ausgleich des Grundwasserstandes erfolgt über die Länge der Rampen.

14 Zusammenfassung

Sowohl in ökologischer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht ist die Variante 1 – Rückbau des Sohlabsturzes und Errichtung zweier rauen Sohlgleite/eines Raugerinnes – die beste Lösung zur Passierbarmachung der Kleinen Striegis im Bereich der Ortslage Hainichen. Sie ist die Vorzugsvariante.

Mit dem gewählten Raugerinne, das mit beckenartiger Struktur errichtet werden soll, lassen sich die Planungsvorgaben der Stadt Hainichen erfüllen.

15 Rechtsverhältnisse

Die Kleine Striegis ist ein Gewässer 2. Ordnung und damit obliegen die Unterhaltungspflichten der Kommune, hier der Stadt Hainichen.

Es wird für die Herstellung der Durchgängigkeit von einer Wasserrechtlichen Genehmigung nach §80 sächsWG in Verbindung mit §36 WHG ausgegangen.

Vor der Baumaßnahme und nach Abschluss der Baumaßnahme ist an den betroffenen Grundstücken, Wegen und Gebäuden ein Beweissicherungsverfahren erforderlich.

16 Quellenverzeichnis

Vermessungs- und Bestandsdaten

- [1] Vermessung Baubereich, Klemm & Hensen, Leipzig (2017)

Technische Richtlinien

- [3] Handbuch Querbauwerke NRW (2005)
- [4] Empfehlungen zum Bau von Sohlgleiten in Schleswig-Holstein (2005)
- [5] DWA, Bauhaus-Universität Weimar: Wehre und naturnahe Sohlbauwerke (2008)
- [6] DWA-M 509, Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke –Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung (2014)