

**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.11**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Boner Nuthe**

**Querbauwerk BN02 BW18 – Stauanlage Pulsforde km 5+620**

**Lage: HW 5759938; RW 4509613**

**Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg

Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal

Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand: 04.08.2014**



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. ZIELSTELLUNG.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ALLGEMEINE ANGABEN.....</b>	<b>1</b>
<b>3. RELEVANTE NUTZUNGEN .....</b>	<b>2</b>
<b>4. ÖKOLOGISCHE GRUNDLAGEN.....</b>	<b>3</b>
<b>5. HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN.....</b>	<b>3</b>
<b>6. DEFIZITE .....</b>	<b>4</b>
<b>7. VARIANTENBETRACHTUNG .....</b>	<b>4</b>
7.1    VARIANTE 1: FLÄCHIGES RAUGERINNE MIT HABITATFUNKTION .....	4
7.2    VARIANTE 2: UMGEHUNGSGERINNE MIT BECKENSTRUKTUR.....	6
<b>8. VORZUGSVARIANTE .....</b>	<b>8</b>
<b>9. BEWERTUNG DER FLÄCHENVERFÜGBARKEIT.....</b>	<b>8</b>
<b>10. VERZEICHNIS BEANSPRUCHTER FLÄCHEN .....</b>	<b>9</b>
<b>11. GROBKOSTENSCHÄTZUNG .....</b>	<b>10</b>

### **Anlagen:**

- Anlage 1:    Übersichtskarte (1: 25.000)
- Anlage 2:    Skizze Bestand (1:100)
- Anlage 3:    Lageplan und Maßnahmeplan (1:2.000)
- Anlage 4:    Längsschnitt (1:200; 1:50)
- Anlage 5:    Detaildarstellung Umgehungsgerinne

## 1. Zielstellung

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen o.ä. – haben dabei einen negativen Einfluss auf die ökologische Durchgängigkeit eines Gewässers. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitiumbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen mit deren Umsetzung der durch die EG-WRRL geforderte gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potential erreicht werden kann.

Da die Boner Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an Station 5+620. Im vorliegenden GEK wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Boner Nuthe befindet sich etwa 400 m südlich von Pulpforde im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 5+620 die Stauanlage Pulpforde. Ca. 20 m oberhalb der Anlage an Station 5+710 quert eine Fußgängerbrücke die Boner Nuthe. Die Boner Nuthe ist hier Gewässer I. Ordnung.

### *Bauwerk*

Die Stauanlage wurde in Spundwandbauweise errichtet und besteht aus einem Wehrfeld und einer Stautafel aus Holz. Das Wehr wurde zum Zwecke der Einstaubewässerung errichtet. Sohle und Böschung sind auf einer Länge von 7 m mit Betonelementen verbaut. Bei gesetzter Staubohle beträgt die Absturzhöhe etwa 0,6 m.

### *Eigentum*

Boner Nuthe

Gemarkung: Pulpforde; Flur 1;

Flurstück 53

Flurstück 188



Abb. 1: Stauanlage Pulsforde  
(16.04.2013)



Abb. 2: Stauanlage Pulsforde  
(07.10.2013)

### 3. Relevante Nutzungen

#### *Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft*

Die an die Boner Nuthe angrenzenden Flächen unmittelbar an der Stauanlage Pulsforde werden landwirtschaftlich in Form von Grünland genutzt.

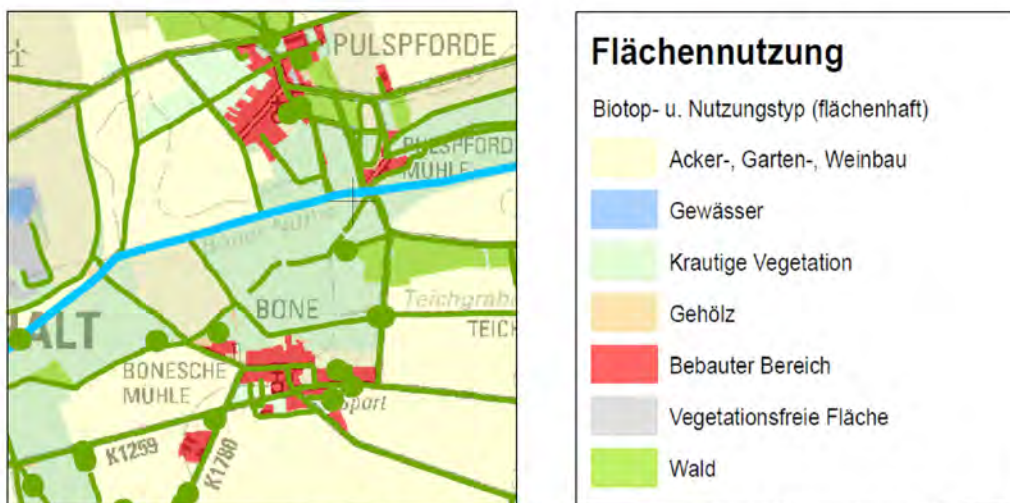


Abb.3: Flächennutzung an der Boner Nuthe am Standort Stauanlage Zerbst (Bone)

#### *Siedlungen*

Die ca. 400 m nördlich der Anlage gelegene Ortschaft Pulsforde ist von der Maßnahme nicht betroffen.

#### *Wasserrecht*

Für die Stauanlage besteht eine wasserrechtliche Erlaubnis zum Anstauen des Gewässers. Inhaber des Wasserrechts ist die Agrargemeinschaft Bornum.

#### *Naturschutz*

Folgende Schutzgebiete sind von der Maßnahme betroffen:

- FFH-Gebiet: Obere Nuthe-Läufe (FFH0059LSA)



Die geplanten Maßnahmen zielen auf die Verbesserung der Ausbreitungsmöglichkeiten und der Lebensbedingungen vorhandener bzw. potentiell vorhandener Fischarten ab. Diese Zielstellung entspricht auch den Pflege- und Entwicklungszielen des FFH-Gebietes, welche zum Ziel haben ein naturnahes Fließgewässer zu erhalten und zu entwickeln und somit den Lebensraum für Fischarten zu verbessern.

#### **4. Ökologische Grundlagen**

Für die Boner Nuthe liegen Daten zur Referenzfischzönose sowie aktuelle Befischungsergebnisse vor. Die Boner Nuthe ist am Standort Zerbst (Bone) der unteren Forellenregion zuzuordnen. Die Leitarten (Anteil 5 % und größer) sind Bachforelle, Schmerling, Gründling, Elritze, Dreistachliger Stichling und Hasel. Zusätzlich konnten an den Standorten Bonitz und westlich von Bone Vorkommen des Aals, einem Vertreter der Langdistanzwanderer, nachgewiesen werden. Im Rahmen des Wanderfischprogramms Sachsen-Anhalt wurden seit dem Jahr 2009 Lachse bzw. seit 2010 Meerforellen jährlich an verschiedenen Standorten in der Boner Nuthe ausgesetzt.

#### **5. Hydrologische Grundlagen**

Die Boner Nuthe wird am LHW - Pegel Pulpforde hydrologisch beobachtet.

Details Pegel Pulpforde:

Lage: links, km 8,0 oberhalb der Mündung  
Pegelnulldpunkt: 69,77 mNN  
Einzugsgebiet: 135 km<sup>2</sup>  
Messstellennummer: 590045

Hauptzahlen der Abflüsse, Abflussjahre 1995 – 2011

MQ: 0,272 m<sup>3</sup>/s  
MNQ: 0,058 m<sup>3</sup>/s

Hochwasserabflüsse

HQ<sub>10</sub>: 3,10 m<sup>3</sup>/s  
HQ<sub>50</sub>: 4,17 m<sup>3</sup>/s  
HQ<sub>100</sub>: 4,63 m<sup>3</sup>/s

Die Stauanlage Zerbst (Bone) an Station 5+620 liegt rd. 800 m unterhalb der Pegelmessstation Kuhberge. Für die hydraulische Berechnung der Vorzugsvariante werden die Hauptzahlen der Abflüsse der Pegelmessstation Pulpforde verwendet.

Die Funktionsfähigkeit von fischpassierbaren Bauwerken ist laut DWA – M 509, in der Regel an mindestens 300 Tagen im Jahr zu gewährleisten. Zur hydraulischen und geometrischen Dimensionierung sind daher die Abflüsse Q<sub>30</sub> und Q<sub>330</sub> heranzuziehen.

Q<sub>30</sub>: 0,117 m<sup>3</sup>/s  
Q<sub>330</sub>: 0,441 m<sup>3</sup>/s

## 6. Defizite

Durch den massiven Sohlverbau ist die ökologische Durchgängigkeit für die Organismen des Makrozoobenthos nicht gegeben. Für Fische dagegen ist die Durchwanderbarkeit der Stauanlage in ihrem derzeitigen Zustand unter Voraussetzung des vorhandenen Mindestwasserstands gegeben.

## 7. Variantenbetrachtung

### *Rahmenbedingungen*

Ziel der geplanten Maßnahme ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der Boner Nuthe am Standort Bone. Nach Vorstellung der geplanten Maßnahme in einer Informationsveranstaltung am 12.12.13 wurde von einem Vertreter der AG Bornum eG als betroffener Flächenbewirtschafter ein ersatzloser Rückbau der Stauanlage abgelehnt. Die Stauanlage dient der Einstaubewässerung. Der vollständige Rückbau der Stauanlage hätte eine Absenkung des Wasserspiegels oberhalb der bestehenden Stauanlage zur Folge mit negativen Auswirkungen auf das Ertragspotenzial der angrenzenden Landwirtschaftsflächen.

Nach Prüfung der Rahmenbedingungen kann die Möglichkeit des ersatzlosen Rückbaus der Stauanlage ausgeschlossen werden. Der Erhalt der derzeitigen Stauhöhe ist aus den oben genannten Gründen notwendig und erfordert somit den Umbau der Stauanlage in ein fischpassierbares Bauwerk.

### 7.1 Variante 1: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion

Bei einem flächigen Raugerinne erfolgt der Abfluss flächig über die raue Sohle. Sie bestehen meist aus einer Steinschüttlage ohne Einbauten (Störsteine). In ausgebauten und rückgestauten Fließgewässern übernehmen diese Gefällestrecken wichtige Habitatfunktionen. Mit dem Einbau von Laichkies können Laich- und Jungfischhabitate für reophile Arten geschaffen werden.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von 0,6 m wurde ein Raugerinne mit einem Gefälle von 1:500 (2 ‰) gewählt, womit das Bauwerk eine Länge von mindestens 300 m hat. Die Stauanlage Pulpforde wird vollständig entfernt. In die Gefällestrecke ist abschnittsweise der Einbau von Laichkies mit einer Schichtstärke von 0,5 m geplant. Aufgrund der vorliegenden Abflussbedingungen ist ein Wanderkorridor für Niedrigwasserverhältnisse vorgesehen.

### *Hydraulische Vorbemessung*

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Boner Nuthe wurden vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebende Art am Standort Bone sind Meerforelle und Quappe. Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Für die Niedrigwasserrinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle (I): 1:500

Sohlbreite (b): 0,6 m

Böschungsneigung: 1:1

Tiefe: 0,4 m

Steindurchmesser ( $d_s$ ): 150 mm (Feldlesesteine)

Für das Raugerinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle (I): 1:500

Sohlbreite (b): 2,5 m

Böschungsneigung: 1:2

Steindurchmesser ( $d_s$ ): 150 mm (Feldlesesteine)

Für die Rauheit der Steinschüttung wird ein  $k_{st}$ -Wert von  $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  angesetzt.

Die hydraulischen Berechnungen erfolgten mit dem Programm XG\_DIG.EXE. Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

Abflussjahre 1995 - 2011		Q [m³/s]	Wasserstand [m]	Fließgeschw. [m/s]	Fließfläche [m²]
obere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,216	0,46	0,382	0,566
	Q <sub>90</sub>	0,271	0,49	0,416	0,652
	Q <sub>330</sub>	0,611	0,63	0,557	1,1
mittlere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,117	0,32	0,404	0,29
	Q <sub>90</sub>	0,179	0,44	0,355	0,505
	Q <sub>330</sub>	0,441	0,57	0,497	0,888
untere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,019	0,13	0,208	0,091
	Q <sub>90</sub>	0,1	0,29	0,384	0,261
	Q <sub>330</sub>	0,314	0,52	0,439	0,715
	HQ <sub>25</sub>	3,72	1,22	0,988	3,77

Anhand von Proberechnungen konnte der Abfluss ermittelt werden, bei dem sich im Gerinne der für die Meerforelle benötigte minimale Wasserstand von 0,4 m einstellt. Dieser beträgt 0,188 m³/s und entspricht in einem feuchten Jahr etwa dem Q<sub>5</sub>. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei 0,47 m/s. Bei einem Q<sub>330</sub> von 0,611 m³/s stellt sich im Gerinne ein Wasserstand von 0,63 m ein. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei 0,557 m/s. Die maximal zulässige mittlere Fließgeschwindigkeit von 0,9 m/s (nach DWA-M 509) wird damit im Funktionszeitraum der Anlage zwischen Q<sub>5</sub> und Q<sub>330</sub> unterschritten. In einem Jahr mit durchschnittlichen Abflussverhältnissen stellt sich bei Q<sub>30</sub> im Gerinne ein Wasserstand von rd. 0,32 m ein. Bereits ab Q<sub>80</sub> erreicht der Wasserstand eine Höhe von über 0,4 m. Im Profil kann ein maximaler Abfluss von 3,95 m³/s abgeführt werden. Dies entspricht etwa dem HQ<sub>25</sub>.

#### Stabilität des Raugerinnes

Der Stabilitätsnachweis erfolgt für den Rampenkörper, der aus einer Steinschüttlage aus Feldlesesteinen besteht. Im Kiessubstrat der Laichkiesstrecken treten bereits bei häufiger

auftretenden Hochwasserereignissen Umlagerungen statt. Gegebenenfalls muss nach Hochwasserereignissen Laichkies erneut eingebaut werden.

Nach DWA-M 509 wird für flach geneigte Raugerinne der Stabilitätsnachweis nach ABT & JOHNSON empfohlen:

$$q_{krit} = 2,53 * I^{-0,768} * d_s^{1,768}$$

Die Berechnung erfolgt für einen mittleren Steindurchmesser von 150 mm. Der kritische Abfluss  $q_{krit}$ , das heißt der Abfluss bei dem Umlagerungen auf der Gleite beginnen beträgt  $10,45 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$ . Ein hundertjähriges Hochwasserereignis hat einen Abfluss von  $4,63 \text{ m}^3/\text{s}$  und liegt damit deutlich unter einem  $Q_{krit}$  von  $26,1 \text{ m}^3/\text{s}$ . Zum Vergleich erfolgt die Berechnung der maximal auftretenden Sohlschubspannungen:

$$\tau_{max} = \rho * g * h * I_E$$

Bei einem hundertjährigen Hochwasserereignis mit Wassertiefen von 1,5 m beträgt die maximale Sohlschubspannung im Bereich der größten Wassertiefe  $30 \text{ N/m}^2$ . Die zulässige Schubspannung für Schüttsteine von 100 mm bis 150 mm liegt bei  $100 \text{ N/m}^2$ .

## 7.2 Variante 2: Umgehungsgerinne mit Beckenstruktur

Ein Umgehungsgerinne bezeichnet eine Fischaufstiegsanlage, bei der ein Querbauwerk in einem gesonderten Gerinne umflossen wird. Ein Umgehungsgerinne kann sowohl als ein flächiges Raugerinne als auch ein Raugerinne mit Beckenstruktur errichtet werden. Am Standort Pulpforde ist der Bau eines Umgehungsgerinnes mit Beckenstruktur geplant.

Raugerinne mit Beckenstrukturen entstehen durch die Anordnung von Steinriegeln quer über die gesamte Gewässerbreite. Durch eine oder mehrere Lücken in den Steinriegeln entsteht ein Wanderkorridor. Die Becken zwischen den Steinriegeln bilden Ruhezonnen.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von ca. 0,6 m sind 6 Steinriegel und 5 Becken mit einer Länge von jeweils 3 m geplant. Der Höhenunterschied zwischen den Steinriegeln beträgt jeweils 10 cm. Die Gesamtlänge des Bauwerks beträgt damit ca. 20 m.

### *Hydraulische Vorbemessung*

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Grimmer Nuthe wurden vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebende Art am Standort Zerbst (Bone) für Beckenlänge sowie Wassertiefe im Wanderkorridor ist die Meerforelle. Die Bemessungsfischart für die Durchlassbreite ist die Quappe. Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Durch Proberechnungen stellte sich heraus, dass für den gewählten Beckenpass bei einer Bemessung für Meerforelle/Quappe mit einer geforderten Mindestwassertiefe von 0,5 m

und einer Schlitzweite von 0,6 m ein Abfluss von mindestens 0,512 m<sup>3</sup>/s notwendig ist. Dieser Abfluss entspricht etwa dem  $Q_{350}$ . Die Abflussverhältnisse in der Boner Nuthe erfordern demnach eine Anpassung der geometrischen Bemessungswerte. Es werden folgende Änderungen der Bemessungsgrundlagen vorgeschlagen:

- Herabsetzung der Mindestwassertiefe in den Becken auf 0,4 m
- Herabsetzung der Mindestschlitzweite auf 0,3 m

Für die Vorbemessung wurde der Abfluss mit der modifizierten POLENI-Formel ermittelt:

$$Q = 2/3 * \mu * \sigma * f * \sum s * \sqrt{2 * g * h_u^{3/2}}$$

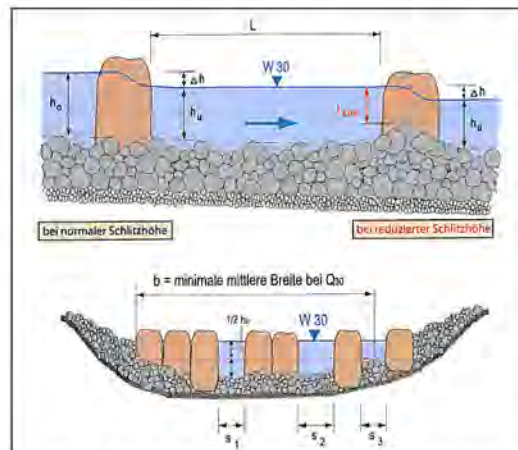


Abb. 3: Prinzipskizze – hydraulische Bemessung von Raugerinnen mit Beckenstruktur (Handbuch Querbauwerk NRW, 2005), mit  $\sum s$  Summe der lichten Durchflussbreiten (Schlitzweiten) (m),  $f = 1,1$  (Spaltverlust für Feldsteine/Findlinge),  $\mu = 0,65$  (Abflussbeiwert für abgerundete Steine),  $g$  = Fallbeschleunigung (m/s<sup>2</sup>),  $h_u$  = Wassertiefe unterhalb Steinriegel (m),  $h_o$  = Wassertiefe oberhalb Steinriegel (m),  $\Delta h$  = Wasserspiegeldifferenz (m),  $t_s$  = reduzierte Schlitzhöhe (m),  $L$  = Beckenlänge (m),  $b$  = mittlere Beckenbreite

Auf der Rampe soll sich bei MNQ ein Oberwasserstand von 67,94 m ü NN einstellen. Der Wasserstand in den Becken soll mindestens 0,4 m betragen. Die Sohlhöhe auf der Rampenkrone liegt bei 67,44 m ü NN, womit sich ein  $h_o$  von 0,5 m einstellt.

Für das Bauwerk wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle I: 1:70

Wasserspiegeldifferenz  $\Delta h$ : 0,10 m

Beckenlänge  $L$ : 7,0 m

Mittlere Beckenbreite  $b$ : 3,6 m

Böschungsneigung: 1:2

Höhe der Steine: 0,8 m

Sohlbreite: 2,0 m

Gesamtbreite des Riegels: 4,4 m

Steinriegel: Bruchsteine mit geraden Bruchkanten

Sohlenmaterial Becken: mittlere Durchmesser  $d_m = 0,08$  m

Zunächst wurde der Abfluss ermittelt, der bei der geforderten Schlitzweite von 0,3 m und einer minimalen Wassertiefe von 0,4 m in den Becken erforderlich ist.



$$Q = 2/3 * 0,65 * 0,91 * 1,1 * 0,3 * \sqrt{2 * 9,81 * 0,5^{3/2}}$$

Der erforderliche Abfluss  $Q$  beträgt  $0,195 \text{ m}^3/\text{s}$  und entspricht ungefähr dem  $Q_{110}$  in einem Jahr mit durchschnittlichen Abflussverhältnissen. In einem feuchten Jahr stellt sich bereits bei  $Q_{15}$  ein Mindestwasserstand von über  $0,3 \text{ m}$  in den Becken ein.

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel ergibt sich aus der Absturzhöhe.

$$v_{\max} = \sqrt{2 * g * \Delta h}$$

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel beträgt  $1,4 \text{ m/s}$  und liegt damit unter der maximalen Fließgeschwindigkeit von  $2,1 \text{ m/s}$  nach Tab. 21 (DWA-M 509) für beckenartige Fischeaufstiegsanlagen der unteren Forellenregion.

#### *Stabilität des Beckenpasses*

Für raue Rampen in aufgelöster Bauweise existieren noch keine speziellen Stabilitätsnachweise. Im Folgenden erfolgt der Stabilitätsnachweis für das Sohlenmaterial in den Becken nach DWA-M 509. Als Bemessungsabfluss wird  $HQ_{100} = 4,63 \text{ m}^3/\text{s}$  angesetzt.

$$q_{\text{krit}} = 0,263 * \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} * g} * I^{-1,25} * d_m^{3/2}$$

Bei einem gewählten Sohlenmaterial mit einem mittleren Durchmesser  $d_m$  von  $0,08 \text{ m}$  ergibt sich ein kritischer spezifischer Abfluss von  $2,92 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$ . Bei rundkörnigem Material erfolgt ein Sicherheitszuschlag von  $40 \%$ :

$$q_{\text{zul}} = 0,6 * q_{\text{krit}}$$

Der zulässige spezifische Abfluss beträgt damit  $1,75 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$ . Der vorhandene spezifische Abfluss ergibt sich aus dem Bemessungsabfluss  $HQ_{100}$  dividiert durch die Überfallbreite von  $4,4 \text{ m}$  und beträgt  $1,05 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$  wobei der spezifische Teilabfluss in der Durchlassöffnung etwas höher ist.

## **8. Vorzugsvariante**

Die Stauanlage Pulpforde wird von der Agrargemeinschaft Bornum zur Einstaubewässerung genutzt und soll auch zukünftig erhalten werden. Um dennoch die ökologische Durchgängigkeit am betrachteten Abschnitt in der Boner Nuthe zu gewährleisten, wurde als Vorzugsvariante die Variante 2, das Umgehungsgerinne mit Beckenstruktur, ausgewählt.

## **9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit**

Ein Erhalt der Stauanlage wird durch den Flächenbewirtschafter als notwendig erachtet. Eine alternative Umsetzung als Umgehungsgerinne wird als möglich angesehen.

Der aktuelle Gewässerverlauf und die bestehende Stauanlage befinden sich außerhalb eines Gewässerflurstücks. Von dem geplanten Umgehungsgerinne sind die Flurstücke 53 und 188 (Wegeflurstück), jeweils Flur 1 in der Gemarkung Pulpforde betroffen. Für Flurstück 53 im Eigentum natürlicher Personen liegt eine Zustimmung für eine mögliche Maßnahmenumsetzung vor.

Für die eigentumsrechtliche Sicherung des Umgehungsgerinnes ist vorrangig die Eintragung einer Grunddienstbarkeit oder alternativ ein Teilflächenenerwerb vorzusehen.

Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

## 10. Verzeichnis beanspruchter Flächen

### Variante 2: Umgehungsgerinne mit Beckenstruktur (Vorzugsvariante)

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Pulpforde	1	188	311	Gewässer 1. Ordnung-Landesgew.
Pulpforde	1	53	577	
Pulpforde	1	53	444	
Pulpforde	1	52	246	
Pulpforde	1	52	405	

## 11. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich der Stauanlage Pulpforde ergeben sich folgende Kosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung	5.000,00
1.2	Wasserhaltung	3.000,00
1.3	Herstellung Umgehungsgerinne (ca. 100 m <sup>3</sup> x 40 €)	4.000,00
1.4	Herstellung Raugerinne, Feldlesesteine Rampenkörper ca. 100 m <sup>3</sup> x 70 €	7.000,00
1.5	Einbau Steinriegel, Hochborde aus Naturstein ca. 6 m <sup>3</sup> x 1.600 €	9.600,00
1.6	Profilierung Sohle und Böschungen (ca. 200 m <sup>2</sup> x 2 €)	400,00
1.7	Rasenansaat	200,00
1.8	Beseitigung von Fahrspuren	2.500,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>31.700,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	FFH-Verträglichkeitsvorprüfungsstudie	4.000,00
2.2	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	6.000,00
2.3	Vermessungskosten	3.000,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>13.000,00</b>
	Zwischensumme (netto)	44.700,00
	Vermessungskosten	8.493,00
	<b>Summe gesamt (brutto)</b>	<b><u>53.193,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.

**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.9**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Boner Nuthe**

**Querbauwerk BN02 BW01 – Stauanlage Zerbst (Käeper Straße) km 0+080  
Lage: HW 5759194; RW 4505102  
Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg  
  
Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal  
  
Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand:** 04.08.2014



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Zielstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Angaben.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Relevante Nutzungen .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Defizite.....</b>	<b>3</b>
<b>5. Beschreibung des Vorhabens .....</b>	<b>3</b>
<b>6. Bewertung der Flächenverfügbarkeit.....</b>	<b>3</b>
<b>7. Verzeichnis beanspruchter Flächen.....</b>	<b>3</b>
<b>8. Grobkostenschätzung.....</b>	<b>4</b>

### **Anlagen:**

Anlage 1: Übersichtskarte (1:25.000)

Anlage 2: Skizze Bestand (1:100)

Anlage 3: Lageplan und Maßnahmeplan (M 1:2.000; 1:1.000)



## 1. Zielstellung

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen, chemische Barrieren o.ä. – haben dabei einen großen Einfluss. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen, mit deren Umsetzung der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potential erreicht werden kann.

Da die Boner Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an km 0+080. Im Gewässerentwicklungskonzept wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Boner Nuthe befindet sich im Stadtgebiet Zerbst im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 0+080 die Stauanlage Käsper Straße (Staunr. 6). Die Boner Nuthe ist hier Gewässer I. Ordnung.

### *Bauwerk*

Die Stauanlage (Schützenwehr) besteht aus einem Wehrfeld sowie einer Wehrtafel und wurde zum Zwecke der Einstaubewässerung errichtet. Die Anlage ist defekt. Böschungen und Gewässersohle sind auf einer Länge von 7 m mit Betonelementen verbaut.

### *Eigentum:*

Boner Nuthe

Gemarkung: Zerbst; Flur 23; Flurstück 90



Abb. 1: Stauanlage Käsper Straße  
(11.04.2013)

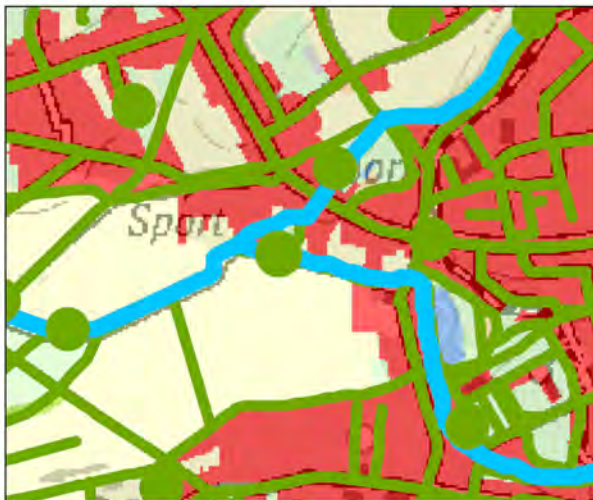


Abb. 2: Stauanlage Käsper Straße  
(11.04.2013)

### 3. Relevante Nutzungen

#### *Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft*

Die an die Boner Nuthe angrenzenden Flächen unterhalb der Stauanlage Zerbst (Käsper Straße) werden landwirtschaftlich in Form von Grünland genutzt.



#### Flächennutzung

Biotop- u. Nutzungstyp (flächenhaft)

- Acker-, Garten-, Weinbau
- Gewässer
- Krautige Vegetation
- Gehölz
- Bebaueter Bereich
- Vegetationsfreie Fläche
- Wald

Abb.3: Flächennutzung an der Boner Nuthe am Standort Stauanlage Käsper Straße (Zerbst)

#### *Siedlungen*

Die Stauanlage liegt im Stadtgebiet Zerbst.

#### *Wasserrecht*

Für die Stauanlage besteht keine wasserrechtliche Erlaubnis zum Anstauen des Gewässers.

#### *Naturschutz*

Von der geplanten Maßnahme sind keine Schutzgebiete betroffen.

#### 4. Defizite

Durch den massiven Sohlverbau ist die ökologische Durchgängigkeit für die Organismen des Makrozoobenthos nicht gegeben. Für Fische dagegen ist die Durchwanderbarkeit der Stauanlage im geöffneten Zustand unter Voraussetzung des vorhandenen Mindestwasserstands gegeben.

#### 5. Beschreibung des Vorhabens

Nach Prüfung rechtlicher, hydraulischer und naturschutzfachlicher Aspekte sowie der Funktion und Bedeutung des Bauwerks wird die Vorzugsvariante der vollständigen Beseitigung der ökologischen Sperre vorgeschlagen. Da das Bauwerk seit Jahren keiner Nutzung mehr unterliegt und auch kein Interesse zur Instandsetzung und Nutzung besteht ist hier die ökologisch günstigste Variante, der ersatzlose Rückbau zu wählen. Eine weitergehende Variantenbetrachtung entfällt somit. Zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit sollen sämtliche noch vorhandenen Teile (Sohlplatten, Widerlager, Wehrrahmen, Wehrtafel) entnommen werden. Zum Ausgleich der durch den Abriss entstandenen Hohlräume ist der Einbau von Kies vorgesehen. Die Kiesflächen dienen als Laichhabitat und erhöhen damit die Lebensraumqualität dieses Gewässerabschnittes.

#### 6. Bewertung der Flächenverfügbarkeit

Eine Beurteilung der vorgeschlagenen Maßnahmenumsetzung wurde durch die Bewirtschafter angrenzender Flächen nicht vorgenommen. Eine direkte Betroffenheit für eine landwirtschaftliche Flächennutzung ist mit Umsetzung der Maßnahme nicht zu erwarten. Der aktuelle Gewässerverlauf und die bestehende Stauanlage befinden sich auf dem Gewässerflurstück 90, Flur 23 in der Gemarkung Zerbst. Dieses ist im Eigentum der Stadt Zerbst. Weitere angrenzende Flächen werden in geringem Umfang berührt. Mit Durchführung der Maßnahme sollte eine privatrechtliche Vereinbarung geschlossen werden. Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

#### 7. Verzeichnis beanspruchter Flächen

##### Variante: Rückbau der Stauanlage

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m <sup>2</sup> ]	Bemerkung
Zerbst	23	90	143	Gewässer 1. Ordnung-Landesgew.
Zerbst	2	422	41	
Zerbst	2	355	60	
Zerbst	2	356	42	
Zerbst	23	48	27	
Zerbst	23	47	2	

## 8. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich der Stauanlage Käsper Straße (Zerbst) ergeben sich folgende Baukosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung und Vorhaltung	3.000,00
1.2	Demontage und Entsorgung Metallteile	8.000,00
1.3	Betonabbruch und Entsorgung (ca. 60 m <sup>3</sup> x 150 €)	9.000,00
1.4	Erdstoffeinbau (ca. 50 m <sup>3</sup> x 50 €)	2.500,00
1.5	Profilierung Sohle und Böschungen (ca. 200 m <sup>2</sup> x 2 €)	400,00
1.6	Rasenansaat	200,00
1.7	Beseitigung von Fahrspuren	2.500,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>25.600,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	5.000,00
2.2	Vermessungskosten	2.500,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>7.500,00</b>
	Zwischensumme (netto)	33.100,00
	Mehrwertsteuer	6.289,00
	<b>Summe gesamt (brutto)</b>	<b><u>39.389,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.

**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.10**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Boner Nuthe**

**Querbauwerk BN02 BW16 – Stauanlage Zerbst (Pulspforde) km 4+450  
Lage: HW 5759445; RW 4508570  
Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg  
  
Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal  
  
Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand:** 04.08.2014





## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Zielstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Angaben.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Relevante Nutzungen .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Defizite.....</b>	<b>3</b>
<b>5. Beschreibung des Vorhabens .....</b>	<b>3</b>
<b>6. Bewertung der Flächenverfügbarkeit.....</b>	<b>3</b>
<b>7. Verzeichnis beanspruchter Flächen.....</b>	<b>3</b>
<b>8. Grobkostenschätzung.....</b>	<b>4</b>

### **Anlagen:**

Anlage 1: Übersichtskarte (1:25.000)

Anlage 2: Skizze Bestand (1:100)

Anlage 3: Lageplan und Maßnahmeplan (1:2.000; 1:1.000)

## 1. Zielstellung

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen, chemische Barrieren o.ä. – haben dabei einen großen Einfluss. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen, mit deren Umsetzung der gute ökologischen Zustand bzw. das gute ökologischen Potential erreicht werden kann.

Da die Boner Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an km 4+450. Im Gewässerentwicklungskonzept wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Boner Nuthe befindet sich etwa 1000 m westlich von Bone im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 4+450 die Stauanlage Zerbst (Pulspforde) (Staunr. 7). Ca. 300 m oberhalb der Anlage an Station 4+480 quert ein Wirtschaftsweg mit einem Betonbrückenbauwerk die Boner Nuthe. Die Boner Nuthe ist hier Gewässer I. Ordnung.

### *Bauwerk*

Die Stauanlage wurde in Spundwandbauweise errichtet und besteht aus einem Wehrfeld. Das Wehr wurde zum Zwecke der Einstaubewässerung errichtet. Sohle und Böschung sind auf einer Länge von 9 m mit Betonelementen verbaut. Die Stautafel wurde bereits demonstert. Die Anlage ist damit funktionsunfähig.

### *Eigentum:*

Boner Nuthe

Gemarkung: Luso; Flur 1; Flurstück 129



Abb. 1: Stauanlage Pulspforde (Ziegenberge) (16.04.2013)

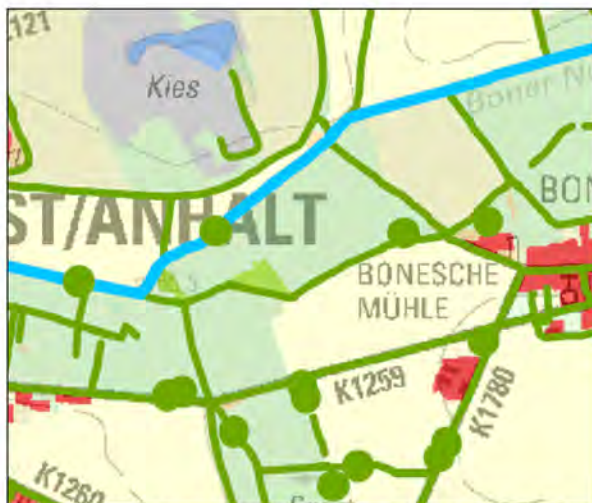


Abb. 2: Stauanlage Pulspforde (Ziegenberge) (16.04.2013)

### 3. Relevante Nutzungen

#### *Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft*

Die an die Boner Nuthe angrenzenden Flächen unterhalb der Stauanlage Zerbst (Pulspforde) werden landwirtschaftlich in Form von Grünland genutzt.



#### Flächennutzung

Biotop- u. Nutzungstyp (flächenhaft)

- Acker-, Garten-, Weinbau
- Gewässer
- Krautige Vegetation
- Gehölz
- Bebaueter Bereich
- Vegetationsfreie Fläche
- Wald

Abb.3: Flächennutzung an der Boner Nuthe am Standort Stauanlage Pulspforde (Ziegenberge)

#### *Siedlungen*

Im Bereich der geplanten Maßnahme befinden sich keine Siedlungen

#### *Wasserrecht*

Laut den Untersuchungen zum Niedrigwasserkonzept (MACKE, 2010) existiert keine wasserrechtliche Erlaubnis zum Anstauen des Gewässers.

#### *Naturschutz*

Folgende Schutzgebiete sind von der Maßnahme betroffen:

- FFH-Gebiet: Obere Nuthe-Läufe (FFH0059LSA)

Die geplanten Maßnahmen zielen auf die Verbesserung der Ausbreitungsmöglichkeiten und der Lebensbedingungen vorhandener bzw. potentiell vorhandener Fischarten ab. Diese Zielstellung entspricht auch den Pflege- und Entwicklungszielen des FFH-Gebietes, welche zum Ziel haben ein naturnahes Fließgewässer zu erhalten und zu entwickeln und somit den Lebensraum für Fischarten zu verbessern.

#### 4. Defizite

Durch den massiven Sohlverbau ist die ökologische Durchgängigkeit für die Organismen des Makrozoobenthos nicht gegeben. Für Fische dagegen ist die Durchwanderbarkeit der Stauanlage in ihrem derzeitigen Zustand unter Voraussetzung des vorhandenen Mindestwasserstands gegeben.

#### 5. Beschreibung des Vorhabens

Bei der hier betrachteten Stauanlage wird mit großer Wahrscheinlichkeit auch weiterhin seitens der Landwirtschaft kein Interesse an der Übernahme des Bauwerks bestehen. Entsprechende Erklärungen und Einwilligungen sind Bestandteil der weiteren Planungsstufen und des Wasserrechtsverfahrens. Der ersatzlose Rückbau ist die ökologisch günstigste Variante. Zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit sollen sämtliche noch vorhandenen Teile (Sohlplatten, Betoneinfassung, Wehrrahmen) entnommen werden. Zum Ausgleich der durch den Abriss entstandenen Hohlräume ist der Einbau von Kies vorgesehen. Die Kiesflächen dienen als Laichhabitat und erhöhen damit die Lebensraumqualität dieses Gewässerabschnittes.

#### 6. Bewertung der Flächenverfügbarkeit

Ein Erhalt der Stauanlage wird durch den Flächenbewirtschafter nicht als zwingend erforderlich angesehen. Hingewiesen wurde auf den Einstau der Drainagen aus der nördlichen Ackerfläche (Drainage als Gesamtsystem allerdings nicht mehr funktionsfähig).

Der aktuelle Gewässerverlauf und die bestehende Stauanlage befinden sich auf dem Gewässerflurstück 129, Flur 1 in der Gemarkung Luso. Dieses ist im Eigentum der Stadt Zerbst. Weitere angrenzende Flächen werden in geringem Umfang berührt. Mit Durchführung der Maßnahme sollte eine privatrechtliche Vereinbarung geschlossen werden.

Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

#### 7. Verzeichnis beanspruchter Flächen

##### Variante: Rückbau der Stauanlage

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Luso	1	3	102	
Luso	1	129	108	
Zerbst	15	416	105	

## 8. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich der Stauanlage Zerbst (Pulspforde) ergeben sich folgende Baukosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung und Vorhaltung	3.000,00
1.2	Demontage und Entsorgung Metallteile	8.000,00
1.3	Betonabbruch und Entsorgung (ca. 40 m <sup>3</sup> x 150 €)	6.000,00
1.4	Erdstoffeinbau (ca. 50 m <sup>3</sup> x 50 €)	2.500,00
1.5	Profilierung Sohle und Böschungen (ca. 200 m <sup>2</sup> x 2 €)	400,00
1.6	Rasenansaat	200,00
1.7	Beseitigung von Fahrspuren	2.500,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>22.600,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	5.000,00
2.2	Vermessungskosten	2.500,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>7.500,00</b>
	Zwischensumme (netto)	30.100,00
	Mehrwertsteuer	5.719,00
	<b>Summe gesamt (brutto)</b>	<b><u>35.819,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.



**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.8**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Grimmer Nuthe**

**Querbauwerk GN02 BW09 – Stauanlage Neue Mühle km 2+030  
Lage: HW 5764323; RW 4508103  
Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg  
  
Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal  
  
Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand:** 04.08.2014



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Zielstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Angaben.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Relevante Nutzungen .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Defizite.....</b>	<b>3</b>
<b>5. Beschreibung des Vorhabens .....</b>	<b>3</b>
<b>6. Bewertung der Flächenverfügbarkeit.....</b>	<b>3</b>
<b>7. Verzeichnis beanspruchter Flächen.....</b>	<b>4</b>
<b>8. Grobkostenschätzung.....</b>	<b>5</b>

### **Anlagen:**

- Anlage 1:     Übersichtskarte (1:25.000)
- Anlage 2:     Skizze Bestand (1:100)
- Anlage 3:     Lageplan und Maßnahmeplan (1:2.000; 1:1.000)

## 1. Zielstellung

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen, chemische Barrieren o.ä. – haben dabei einen großen Einfluss. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen, mit deren Umsetzung der gute ökologischen Zustand bzw. das gute ökologischen Potential erreicht werden kann.

Da die Grimmer Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an km 2+030. Im Gewässerentwicklungskonzept wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Grimmer Nuthe befindet sich ca. 1500 m südöstlich der Ortschaft Kuhberge im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 2+030 die Stauanlage Neue Mühle (Stau Nr. 258). Etwa 150 m unterhalb der Stauanlage an Station 1+890 quert eine Verbindungsstraße (L55) zwischen Zerbst und Lindau die Grimmer Nuthe mit einer Straßenbrücke. Die Grimmer Nuthe ist hier Gewässer I. Ordnung.

### *Bauwerk*

Die Stauanlage (Schützenwehr) besteht aus einem Wehrfeld sowie zwei Wehrtafeln und wurde zum Zwecke der Einstaubewässerung errichtet. Böschungen und Gewässersohle sind unterhalb auf einer Länge von 7 m mit senkrechten Betonelementen verbaut.

### *Eigentum:*

Grimmer Nuthe

Gemarkung: Neue Mühle; Flur 8; Flurstück 21



Abb. 1: Stauanlage Neue Mühle  
(19.04.2013)

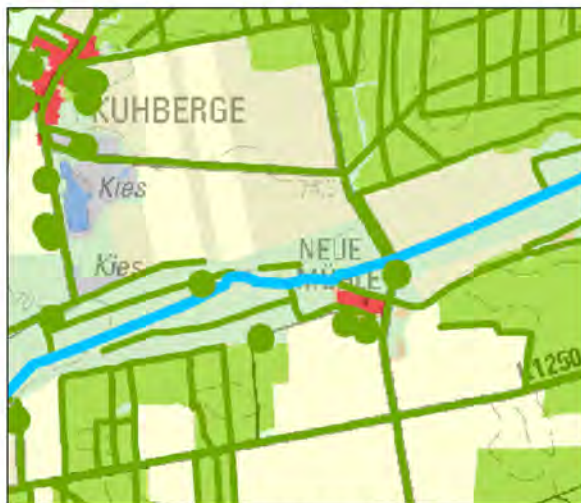


Abb. 2: Stauanlage Neue Mühle  
(19.04.2013)

### 3. Relevante Nutzungen

#### *Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft*

Die an die Grimmer Nuthe linksseitig angrenzenden Flächen oberhalb der Stauanlage Neue Mühle werden landwirtschaftlich in Form von Grünland genutzt. Die Flächen rechts der Grimmer Nuthe werden als Acker genutzt.



#### Flächennutzung

Biotop- u. Nutzungstyp (flächenhaft)

- Acker-, Garten-, Weinbau
- Gewässer
- Krautige Vegetation
- Gehölz
- Bebaueter Bereich
- Vegetationsfreie Fläche
- Wald

Abb.3: Flächennutzung an der Grimmer Nuthe am Standort Stauanlage Neue Mühle

#### *Siedlungen*

Im Bereich der geplanten Maßnahme befinden sich keine Siedlungen.

#### *Wasserrecht*

Für die Stauanlage besteht eine wasserrechtliche Erlaubnis zum Anstauen des Gewässers. Inhaber des Wasserrechts ist die AgriCo Lindauer Naturprodukte AG. Dem Betreiber der Anlage wurde am 03. September 2013 in einem Informationsgespräch mit einem Vertreter des LHW Sachsen-Anhalt und dem Ingenieurbüro IHU Stendal die Zielstellungen des GEK erläutert. Dem Rückbau der Stauanlage wurde unter Vorbehalt zugestimmt. Unstrittig ist, dass die Stauanlage in den letzten Jahren nicht mehr bedient wurde und die Stautafel ständig geöffnet war. Die Vorbehalte begründen sich einerseits mit der zukünftigen Entwick-

lung der Abflussverhältnisse als Folge des Klimawandels und andererseits mit den noch nicht vorliegenden hydraulischen Berechnungen oder Modellierungen, mit deren Hilfe die Auswirkungen der geplanten Maßnahme plausibel und belastbar dargelegt werden können. Ein weiterer Punkt, der bei den nächsten Planungsschritten mit zu betrachten ist, besteht in dem Zusammenhang des Brückenbauwerks der L 55 mit der Stauanlage. Die derzeit vorhandene Sohlhöhe der Grimmer Nuthe im Brückenbereich wurde in der Projektarbeitsgruppe zum GEK mehrfach diskutiert und wurde seitens der Bewirtschafter der oberhalb liegenden Landwirtschaftsflächen als zu hoch eingeschätzt.

#### *Naturschutz*

Folgende Schutzgebiete sind von der Maßnahme betroffen:

- FFH-Gebiet: Obere Nuthe-Läufe (FFH0059LSA)

Die geplanten Maßnahmen zielen auf die Verbesserung der Ausbreitungsmöglichkeiten und der Lebensbedingungen vorhandener bzw. potentiell vorhandener Fischarten ab. Diese Zielstellung entspricht auch den Pflege- und Entwicklungszielen des FFH-Gebietes, welche zum Ziel haben ein naturnahes Fließgewässer zu erhalten und zu entwickeln und somit den Lebensraum für Fischarten zu verbessern.

#### **4. Defizite**

Durch den massiven Sohlverbau ist die ökologische Durchgängigkeit für die Organismen des Makrozoobenthos nicht gegeben. Für Fische dagegen ist die Durchwanderbarkeit der Stauanlage im geöffneten Zustand unter Voraussetzung des vorhandenen Mindestwasserstands gegeben.

#### **5. Beschreibung des Vorhabens**

Bei der hier betrachteten Stauanlage wird mit großer Wahrscheinlichkeit auch weiterhin seitens der Landwirtschaft kein Interesse an der Übernahme des Bauwerks bestehen. Entsprechende Erklärungen und Einwilligungen sind Bestandteil der weiteren Planungsstufen und des Wasserrechtsverfahrens. Der ersatzlose Rückbau ist die ökologisch günstigste Variante. Zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit sollen sämtliche noch vorhandenen Teile (Sohlplatten, Widerlager, Wehrrahmen, Wehrtafeln) entnommen werden. Zum Ausgleich der durch den Abriss entstandenen Hohlräume ist der Einbau von Kies vorgesehen. Die Kiesflächen dienen als Laichhabitat und erhöhen damit die Lebensraumqualität dieses Gewässerabschnittes.

Weiterhin ist zu prüfen, ob die vorhandene Gründung des Brückenbauwerks der L 55 eine Vertiefung der Gewässersohle zulässt, ohne dass die Standfestigkeit beeinträchtigt wird. Wenn dies möglich ist, muss durch eine Feinuntersuchung, in die auch der Rückbau der Stauanlage einfließen muss, der Absenkungsbetrag der Gewässersohle im Brückenbereich hydraulisch berechnet werden.

#### **6. Bewertung der Flächenverfügbarkeit**

Durch den Wasserrechtsinhaber (AgriCo Lindau Naturprodukte AG) wird der weitere Bestand der Stauanlage als nicht zwingend erforderlich eingeschätzt. Um die Flächenvernässung im Maßnahmenbereich zu verringern, wurde seitens der Flächenbewirtschafter auf

eine zu hoch angesetzte Sohle des im Unterlauf bestehenden Brückenbauwerks verwiesen. Eine mögliche Absenkung der Brückensohle in Kombination mit dem Rückbau der Stauanlage sollte geprüft werden.

Der aktuelle Gewässerverlauf und die bestehende Stauanlage befinden sich außerhalb eines Gewässerflurstücks auf dem Flurstück 21 und 53 in der Flur 8 der Gemarkung Zernitz. Die Eigentümer der betroffenen Flurstücke haben einer möglichen Maßnahmendurchführung grundsätzlich zugestimmt. Mit Durchführung der Maßnahme sollte eine privatrechtliche Vereinbarung geschlossen werden.

Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

## 7. Verzeichnis beanspruchter Flächen

### Variante: Rückbau der Stauanlage

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m <sup>2</sup> ]	Bemerkung
Zernitz	8	53	172	
Zernitz	8	21	142	

## 8. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich der Stauanlage Neue Mühle ergeben sich folgende Baukosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung und Vorhaltung	3.000,00
1.2	Demontage und Entsorgung Metallteile	8.000,00
1.3	Betonabbruch und Entsorgung (ca. 50 m <sup>3</sup> x 150 €)	7.500,00
1.4	Erdstoffeinbau (ca. 50 m <sup>3</sup> x 50 €)	2.500,00
1.5	Profilierung Sohle und Böschungen (ca. 200 m <sup>2</sup> x 2 €)	400,00
1.6	Rasenansaat	200,00
1.7	Beseitigung von Fahrspuren	2.500,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>24.100,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	5.000,00
2.2	Vermessungskosten	2.500,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>7.500,00</b>
	Zwischensumme (netto)	31.600,00
	Mehrwertsteuer	6.004,00
	<b>Summe gesamt (brutto)</b>	<b><u>37.604,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.



**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.6**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Grimmer Nuthe**

**Querbauwerk GN02 BW03 – Stauanlage Zernitz (Strinum) km 0+350  
Lage: HW 5763800; RW 4506582  
Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg  
  
Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal  
  
Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand:** 04.08.2014



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Zielstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Angaben.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Relevante Nutzungen .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Defizite.....</b>	<b>3</b>
<b>5. Beschreibung des Vorhabens .....</b>	<b>3</b>
<b>6. Bewertung der Flächenverfügbarkeit.....</b>	<b>3</b>
<b>7. Verzeichnis beanspruchter Flächen.....</b>	<b>4</b>
<b>8. Grobkostenschätzung.....</b>	<b>4</b>

## **Anlagen:**

- Anlage 1:     Übersichtskarte (1:25.000)
- Anlage 2:     Skizze Bestand (1:100)
- Anlage 3:     Lageplan und Maßnahmeplan (1:2.000; 1:1.000)

## 1. Zielstellung

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen, chemische Barrieren o.ä. – haben dabei einen großen Einfluss. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen, mit deren Umsetzung der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potential erreicht werden kann.

Da die Grimmer Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an km 0+350. Im Gewässerentwicklungskonzept wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Grimmer Nuthe befindet sich ca. 500 m südlich der Ortschaft Kuhberge im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 0+350 die Stauanlage Zernitz (Strinum) (Stau Nr. 103). Etwa 30 m unterhalb der Anlage überquert an Station 0+320 ein Feldweg die Grimmer Nuthe. Die Brücke wird in erster Linie von landwirtschaftlichen Fahrzeugen genutzt. Die Grimmer Nuthe ist hier Gewässer I. Ordnung.

### *Bauwerk*

Die Stauanlage (Schützenwehr) besteht aus einem Wehrfeld sowie zwei Wehrtafeln und wurde zum Zwecke der Einstaubewässerung errichtet. Böschungen und Gewässersohle sind unterhalb auf einer Länge von 9 m mit senkrechten Betonelementen verbaut.

### *Eigentum:*

Grimmer Nuthe

Gemarkung: Zernitz; Flur 7; Flurstück 2  
Flur 6; Flurstück 69



Abb. 1: Stauanlage Zernitz (Strinum)  
(19.04.2013)



Abb. 2: Stauanlage Zernitz (Strinum)  
(19.04.2013)

### 3. Relevante Nutzungen

#### Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft

Die an die Grimmer Nuthe angrenzenden Flächen im Bereich der Stauanlage Zernitz (Strinum) werden landwirtschaftlich in Form von Grünland genutzt.



#### Flächennutzung

Biotop- u. Nutzungstyp (flächenhaft)

- Acker-, Garten-, Weinbau
- Gewässer
- Krautige Vegetation
- Gehölz
- Bebaueter Bereich
- Vegetationsfreie Fläche
- Wald

Abb.3: Flächennutzung an der Grimmer Nuthe am Standort Stauanlage Zernitz

#### Siedlungen

Im Bereich der geplanten Maßnahme befinden sich keine Siedlungen.

#### Wasserrecht

Für die Stauanlage besteht eine wasserrechtliche Erlaubnis zum Anstauen des Gewässers. Inhaber des Wasserrechts ist die AgriCo Lindauer Naturprodukte AG. Dem Betreiber der Anlage wurde am 03. September 2013 in einem Informationsgespräch mit einem Vertreter des LHW Sachsen-Anhalt und dem Ingenieurbüro IHU Stendal die Zielstellungen des GEK erläutert. Dem Rückbau der Stauanlage wurde grundsätzlich zugestimmt. Die Wasserverhältnisse in der Grimmer Nuthe oberhalb der Stauanlage ermöglichen die Grünland- und Ackernutzung im Rahmen der guten bäuerlichen Praxis. Vorbehalte begründen sich einerseits mit der zukünftigen Entwicklung der Abflussverhältnisse als Folge des Klimawandels

und andererseits mit den noch nicht vorliegenden hydraulischen Berechnungen oder Modellierungen, mit deren Hilfe die Auswirkungen der geplanten Maßnahme plausibel und belastbar dargelegt werden können.

#### *Naturschutz*

Folgende Schutzgebiete sind von der Maßnahme betroffen:

- FFH-Gebiet: Obere Nuthe-Läufe (FFH0059LSA)

Die geplanten Maßnahmen zielen auf die Verbesserung der Ausbreitungsmöglichkeiten und der Lebensbedingen vorhandener bzw. potentiell vorhandener Fischarten ab. Diese Zielstellung entspricht auch den Pflege- und Entwicklungszielen des FFH-Gebietes, welche zum Ziel haben ein naturnahes Fließgewässer zu erhalten und zu entwickeln und somit den Lebensraum für Fischarten zu verbessern.

#### **4. Defizite**

Durch den massiven Sohlverbau ist die ökologische Durchgängigkeit für die Organismen des Makrozoobenthos nicht gegeben. Für Fische dagegen ist die Durchwanderbarkeit der Stauanlage im geöffneten Zustand unter Voraussetzung des vorhandenen Mindestwasserstands gegeben.

#### **5. Beschreibung des Vorhabens**

Bei der hier betrachteten Stauanlage wird mit großer Wahrscheinlichkeit auch weiterhin seitens der Landwirtschaft kein Interesse an der Übernahme des Bauwerks bestehen. Entsprechende Erklärungen und Einwilligungen sind Bestandteil der weiteren Planungsstufen und des Wasserrechtsverfahrens. Der ersatzlose Rückbau ist die ökologisch günstigste Variante. Zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit sollen sämtliche noch vorhandenen Teile (Sohlplatten, Widerlager, Wehrrahmen, Wehrtafeln) entnommen werden. Zum Ausgleich der durch den Abriss entstandenen Hohlräume ist der Einbau von Kies vorgesehen. Die Kiesflächen dienen als Laichhabitat und erhöhen damit die Lebensraumqualität dieses Gewässerabschnittes.

#### **6. Bewertung der Flächenverfügbarkeit**

Durch den Wasserrechtsinhaber (AgriCo Lindau Naturprodukte AG) wird der weitere Bestand der Stauanlage als nicht zwingend erforderlich eingeschätzt. Eine Betroffenheit der landwirtschaftlichen Flächennutzung im Umfeld ist nicht zu erwarten.

Der aktuelle Gewässerverlauf und die bestehende Stauanlage befinden sich außerhalb des bestehenden Gewässerflurstücks auf dem Flurstück 2, Flur 7 und dem Flurstück 69, Flur 6 jeweils in der Gemarkung Zernitz. Der Eigentümer des maßgeblich betroffenen Flurstücks 2 hat einer möglichen Maßnahmendurchführung grundsätzlich zugestimmt. Mit Durchführung der Maßnahme sollte eine privatrechtliche Vereinbarung geschlossen werden.

Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

## 7. Verzeichnis beanspruchter Flächen

### Variante: Rückbau der Stauanlage

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Zernitz	7	2	195	
Zernitz	6	69	118	
Zernitz	6	66	1	

## 8. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich der Stauanlage Zernitz (Strinum) ergeben sich folgende Baukosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung und Vorhaltung	3.000,00
1.2	Fäll- und Rodungsarbeiten (rd. 16 Erlen, Ø 0,25 m)	2.500,00
1.3	Demontage und Entsorgung Metallteile	8.000,00
1.4	Betonabbruch und Entsorgung (ca. 50 m³ x 150 €)	7.500,00
1.5	Erdstoffeinbau (ca. 50 m³ x 50 €)	2.500,00
1.6	Profilierung Sohle und Böschungen (ca. 200 m² x 2 €)	400,00
1.7	Rasenansaat	200,00
1.8	Beseitigung von Fahrspuren	2.500,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>26.600,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	5.000,00
2.2	Vermessungskosten	2.500,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>7.500,00</b>
	Zwischensumme (netto)	34.100,00
	Mehrwertsteuer	6.479,00
	<b>Summe gesamt (brutto)</b>	<b><u>40.579,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.



**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.7**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Grimmer Nuthe**

**Querbauwerk GN02 BW06– Staureste Neue Mühle km 1+790**

**Lage: HW 5764238; RW 4507882**

**Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg

Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal

Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand: 01.08.2014**





## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Zielstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Angaben.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Relevante Nutzungen .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Ökologische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Hydrologische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>6. Defizite.....</b>	<b>3</b>
<b>7. Variantenbetrachtung.....</b>	<b>4</b>
7.1 Variante 1: Raugerinne mit Beckenstruktur .....	4
7.2 Variante 2: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion .....	5
<b>8. Vorzugsvariante.....</b>	<b>7</b>
<b>9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit.....</b>	<b>7</b>
<b>10. Verzeichnis beanspruchter Flächen.....</b>	<b>8</b>
<b>11. Grobkostenschätzung .....</b>	<b>9</b>

## **Anlagen:**

- Anlage 1: Übersichtskarte (1: 25.000)
- Anlage 2: Skizze Bestand (1:100)
- Anlage 3: Lageplan und Maßnahmeplan (1:2.000; 1:1.000)
- Anlage 4: Längsschnitt (1:1.000; 1:50)
- Anlage 5: Detaildarstellung Raugerinne

## 1. Zielstellung

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen o.ä. – haben dabei einen negativen Einfluss auf die ökologische Durchgängigkeit eines Gewässers. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen mit deren Umsetzung der durch die EG-WRRL geforderte gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potential erreicht werden kann.

Da die Grimmer Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Standort Neue Mühle. Im vorliegenden GEK wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Grimmer Nuthe befindet sich rd. 1000 m südöstlich der Ortschaft Kuhberge im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 1+790 Reste einer ehemaligen Stauanlage. 100 m oberhalb (Station 1+890) überquert eine Straßenbrücke (L55) die Grimmer Nuthe. Die Grimmer Nuthe ist hier Gewässer I. Ordnung.

### *Bauwerk*

Von der ehemaligen Stauanlage Neue Mühle sind nur noch eine 13,5 m lange Betonbodenplatte sowie Wehrwiderlager auf beiden Seiten vorhanden. Im Mittelbereich wurden auf einer Länge von 7,5 m Betonwinklelemente verbaut. Direkt oberhalb der Betonwinklelemente befindet sich ein Sohlabsturz mit einer Absturzhöhe von ca. 0,4 m.

### *Eigentum*

Grimmer Nuthe:

Gemarkung: Zernitz; Flur 8; Flurstück 3  
Flurstück 65/2  
Flurstück 5



Abb.1: Reste Stauanlage Neue Mühle (links), Sohlabsturz Neue Mühle (rechts) 19.04.2013

### 3. Relevante Nutzungen

#### Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft

Die an die Grimmer Nuthe im Bereich der geplanten Maßnahme angrenzenden Flächen werden in Form von Grünland genutzt.

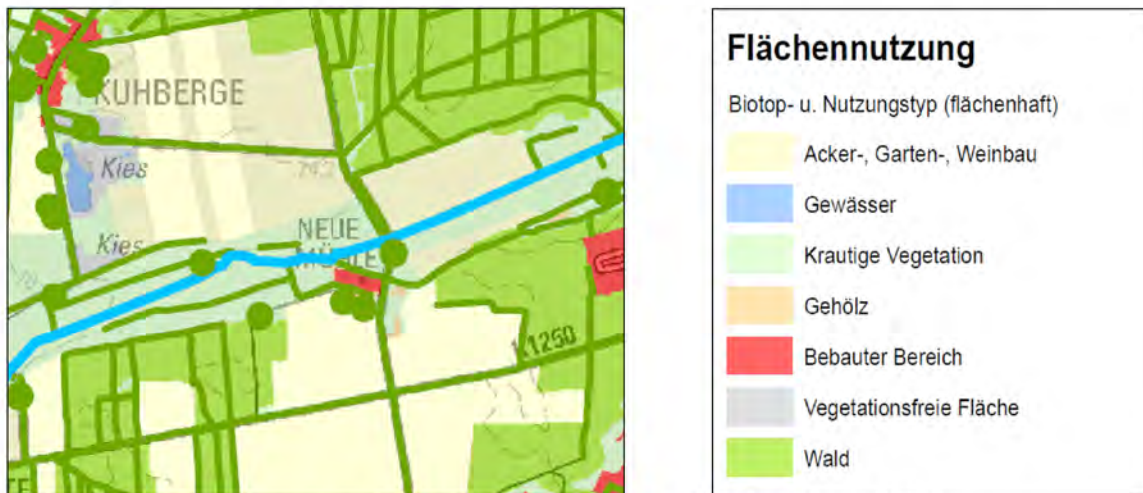


Abb.2: Flächennutzung an der Grimmer Nuthe am Standort Neue Mühle

#### Siedlungen

Die Ortschaft Kuhberge liegt außerhalb des Gebietes der geplanten Maßnahme. In unmittelbarer Nähe befinden sich Gebäude des ehemaligen Mühlenstandortes.

#### Naturschutz

Folgende Schutzgebiete sind von der Maßnahme betroffen:

- FFH-Gebiet: Obere Nuthe-Läufe (FFH0059LSA)

Die geplanten Maßnahmen zielen auf die Verbesserung der Ausbreitungsmöglichkeiten und der Lebensbedingungen vorhandener bzw. potentiell vorhandener Fischarten ab. Diese Zielstellung entspricht auch den Pflege- und Entwicklungszielen des FFH-Gebietes, welche zum Ziel haben ein naturnahes Fließgewässer zu erhalten und zu entwickeln und somit den Lebensraum für Fischarten zu verbessern.

#### 4. Ökologische Grundlagen

Für die Grimmer Nuthe liegen Daten zur Referenzfischzönose sowie aktuelle Befischungsergebnisse vor. Die Grimmer Nuthe ist am Standort Neue Mühle der unteren Forellenregion zuzuordnen. Die Leitarten (Anteil 5 % und größer) sind Bachforelle, Gründling, Schmerling, Hasel, Elritze und Dreistachliger Stichling. Im Rahmen des Wanderfischprogramms Sachsen-Anhalt wurden seit dem Jahr 2009 Lachse bzw. seit 2010 Meerforellen jährlich an verschiedenen Standorten in der Grimmer Nuthe ausgesetzt.

#### 5. Hydrologische Grundlagen

Die Grimmer Nuthe wird am LHW-Pegel Strinum hydrologisch beobachtet.

Details Pegel Strinum:

Lage: recht, km 0,5 oberhalb der Mündung  
Pegelnulldpunkt: 66,93 mNN  
Einzugsgebiet: 85 km<sup>2</sup>  
Messstellennummer: 590037

Hauptzahlen der Abflüsse, Abflussjahre 1992 – 2011

MQ: 0,405 m<sup>3</sup>/s

MNQ: 0,172 m<sup>3</sup>/s

Hochwasserabflüsse

HQ<sub>10</sub>: 2,18 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>50</sub>: 3,24 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>100</sub>: 3,71 m<sup>3</sup>/s

Die Reste der ehemaligen Stauanlage Neue Mühle an Station 1+790 liegen rd. 1000 m oberhalb der Pegelmessstation Strinum. Für die hydraulische Berechnung der Vorzugsvariante werden die Hauptzahlen der Abflüsse der Pegelmessstation Strinum verwendet.

Die Funktionsfähigkeit von fischpassierbaren Bauwerken ist laut DWA – M 509, in der Regel an mindestens 300 Tagen im Jahr zu gewährleisten. Zur hydraulischen und geometrischen Dimensionierung sind daher die Abflüsse Q<sub>30</sub> und Q<sub>330</sub> heranzuziehen.

Q<sub>30</sub>: 0,192 m<sup>3</sup>/s

Q<sub>330</sub>: 0,652 m<sup>3</sup>/s

#### 6. Defizite

Die ökologische Durchgängigkeit ist durch den Sohlenabsturz von 0,4 m ganzjährig für Fische nicht gegeben. Für das Makrozoobenthos stellt das Bauwerk durch fehlendes Sohlsubstrat ein Wanderhindernis dar.

## 7. Variantenbetrachtung

### *Rahmenbedingungen*

Ziel der geplanten Maßnahme ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der Grimmer Nuthe am Standort Neue Mühle. Aufgrund des vorhandenen Sohlabsturzes ist zum Ausgleich der Absturzhöhe von rd. 0,4 m ein fischpassierbares Bauwerk notwendig.

### 7.1 Variante 1: Raugerinne mit Beckenstruktur

Raugerinne mit Beckenstrukturen entstehen durch die Anordnung von Steinriegeln quer über die gesamte Gewässerbreite. Durch eine oder mehrere Lücken in den Steinriegeln entsteht ein Wanderkorridor. Die Becken zwischen den Steinriegeln bilden Ruhezonnen.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von ca. 0,4 m sind 4 Steinriegel und 3 Becken mit einer Länge von jeweils 10 m geplant. Der Höhenunterschied zwischen den Steinriegeln beträgt jeweils 10 cm. Die Gesamtlänge des Bauwerks beträgt ca. 35 m. Die Reste der ehemaligen Stauanlage sollen vollständig entnommen werden.

### *Hydraulische Vorbemessung*

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Grimmer Nuthe wurden vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebende Art am Standort Neue Mühle für Beckenlänge sowie Wassertiefe im Wanderkorridor ist die Meerforelle. Die Bemessungsfischart für die Durchlassbreite ist die Quappe. Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Für das Bauwerk wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle I: 1:100

Wasserspiegeldifferenz  $\Delta h$  : 0,10 m

Beckenlänge L: 10,0 m

Mittlere Beckenbreite b: 2,7 m

Böschungsneigung: 1:1,5

Höhe der Steine: 0,8 m

Sohlbreite: 1,5 m

Gesamtbreite des Riegels: 3,3 m

Steinriegel: Bruchsteine mit geraden Bruchkanten

Sohlenmaterial Becken: mittlere Durchmesser  $d_m$  = 0,08 m



Für die Vorbemessung wurde der Abfluss mit der modifizierten POLENI-Formel ermittelt:

$$Q = 2/3 * \mu * \sigma * f * \sum s * \sqrt{2 * g * h_u^{3/2}}$$

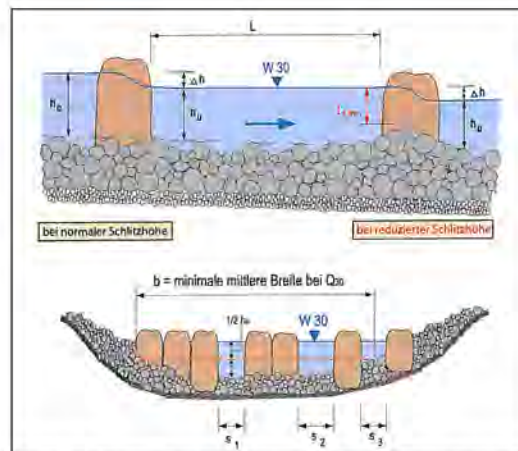


Abb. 3: Prinzipskizze – hydraulische Bemessung von Raugerinnen mit Beckenstruktur (Handbuch Querbauwerk NRW, 2005), mit  $\sum s$  Summe der lichten Durchflussbreiten (Schlitzweiten) (m),  $f = 1,1$  (Spaltverlust für Feldsteine/Findlinge),  $\mu = 0,65$  (Abflussbeiwert für abgerundete Steine),  $g$  = Fallbeschleunigung ( $\text{m/s}^2$ ),  $h_u$  = Wassertiefe unterhalb Steinriegel (m),  $h_o$  = Wassertiefe oberhalb Steinriegel (m),  $\Delta h$  = Wasserspiegeldifferenz (m),  $t_s$  = reduzierte Schlitzhöhe (m),  $L$  = Beckenlänge (m),  $b$  = mittlere Beckenbreite

Zunächst wurde der Abfluss ermittelt, der bei der geforderten Schlitzweite von 0,4 m und einer minimalen Wassertiefe von 0,5 m in den Becken erforderlich ist. Der erforderliche Abfluss beträgt  $0,341 \text{ m}^3/\text{s}$  und entspricht ungefähr dem  $Q_{150}$ .

Auf der Rampe soll sich bei  $Q_{60}$  ein Oberwasserstand von 69,38 m ü NN einstellen. Der Wasserstand in den Becken soll mindestens 0,50 m betragen. Die Sohlhöhe auf der Rampenkrone liegt bei 68,78 m ü NN, womit sich ein  $h_o$  von 0,60 m einstellt.

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel ergibt sich aus der Absturzhöhe.

$$v_{\max} = \sqrt{2 * g * \Delta h}$$

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel beträgt 1,4 m/s und liegt damit unter der maximalen Fließgeschwindigkeit von 2,1 m/s nach Tab. 21 (DWA-M 509) für beckenartige Fischaufstiegsanlagen der unteren Forellenregion.

## 7.2 Variante 2: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion

Bei einem flächigen Raugerinne erfolgt der Abfluss flächig über die raue Sohle. Sie bestehen meist aus einer Steinschüttlage ohne Einbauten (Störsteine). In ausgebauten und rückgestauten Fließgewässern übernehmen diese Gefällestrrecken wichtige Habitatfunktionen. Mit dem Einbau von Laichkies können Laich- und Jungfischhabitate für reophile Arten geschaffen werden.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von 0,4 m wurde ein langgezogenes Raugerinne mit einem Gefälle von 1:800 (1,25 ‰) gewählt, womit das Bauwerk eine Länge von mindestens 320 m aufweist. Die Reste der ehemaligen Stauanlage werden vollständig entfernt. Die Gleitenkrone setzt unmittelbar unterhalb der Straßenbrücke an Station 1+890 an. Auf der gesamten Gefällestrecke ist der Einbau von Laichkies mit einer Schichtstärke von 0,3 m und einem Korndurchmesser von 8 bis 64 mm geplant.

#### Hydraulische Vorbemessung

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Grimmer Nuthe wurden vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebenden Arten am Standort Neue Mühle sind Meerforelle und Quappe. Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Für das Raugerinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle (I): 1:800

Sohlbreite (b): 1,5 m

Böschungsneigung: 1:1,5

Steindurchmesser ( $d_s$ ): 8 - 64 mm (Laichkies)

Für die Rauheit der Steinschüttung wird ein  $k_{st}$ -Wert von  $31 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  angesetzt.

Die hydraulischen Berechnungen erfolgten mit dem Programm XG\_DIG.EXE. Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

Abflussjahre 1992 - 2011		Q [m³/s]	Wasserstand [m]	Fließgeschw. [m/s]	Fließfläche [m²]
obere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,442	0,44	0,47	0,941
	Q <sub>60</sub>	0,466	0,45	0,478	0,975
	Q <sub>90</sub>	0,542	0,48	0,503	1,08
	Q <sub>330</sub>	1,04	0,67	0,617	1,69
mittlere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,192	0,28	0,352	0,546
	Q <sub>60</sub>	0,236	0,32	0,379	0,623
	Q <sub>210</sub>	0,396	0,41	0,453	0,874
	Q <sub>330</sub>	0,652	0,53	0,533	1,22
untere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,156	0,25	0,326	0,479
	Q <sub>60</sub>	0,171	0,27	0,337	0,508
	Q <sub>330</sub>	0,419	0,42	0,462	0,908

Anhand von Proberechnungen konnte der Abfluss ermittelt werden, bei dem sich im Gerinne der für die Meerforelle benötigte minimale Wasserstand von 0,4 m einstellt. Dieser beträgt 0,373 m³/s und entspricht in einem feuchten Jahr etwa dem Q<sub>10</sub>. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei 0,444 m/s. Bei einem Q<sub>330</sub> von 1,04 m³/s stellt sich im Gerinne



ein Wasserstand von 0,67 m ein. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei 0,617 m/s. Die maximal zulässige mittlere Fließgeschwindigkeit von 0,9 m/s (nach DWA-M 509) wird damit im Funktionszeitraum der Anlage zwischen  $Q_{10}$  und  $Q_{330}$  unterschritten. In einem Jahr mit durchschnittlichen Abflussverhältnissen stellt sich bei  $Q_{30}$  im Gerinne ein Wasserstand von rd. 0,28 m ein. Erst ab  $Q_{200}$  erreicht der Wasserstand eine Höhe von 0,4 m.

Im Profil kann ein maximaler Abfluss von 3,51 m³/s abgeführt werden. Dies entspricht etwa dem  $HQ_{100}$ .

#### *Stabilität des Raugerinnes*

Der Stabilitätsnachweis erfolgt für den Rampenkörper, der aus einer Steinschüttlage aus Kiessubstrat besteht.

Nach DWA-M 509 wird für flach geneigte Raugerinne der Stabilitätsnachweis nach ABT & JOHNSON empfohlen:

$$q_{krit} = 2,53 * I^{-0,768} * d_s^{1,768}$$

Die Berechnung erfolgt für einen Steindurchmesser von 60 mm. Der kritische Abfluss  $q_{krit}$ , das heißt der Abfluss bei dem Umlagerungen auf der Gleite beginnen beträgt 4,4 m³/(s\*m). Ein hundertjähriges Hochwasserereignis hat einen Abfluss von 3,71 m³/s und liegt damit deutlich unter einem  $Q_{krit}$  von 6,6 m³/s. Zum Vergleich erfolgt die Berechnung der maximal auftretenden Sohlschubspannungen:

$$\tau_{max} = \rho * g * h * I_E$$

Bei einem hundertjährigen Hochwasserereignis mit Wassertiefen von 1,5 m beträgt die maximale Sohlschubspannung im Bereich der größten Wassertiefe 18 N/m². Die zulässige Schubspannung für Schüttsteine von 10 mm bis 60 mm liegt bei 45 N/m².

## **8. Vorzugsvariante**

Als Vorzugsvariante wurde die Variante 2, das flächige Raugerinne, vor allem aus Gründen der besseren ökologischen Wirksamkeit ausgewählt. Die Schaffung von Laich-Habitaten und damit Lebensraum für reophile Arten ist in der Grimmer Nuthe besonders wertvoll. Des Weiteren besitzt die Variante 2 eine geringere Störanfälligkeit und den damit verbundenen geringen Wartungsaufwand sowie die einfachere bautechnische Umsetzbarkeit.

## **9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit**

Der Flächenbewirtschafter und zugleich Bodeneigentümer des Standortes der ehemaligen Stauanlage hat der Maßnahmenumsetzung zugestimmt.

Der aktuelle Gewässerverlauf und die bestehende Stauanlage befinden sich außerhalb des bestehenden Gewässerflurstücks auf dem Flurstück 65/2, 5 und in geringem Umfang auf dem Flurstück 3 jeweils in der Flur 8 in der Gemarkung Zernitz. Die Eigentümer der überwiegend betroffenen Flurstücke haben einer möglichen Maßnahmendurchführung grundsätzlich zugestimmt. Mit Durchführung der Maßnahme sollte eine privatrechtliche Vereinbarung optional mit Eintragung einer Grunddienstbarkeit abgeschlossen werden.

Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

## 10. Verzeichnis beanspruchter Flächen

### Variante 2: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion (Vorzugsvariante)

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Zernitz	7	14	1043	
Zernitz	7	70	18	
Zernitz	9	25	11	
Zernitz	8	3	1680	
Zernitz	8	60	131	
Zernitz	8	63/1	52	
Zernitz	8	65/2	2449	
Zernitz	8	5	1044	
Zernitz	7	67	650	Gewässer 1. Ordnung-Landesgew.
Zernitz	8	59	300	Landesstraße
Zernitz	9	22	16	

## 11. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich Neue Mühle ergeben sich folgende Kosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung	5.000,00
1.2	Wasserhaltung	3.000,00
1.3	Fäll- und Rodungsarbeiten	3.000,00
1.4	Betonabbruch und Entsorgung (ca. 20 m <sup>3</sup> x 150 €)	3.000,00
1.5	Erdstofflieferung; Erdstoffeinbau	9.000,00
1.6	Herstellung Raugerinne, Rampenkörper ca. 500 m <sup>3</sup> x 70 €	35.000,00
1.7	Profilierung Sohle und Böschungen, ca. 1500 m <sup>2</sup> x 5 €	7.500,00
1.8	Rasenansaat	700,00
1.9	Beseitigung von Fahrspuren	2.500,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>68.700,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	FFH-Verträglichkeitsvorprüfungsstudie	4.000,00
2.2	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	6.000,00
2.3	Vermessungskosten	3.000,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>13.000,00</b>
	Zwischensumme (netto)	81.700,00
	Mehrwertsteuer	15.523,00
	<b>Summe gesamt (brutto)</b>	<b><u>97.223,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.

**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.14**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Lietzoer Nuthe**

**Querbauwerk LZN02 BW06 – Stauanlage Lindau km 1+395  
Lage: HW 5768342; RW 4506759  
Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg  
  
Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal  
  
Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand:** 01.08.2014



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Zielstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Angaben.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Relevante Nutzungen .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Defizite.....</b>	<b>3</b>
<b>5. Beschreibung des Vorhabens .....</b>	<b>3</b>
<b>6. Bewertung der Flächenverfügbarkeit.....</b>	<b>3</b>
<b>7. Verzeichnis beanspruchter Flächen.....</b>	<b>4</b>
<b>8. Grobkostenschätzung.....</b>	<b>4</b>

### **Anlagen:**

- Anlage 1:     Übersichtskarte (1:25.000)
- Anlage 2:     Skizze Bestand (1:100)
- Anlage 3:     Lageplan und Maßnahmeplan(1:2.000; 1:1.000)

## 1. Zielstellung

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen, chemische Barrieren o.ä. – haben dabei einen großen Einfluss. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen, mit deren Umsetzung der gute ökologischen Zustand bzw. das gute ökologischen Potential erreicht werden kann.

Da die Lietzoer Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an km 1+395. Im Gewässerentwicklungskonzept wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Lietzoer Nuthe befindet sich etwa 1000 m nördlich der Ortschaft Vordamm im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 1+395 die Stauanlage Lindau (Staunr. 133). Die Lietzoer Nuthe ist hier Gewässer II. Ordnung.

### *Bauwerk*

Die Stauanlage (Bohlenstau) besteht aus einem Wehrfeld und einer Stauwand aus Beton. Das Wehr wurde zum Zwecke der Einstaubewässerung errichtet. Die Staubohlen wurden durch den Betreiber entfernt. Sohle und Böschung sind oberhalb und unterhalb jeweils auf einer Länge von 3,0 m mit Betonelementen verbaut.

### *Eigentum:*

Lietzoer Nuthe

Gemarkung: Lindau; Flur 1; Flurstück 89



Abb. 1: Stauanlage Lindau  
(29.04.2013)

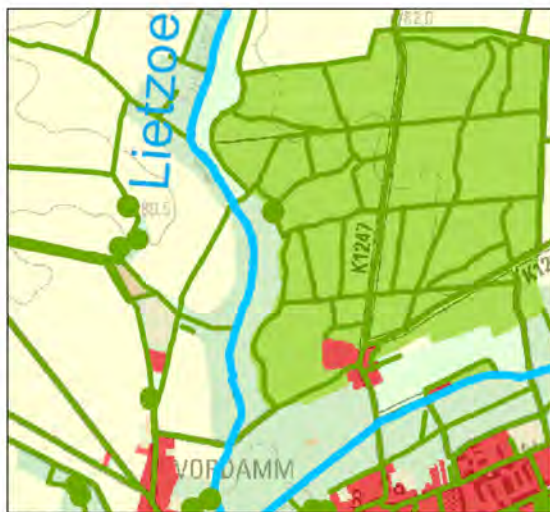


Abb. 2: Stauanlage Lindau  
(29.04.2013)

### 3. Relevante Nutzungen

#### *Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft*

Die an die Lietzoeer Nuthe angrenzenden Flächen unmittelbar an der Stauanlage Lindau (Vordamm) werden landwirtschaftlich in Form von Grünland genutzt.



#### Flächennutzung

Biotop- u. Nutzungstyp (flächenhaft)

- Acker-, Garten-, Weinbau
- Gewässer
- Krautige Vegetation
- Gehölz
- Bebaueter Bereich
- Vegetationsfreie Fläche
- Wald

Abb.3: Flächennutzung an der Lietzoeer Nuthe im Bereich der Stauanlage Lindau

#### *Siedlungen*

Die Ortschaft Vordamm ist von der geplanten Maßnahme nicht betroffen.

#### *Wasserrecht*

Für die Stauanlage besteht eine wasserrechtliche Erlaubnis zum Anstauen des Gewässers. Inhaber des Wasserrechts ist die AgriCo Lindauer Naturprodukte AG. Dem Betreiber der Anlage wurde am 03. September 2013 in einem Informationsgespräch mit einem Vertreter des LHW Sachsen-Anhalt und dem Ingenieurbüro IHU Stendal die Zielstellungen des GEK erläutert. Dem Rückbau der Stauanlage wurde unter Vorbehalt zugestimmt. Unstrittig ist, dass die Stauanlage in den letzten Jahren nicht mehr bedient wurde und die Stautafel ständig geöffnet war. Die Wasserverhältnisse in der Lietzoeer Nuthe oberhalb der Stauanlage ermöglichten die Grünland- und Ackerntzung im Rahmen der guten bäuerlichen Praxis. Die Vorbehalte begründen sich einerseits mit der zukünftigen Entwicklung der Abflussver-



hältnisse als Folge des Klimawandels und andererseits mit den noch nicht vorliegenden hydraulischen Berechnungen oder Modellierungen, mit deren Hilfe die Auswirkungen der geplanten Maßnahme plausibel und belastbar dargelegt werden können.

#### *Naturschutz*

Schutzgebiete sind von der geplanten Maßnahme nicht betroffen.

#### **4. Defizite**

Durch den massiven Sohlverbau ist die ökologische Durchgängigkeit für die Organismen des Makrozoobenthos nicht gegeben. Für Fische dagegen ist die Durchwanderbarkeit der Stauanlage im geöffneten Zustand unter Voraussetzung des vorhandenen Mindestwasserstands gegeben.

#### **5. Beschreibung des Vorhabens**

Bei der hier betrachteten Stauanlage wird mit großer Wahrscheinlichkeit auch weiterhin seitens der Landwirtschaft kein Interesse an der Übernahme des Bauwerks bestehen. Entsprechende Erklärungen und Einwilligungen sind Bestandteil der weiteren Planungsstufen und des Wasserrechtsverfahrens. Der ersatzlose Rückbau ist die ökologisch günstigste Variante. Zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit sollen sämtliche noch vorhandenen Teile (Sohlplatten, Widerlager, Wehrrahmen, Bediensteg) entnommen werden. Zum Ausgleich der durch den Abriss entstandenen Hohlräume ist der Einbau von Kies vorgesehen. Die Kiesflächen dienen als Laichhabitat und erhöhen damit die Lebensraumqualität dieses Gewässerabschnittes.

#### **6. Bewertung der Flächenverfügbarkeit**

Durch den Wasserrechtsinhaber (AgriCo Lindau Naturprodukte AG) wird der weitere Bestand der Stauanlage als nicht zwingend erforderlich eingeschätzt.

Seitens der Flächenbewirtschafter im Umfeld der bestehenden Stauanlage wurden keine Aussagen zu einer möglichen Durchführung des Rückbaus getroffen.

Der aktuelle Gewässerverlauf und die bestehende Stauanlage befinden sich weitestgehend innerhalb des Gewässerflurstücks 89, Flur 1 in der Gemarkung Lindau. Dieses ist in Verfügung der Stadt Zerbst. Von einem Rückbau wird in geringem Umfang die angrenzenden Flurstücke 48, 49 und 12 in der Flur 1 in der Gemarkung Lindau im Eigentum des Landes Sachsen-Anhalt berührt.

Mit Durchführung der Maßnahme sollte eine privatrechtliche Vereinbarung geschlossen werden.

Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

## 7. Verzeichnis beanspruchter Flächen

### Variante: Rückbau der Stauanlage

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Lindau	1	49	48	
Lindau	1	48	88	
Lindau	1	12	96	
Lindau	1	89	82	

## 8. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich der Stauanlage Lindau ergeben sich folgende Baukosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung und Vorhaltung	2.000,00
1.2	Demontage und Entsorgung Metallteile	1.500,00
1.3	Betonabbruch und Entsorgung (ca. 30 m³ x 150 €)	4.500,00
1.4	Erdstoffeinbau (ca. 40 m³ x 50 €)	2.000,00
1.5	Profilierung Sohle und Böschungen (ca. 200 m² x 2 €)	400,00
1.6	Rasenansaat	200,00
1.7	Beseitigung von Fahrspuren	2.500,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>13.100,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	5.000,00
2.2	Vermessungskosten	2.500,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>7.500,00</b>
	Zwischensumme (netto)	20.600,00
	Mehrwertsteuer	3.914,00
	<b>Summe gesamt (brutto)</b>	<b><u>24.514,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.

**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.12**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Lietzoer Nuthe**

**Querbauwerk LZN02 BW02– Stauanlage Lindau (Vordamm) km 0+320**

**Lage: HW 5767312; RW 4506580**

**Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg

Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal

Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand:** 01.08.2014



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Zielstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Angaben.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Relevante Nutzungen .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Ökologische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Hydrologische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>6. Defizite.....</b>	<b>4</b>
<b>7. Variantenbetrachtung.....</b>	<b>4</b>
7.1    VARIANTE 1: FLÄCHIGES RAUGERINNE MIT HABITATFUNKTION .....	4
7.2    VARIANTE 2: UMGEHUNGSGERINNE MIT BECKENSTRUKTUR.....	6
<b>8. Vorzugsvariante.....</b>	<b>8</b>
<b>9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit.....</b>	<b>8</b>
<b>10. Verzeichnis beanspruchter Flächen.....</b>	<b>9</b>
<b>11. Grobkostenschätzung.....</b>	<b>10</b>

## **Anlagen:**

- Anlage 1:    Übersichtskarte (1: 25.000)
- Anlage 2:    Skizze Bestand (1:100)
- Anlage 3:    Lageplan und Maßnahmeplan (1:2.000; 1:1.000)
- Anlage 4:    Längsschnitt (1:200; 1:50)
- Anlage 5:    Detalldarstellung Umgehungsgerinne

## **1. Zielstellung**

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen o.ä. – haben dabei einen negativen Einfluss auf die ökologische Durchgängigkeit eines Gewässers. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen mit deren Umsetzung der durch die EG-WRRL geforderte gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potential erreicht werden kann.

Da die Lietzoer Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Standort Stauanlage Lindau (Vordamm). Im vorliegenden GEK wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## **2. Allgemeine Angaben**

### *Lage*

In der Lietzoer Nuthe befindet sich ca. 300 m östlich der Ortschaft Vordamm bzw. ca. 600 m nordwestlich von Lindau im Landkreis Anhalt-Bitterfeld an Station 0+320 die Stauanlage Lindau (Vordamm) (Stau Nr. 225). Die Lietzoer Nuthe ist hier Gewässer II. Ordnung.

### *Bauwerk*

Die Stauanlage (Bohlenstau) besteht aus einem Wehrfeld, einer Stauwand aus Beton und einem Bediensteg. Die Staubohle ist dauerhaft gesetzt. Die Absturzhöhe beträgt 0,4 m. Das Wehr wurde zum Zwecke der Einstaubewässerung errichtet. Sohle und Böschung sind ober- und unterhalb jeweils auf einer Länge von 3,0 m mit Betonelementen verbaut.

### *Eigentum*

Das Bauwerk liegt vollständig im folgenden Flurstück:  
Gemarkung: Lindau; Flur 9; Flurstück 252

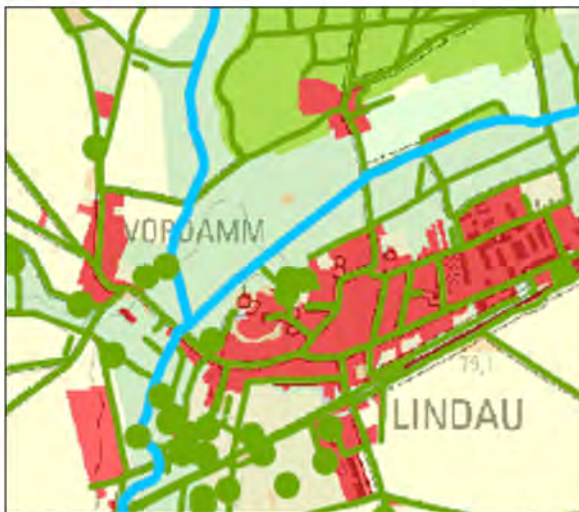


Abb.1: Stauanlage Lindau (Vordamm) Unterwasser (links) 29.04.13, Oberwasser (rechts) 17.10.2013

### 3. Relevante Nutzungen

#### *Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft*

Die an das Ufer der Lietzoer Nuthe angrenzenden rückstaubeinflussten Flächen oberhalb der Stauanlage sowie die von der Maßnahme betroffenen Flächen unterhalb der Stauanlage werden als Grünland genutzt.



#### Flächennutzung

Biotop- u. Nutzungstyp (flächenhaft)

- Acker-, Garten-, Weinbau
- Gewässer
- Krautige Vegetation
- Gehölz
- Bebaueter Bereich
- Vegetationsfreie Fläche
- Wald

Abb.2: Flächennutzung an der Lietzoer Nuthe im Bereich der Stauanlage Lindau (Vordamm)

#### *Siedlungen*

Die Ortslagen Lindau und Vordamm liegen außerhalb des Einflussbereiches der Stauanlage bzw. der geplanten Maßnahme.

#### *Wasserrecht*

Für die Stauanlage besteht eine wasserrechtliche Erlaubnis zum Anstauen des Gewässers. Inhaber des Wasserrechts ist die AgriCo Lindauer Naturprodukte AG. Dem Betreiber der Anlage wurde am 03. September 2013 in einem Informationsgespräch mit einem Vertreter des LHW Sachsen-Anhalt und dem Ingenieurbüro IHU Stendal die Zielstellungen des GEK



erläutert. Dem Umbau der Stauanlage in ein fischpassierbares Bauwerk wurde zugestimmt, wenn die Hochwasserabführung nicht beeinträchtigt wird.

#### *Naturschutz*

Schutzgebiete sind von der geplanten Maßnahme nicht betroffen.

## **4. Ökologische Grundlagen**

#### *Fischfauna*

Für die Lietzoer Nuthe liegen keine Daten zur Referenzfischzönose sowie aktuelle Befischungsergebnisse vor.

## **5. Hydrologische Grundlagen**

Für die Lietzoer Nuthe stehen keine wasserwirtschaftlichen Hauptzahlen zur Verfügung. Zur Berechnung werden die hydrologischen Daten des LHW-Pegels Kuhberge in der Lindauer Nuthe herangezogen.

Details Pegel Kuhberge:

Lage: rechts, 1,77 km oberhalb der Mündung der Grimmer Nuthe bzw.  
6,978 km oberhalb der Mündung in die Hauptnuthe  
Pegelnullpunkt: 70,67 mNN  
Einzugsgebiet: 144 km<sup>2</sup>  
Messstellennummer: 590026

Hauptzahlen der Abflüsse, Abflussjahre 1990 – 2002

MQ: 0,271 m<sup>3</sup>/s  
MNQ: 0,042 m<sup>3</sup>/s

Hochwasserabflüsse

HQ<sub>10</sub>: 2,16 m<sup>3</sup>/s  
HQ<sub>50</sub>: 3,17 m<sup>3</sup>/s  
HQ<sub>100</sub>: 3,69 m<sup>3</sup>/s

Q<sub>30</sub>: 0,086 m<sup>3</sup>/s  
Q<sub>330</sub>: 0,540 m<sup>3</sup>/s

Das Einzugsgebiet der Lietzoer Nuthe hat an Station 0+320 eine Größe von rd. 27,5 km<sup>2</sup>. Mit Hilfe der Abflussdaten am Pegel Kuhberge konnten die entsprechenden Abflussspenden ( $q$  in l/(s·km<sup>2</sup>)) ermittelt werden und durch Multiplikation mit der Einzugsgebietsgröße am Maßnahmestandort die Abflüsse ermittelt werden:

MQ: 0,052 m<sup>3</sup>/s  
MNQ: 0,008 m<sup>3</sup>/s  
HQ<sub>10</sub>: 0,413 m<sup>3</sup>/s  
HQ<sub>50</sub>: 0,605 m<sup>3</sup>/s  
HQ<sub>100</sub>: 0,705 m<sup>3</sup>/s

Die Funktionsfähigkeit von fischpassierbaren Bauwerken ist laut DWA – M 509 in der Regel an mindestens 300 Tagen im Jahr zu gewährleisten. Zur hydraulischen und geometrischen Dimensionierung sind daher die Abflüsse  $Q_{30}$  und  $Q_{330}$  heranzuziehen.

$Q_{30}$ : 0,016 m<sup>3</sup>/s

$Q_{330}$ : 0,103 m<sup>3</sup>/s

## 6. Defizite

Die ökologische Durchgängigkeit ist durch die ganzjährig gesetzte Stautafel für Fische nicht gegeben. Für das Makrozoobenthos stellt das Bauwerk durch fehlendes Sohlsubstrat ein Wanderhindernis dar.

## 7. Variantenbetrachtung

### *Rahmenbedingungen*

Ziel der geplanten Maßnahme ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der Lietzower Nuthe am Standort Stauanlage Lindau (Vordamm). Nach Vorstellung der geplanten Maßnahme in einer Informationsveranstaltung am 12.12.13 wurde von einem Vertreter der AgriCo Lindau Naturprodukte AG als betroffener Flächenbewirtschafter ein ersatzloser Rückbau der Stauanlage abgelehnt. Die Stauanlage dient der Einstaubewässerung. Der vollständige Rückbau der Stauanlage hätte eine Absenkung des Wasserspiegels oberhalb der bestehenden Stauanlage zur Folge mit negativen Auswirkungen auf das Ertragspotenzial der angrenzenden Landwirtschaftsflächen.

Nach Prüfung der Rahmenbedingungen kann die Möglichkeit des ersatzlosen Rückbaus der Stauanlage ausgeschlossen werden. Der Erhalt der derzeitigen Stauhöhe ist aus den oben genannten Gründen notwendig und erfordert somit den Umbau der Stauanlage in ein fischpassierbares Bauwerk.

### 7.1 Variante 1: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion

Bei einem flächigen Raugerinne erfolgt der Abfluss flächig über die raue Sohle. Sie bestehen meist aus einer Steinschüttlage ohne Einbauten (Störsteine). In ausgebauten und rückgestauten Fließgewässern übernehmen diese Gefällestrecken wichtige Habitatfunktionen. Mit dem Einbau von Laichkies können Laich- und Jungfischhabitate für reophile Arten geschaffen werden.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von 0,4 m wurde ein Raugerinne mit einem Gefälle von 1:200 (5 ‰) gewählt, womit das Bauwerk eine Länge von mindestens 80 m hat. Die Stauanlage Lindau (Vordamm) wird vollständig entfernt. In die Gefällestrecke ist abschnittsweise der Einbau von Laichkies mit einer Schichtstärke von 0,5 m geplant. Aufgrund der vorliegenden Abflussbedingungen ist ein Wanderkorridor für Niedrigwasserverhältnisse vorgesehen. Zusätzlich wird in Absprache mit dem Auftraggeber die Funktionszeit der Anlage um 60 Tage (funktionsfähig ab  $Q_{90}$ ) reduziert.

### *Hydraulische Vorbemessung*

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischauflastanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssiche-

rung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Lietzower Nuthe liegen keine Daten zur Referenzfischzönose sowie aktuelle Befischungsergebnisse vor. Als Bemessungsfischart für die Dimensionierung des Raugerinnes wird aufgrund der vorherrschenden Abflussverhältnisse die Bachforelle herangezogen. Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Für die Niedrigwasserrinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle (I): 1:200

Sohlbreite (b): 0,1 m

Böschungsneigung: 1:1

Tiefe: 0,3 m

Steindurchmesser ( $d_s$ ): 150 mm (Feldlesesteine)

Für das Raugerinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle (I): 1:200

Sohlbreite (b): 1,0 m

Böschungsneigung: 1:1,5

Steindurchmesser ( $d_s$ ): 150 mm (Feldlesesteine)

Die Rauheit der Steinschüttung kann vereinfacht mit  $k = d_s/3$  für abgerundete Steine berechnet werden und beträgt 0,05 m.

Die hydraulischen Berechnungen erfolgten mit dem Programm XG\_DIG.EXE. Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

Abflussjahre 1990 - 2002		Q [m³/s]	Wasserstand [m]	Fließgeschw. [m/s]	Fließfläche [m²]
obere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,034	0,2	0,545	0,062
	Q <sub>60</sub>	0,073	0,28	0,675	0,108
	Q <sub>90</sub>	0,082	0,3	0,696	0,118
	Q <sub>330</sub>	0,16	0,38	0,75	0,213
mittlere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,016	0,15	0,439	0,036
	Q <sub>90</sub>	0,028	0,19	0,516	0,054
	Q <sub>300</sub>	0,08	0,29	0,692	0,116
	Q <sub>330</sub>	0,103	0,34	0,65	0,158
untere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,013	0,13	0,413	0,032
	Q <sub>90</sub>	0,019	0,16	0,462	0,041
	Q <sub>330</sub>	0,062	0,26	0,645	0,096
	HQ <sub>100</sub>	0,705	0,62	1,17	0,603

Anhand von Proberechnungen konnte der Abfluss ermittelt werden, bei dem sich in der Niedrigwasserrinne der für die Bachforelle benötigte minimale Wasserstand von 0,3 m einstellt. Dieser beträgt 0,084 m³/s und entspricht in einem feuchten Jahr etwa dem Q<sub>90</sub>. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei 0,701 m/s. Bei einem Q<sub>330</sub> von 0,160 m³/s stellt

sich im Gerinne ein Wasserstand von 0,38 m ein. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei 0,75 m/s. Die maximal zulässige mittlere Fließgeschwindigkeit von 0,9 m/s (nach DWA-M 509) wird damit im Funktionszeitraum der Anlage zwischen  $Q_{90}$  und  $Q_{330}$  unterschritten. Bei  $Q_{30}$  erreicht der Wasserstand in der Niedrigwasserrinne 0,2 m. In einem Jahr mit durchschnittlichen Abflussverhältnissen stellt sich bei  $Q_{90}$  in der Niedrigwasserrinne ein Wasserstand von rd. 0,19 m ein. Erst ab  $Q_{300}$  erreicht der Wasserstand eine Höhe von 0,3 m.

Im Profil kann ein maximaler Abfluss von 1,69 m<sup>3</sup>/s abgeführt werden. Dies übersteigt deutlich den  $HQ_{100}$  von 0,705 m<sup>3</sup>/s.

#### *Stabilität des Raugerinnes*

Der Stabilitätsnachweis erfolgt für den Rampenkörper, der aus einer Steinschüttlage aus Feldesesteinen besteht. Im Kiessubstrat der Laichkiesstrecken treten bereits bei häufiger auftretenden Hochwasserereignissen Umlagerungen statt. Gegebenenfalls muss nach Hochwasserereignissen Laichkies erneut eingebaut werden.

Nach DWA-M 509 wird für flach geneigte Raugerinne der Stabilitätsnachweis nach ABT & JOHNSON empfohlen:

$$q_{krit} = 2,53 * I^{-0,768} * d_s^{1,768}$$

Die Berechnung erfolgt für einen mittleren Steindurchmesser von 150 mm. Der kritische Abfluss  $q_{krit}$ , das heißt der Abfluss bei dem Umlagerungen auf der Gleite beginnen beträgt 7,8 m<sup>3</sup>/(s\*m). Ein hundertjähriges Hochwasserereignis hat einen Abfluss von 0,705 m<sup>3</sup>/s. Zum Vergleich erfolgt die Berechnung der maximal auftretenden Sohlschubspannungen:

$$\tau_{max} = \rho * g * h * I_E$$

Bei einem hundertjährigen Hochwasserereignis mit Wassertiefen von 0,62 m beträgt die maximale Sohlschubspannung im Bereich der größten Wassertiefe 30 N/m<sup>2</sup>. Die zulässige Schubspannung für Schüttsteine von 100 mm bis 150 mm liegt bei 100 N/m<sup>2</sup>.

## **7.2 Variante 2: Umgehungsgerinne mit Beckenstruktur**

Ein Umgehungsgerinne bezeichnet eine Fischaufstiegsanlage, bei der ein Querbauwerk in einem gesonderten Gerinne umflossen wird. Ein Umgehungsgerinne kann sowohl als ein flächiges Raugerinne als auch ein Raugerinne mit Beckenstruktur errichtet werden. Am Standort Vogelinsel ist der Einbau eines Umgehungsgerinnes mit Beckenstruktur geplant.

Raugerinne mit Beckenstrukturen entstehen durch die Anordnung von Steinriegeln quer über die gesamte Gewässerbreite. Durch eine oder mehrere Lücken in den Steinriegeln entsteht ein Wanderkorridor. Die Becken zwischen den Steinriegeln bilden Ruhezonen. Die Sohlen- und Böschungssicherung erfolgt mit Steinschüttungen.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von ca. 0,4 m sind 4 Steinriegel und 3 Becken mit einer Länge von jeweils 10 m geplant. Der Höhenunterschied zwischen den Steinriegeln beträgt jeweils 10 cm. Die Gesamtlänge des Bauwerks beträgt ca. 30 m.



Sohlenmaterial Becken: mittlere Durchmesser  $d_m = 0,08 \text{ m}$

Zunächst wurde der Abfluss ermittelt, der bei der geforderten Schlitzweite von 0,15 m und einer minimalen Wassertiefe von 0,3 m in den Becken erforderlich ist. Der erforderliche Abfluss  $Q$  beträgt  $0,077 \text{ m}^3/\text{s}$  und entspricht ungefähr dem  $Q_{300}$ . In einem feuchten Jahr entspricht dies etwa dem  $Q_{70}$ .

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel ergibt sich aus der Absturzhöhe.

$$v_{\max} = \sqrt{2 * g * \Delta h}$$

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel beträgt  $1,4 \text{ m/s}$  und liegt damit unter der maximalen Fließgeschwindigkeit von  $2,1 \text{ m/s}$  nach Tab. 21 (DWA-M 509) für beckenartige Fischeaufstiegsanlagen der unteren Forellenregion.

#### *Stabilität des Beckenpasses*

Für raue Rampen in aufgelöster Bauweise existieren noch keine speziellen Stabilitätsnachweise. Im Folgenden erfolgt der Stabilitätsnachweis für das Sohlenmaterial in den Becken nach DWA-M 509. Als Bemessungsabfluss wird  $HQ_{100} = 3,69 \text{ m}^3/\text{s}$  angesetzt.

$$q_{\text{krit}} = 0,263 * \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} * \sqrt{g} * I^{-1,25} * d_m^{3/2}}$$

Bei einem gewählten Sohlenmaterial mit einem mittleren Durchmesser  $d_m$  von  $0,08 \text{ m}$  ergibt sich ein kritischer spezifischer Abfluss von  $4,26 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$ . Bei rundkörnigem Material erfolgt ein Sicherheitszuschlag von 40 %:

$$q_{\text{zul}} = 0,6 * q_{\text{krit}}$$

Der zulässige spezifische Abfluss beträgt damit  $2,56 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$ . Der vorhandene spezifische Abfluss ergibt sich aus dem Bemessungsabfluss  $HQ_{100}$  dividiert durch die Überfallbreite von  $3,40 \text{ m}$  und beträgt  $1,1 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$  wobei der spezifische Teilabfluss in der Durchlassöffnung etwas höher ist. Der zulässige spezifische Abfluss wird dennoch deutlich unterschritten.

## **8. Vorzugsvariante**

Die Stauanlage Lindau (Vordamm) soll zur Entlastung bei Hochwasser erhalten bleiben. Um dennoch die ökologische Durchgängigkeit am betrachteten Abschnitt in der Lietzoer Nuthe zu gewährleisten, wurde als Vorzugsvariante die Variante 2, das Umgehungsgerinne mit Beckenstruktur, ausgewählt.

## **9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit**

Ein Erhalt der Stauanlage wird durch den Flächenbewirtschafter als notwendig erachtet. Eine alternative Umsetzung als Umgehungsgerinne wird als möglich angesehen.

Der aktuelle Gewässerverlauf und die bestehende Stauanlage befinden sich innerhalb des Gewässerflurstücks 252, Flur 9 in der Gemarkung Lindau. Dieses ist im Eigentum der Stadt



Zerbst. Von dem geplanten Umgehungsgerinne ist neben dem Gewässerflurstück das Flurstück 41 und 10, Flur 9 in der Gemarkung Lindau betroffen.

Für die eigentumsrechtliche Sicherung des Umgehungsgerinnes ist vorrangig die Eintragung einer Grunddienstbarkeit oder alternativ ein Teilflächenenerwerb vorzusehen. Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

## 10. Verzeichnis beanspruchter Flächen

### Variante 2: Umgehungsgerinne mit Beckenstruktur (Vorzugsvariante)

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Lindau	9	41	816	
Lindau	9	10	381	
Lindau	9	252	271	

## 11. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich der Stauanlage Lindau (Vordamm) ergeben sich folgende Kosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung	5.000,00
1.2	Wasserhaltung	3.000,00
1.3	Herstellung Umgehungsgerinne (ca. 120 m <sup>3</sup> x 40 €)	4.800,00
1.4	Herstellung Raugerinne, Feldlesesteine Rampenkörper ca. 120 m <sup>3</sup> x 70 €	8.400,00
1.5	Einbau Steinriegel, Hochborde aus Naturstein ca. 4 m <sup>3</sup> x 1.600 €	6.400,00
1.6	Profilierung Sohle und Böschungen, ca. 500 m <sup>2</sup> x 5 €	2.500,00
1.7	Rasenansaat	200,00
1.8	Beseitigung von Fahrspuren	2.500,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>32.800,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	FFH-Verträglichkeitsvorprüfungsstudie	4.000,00
2.2	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	6.000,00
2.3	Vermessungskosten	3.000,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>13.000,00</b>
	Zwischensumme (netto)	45.800,00
	Mehrwertsteuer	8.702,00
	<b>Summe gesamt (netto)</b>	<b><u>54.502,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.

**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.13**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Lietzower Nuthe**

**Querbauwerk LZN02 BW05 – Stauanlage Lindau (Vordamm) km 0+540  
Lage: HW 5767519; RW 4506658  
Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg  
  
Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal  
  
Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand:** 01.08.2014



## Inhaltsverzeichnis

1. Zielstellung.....	1
2. Allgemeine Angaben.....	1
3. Relevante Nutzungen .....	2
4. Defizite.....	3
5. Beschreibung des Vorhabens .....	3
6. Bewertung der Flächenverfügbarkeit.....	3
7. Verzeichnis beanspruchter Flächen.....	4
8. Grobkostenschätzung.....	4

### Anlagen:

- Anlage 1:     Übersichtskarte (1:25.000)
- Anlage 2:     Skizze Bestand (1:100)
- Anlage 3:     Lageplan und Maßnahmeplan (1:2.000; 1:1.000)

## 1. Zielstellung

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen, chemische Barrieren o.ä. – haben dabei einen großen Einfluss. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen, mit deren Umsetzung der gute ökologischen Zustand bzw. das gute ökologischen Potential erreicht werden kann.

Da die Lietzoer Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an km 0+540. Im Gewässerentwicklungskonzept wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Lietzoer Nuthe befindet sich etwa 300 m östlich der Ortschaft Vordamm im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 0+540 die Stauanlage Lindau (Vordamm) (Staunr. 132). Ca. 30 m unterhalb der Anlage an Station 0+510 befindet sich ein Rohrdurchlass. Hier quert ein Wirtschaftsweg die Lietzoer Nuthe. Die Lietzoer Nuthe ist hier Gewässer II. Ordnung.

### *Bauwerk*

Die Stauanlage (Bohlenstau) besteht aus einem Wehrfeld und einer Stauwand aus Beton. Ein Bediensteg ist nicht vorhanden. Die Staubohlen wurden durch den Betreiber entfernt. Das Wehr wurde zum Zwecke der Einstaubewässerung errichtet. Sohle und Böschung sind oberhalb und unterhalb jeweils auf einer Länge von 3,0 m mit Betonelementen verbaut.

### *Eigentum:*

Lietzoer Nuthe

Gemarkung: Lindau; Flur 1; Flurstück 89



Abb. 1: Stauanlage Lindau (Vordamm)  
(29.04.2013)

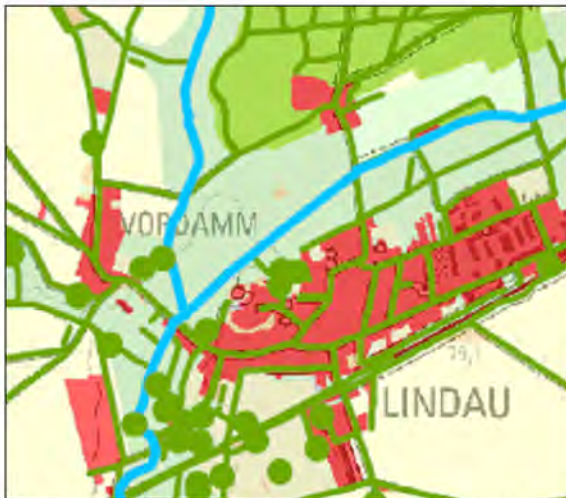


Abb. 2: Stauanlage Lindau (Vordamm)  
(29.04.2013)

### 3. Relevante Nutzungen

#### *Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft*

Die an die Lietzoer Nuthe angrenzenden Flächen an der Stauanlage Lindau (Vordamm) werden landwirtschaftlich in Form von Grünland genutzt.



#### Flächennutzung

Biotop- u. Nutzungstyp (flächenhaft)

- Acker-, Garten-, Weinbau
- Gewässer
- Krautige Vegetation
- Gehölz
- Bebaueter Bereich
- Vegetationsfreie Fläche
- Wald

Abb.3: Flächennutzung an der Lietzoer Nuthe im Bereich der Stauanlage Lindau (Vordamm)

#### *Siedlungen*

Die ca. 300 m westlich der Anlage gelegene Ortschaft Vordamm ist von der Maßnahme nicht betroffen.

#### *Wasserrecht*

Für die Stauanlage besteht eine wasserrechtliche Erlaubnis zum Anstauen des Gewässers. Inhaber des Wasserrechts ist die AgriCo Lindauer Naturprodukte AG. Dem Betreiber der Anlage wurde am 03. September 2013 in einem Informationsgespräch mit einem Vertreter des LHW Sachsen-Anhalt und dem Ingenieurbüro IHU Stendal die Zielstellungen des GEK erläutert. Dem Rückbau der Stauanlage wurde unter Vorbehalt zugestimmt. Unstrittig ist, dass die Stauanlage in den letzten Jahren nicht mehr bedient wurde und die Stautafel



ständig geöffnet war. Die Wasserverhältnisse in der Lietzoer Nuthe oberhalb der Stauanlage ermöglichten die Grünland- und Ackernutzung im Rahmen der guten bäuerlichen Praxis. Die Vorbehalte begründen sich einerseits mit der zukünftigen Entwicklung der Abflussverhältnisse als Folge des Klimawandels und andererseits mit den noch nicht vorliegenden hydraulischen Berechnungen oder Modellierungen, mit deren Hilfe die Auswirkungen der geplanten Maßnahme plausibel und belastbar dargelegt werden können.

#### *Naturschutz*

Schutzgebiete sind von der geplanten Maßnahme nicht betroffen.

### **4. Defizite**

Durch den massiven Sohlverbau ist die ökologische Durchgängigkeit für die Organismen des Makrozoobenthos nicht gegeben. Für Fische dagegen ist die Durchwanderbarkeit der Stauanlage im geöffneten Zustand unter Voraussetzung des vorhandenen Mindestwasserstands gegeben.

### **5. Beschreibung des Vorhabens**

Bei der hier betrachteten Stauanlage wird mit großer Wahrscheinlichkeit auch weiterhin seitens der Landwirtschaft kein Interesse an der Übernahme des Bauwerks bestehen. Entsprechende Erklärungen und Einwilligungen sind Bestandteil der weiteren Planungsstufen und des Wasserrechtsverfahrens. Der ersatzlose Rückbau ist die ökologisch günstigste Variante. Zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit sollen sämtliche noch vorhandenen Teile (Sohlplatten, Betoneinfassung, Wehrrahmen) entnommen werden. Zum Ausgleich der durch den Abriss entstandenen Hohlräume ist der Einbau von Kies vorgesehen. Die Kiesflächen dienen als Laichhabitat und erhöhen damit die Lebensraumqualität dieses Gewässerabschnittes.

### **6. Bewertung der Flächenverfügbarkeit**

Durch den Wasserrechtsinhaber (AgriCo Lindau Naturprodukte AG) wird der weitere Bestand der Stauanlage als nicht zwingend erforderlich eingeschätzt.

Seitens der Flächenbewirtschafter im Umfeld der bestehenden Stauanlage wurden keine Aussagen zu einer möglichen Durchführung des Rückbaus getroffen.

Der aktuelle Gewässerverlauf und die bestehende Stauanlage befinden sich weitestgehend innerhalb des Gewässerflurstücks 89, Flur 1 in der Gemarkung Lindau. Dieses ist in Verfügung der Stadt Zerbst. Von einem Rückbau werden in geringem Umfang die angrenzenden Flurstücke 23, 24 und 25 in der Flur 1 in der Gemarkung Lindau berührt.

Mit Durchführung der Maßnahme sollte eine privatrechtliche Vereinbarung geschlossen werden.

Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

## 7. Verzeichnis beanspruchter Flächen

### Variante: Rückbau der Stauanlage

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Lindau	1	25	45	
Lindau	1	24	24	
Lindau	1	23	135	
Lindau	1	26	1	
Lindau	1	89	109	

## 8. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich der Stauanlage Lindau (Vordamm) ergeben sich folgende Baukosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung und Vorhaltung	2.000,00
1.2	Demontage und Entsorgung Metallteile	1.500,00
1.3	Betonabbruch und Entsorgung (ca. 30 m³ x 150 €)	4.500,00
1.4	Erdstoffeinbau (ca. 40 m³ x 50 €)	2.000,00
1.5	Profilierung Sohle und Böschungen (ca. 200 m² x 2 €)	400,00
1.6	Rasenansaat	200,00
1.7	Beseitigung von Fahrspuren	2.500,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>13.100,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	5.000,00
2.2	Vermessungskosten	2.500,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>7.500,00</b>
	Zwischensumme (netto)	20.600,00
	Mehrwertsteuer	3.914,00
	<b>Summe gesamt (brutto)</b>	<b><u>24.514,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.

**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.1**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Lindauer Nuthe**

**Querbauwerk LN02 BW08– Stauanlage Ankuhnsche Mühle km 17+910**

**Lage: HW 5759848; RW 4504808**

**Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg

Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal

Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand: 04.08.2014**



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. ZIELSTELLUNG.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ALLGEMEINE ANGABEN.....</b>	<b>1</b>
<b>3. RELEVANTE NUTZUNGEN.....</b>	<b>2</b>
SCHUTZGEBIETE SIND VON DER GEPLANTEN MAßNAHME NICHT BETROFFEN.....	2
<b>4. ÖKOLOGISCHE GRUNDLAGEN.....</b>	<b>3</b>
<b>5. HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN.....</b>	<b>3</b>
<b>6. DEFIZITE.....</b>	<b>4</b>
<b>7. VARIANTENBETRACHTUNG.....</b>	<b>4</b>
7.1 VARIANTE 1: RAUGERINNE MIT BECKENSTRUKTUR.....	4
7.2 VARIANTE 2: FLÄCHIGES RAUGERINNE .....	6
<b>8. VORZUGSVARIANTE.....</b>	<b>8</b>
<b>9. BEWERTUNG DER FLÄCHENVERFÜGBARKEIT.....</b>	<b>8</b>
<b>10. GROBKOSTENSCHÄTZUNG .....</b>	<b>9</b>

### **Anlagen:**

- Anlage 1: Übersichtskarte (1: 25.000)
- Anlage 2: Skizze Bestand
- Anlage 3.1: Lage und Maßnahmeplan Variante 1
- Anlage 3.2: Lage und Maßnahmeplan Variante 2
- Anlage 4: Längsschnitt
- Anlage 5: Detaildarstellung Raugerinne

## 1. Zielstellung

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen o.ä. – haben dabei einen negativen Einfluss auf die ökologische Durchgängigkeit eines Gewässers. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen mit deren Umsetzung der durch die EG-WRRL geforderte gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potential erreicht werden kann.

Da die Lindauer Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Standort Ankuhnsche Mühle (Zerbst). Im vorliegenden GEK wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Lindauer Nuthe befinden sich im Stadtgebiet Zerbst im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 17+910 Reste einer Wehranlage aus Holz (Stau Nr. 9). Etwa 10 m unterhalb der Wehranlage quert an Station 17+900 eine Straßenbrücke die Lindauer Nuthe. Etwa 5,0 m oberhalb der Anlage befindet sich ein Sohlabsturz mit einer Absturzhöhe von 0,4 m. Die Lindauer Nuthe ist hier Gewässer I. Ordnung.

### *Bauwerk*

Von dem ehemaligen Holzwehr Ankuhnsche Mühle sind nur noch Reste des Wehrrahmens vorhanden. Ursprünglich bestand das Wehr aus drei Wehrfeldern mit einer Gesamtbreite von 4,50 m. Die Holzbalken sind stark verwittert und die Wehrtafeln nicht mehr vorhanden. Auf der Sohle befindet sich eine etwa 0,20 m hohe Betonschwelle. Das Wehr war Bestandteil der Wasserregulierungsanlagen zum Betrieb der Mühle.

### *Eigentum*

Das Bauwerk liegt vollständig im folgenden Flurstück:

Gemarkung: Zerbst (Ankühnsche Mühle); Flur 19; Flurstück 278



Abb.1: Wehrreste Ankuhnsche Mühle Unterwasser (links) und Sohlabsturz (rechts)  
07.10.2013

### 3. Relevante Nutzungen

#### *Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft*

In Fließrichtung auf der rechten Seite am Standort Ankuhner Mühle befindet sich ein Gartengrundstück. Linksseitig begrenzt eine etwa 3,0 m hohe Mauer das Ufer der Lindauer Nuthe.

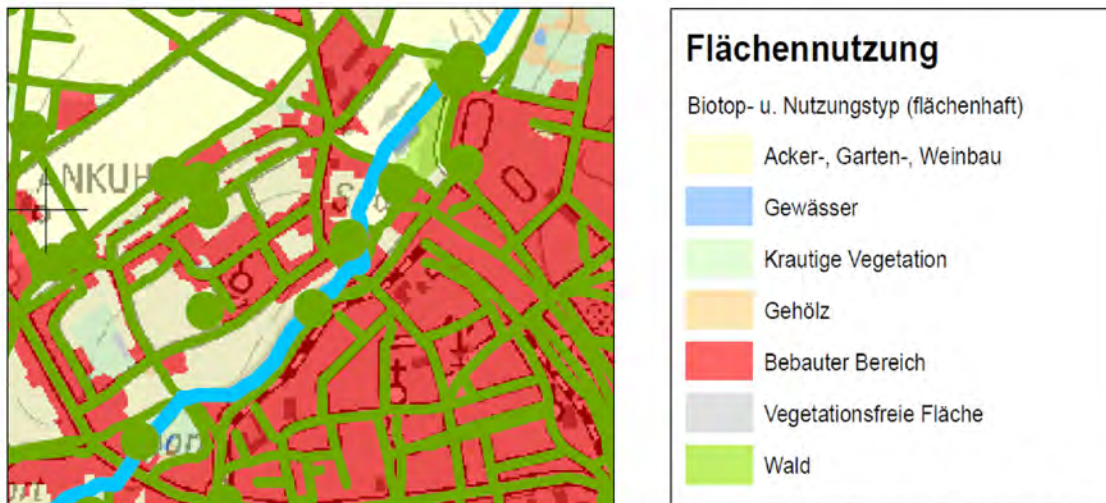


Abb.2: Flächennutzung an der Lindauer Nuthe im Bereich Ankuhnsche Mühle (Stadtgebiet Zerbst)

#### *Siedlungen*

Die Reste der Wehranlage liegen im Stadtgebiet Zerbst.

#### *Wasserrecht*

Für die Stauanlage besteht keine wasserrechtliche Erlaubnis zum Anstauen des Gewässers.

#### *Naturschutz*

Schutzgebiete sind von der geplanten Maßnahme nicht betroffen.



#### 4. Ökologische Grundlagen

Für die Lindauer Nuthe liegen Daten zur Referenzfischzönose sowie aktuelle Befischungsergebnisse vor. Die Lindauer Nuthe ist am Standort Zerbst der unteren Forellenregion zuzuordnen. Die Leitarten (Anteil 5 % und größer) sind Bachforelle, Gründling, Schmerling, Hasel, Elritze und Dreistachliger Stichling. Zusätzlich konnten am Standort Buschmühle Vorkommen des Atlantischen Lachses, einem Vertreter der Langdistanzwanderer, nachgewiesen werden. Im Rahmen des Wanderfischprogramms Sachsen-Anhalt wurden seit dem Jahr 2009 Lachse bzw. seit 2010 Meerforellen jährlich an verschiedenen Standorten in der Lindauer Nuthe ausgesetzt.

#### 5. Hydrologische Grundlagen

Als Berechnungsgrundlage werden die hydrologischen Daten des LHW-Pegels Nutha in der Hauptnuthe herangezogen.

Details Pegel Nutha:

Lage: rechts, km 12,4 oberhalb der Mündung  
 Pegelnullpunkt: 54,61 mNN  
 Einzugsgebiet: 509 km<sup>2</sup>  
 Messstellennummer: 590005

Hauptzahlen der Abflüsse, Abflussjahre 1972 – 2011

MQ: 1,57 m<sup>3</sup>/s  
 MNQ: 0,543 m<sup>3</sup>/s

Hochwasserabflüsse

HQ<sub>10</sub>: 9,04 m<sup>3</sup>/s  
 HQ<sub>50</sub>: 13,60 m<sup>3</sup>/s  
 HQ<sub>100</sub>: 15,50 m<sup>3</sup>/s

Q<sub>30</sub>: 0,663 m<sup>3</sup>/s  
 Q<sub>330</sub>: 2,52 m<sup>3</sup>/s

Das Einzugsgebiet der Lindauer Nuthe hat an Station 17+910 eine Größe von rd. 249 km<sup>2</sup>. Mit Hilfe der Abflussdaten am Pegel Nutha konnten die entsprechenden Abflussspenden ( $q$  in l/(s·km<sup>2</sup>)) ermittelt werden und durch Multiplikation mit der Einzugsgebietsgröße am Maßnahmestandort die Abflüsse ermittelt werden:

MQ: 0,768 m<sup>3</sup>/s  
 MNQ: 0,266 m<sup>3</sup>/s  
 HQ<sub>10</sub>: 4,42 m<sup>3</sup>/s  
 HQ<sub>50</sub>: 6,65 m<sup>3</sup>/s  
 HQ<sub>100</sub>: 7,58 m<sup>3</sup>/s

Die Funktionsfähigkeit von fischpassierbaren Bauwerken ist laut DWA – M 509, in der Regel an mindestens 300 Tagen im Jahr zu gewährleisten. Zur hydraulischen und geometrischen Dimensionierung sind daher die Abflüsse Q<sub>30</sub> und Q<sub>330</sub> heranzuziehen.

Q<sub>30</sub>: 0,324 m<sup>3</sup>/s  
 Q<sub>330</sub>: 1,23 m<sup>3</sup>/s

## 6. Defizite

Die ökologische Durchgängigkeit ist durch den Sohlenabsturz von 0,4 m ganzjährig für Fische nicht gegeben.

## 7. Variantenbetrachtung

### *Rahmenbedingungen*

Ziel der geplanten Maßnahme ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der Lindauer Nuthe am Standort Ankuhnsche Mühle (Zerbst). Aufgrund des vorhandenen Sohl- absturzes ist zum Ausgleich der Absturzhöhe von rd. 0,4 m ein Bauwerk notwendig.

Nach Prüfung der Rahmenbedingungen kann die Möglichkeit des ersatzlosen Rückbaus des Sohl- absturzes ausgeschlossen werden. Nach Vorstellung der geplanten Maßnahme in einer Informationsveranstaltung am 12.12.13 wurde von Vertretern der oberhalb ansässigen Landwirtschaftsbetriebe einer Wasserspiegelabsenkung um ca. 0,2 m angeregt. Auf diese Vorgabe wird in den Ausführungen der Variante 2 genauer eingegangen.

### 7.1 Variante 1: Raugerinne mit Beckenstruktur

Raugerinne mit Beckenstrukturen entstehen durch die Anordnung von Steinriegeln quer über die gesamte Gewässerbreite. Durch eine oder mehrere Lücken in den Steinriegeln entsteht ein Wanderkorridor. Die Becken zwischen den Steinriegeln bilden Ruhezonen.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von ca. 0,4 m sind 4 Steinriegel und 3 Becken mit einer Länge von jeweils 3 m geplant. Der Höhenunterschied zwischen den Steinriegeln beträgt jeweils 10 cm. Die Gesamtlänge des Bauwerks beträgt damit ca. 9 m. Die Reste der ehemaligen Stauanlage sollen vollständig entnommen werden. Der Sohl- absturz wird im Zuge der Baumaßnahme abgeflacht.

### *Hydraulische Vorbemessung*

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Lindauer Nuthe wurden vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebende Art am Standort Ankuhnsche Mühle (Zerbst) für Beckenlänge sowie Durchlassbreite ist der Lachs. Die Bemessungsfischart für die Wassertiefe im Wanderkorridor ist die Brachse (Blei). Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Für die Vorbemessung wurde der Abfluss mit der modifizierten POLENI-Formel ermittelt:

$$Q = 2/3 * \mu * \sigma * f * \sum s * \sqrt{2 * g * h_u^{3/2}}$$

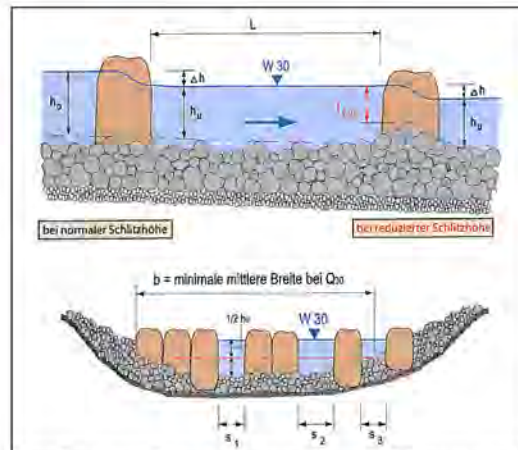


Abb. 4: Prinzipskizze – hydraulische Bemessung von Raugerinnen mit Beckenstruktur (Handbuch Querbauwerk NRW, 2005), mit  $\sum s$  Summe der lichten Durchflussbreiten (Schlitzweiten) (m),  $f = 1,1$  (Spaltverlust für Feldsteine/Findlinge),  $\mu = 0,65$  (Abflussbeiwert für abgerundete Steine),  $g$  = Fallbeschleunigung ( $\text{m/s}^2$ ),  $h_u$  = Wassertiefe unterhalb Steinriegel (m),  $h_o$  = Wassertiefe oberhalb Steinriegel (m),  $\Delta h$  = Wasserspiegeldifferenz (m),  $t_s$  = reduzierte Schlitzhöhe (m),  $L$  = Beckenlänge (m),  $b$  = mittlere Beckenbreite

Auf der Rampe soll sich bei MNQ ein Oberwasserstand von 64,70 m ü NN einstellen. Der Wasserstand in den Becken soll mindestens 0,5 m betragen. Die Sohlhöhe auf der Rampenkrone liegt bei 64,10 m ü NN, womit sich ein  $h_o$  von 0,6 m einstellt.

Für das Bauwerk wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle I: 1:30

Wasserspiegeldifferenz  $\Delta h$ : 0,10 m

Beckenlänge L: 3,0 m

Mittlere Beckenbreite b: 4,0 m

Böschungsneigung: 1:1

Höhe der Steine: 0,8 m

Sohlbreite: 3,0 m

Gesamtbreite des Riegels: 4,2 m

Steinriegel: Bruchsteine mit geraden Bruchkanten

Sohlenmaterial Becken: mittlere Durchmesser  $d_m = 0,2$  m

Zunächst wurde der Abfluss ermittelt, der bei der geforderten Schlitzweite von 0,4 m und einer minimalen Wassertiefe von 0,5 m in den Becken erforderlich ist. Der erforderliche Abfluss  $Q$  beträgt  $0,341 \text{ m}^3/\text{s}$  und entspricht ungefähr dem  $Q_{40}$ . In Absprache mit dem Auftraggeber wird die Funktionsfähigkeit der Anlage um 10 Tage herabgesetzt.

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel ergibt sich aus der Absturzhöhe.

$$v_{\max} = \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h}$$

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel beträgt 1,4 m/s und liegt damit unter der maximalen Fließgeschwindigkeit von 2,1 m/s nach Tab. 21 (DWA-M 509) für beckenartige Fischaufstiegsanlagen der unteren Forellenregion.

*Stabilität des Beckenpasses*

Für raue Rampen in aufgelöster Bauweise existieren noch keine speziellen Stabilitätsnachweise. Im Folgenden erfolgt der Stabilitätsnachweis für das Sohlenmaterial in den Becken nach DWA-M 509. Als Bemessungsabfluss wird  $HQ_{100} = 7,58 \text{ m}^3/\text{s}$  angesetzt.

$$q_{krit} = 0,263 * \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} * \sqrt{g} * I^{-1,25} * d_m^{3/2}}$$

Bei einem gewählten Sohlenmaterial mit einem mittleren Durchmesser  $d_m$  von 0,2 m ergibt sich ein kritischer spezifischer Abfluss von  $4,89 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}$ . Bei rundkörnigem Material erfolgt ein Sicherheitszuschlag von 40 %:

$$q_{zul} = 0,6 * q_{krit}$$

Der zulässige spezifische Abfluss beträgt damit  $2,93 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}$ . Der vorhandene spezifische Abfluss ergibt sich aus dem Bemessungsabfluss  $HQ_{100}$  dividiert durch die Überfallbreite von 3,3 m und beträgt  $1,8 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}$  wobei der spezifische Teilabfluss in der Durchlassöffnung etwas höher ist. Der zulässige spezifische Abfluss wird bei  $HQ_{100}$  dennoch unterschritten.

## 7.2 Variante 2: Flächiges Raugerinne

Bei einem flächigen Raugerinne erfolgt der Abfluss flächig über die raue Sohle. Sie bestehen meist aus einer Steinschüttlage ohne Einbauten (Störsteine). In ausgebauten und rückgestauten Fließgewässern übernehmen diese Gefällestrrecken wichtige Habitatfunktionen.

Für die Umsetzung der Maßnahme ist zunächst die Abflachung des Sohlabsturzes an Station 17+915 auf 0,2 m vorgesehen. Zur Überwindung des verbleibenden Höhenunterschieds von 0,2 m wurde eine Sohlengleite in geschüttete Bauweise mit einem Gefälle von 1:50 (20 ‰) gewählt, womit das Bauwerk eine Länge von mindestens 10 m aufweist. Die Steinschüttung wird aus Feldlesesteinen mit einem Durchmesser von 100 – 250 mm aufgebaut. Die Reste des Holzwehres sowie die Sohlschwelle verbleiben im Gerinne.

### Hydraulische Vorbemessung

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Lindauer Nuthe wurden vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebende Art am Standort Lindau sind Lachs und Brachse (Blei). Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Für das Raugerinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle (I): 1:50

Sohlbreite (b): 1,5 m

Böschungsneigung: 1:1,5

Steindurchmesser ( $d_s$ ): 100 – 250 mm (Feldlesesteine)

Für die Rauheit der Steinschüttung wird ein  $k_{st}$ -Wert von  $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  angesetzt.

Die hydraulischen Berechnungen erfolgten mit dem Programm XG\_DIG.EXE. Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

Abflussjahre 1972 - 2011		Q [m³/s]	Wasserstand [m]	Fließgeschw. [m/s]	Fließfläche [m²]
obere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,704	0,27	1,36	0,517
	Q <sub>60</sub>	0,792	0,29	1,42	0,557
	Q <sub>90</sub>	0,851	0,3	1,46	0,583
	Q <sub>330</sub>	2,29	0,5	2,05	1,12
mittlere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,324	0,18	1,01	0,321
	Q <sub>90</sub>	0,494	0,23	1,19	0,415
	Q <sub>240</sub>	0,846	0,3	1,46	0,581
	Q <sub>330</sub>	1,23	0,36	1,66	0,74
untere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,215	0,15	0,853	0,252
	Q <sub>90</sub>	0,313	0,18	0,996	0,314
	Q <sub>330</sub>	0,783	0,29	1,42	0,553
	HQ <sub>100</sub>	7,58	0,9	2,95	2,57

Anhand von Proberechnungen konnte der Abfluss ermittelt werden, bei dem sich im Gerinne ein minimaler Wasserstand von 0,3 m einstellt. Dieser beträgt 0,855 m³/s und entspricht in einem feuchten Jahr etwa dem Q<sub>90</sub>. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei 1,46 m/s. Bei einem Q<sub>330</sub> von 2,29 m³/s stellt sich im Gerinne ein Wasserstand von 0,5 m ein. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei 2,05 m/s. In einem Jahr mit durchschnittlichen Abflussverhältnissen stellt sich bei Q<sub>30</sub> im Gerinne ein Wasserstand von rd. 0,2 m ein. Erst ab etwa Q<sub>240</sub> erreicht der Wasserstand eine Höhe von 0,3 m.

#### Stabilität des Raugerinnes

Der Stabilitätsnachweis erfolgt für den Rampenkörper, der aus einer Steinschüttlage aus Feldlesesteinen besteht.

Nach DWA-M 509 wird für flach geneigte Raugerinne der Stabilitätsnachweis nach ABT & JOHNSON empfohlen:

$$q_{krit} = 2,53 * I^{-0,768} * d_s^{1,768}$$

Die Berechnung erfolgt für einen mittleren Steindurchmesser von 250 mm. Der kritische Abfluss  $q_{krit}$ , das heißt der Abfluss bei dem Umlagerungen auf der Gleite beginnen beträgt 4,4 m³/(s\*m). Der  $Q_{krit}$  erreicht damit einen Wert von 6,6 m³/s, was etwa einem fünfzigjährigen Hochwasserereignis entspricht. Zum Vergleich erfolgt die Berechnung der maximal auftretenden Sohlschubspannungen:

$$\tau_{max} = \rho * g * h * I_E$$

Bei einem hundertjährigen Hochwasserereignis mit Wassertiefen von 0,9 m beträgt die maximale Sohlschubspannung im Bereich der größten Wassertiefe 180 N/m². Die zuläs-

sige Schubspannung für Schüttsteine von 150 mm bis 250 mm liegt bei  $100 \text{ N/m}^2$ . Gegebenenfalls muss nach Hochwasserereignissen der Rampenkörper wiederhergestellt werden.

## **8. Vorzugsvariante**

Als Vorzugsvariante wurde die Variante 2, das flächige Raugerinne, vor allem aus Gründen der besseren ökologischen Wirksamkeit ausgewählt. Die Variante 2 besitzt eine geringere Störanfälligkeit und damit einhergehend einen geringen Wartungsaufwand sowie eine einfachere bautechnische Umsetzbarkeit. Die Abflachung des Sohlabsturzes um 0,2 m wirkt sich darüber hinaus positiv auf die Abflussverhältnisse im Oberwasser aus. Im Zuge der Umsetzung der Maßnahme kann die wiederkehrende Vernässung landwirtschaftlicher Nutzflächen oberhalb des Standortes Ankuhsche Mühle deutlich vermindert werden.

## **9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit**

Eine direkte Betroffenheit von Flächennutzern ist im Umfeld der geplanten Maßnahme nicht gegeben. Mittelbar wurde von Flächenbewirtschaftern eine Betroffenheit von Flächen im Oberwasser (Vernässung) durch die bestehende Höhe des Sohlabsturzes benannt. Dahingehend wurde eine Reduzierung des Sohlabsturzes in der Planung aufgenommen.

Eine Maßnahmendurchführung beschränkt sich auf das Gewässerflurstück 278, Flur 19, Gemarkung Zerbst im Eigentum der Stadt Zerbst. Die eigentumsrechtliche Sicherung der baulichen Anlage kann über eine privatrechtliche Vereinbarung optional mit Eintragung einer Grunddienstbarkeit erfolgen.

Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.



## 10. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich Ankuhnsche Mühle (Zerbst) ergeben sich folgende Kosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung	5.000,00
1.2	Wasserhaltung	2.000,00
1.3	Abflachung Sohlabsturz	1.000,00
1.4	Herstellung Raugerinne, Feldlesesteine Rampenkörper ca. 25 m <sup>3</sup> x 70 €	2.000,00
1.5	Profilierung Sohle und Böschungen, ca. 50 m <sup>2</sup> x 2 €	100,00
1.6	Verkehrsregelung	1.000,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>11.100,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	Planungsleistungen pauschal	6.000,00
2.2	Vermessungskosten	3.000,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>9.000,00</b>
	Zwischensumme (netto)	20.100,00
	Mehrwertsteuer	3.819,00
	<b>Summe gesamt (brutto)</b>	<b><u>23.919,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.

**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.4**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Lindauer Nuthe**

**Querbauwerk LN02 BW24– Sohlabsturz Lindau km 25+780**

**Lage: HW 5766941; RW 4506585**

**Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg

Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal

Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand: 31.07.2014**



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Zielstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Angaben.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Relevante Nutzungen .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Ökologische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Hydrologische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>6. Defizite.....</b>	<b>4</b>
<b>7. Variantenbetrachtung.....</b>	<b>4</b>
7.1    Variante 1: Raugerinne mit Beckenstruktur .....	4
7.2    Variante 2: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion .....	6
<b>8. Vorzugsvariante.....</b>	<b>8</b>
<b>9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit.....</b>	<b>8</b>
<b>10. Verzeichnis beanspruchter Flächen.....</b>	<b>8</b>
<b>11. Grobkostenschätzung .....</b>	<b>9</b>

## **Anlagen:**

- Anlage 1:    Übersichtskarte (1: 25.000)
- Anlage 2:    Skizze Bestand
- Anlage 3:    Lageplan und Maßnahmeplan (1:2.000; 1:1.000)
- Anlage 4:    Längsschnitt (1:500; 1:50)
- Anlage 5:    Detaildarstellung Raugerinne

## 1. Zielstellung

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen o.ä. – haben dabei einen negativen Einfluss auf die ökologische Durchgängigkeit eines Gewässers. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen mit deren Umsetzung der durch die EG-WRRL geforderte gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potential erreicht werden kann.

Da die Lindauer Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Standort Lindau. Im vorliegenden GEK wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Lindauer Nuthe befindet sich in der Ortschaft Lindau im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 25+780 ein Sohlabsturz. Etwa 60 m oberhalb (Station 25+840) überquert eine Straßenbrücke (L55) die Lindauer Nuthe. Rd. 170 m unterhalb des Absturzes mündet der Cassinteichgraben rechtsseitig in die Lindauer Nuthe. Die Lindauer Nuthe ist hier Gewässer I. Ordnung.

### *Bauwerk*

Zur Böschungssicherung wurden in der Lindauer Nuthe an Station 25+780 beidseitig Betonplatten auf einer Länge von mind. 50 m verlegt. Rund 25 m unterhalb der Brücke befindet sich der erste Sohlabsturz mit einer Absturzhöhe von 0,1 m. Etwa 15 m weiter folgt ein zweiter Sohlabsturz mit einer Absturzhöhe von 0,3 m.

### *Eigentum*

Lindauer Nuthe:

Gemarkung: Lindau; Flur 4; Flurstück 201



Abb.1: Sohlabsturz Lindau  
(19.04.2013)

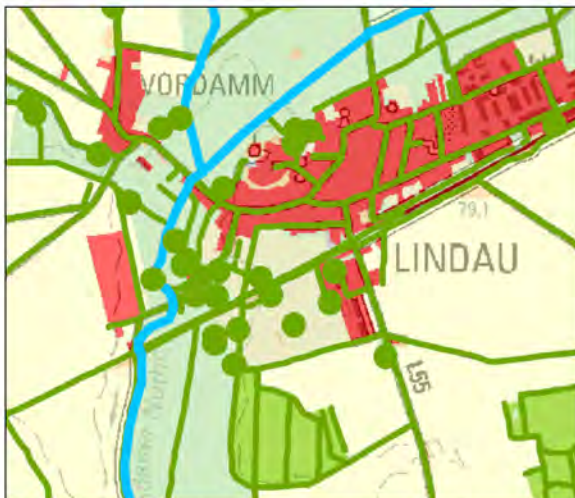


Abb.2: Sohlabsturz Lindau  
(17.10.2013)

### 3. Relevante Nutzungen

#### *Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft*

Die geplante Maßnahme liegt am Ortsrand von Lindau. Unmittelbar am linksseitigen Ufer verläuft ein Wirtschaftsweg. Auf der rechten Seite grenzt ein eingezäuntes Gartengrundstück an die Lindauer Nuthe.



#### Flächennutzung

Biotop- u. Nutzungstyp (flächenhaft)

- Acker-, Garten-, Weinbau
- Gewässer
- Krautige Vegetation
- Gehölz
- Bebaueter Bereich
- Vegetationsfreie Fläche
- Wald

Abb.3: Flächennutzung an der Lindauer Nuthe im Bereich der Straßenbrücke (L55) zwischen Lindau und Vordamm

#### *Siedlungen*

Die geplante Maßnahme liegt auf dem Gebiet der Ortschaft Lindau.

#### *Naturschutz*

Folgende Schutzgebiete sind von der Maßnahme betroffen:

- FFH-Gebiet: Obere Nuthe-Läufe (FFH0059LSA)

Die geplanten Maßnahmen zielen auf die Verbesserung der Ausbreitungsmöglichkeiten und der Lebensbedingungen vorhandener bzw. potentiell vorhandener Fischarten ab. Diese Zielstellung entspricht auch den Pflege- und Entwicklungszielen des FFH-Gebietes, welche

zum Ziel haben ein naturnahes Fließgewässer zu erhalten und zu entwickeln und somit den Lebensraum für Fischarten zu verbessern.

#### 4. Ökologische Grundlagen

Für die Lindauer Nuthe liegen Daten zur Referenzfischzönose sowie aktuelle Befischungsergebnisse vor. Die Lindauer Nuthe ist am Standort Zerbst der unteren Forellenregion zuzuordnen. Die Leitarten (Anteil 5 % und größer) sind Bachforelle, Gründling, Schmerling, Hasel, Elritze und Dreistachliger Stichling. Zusätzlich konnten am Standort Buschmühle Vorkommen des Atlantischen Lachses, einem Vertreter der Langdistanzwanderer, nachgewiesen werden. Im Rahmen des Wanderfischprogramms Sachsen-Anhalt wurden seit dem Jahr 2009 Lachse bzw. seit 2010 Meerforellen jährlich an verschiedenen Standorten in der Lindauer Nuthe ausgesetzt.

#### 5. Hydrologische Grundlagen

Die Lindauer Nuthe wird am LHW-Pegel Kuhberge hydrologisch beobachtet.

Details Pegel Kuhberge:

Lage: rechts, 1,77 km oberhalb der Mündung der Grimmer Nuthe bzw.  
6,978 km oberhalb der Mündung in die Hauptnuthe  
Pegelnullpunkt: 70,65 mNN  
Einzugsgebiet: 144 km<sup>2</sup>  
Messstellennummer: 590026

Hauptzahlen der Abflüsse, Abflussjahre 1990 – 2002

MQ: 0,271 m<sup>3</sup>/s

MNQ: 0,042 m<sup>3</sup>/s

Hochwasserabflüsse

HQ<sub>10</sub>: 2,16 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>50</sub>: 3,17 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>100</sub>: 3,69 m<sup>3</sup>/s

Das Einzugsgebiet der Lindauer Nuthe hat an Station 25+780 eine Größe von rd. 127 km<sup>2</sup>. Mit Hilfe der Abflussdaten am Pegel Kuhberge konnten die entsprechenden Abflussspenden ( $q$  in l/(s·km<sup>2</sup>)) ermittelt werden und durch Multiplikation mit der Einzugsgebietsgröße am Maßnahmestandort die Abflüsse ermittelt werden:

MQ: 0,239 m<sup>3</sup>/s

MNQ: 0,037 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>10</sub>: 1,91 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>50</sub>: 2,8 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>100</sub>: 3,25 m<sup>3</sup>/s

Die Funktionsfähigkeit von fischpassierbaren Bauwerken ist laut DWA – M 509, in der Regel an mindestens 300 Tagen im Jahr zu gewährleisten. Zur hydraulischen und geometrischen Dimensionierung sind daher die Abflüsse  $Q_{30}$  und  $Q_{330}$  heranzuziehen.

$Q_{30}$ : 0,076 m<sup>3</sup>/s



$Q_{330}$ : 0,476 m<sup>3</sup>/s

## 6. Defizite

Die ökologische Durchgängigkeit ist durch den Sohlenabsturz von 0,4 m ganzjährig für Fische nicht gegeben.

## 7. Variantenbetrachtung

### *Rahmenbedingungen*

Ziel der geplanten Maßnahme ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der Lindauer Nuthe am Standort Lindau. Um die Standfestigkeit der Brücke nicht zu gefährden, soll ein Absinken des Wasserspiegels im Oberwasser verhindert werden. Zum Ausgleich der Absturzhöhe von insgesamt 0,4 m ist ein fischpassierbares Bauwerk notwendig.

Nach Prüfung der Rahmenbedingungen kann die Möglichkeit des ersatzlosen Rückbaus des Sohlabsturzes ausgeschlossen werden.

### 7.1 Variante 1: Raugerinne mit Beckenstruktur

Raugerinne mit Beckenstrukturen entstehen durch die Anordnung von Steinriegeln quer über die gesamte Gewässerbreite. Durch eine oder mehrere Lücken in den Steinriegeln entsteht ein Wanderkorridor. Die Becken zwischen den Steinriegeln bilden Ruhezonen.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von ca. 0,4 m sind 4 Steinriegel und 3 Becken mit einer Länge von jeweils 10 m geplant. Der Höhenunterschied zwischen den Steinriegeln beträgt jeweils 10 cm. Die Gesamtlänge des Bauwerks beträgt ca. 30 m.

### *Hydraulische Vorbemessung*

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Lindauer Nuthe wurden vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebende Art am Standort Lindau für Beckenlänge sowie Wassertiefe im Wanderkorridor ist der Lachs. Die Bemessungsfischart für die Durchlassbreite ist die Brachse (Blei). Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Durch Proberechnungen stellte sich heraus, dass für den gewählten Beckenpass bei einer Bemessung für Lachs/Brachse mit einer geforderten Mindestwassertiefe von 0,5 m und einer Schlitzweite von 0,6 m ein Abfluss von mindestens 0,512 m<sup>3</sup>/s notwendig ist. Dieser Abfluss entspricht etwa dem  $Q_{350}$ . Die Abflussverhältnisse in der Lindauer Nuthe erfordern demnach eine Anpassung der geometrischen Bemessungswerte. Es werden folgende Änderungen der Bemessungsgrundlagen vorgeschlagen:

- Herabsetzung der Mindestwassertiefe in den Becken auf 0,4 m

- Herabsetzung der Mindestschlitzweite auf 0,3 m

Für die Vorbemessung wurde der Abfluss mit der modifizierten POLENI-Formel ermittelt:

$$Q = 2/3 * \mu * \sigma * f * \sum s * \sqrt{2 * g * h_u^{3/2}}$$

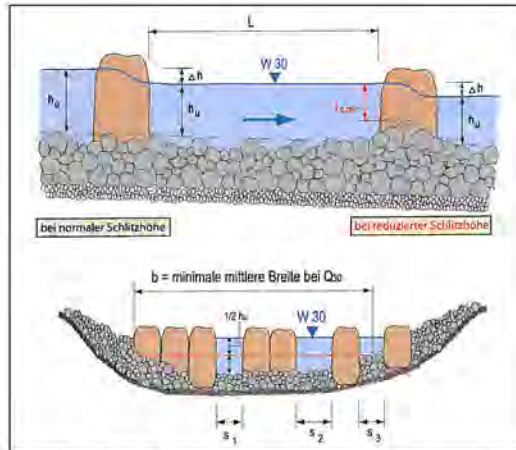


Abb. 4: Prinzipskizze – hydraulische Bemessung von Raugerinnen mit Beckenstruktur (Handbuch Querbauwerk NRW, 2005), mit  $\sum s$  Summe der lichten Durchflussbreiten (Schlitzweiten) (m),  $f = 1,1$  (Spaltverlust für Feldsteine/Findlinge),  $\mu = 0,65$  (Abflussbeiwert für abgerundete Steine),  $g$  = Fallbeschleunigung ( $\text{m/s}^2$ ),  $h_u$  = Wassertiefe unterhalb Steinriegel (m),  $h_o$  = Wassertiefe oberhalb Steinriegel (m),  $\Delta h$  = Wasserspiegeldifferenz (m),  $t_s$  = reduzierte Schlitzhöhe (m),  $L$  = Beckenlänge (m),  $b$  = mittlere Beckenbreite

Auf der Rampe soll sich bei MNQ ein Oberwasserstand von 73,20 m ü NN einstellen. Der Wasserstand in den Becken soll mindestens 0,4 m betragen. Die Sohlhöhe auf der Rampenkrone liegt bei 72,70 m ü NN, womit sich ein  $h_o$  von 0,5 m einstellt.

Für das Bauwerk wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle I: 1:100

Wasserspiegeldifferenz  $\Delta h$  : 0,10 m

Beckenlänge L: 10,0 m

Mittlere Beckenbreite b: 4,0 m

Böschungsneigung: 1:1,5

Höhe der Steine: 0,8 m

Sohlbreite: 2,5 m

Gesamtbreite des Riegels: 4,3 m

Steinriegel: Bruchsteine mit geraden Bruchkanten

Sohlenmaterial Becken: mittlere Durchmesser  $d_m = 0,08$  m

Zunächst wurde der Abfluss ermittelt, der bei einer Schlitzweite von 0,3 m und einer minimalen Wassertiefe von 0,4 m in den Becken erforderlich ist.

$$Q = 2/3 * 0,65 * 0,91 * 1,1 * 0,3 * \sqrt{2 * 9,81 * 0,5^{3/2}}$$

Der erforderliche Abfluss  $Q$  beträgt  $0,204 \text{ m}^3/\text{s}$  und entspricht ungefähr dem  $Q_{183}$  in einem Jahr mit durchschnittlichen Abflussverhältnissen. In einem feuchten Jahr stellt sich bereits bei  $Q_{40}$  ein Mindestwasserstand von über  $0,3 \text{ m}$  in den Becken ein.

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel ergibt sich aus der Absturzhöhe.

$$v_{\max} = \sqrt{2 * g * \Delta h}$$

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel beträgt  $1,4 \text{ m/s}$  und liegt damit unter der maximalen Fließgeschwindigkeit von  $2,1 \text{ m/s}$  nach Tab. 21 (DWA-M 509) für beckenartige Fischaufstiegsanlagen der unteren Forellenregion.

## 7.2 Variante 2: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion

Bei einem flächigen Raugerinne erfolgt der Abfluss flächig über die raue Sohle. Sie bestehen meist aus einer Steinschüttlage ohne Einbauten (Störsteine). In ausgebauten und rückgestauten Fließgewässern übernehmen diese Gefällestrecken wichtige Habitatfunktionen. Mit dem Einbau von Laichkies können Laich- und Jungfischhabitate für reophile Arten geschaffen werden.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von  $0,4 \text{ m}$  wurde ein Raugerinne mit einem Gefälle von 1:200 (5 ‰) gewählt, womit das Bauwerk eine Länge von mindestens  $80 \text{ m}$  hat. Zur Böschungssicherung verbleiben die Betonplatten im Gewässer. Der Sohlabsturz wird abgeflacht. Aufgrund der vorliegenden Abflussbedingungen ist ein Wanderkorridor für Niedrigwasserverhältnisse vorgesehen. Auf der Gefällestrecke ist abschnittsweise der Einbau von Laichkies mit einer Schichtstärke von  $0,5 \text{ m}$  und einem Korndurchmesser von  $8$  bis  $64 \text{ mm}$  geplant. Die Gleitenkrone setzt unmittelbar unterhalb der Straßenbrücke an Station 25+840 an.

### *Hydraulische Vorbemessung*

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Lindauer Nuthe wurden vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebende Art am Standort Lindau sind Lachs und Brachse (Blei). Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Für die Niedrigwasserrinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle (I): 1:200

Sohlbreite (b):  $0,6 \text{ m}$

Böschungsneigung: 1:1

Tiefe:  $0,4 \text{ m}$

Steindurchmesser ( $d_s$ ):  $150 \text{ mm}$  (Feldlesesteine)

Für das Raugerinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle (I): 1:200

Sohlbreite (b): 2,5 m

Böschungsneigung: 1:1,5

Steindurchmesser ( $d_s$ ): 150 mm (Feldlesesteine)

Für die Rauheit der Steinschüttung wird ein  $k_{st}$ -Wert von  $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  angesetzt.

Die hydraulischen Berechnungen erfolgten mit dem Programm XG\_DIG.EXE. Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

Abflussjahre 1990 - 2002		Q [m³/s]	Wasserstand [m]	Fließgeschw. [m/s]	Fließfläche [m²]
obere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,159	0,29	0,608	0,262
	Q <sub>50</sub>	0,282	0,44	0,564	0,5
	Q <sub>90</sub>	0,377	0,48	0,633	0,595
	Q <sub>330</sub>	0,741	0,58	0,819	0,904
mittlere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,076	0,2	0,47	0,162
	Q <sub>90</sub>	0,127	0,26	0,563	0,226
	Q <sub>210</sub>	0,244	0,42	0,531	0,46
	Q <sub>330</sub>	0,476	0,51	0,694	0,686
untere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,062	0,18	0,437	0,142
	Q <sub>90</sub>	0,088	0,22	0,496	0,178
	Q <sub>330</sub>	0,287	0,44	0,568	0,506

Anhand von Proberechnungen konnte der Abfluss ermittelt werden, bei dem sich im Gerinne ein minimaler Wasserstand von 0,4 m einstellt. Dieser beträgt  $0,24 \text{ m}^3/\text{s}$  und entspricht in einem feuchten Jahr etwa dem  $Q_{50}$ . Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei  $0,564 \text{ m/s}$ . Bei einem  $Q_{330}$  von  $0,741 \text{ m}^3/\text{s}$  stellt sich im Gerinne ein Wasserstand von 0,58 m ein. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei  $0,819 \text{ m/s}$ . Die maximal zulässige mittlere Fließgeschwindigkeit von  $0,9 \text{ m/s}$  (nach DWA-M 509) wird damit im Funktionszeitraum der Anlage zwischen  $Q_{50}$  und  $Q_{330}$  unterschritten. In einem Jahr mit durchschnittlichen Abflussverhältnissen stellt sich bei  $Q_{30}$  im Gerinne ein Wasserstand von rd. 0,2 m ein. Erst ab etwa  $Q_{200}$  erreicht der Wasserstand eine Höhe von 0,4 m.

Im Profil kann ein maximaler Abfluss von  $2,35 \text{ m}^3/\text{s}$  abgeführt werden. Dies entspricht dem  $HQ_{100}$ .

#### Stabilität des Raugerinnes

Der Stabilitätsnachweis erfolgt für den Rampenkörper, der aus einer Steinschüttlage aus Feldlesesteinen besteht. Im Kiessubstrat der Laichkiesstrecken treten bereits bei häufiger auftretenden Hochwasserereignissen Umlagerungen statt. Gegebenenfalls muss nach Hochwasserereignissen Laichkies erneut eingebaut werden.

Nach DWA-M 509 wird für flach geneigte Raugerinne der Stabilitätsnachweis nach ABT & JOHNSON empfohlen:

$$q_{krit} = 2,53 * I^{-0,768} * d_s^{1,768}$$

Die Berechnung erfolgt für einen mittleren Steindurchmesser von 150 mm. Der kritische Abfluss  $q_{krit}$ , das heißt der Abfluss bei dem Umlagerungen auf der Gleite beginnen beträgt  $5,17 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$ . Ein hundertjähriges Hochwasserereignis hat einen Abfluss von  $3,25 \text{ m}^3/\text{s}$  und liegt damit deutlich unter einem  $Q_{krit}$  von  $12,9 \text{ m}^3/\text{s}$ . Zum Vergleich erfolgt die Berechnung der maximal auftretenden Sohlschubspannungen:

$$\tau_{max} = \rho * g * h * I_E$$

Bei einem hundertjährigen Hochwasserereignis mit Wassertiefen von 1,20 m beträgt die maximale Sohlschubspannung im Bereich der größten Wassertiefe  $59 \text{ N/m}^2$ . Die zulässige Schubspannung für Schüttsteine von 100 mm bis 150 mm liegt bei  $100 \text{ N/m}^2$ .

## 8. Vorzugsvariante

Als Vorzugsvariante wurde die Variante 2, das flächige Raugerinne, vor allem aus Gründen der besseren ökologischen Wirksamkeit ausgewählt. Die Schaffung von Laich-Habitaten und damit Lebensraum für reophile Arten ist in der Lindauer Nuthe besonders wertvoll. Des Weiteren besitzt die Variante 2 eine geringere Störanfälligkeit und damit einhergehend einen geringen Wartungsaufwand sowie eine einfachere bautechnische Umsetzbarkeit.

## 9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit

Durch die Flächenbewirtschafter wurden keine Aussagen zur Umsetzbarkeit der Maßnahmen getroffen. Eine Betroffenheit einer landwirtschaftlichen Flächennutzung im Umfeld ist nicht zu erwarten.

Die Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahme beschränkt sich im Wesentlichen auf das Flurstück 201, Flur 4 in der Gemarkung Lindau im Eigentum der Stadt Zerbst. Zur eigentumsrechtlichen Sicherung der Maßnahmen sollte eine privatrechtliche Vereinbarung optional mit Eintragung einer Grunddienstbarkeit vorgenommen werden.

Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

## 10. Verzeichnis beanspruchter Flächen

### Variante 2: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion (Vorzugsvariante)

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Lindau	4	62	290	
Lindau	4	63	466	
Lindau	4	84	44	
Lindau	4	83	259	
Lindau	4	82	6	
Lindau	4	202	410	
Lindau	4	81	4	
Lindau	4	201	434	

## 11. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich Lindau ergeben sich folgende Kosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung	5.000,00
1.2	Wasserhaltung	3.000,00
1.3	Geotextil liefern und einbauen, ca. 800 m <sup>2</sup> x 5,0 €	4.000,00
1.4	Herstellung Raugerinne, Feldlesesteine Rampenkörper ca. 300 m <sup>3</sup> x 70 €	21.000,00
1.5	Profilierung Sohle und Böschungen, ca. 1000 m <sup>2</sup> x 5 €	5.000,00
1.6	Rasenansaat	200,00
1.7	Beseitigung von Fahrspuren	2.500,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>40.700,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	FFH-Verträglichkeitsvorprüfungsstudie	4.000,00
2.2	Planungsleistungen pauschal	6.000,00
2.3	Vermessungskosten	3.000,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>13.000,00</b>
	Zwischensumme (netto)	53.700,00
	Mehrwertsteuer	10.203,00
	<b>Summe gesamt gerundet (brutto)</b>	<b><u>63.903,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.



**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.3**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Lindauer Nuthe**

**Querbauwerk LN02 BW 21 – Stauanlage Kuhberge km 23+850**

**Lage: HW 5765205; RW 4506372**

**Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg

Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal

Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand:** 31.07.2014



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Zielstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Angaben.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Relevante Nutzungen .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Ökologische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Hydrologische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>6. Defizite.....</b>	<b>4</b>
<b>7. Variantenbetrachtung.....</b>	<b>4</b>
7.1    Variante 1: Raugerinne mit Beckenstruktur .....	4
7.2    Variante 2: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion .....	6
<b>8. Vorzugsvariante.....</b>	<b>8</b>
<b>9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit.....</b>	<b>8</b>
<b>10. Verzeichnis beanspruchter Flächen.....</b>	<b>9</b>
<b>11. Grobkostenschätzung.....</b>	<b>10</b>

## **Anlagen:**

- Anlage 1:    Übersichtskarte (1: 25.000)
- Anlage 2:    Skizze Bestand (1:100)
- Anlage 3:    Lageplan und Maßnahmeplan (1:2.000)
- Anlage 4:    Längsschnitt (1:500; 1:50)
- Anlage 5:    Detaildarstellung Raugerinne

## 1. Zielstellung

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen o.ä. – haben dabei einen negativen Einfluss auf die ökologische Durchgängigkeit eines Gewässers. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen mit deren Umsetzung der durch die EG-WRRL geforderte gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potential erreicht werden kann.

Da die Lindauer Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Standort Zernitz. Im vorliegenden GEK wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Lindauer Nuthe befindet sich ca. 200 m westlich der Ortschaft Kuhberge im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 23+850 die Stauanlage Kuhberge (Stau Nr. 250). Etwa 100 m unterhalb der Stauanlage an Station 23+805 quert eine Verbindungsstraße (K1245) zwischen Zernitz und Kuhberge die Lindauer Nuthe mit einer Straßenbrücke. Ca. 150 m oberhalb der Anlage befindet sich der Abzweig (Rohr) zum Hellergraben. Die Lindauer Nuthe ist hier Gewässer I. Ordnung.

### *Bauwerk*

Die Stauanlage (Schützenwehr) besteht aus einem Wehrfeld sowie zwei Wehrtafeln und wurde zum Zwecke der Einstaubewässerung errichtet. Böschungen und Gewässersohle sind auf einer Länge von 8 m mit Betonelementen verbaut.

### *Eigentum*

Lindauer Nuthe

Gemarkung: Lindau; Flur 8; Flurstück 211



Abb.1: Stauanlage Kuhberge (11.04.2013)



Abb.2: Stauanlage Kuhberge (11.04.2013)

### 3. Relevante Nutzungen

#### Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft

Die an die Lindauer Nuthe angrenzenden Flächen oberhalb und unterhalb der Stauanlage Kuhberge werden landwirtschaftlich in Form von Grünland genutzt.

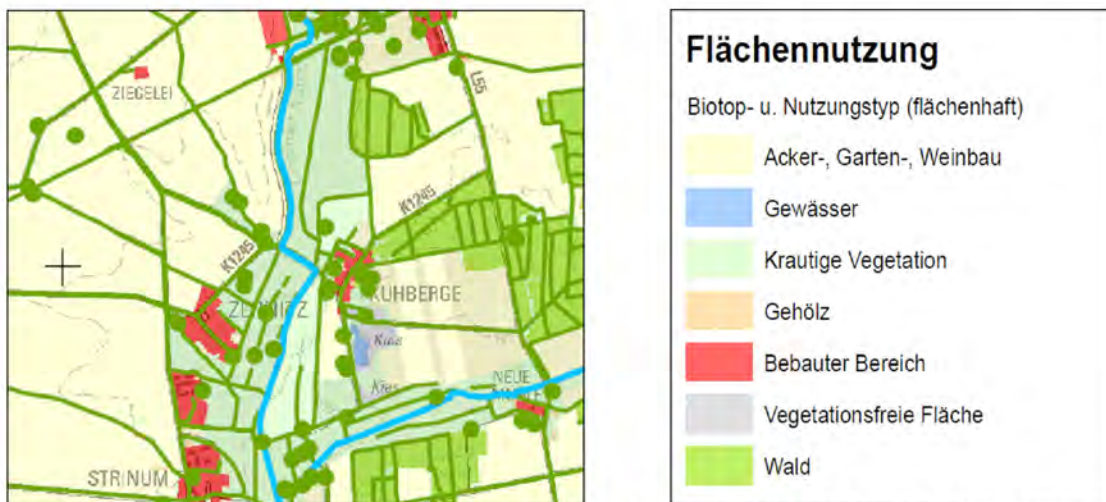


Abb.3: Flächennutzung an der Lindauer Nuthe im Bereich der Ortschaft Kuhberge

#### Siedlungen

Die ca. 200 m unterhalb der Anlage gelegene Ortschaften Kuhberge und Zernitz sind von der Maßnahme nicht betroffen.

#### Wasserrecht

Für die Stauanlage besteht eine wasserrechtliche Erlaubnis zum Anstauen des Gewässers. Inhaber des Wasserrechts ist die AgriCo Lindauer Naturprodukte AG. Dem Betreiber der Anlage wurde am 03. September 2013 in einem Informationsgespräch mit einem Vertreter des LHW Sachsen-Anhalt und dem Ingenieurbüro IHU Stendal die Zielstellungen des GEK erläutert. Dem Umbau der Stauanlage wurde unter Vorbehalt zugestimmt. Da die Stauanlage bei Bedarf noch bedient wird, ist mit dem Einbau des flächigen Raugerinnes in der Lindauer Nuthe der Einbau einer regulierbaren Staueinrichtung im Hellergraben notwendig. Dadurch sind dann weiterhin Regulierungen zu Be- und Entwässerung der landwirtschaftlich genutzten Flächen möglich.

Die Vorbehalte begründen sich einerseits mit der zukünftigen Entwicklung der Abflussverhältnisse als Folge des Klimawandels und andererseits mit den noch nicht vorliegenden hydraulischen Berechnungen oder Modellierungen, mit deren Hilfe die Auswirkungen der geplanten Maßnahme plausibel und belastbar dargelegt werden können.

#### *Naturschutz*

Folgende Schutzgebiete sind von der Maßnahme betroffen:

- FFH-Gebiet: Obere Nuthe-Läufe (FFH0059LSA)

Die geplanten Maßnahmen zielen auf die Verbesserung der Ausbreitungsmöglichkeiten und der Lebensbedingen vorhandener bzw. potentiell vorhandener Fischarten ab. Diese Zielstellung entspricht auch den Pflege- und Entwicklungszielen des FFH-Gebietes, welche zum Ziel haben ein naturnahes Fließgewässer zu erhalten und zu entwickeln und somit den Lebensraum für Fischarten zu verbessern.

### **4. Ökologische Grundlagen**

Für die Lindauer Nuthe liegen Daten zur Referenzfischzönose sowie aktuelle Befischungsergebnisse vor. Die Lindauer Nuthe ist am Standort Kuhberge der unteren Forellenregion zuzuordnen. Die Leitarten (Anteil 5 % und größer) sind Bachforelle, Gründling, Schmerling, Hasel, Elritze und Dreistachliger Stichling. Zusätzlich konnten am Standort Buschmühle Vorkommen des Atlantischen Lachses, einem Vertreter der Langdistanzwanderer, nachgewiesen werden. Im Rahmen des Wanderfischprogramms Sachsen-Anhalt wurden seit dem Jahr 2009 Lachse bzw. seit 2010 Meerforellen jährlich an verschiedenen Standorten in der Lindauer Nuthe ausgesetzt.

### **5. Hydrologische Grundlagen**

Die Lindauer Nuthe wird am LHW-Pegel Kuhberge hydrologisch beobachtet.

Details Pegel Kuhberge:

Lage: rechts, 1,77 km oberhalb der Mündung der Grimmer Nuthe bzw.  
6,978 km oberhalb der Mündung in die Hauptnuthe  
Pegelnullpunkt: 70,65 mNN  
Einzugsgebiet: 144 km<sup>2</sup>  
Messstellennummer: 590026

Hauptzahlen der Abflüsse, Abflussjahre 1990 – 2002

MQ: 0,271 m<sup>3</sup>/s

MNQ: 0,042 m<sup>3</sup>/s

Hochwasserabflüsse

HQ<sub>10</sub>: 2,16 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>50</sub>: 3,17 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>100</sub>: 3,69 m<sup>3</sup>/s

Die Stauanlage Kuhberge an Station 23+850 liegt rd. 50 m oberhalb der Pegelmessstation Kuhberge. Für die hydraulische Berechnung der Vorzugsvariante werden die Hauptzahlen der Abflüsse der Pegelmessstation Kuhberge verwendet.

Die Funktionsfähigkeit von fischpassierbaren Bauwerken ist laut DWA – M 509, in der Regel an mindestens 300 Tagen im Jahr zu gewährleisten. Zur hydraulischen und geometrischen Dimensionierung sind daher die Abflüsse  $Q_{30}$  und  $Q_{330}$  heranzuziehen.

$Q_{30}$ : 0,086 m<sup>3</sup>/s

$Q_{330}$ : 0,540 m<sup>3</sup>/s

## 6. Defizite

Durch den massiven Sohlverbau ist die ökologische Durchgängigkeit für die Organismen des Makrozoobenthos nicht gegeben. Für Fische dagegen ist die Durchwanderbarkeit der Stauanlage im geöffneten Zustand unter Voraussetzung des vorhandenen Mindestwasserstands gegeben.

## 7. Variantenbetrachtung

### *Rahmenbedingungen*

Ziel der geplanten Maßnahme ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der Lindauer Nuthe am Standort Kuhberge. Die Stauanlage dient der Einstaubewässerung. Durch das Setzen der Stauanlage kann aus dem Aufstaubereich Wasser in den Hellergraben einströmen und dient den angrenzenden Landwirtschaftsflächen als Zuschusswasser. Mit dem vollständigen Rückbau der Stauanlage ist diese Bewässerungspraxis nicht mehr möglich.

Nach Prüfung der Rahmenbedingungen kann die Möglichkeit des ersatzlosen Rückbaus der Stauanlage ausgeschlossen werden. Der Erhalt der derzeitigen Stauhöhe ist aus den oben genannten Gründen notwendig und erfordert somit den Umbau der Stauanlage in ein fischpassierbares Bauwerk. Um dennoch eine Abflusssteuerung für den Hellergraben zu gewährleisten, ist hier im Zuge der Umsetzung der Maßnahme der Einbau eines regulierbaren Kulturstaus vorgesehen.

### 7.1 Variante 1: Raugerinne mit Beckenstruktur

Raugerinne mit Beckenstrukturen entstehen durch die Anordnung von Steinriegeln quer über die gesamte Gewässerbreite. Durch eine oder mehrere Lücken in den Steinriegeln entsteht ein Wanderkorridor. Die Becken zwischen den Steinriegeln bilden Ruhezonen.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von ca. 0,6 m sind 6 Steinriegel und 5 Becken mit einer Länge von jeweils 3 m geplant. Der Höhenunterschied zwischen den Steinriegeln beträgt jeweils 10 cm. Die Gesamtlänge des Bauwerks beträgt ca. 20 m. Die vorhandene Stauanlage soll vollständig entnommen werden.

### *Hydraulische Vorbemessung*

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Lindauer Nuthe wur-



den vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebende Art am Standort Stauanlage Kuhberge für Beckenlänge sowie Wassertiefe im Wanderkorridor ist der Lachs. Die Bemessungsfischart für die Durchlassbreite ist die Brachse (Blei). Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Durch Proberechnungen stellte sich heraus, dass für den gewählten Beckenpass bei einer Bemessung für Lachs/Brachse mit einer geforderten Mindestwassertiefe von 0,5 m und einer Schlitzweite von 0,6 m ein Abfluss von mindestens 0,512 m³/s notwendig ist. Dieser Abfluss entspricht etwa dem  $Q_{320}$ . Die Abflussverhältnisse in der Lindauer Nuthe erfordern demnach eine Anpassung der geometrischen Bemessungswerte. Es werden folgende Änderungen der Bemessungsgrundlagen vorgeschlagen:

- Herabsetzung der Mindestwassertiefe in den Becken auf 0,4 m
- Herabsetzung der Mindestschlitzweite auf 0,3 m

Für die Vorbemessung wurde der Abfluss mit der modifizierten POLENI-Formel ermittelt:

$$Q = 2/3 * \mu * \sigma * f * \sum s * \sqrt{2 * g * h_u^{3/2}}$$

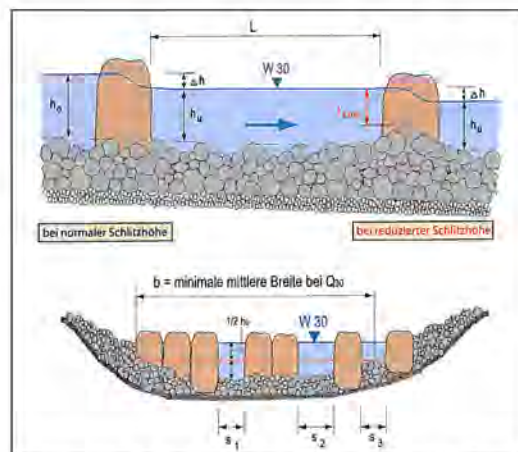


Abb. 3: Prinzipskizze – hydraulische Bemessung von Raugerinnen mit Beckenstruktur (Handbuch Querbauwerk NRW, 2005), mit  $\sum s$  Summe der lichten Durchflussbreiten (Schlitzweiten) (m),  $f = 1,1$  (Spaltverlust für Feldsteine/Findlinge),  $\mu = 0,65$  (Abflussbeiwert für abgerundete Steine),  $g$  = Fallbeschleunigung (m/s²),  $h_u$  = Wassertiefe unterhalb Steinriegel (m),  $h_o$  = Wassertiefe oberhalb Steinriegel (m),  $\Delta h$  = Wasserspiegeldifferenz (m),  $t_s$  = reduzierte Schlitzhöhe (m),  $L$  = Beckenlänge (m),  $b$  = mittlere Beckenbreite

Auf der Rampe soll sich bei MNQ ein Oberwasserstand von 71,21 m ü NN einstellen. Der Wasserstand in den Becken soll mindestens 0,4 m betragen. Die Sohlhöhe auf der Rampenkrone liegt bei 70,71 m ü NN, womit sich ein  $h_o$  von 0,5 m einstellt.

Für das Bauwerk wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle I: 1:30

Wasserspiegeldifferenz  $\Delta h$ : 0,10 m

Beckenlänge  $L$ : 3,0 m

Mittlere Beckenbreite  $b$ : 5,2 m

Böschungsneigung: 1:1,5

Höhe der Steine: 0,8 m  
 Sohlbreite: 4,0 m  
 Gesamtbreite des Riegels: 5,8 m  
 Steinriegel: Bruchsteine mit geraden Bruchkanten  
 Sohlenmaterial Becken: mittlere Durchmesser  $d_m = 0,08$  m

Zunächst wurde der Abfluss ermittelt, der bei der geforderten Schlitzweite von 0,3 m und einer minimalen Wassertiefe von 0,4 m in den Becken erforderlich ist.

$$Q = 2/3 * 0,65 * 0,91 * 1,1 * 0,3 * \sqrt{2 * 9,81 * 0,5^{3/2}}$$

Der erforderliche Abfluss beträgt 0,204 m<sup>3</sup>/s und entspricht ungefähr dem  $Q_{130}$  in einem Jahr mit durchschnittlichen Abflussverhältnissen. In einem feuchten Jahr stellt sich bereits bei  $Q_{40}$  ein Wasserstand von 0,38 m in den Becken ein.

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel ergibt sich aus der Absturzhöhe.

$$v_{\max} = \sqrt{2 * g * \Delta h}$$

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel beträgt 1,4 m/s und liegt damit unter der maximalen Fließgeschwindigkeit von 2,1 m/s nach Tab. 21 (DWA-M 509) für beckenartige Fischaufstiegsanlagen der unteren Forellenregion.

## 7.2 Variante 2: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion

Bei einem flächigen Raugerinne erfolgt der Abfluss flächig über die raue Sohle. Sie bestehen meist aus einer Steinschüttlage ohne Einbauten (Störsteine). In ausgebauten und rückgestauten Fließgewässern übernehmen diese Gefällestrecken wichtige Habitatfunktionen. Mit dem Einbau von Laichkies können Laich- und Jungfischhabitate für reophile Arten geschaffen werden.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von 0,6 m wurde ein Raugerinne mit einem Gefälle von 1:200 (5 ‰) gewählt, womit das Bauwerk eine Länge von mindestens 120 m aufweist. Die Stauanlage Kuhberge wird vollständig entfernt. In die Gefällestrecke ist abschnittsweise der Einbau von Laichkies mit einer Schichtstärke von 0,5 m geplant. Aufgrund der vorliegenden Abflussbedingungen ist ein Wanderkorridor für Niedrigwasserverhältnisse vorgesehen.

### Hydraulische Vorbemessung

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Lindauer Nuthe wurden vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebenden Arten am Standort Kuhberge sind Lachs und Brachse (Blei). Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Für die Niedrigwasserrinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle (I): 1:200

Sohlbreite (b): 0,3 m

Böschungsneigung: 1:1

Tiefe: 0,5 m

Steindurchmesser ( $d_s$ ): 150 mm (Feldlesesteine)

Für das Raugerinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle (I): 1:200

Sohlbreite (b): 4,0 m

Böschungsneigung: 1:1,5

Steindurchmesser ( $d_s$ ): 150 mm (Feldlesesteine)

Für die Rauheit der Steinschüttung wird ein  $k_{st}$ -Wert von  $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  angesetzt.

Die hydraulischen Berechnungen erfolgten mit dem Programm XG\_DIG.EXE. Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

Abflussjahre 1990 - 2002		Q [m³/s]	Wasserstand [m]	Fließgeschw. [m/s]	Fließfläche [m²]
obere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,18	0,4	0,644	0,28
	Q <sub>90</sub>	0,427	0,59	0,55	0,777
	Q <sub>330</sub>	0,84	0,68	0,733	1,15
mittlere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,086	0,29	0,512	0,168
	Q <sub>90</sub>	0,144	0,36	0,601	0,24
	Q <sub>100</sub>	0,18	0,4	0,644	0,28
	Q <sub>330</sub>	0,54	0,62	0,609	0,887
untere Abflusswerte	Q <sub>30</sub>	0,07	0,26	0,479	0,146
	Q <sub>90</sub>	0,1	0,31	0,537	0,186
	Q <sub>330</sub>	0,325	0,57	0,487	0,667
	HQ <sub>100</sub>	3,69	1,0	1,29	2,86

Anhand von Proberechnungen konnte der Abfluss ermittelt werden, bei dem sich im Gerinne ein minimaler Wasserstand von 0,4 m einstellt. Dieser beträgt 0,180 m³/s und entspricht in einem feuchten Jahr dem Q<sub>30</sub>. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei 0,644 m/s. Bei einem Q<sub>330</sub> von 0,84 m³/s stellt sich im Gerinne ein Wasserstand von 0,68 m ein. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt 0,557 m/s. Die maximal zulässige mittlere Fließgeschwindigkeit von 0,9 m/s (nach DWA-M 509) wird damit im Funktionszeitraum der Anlage zwischen Q<sub>30</sub> und Q<sub>330</sub> unterschritten. In einem Jahr mit durchschnittlichen Abflussverhältnissen stellt sich bei Q<sub>30</sub> im Gerinne ein Wasserstand von rd. 0,29 m ein. Ab Q<sub>100</sub> erreicht der Wasserstand eine Höhe von 0,4 m.

Im Profil kann ein maximaler Abfluss von 6,78 m³/s abgeführt werden. Dies übersteigt deutlich den HQ<sub>100</sub> von 3,69 m³/s.

### Stabilität des Raugerinnes

Der Stabilitätsnachweis erfolgt für den Rampenkörper, der aus einer Steinschüttlage aus Feldlesesteinen besteht. Im Kiessubstrat der Laichkiesstrecken treten bereits bei häufiger auftretenden Hochwasserereignissen Umlagerungen statt. Gegebenenfalls muss nach Hochwasserereignissen Laichkies erneut eingebaut werden.

Nach DWA-M 509 wird für flach geneigte Raugerinne der Stabilitätsnachweis nach ABT & JOHNSON empfohlen:

$$q_{krit} = 2,53 * I^{-0,768} * d_s^{1,768}$$

Die Berechnung erfolgt für einen mittleren Steindurchmesser von 150 mm. Der kritische Abfluss  $q_{krit}$ , das heißt der Abfluss bei dem Umlagerungen auf der Gleite beginnen beträgt  $5,17 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$ . Ein hundertjähriges Hochwasserereignis hat einen Abfluss von  $3,69 \text{ m}^3/\text{s}$  und liegt damit deutlich unter einem  $Q_{krit}$  von  $20,68 \text{ m}^3/\text{s}$ . Zum Vergleich erfolgt die Berechnung der maximal auftretenden Sohlschubspannungen:

$$\tau_{max} = \rho * g * h * I_E$$

Bei einem hundertjährigen Hochwasserereignis mit Wassertiefen von 1,0 m beträgt die maximale Sohlschubspannung im Bereich der größten Wassertiefe  $50 \text{ N/m}^2$ . Die zulässige Schubspannung für Schüttsteine von 100 mm bis 150 mm liegt bei  $100 \text{ N/m}^2$ .

## 8. Vorzugsvariante

Als Vorzugsvariante wurde die Variante 2, das flächige Raugerinne, vor allem aus Gründen der besseren ökologischen Wirksamkeit ausgewählt. Die Schaffung von Laich-Habitaten und damit Lebensraum für reophile Arten ist in der Lindauer Nuthe besonders wertvoll. Des Weiteren besitzt die Variante 2 eine geringere Störanfälligkeit und damit einhergehend einen geringen Wartungsaufwand sowie eine einfachere bautechnische Umsetzbarkeit. Die Stauanlage Kuhberge wird komplett entfernt. Um dennoch eine Regulierungsmöglichkeit für den Hellergraben zu erhalten, ist an dessen Ausmündung aus der Lindauer Nuthe oberhalb des Standortes Kuhberge der Einbau eines regulierbaren Kulturstaus geplant.

## 9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit

Durch den Wasserrechtsinhaber (AgriCo Lindau Naturprodukte AG) wird der weitere Bestand der Stauanlage als nicht zwingend erforderlich eingeschätzt. Der Einbau eines Kulturstaus am Hellergraben als hinreichende Bedingung für einen Rückbau wurde in die Planung aufgenommen.

Die Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahme beschränkt sich im Wesentlichen auf das Flurstück 211, Flur 8 in der Gemarkung Lindau im Eigentum der Stadt Zerbst. Zur eigentumsrechtlichen Sicherung der Maßnahmen sollte eine privatrechtliche Vereinbarung optional mit Eintragung einer Grunddienstbarkeit vorgenommen werden.

Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

## 10. Verzeichnis beanspruchter Flächen

### Variante 2: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion (Vorzugsvariante)

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Lindau	8	213	257	
Lindau	8	26	25	
Lindau	8	214	379	
Lindau	8	25	466	
Lindau	8	211	983	Gewässer 1. Ordnung-Landesgew.
Zernitz	8	140	125	Kreisstraße
Lindau	6	210	893	

## 11. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich Stauanlage Kuhberge ergeben sich folgende Kosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung	5.000,00
1.2	Wasserhaltung	3.000,00
1.3	Demontage und Entsorgung Metallteile	10.000,00
1.4	Betonabbruch und Entsorgung (ca. 60 m <sup>3</sup> x 150 €)	9.000,00
1.5	Erdstofflieferung; Erdstoffeinbau	3.000,00
1.6	Herstellung Raugerinne, Feldlesesteine Rampenkörper ca. 100 m <sup>3</sup> x 70 €	10.000,00
1.7	Einbau Stauanlage im Hellergraben	6.400,00
1.8	Profilierung Sohle und Böschungen, ca. 500 m <sup>2</sup> x 5 €	2.500,00
1.9	Rasenansaat	200,00
1.10	Beseitigung von Fahrspuren	2.500,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>51.600,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	FFH-Verträglichkeitsvorprüfungsstudie	4.000,00
2.2	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	5.500,00
2.3	Vermessungskosten	3.000,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>12.500,00</b>
	Zwischensumme (netto)	64.100,00
	Mehrwertsteuer	12.179,00
	<b>Summe gesamt (brutto)</b>	<b><u>76.279,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.

**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.5**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Lindauer Nuthe**

**Querbauwerk LN02 BW26– Stauanlage Lindau (Staunr. 251) km 25+880**

**Lage: HW 5767020; RW 4506630**

**Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg

Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal

Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand:** 04.08.2014





## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Zielstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Angaben.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Relevante Nutzungen .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Ökologische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Hydrologische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>6. Defizite.....</b>	<b>4</b>
<b>7. Variantenbetrachtung.....</b>	<b>4</b>
7.1    Variante 1: Umgehungsgerinne mit Beckenstruktur.....	4
7.2    Variante 2: Rückbau der Stauanlage.....	7
<b>8. Vorzugsvariante.....</b>	<b>7</b>
<b>9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit.....</b>	<b>7</b>
<b>10. Verzeichnis beanspruchter Flächen.....</b>	<b>7</b>
10.1    Variante 1: Umgehungsgerinne mit Beckenstruktur.....	7
10.2    Variante 2: Rückbau der Stauanlage (Vorzugsvariante).....	8
<b>11. Grobkostenschätzung.....</b>	<b>8</b>

## **Anlagen:**

Anlage 1:    Übersichtskarte (1: 25.000)

Anlage 2:    Skizze Bestand (1:100)

Anlage 3.1:    Lageplan und Maßnahmeplan Variante 1 (1:2.000; 1:500)

Anlage 3.2:    Lageplan und Maßnahmeplan Variante 2 (1:2.000; 1:500)

## **1. Zielstellung**

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen o.ä. – haben dabei einen negativen Einfluss auf die ökologische Durchgängigkeit eines Gewässers. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen mit deren Umsetzung der durch die EG-WRRL geforderte gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potential erreicht werden kann.

Da die Lindauer Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Standort Lindau. Im vorliegenden GEK wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## **2. Allgemeine Angaben**

### *Lage*

In der Lindauer Nuthe befindet sich in der Ortschaft Lindau im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 25+880 die Stauanlage Lindau (Staunr. 251). Etwa 40 m unterhalb (Station 25+840) überquert eine Straßenbrücke (L55) die Lindauer Nuthe. Rd. 10 m oberhalb der Anlage mündet die Lietzoer Nuthe in die Lindauer Nuthe. Die Lindauer Nuthe ist hier Gewässer I. Ordnung.

### *Bauwerk*

Die Stauanlage (Schützenwehr) besteht aus einem Wehrfeld sowie einer Wehrtafel aus Holz und wurde zum Zwecke der Einstaubewässerung errichtet. Die Anlage ist am Betonfundament und an der Stautafel stark erodiert. Böschungen und Gewässersohle sind auf einer Länge von 9,0 m mit senkrechten Betonelementen verbaut.

### *Eigentum*

Das Bauwerk liegt vollständig im folgenden Flurstück:  
Gemarkung: Lindau; Flur 4; Flurstück 258



Abb.1: Stauanlage Lindau Oberwasser  
(11.04.2013)

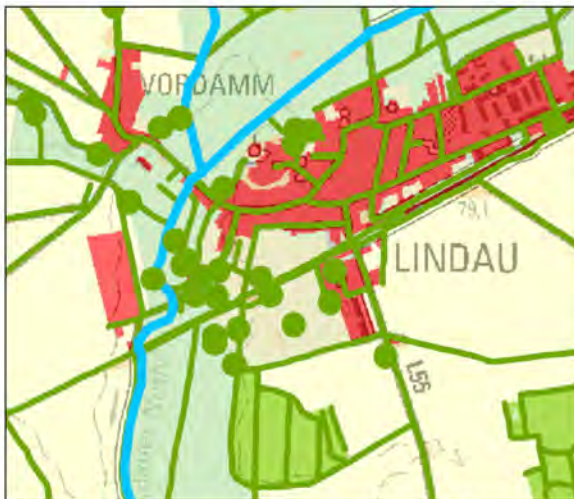


Abb.2: Stauanlage Lindau Unterwasser  
(17.10.2013)

### 3. Relevante Nutzungen

#### *Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft*

Die geplante Maßnahme liegt in der Ortschaft Lindau. Unmittelbar am linksseitigen Ufer verläuft ein Feldweg. Auf der rechten Seite befindet sich eine eingezäunte Dauergrünlandfläche.



#### Flächennutzung

Biotop- u. Nutzungstyp (flächenhaft)

- Acker-, Garten-, Weinbau
- Gewässer
- Krautige Vegetation
- Gehölz
- Bebaueter Bereich
- Vegetationsfreie Fläche
- Wald

Abb.3: Flächennutzung an der Lindauer Nuthe im Bereich der Straßenbrücke (L55) zwischen Lindau und Vordamm

#### *Siedlungen*

Die geplante Maßnahme liegt auf dem Gebiet der Ortschaft Lindau.

#### *Wasserrecht*

Für die Stauanlage besteht eine wasserrechtliche Erlaubnis zum Anstauen des Gewässers. Inhaber des Wasserrechts ist die AgriCo Lindauer Naturprodukte AG. Dem Betreiber der Anlage wurde am 03. September 2013 in einem Informationsgespräch mit einem Vertreter des LHW Sachsen-Anhalt und dem Ingenieurbüro IHU Stendal die Zielstellungen des GEK erläutert. Dem Umbau der Stauanlage wurde unter Vorbehalt zugestimmt. Unstrittig ist, dass die Stauanlage in den letzten Jahren nicht mehr bedient wurde und die Stautafel ständig geöffnet war. Des Weiteren sind Stauwand und Betonfundament in der Wasser-

wechselzone stark erodiert. Die Wasserverhältnisse in der Lindauer Nuthe oberhalb der Stauanlage ermöglichten Grünland- und Ackernutzung im Rahmen der guten bäuerlichen Praxis. Die Vorbehalte begründen sich einerseits mit der zukünftigen Entwicklung der Abflussverhältnisse als Folge des Klimawandels und andererseits mit den noch nicht vorliegenden hydraulischen Berechnungen oder Modellierungen, mit deren Hilfe die Auswirkungen der geplanten Maßnahme plausibel und belastbar dargelegt werden können.

#### Naturschutz

Folgende Schutzgebiete sind von der Maßnahme betroffen:

- FFH-Gebiet: Obere Nuthe-Läufe (FFH0059LSA)

Die geplanten Maßnahmen zielen auf die Verbesserung der Ausbreitungsmöglichkeiten und der Lebensbedingen vorhandener bzw. potentiell vorhandener Fischarten ab. Diese Zielstellung entspricht auch den Pflege- und Entwicklungszielen des FFH-Gebietes, welche zum Ziel haben ein naturnahes Fließgewässer zu erhalten und zu entwickeln und somit den Lebensraum für Fischarten zu verbessern.

## 4. Ökologische Grundlagen

Für die Lindauer Nuthe liegen Daten zur Referenzfischzönose sowie aktuelle Befischungsergebnisse vor. Die Lindauer Nuthe ist am Standort Zerbst der unteren Forellenregion zuzuordnen. Die Leitarten (Anteil 5 % und größer) sind Bachforelle, Gründling, Schmerling, Hasel, Elritze und Dreistachliger Stichling. Zusätzlich konnten am Standort Buschmühle Vorkommen des Atlantischen Lachses, einem Vertreter der Langdistanzwanderer, nachgewiesen werden. Im Rahmen des Wanderfischprogramms Sachsen-Anhalt wurden seit dem Jahr 2009 Lachse bzw. seit 2010 Meerforellen jährlich an verschiedenen Standorten in der Lindauer Nuthe ausgesetzt.

## 5. Hydrologische Grundlagen

Die Lindauer Nuthe wird am LHW-Pegel Kuhberge hydrologisch beobachtet.

Details Pegel Kuhberge:

Lage: rechts, 1,77 km oberhalb der Mündung der Grimmer Nuthe bzw.  
6,978 km oberhalb der Mündung in die Hauptnuthe

Pegelnulipunkt: 70,65 mNN

Einzugsgebiet: 144 km<sup>2</sup>

Messstellennummer: 590026

Hauptzahlen der Abflüsse, Abflussjahre 1990 – 2002

MQ: 0,271 m<sup>3</sup>/s

MNQ: 0,042 m<sup>3</sup>/s

Hochwasserabflüsse

HQ<sub>10</sub>: 2,16 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>50</sub>: 3,17 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>100</sub>: 3,69 m<sup>3</sup>/s

Das Einzugsgebiet der Lindauer Nuthe hat an Station 25+780 eine Größe von rd. 127 km<sup>2</sup>. Mit Hilfe der Abflussdaten am Pegel Kuhberge konnten die entsprechenden Abflussspen-

den ( $q$  in  $l/(s \cdot km^2)$ ) ermittelt werden und durch Multiplikation mit der Einzugsgebietsgröße am Maßnahmestandort die Abflüsse ermittelt werden:

MQ: 0,239  $m^3/s$   
MNQ: 0,037  $m^3/s$   
HQ<sub>10</sub>: 1,91  $m^3/s$   
HQ<sub>50</sub>: 2,8  $m^3/s$   
HQ<sub>100</sub>: 3,25  $m^3/s$

Die Funktionsfähigkeit von fischpassierbaren Bauwerken ist laut DWA – M 509, in der Regel an mindestens 300 Tagen im Jahr zu gewährleisten. Zur hydraulischen und geometrischen Dimensionierung sind daher die Abflüsse  $Q_{30}$  und  $Q_{330}$  heranzuziehen.

$Q_{30}$ : 0,076  $m^3/s$   
 $Q_{330}$ : 0,476  $m^3/s$

## 6. Defizite

Durch den massiven Sohlverbau ist die ökologische Durchgängigkeit für die Organismen des Makrozoobenthos nicht gegeben. Für Fische dagegen ist die Durchwanderbarkeit der Stauanlage im geöffneten Zustand unter Voraussetzung des vorhandenen Mindestwasserstands gegeben.

## 7. Variantenbetrachtung

### *Rahmenbedingungen*

Ziel der geplanten Maßnahme ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der Lindauer Nuthe am Standort Lindau. Bei Erhalt der Stauanlage ist der Einbau eines fischpassierbaren Bauwerks notwendig.

### 7.1 Variante 1: Umgehungsgerinne mit Beckenstruktur

Ein Umgehungsgerinne bezeichnet eine Fischaufstiegsanlage, bei der ein Querbauwerk in einem gesonderten Gerinne umflossen wird. Ein Umgehungsgerinne kann sowohl als ein flächiges Raugerinne als auch ein Raugerinne mit Beckenstruktur errichtet werden. Aufgrund der lokal begrenzt Gegebenheiten ist am Standort Lindau der Bau eines Umgehungsgerinnes mit Beckenstruktur geplant.

Raugerinne mit Beckenstrukturen entstehen durch die Anordnung von Steinriegeln quer über die gesamte Gewässerbreite. Durch eine oder mehrere Lücken in den Steinriegeln entsteht ein Wanderkorridor. Die Becken zwischen den Steinriegeln bilden Ruhezonen. Die Sohlen- und Böschungssicherung erfolgt mit Steinschüttungen.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von ca. 0,3 m sind 4 Steinriegel und 3 Becken mit einer Länge von jeweils 10 m geplant. Der Höhenunterschied zwischen den Steinriegeln beträgt 10 cm. Die Gesamtlänge des Bauwerks beträgt damit ca. 35 m.



### Hydraulische Vorbemessung

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischauflastanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Lindauer Nuthe wurden vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebende Art am Standort Stauanlage Lindau für Beckenlänge sowie Wassertiefe im Wanderkorridor ist der Lachs. Die Bemessungsfischart für die Durchlassbreite ist die Brachse (Blei). Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Durch Proberechnungen stellte sich heraus, dass für den gewählten Beckenpass bei einer Bemessung für Lachs/Brachse mit einer geforderten Mindestwassertiefe von 0,5 m und einer Schlitzweite von 0,6 m ein Abfluss von mindestens 0,512 m<sup>3</sup>/s notwendig ist. Dieser Abfluss entspricht etwa dem Q<sub>350</sub>. Die Abflussverhältnisse in der Lindauer Nuthe erfordern demnach eine Anpassung der geometrischen Bemessungswerte. Es werden folgende Änderungen der Bemessungsgrundlagen vorgeschlagen:

- Herabsetzung der Mindestwassertiefe in den Becken auf 0,4 m
- Herabsetzung der Mindestschlitzweite auf 0,3 m

Für die Vorbemessung wurde der Abfluss mit der modifizierten POLENI-Formel ermittelt:

$$Q = 2/3 * \mu * \sigma * f * \sum s * \sqrt{2 * g * h_u^{3/2}}$$

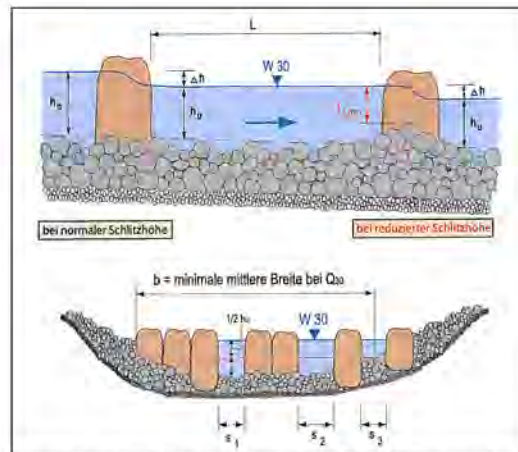


Abb. 5: Prinzipskizze – hydraulische Bemessung von Raugerinnen mit Beckenstruktur (Handbuch Querbauwerk NRW, 2005), mit  $\sum s$  Summe der lichten Durchflussbreiten (Schlitzweiten) (m),  $f = 1,1$  (Spaltverlust für Feldsteine/Findlinge),  $\mu = 0,65$  (Abflussbeiwert für abgerundete Steine),  $g$  = Fallbeschleunigung (m/s<sup>2</sup>),  $h_u$  = Wassertiefe unterhalb Steinriegel (m),  $h_o$  = Wassertiefe oberhalb Steinriegel (m),  $\Delta h$  = Wasserspiegeldifferenz (m),  $t_s$  = reduzierte Schlitzhöhe (m),  $L$  = Beckenlänge (m),  $b$  = mittlere Beckenbreite

Auf der Rampe soll sich bei MNQ ein Oberwasserstand von 73,26 m ü NN einstellen. Der Wasserstand in den Becken soll mindestens 0,4 m betragen. Die Sohlhöhe auf der Rampenkrone liegt bei 72,76 m ü NN, womit sich ein  $h_o$  von 0,5 m einstellt.

Für das Bauwerk wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle I: 1:100

Wasserspiegeldifferenz  $\Delta h$  : 0,10 m

Beckenlänge L: 10,0 m

Mittlere Beckenbreite b: 3,0 m

Böschungsneigung: 1:1,5

Höhe der Steine: 0,8 m

Sohlbreite: 1,8 m

Gesamtbreite des Riegels: 3,3 m

Steinriegel: Bruchsteine mit geraden Bruchkanten

Sohlenmaterial Becken: mittlere Durchmesser  $d_m = 0,08$  m

Zunächst wurde der Abfluss ermittelt, der bei einer Schlitzweite von 0,3 m und einer minimalen Wassertiefe von 0,4 m in den Becken erforderlich ist.

$$Q = 2/3 * 0,65 * 0,91 * 1,1 * 0,3 * \sqrt{2 * 9,81 * 0,5^{3/2}}$$

Der erforderliche Abfluss Q beträgt  $0,204 \text{ m}^3/\text{s}$  und entspricht ungefähr dem  $Q_{183}$  in einem Jahr mit durchschnittlichen Abflussverhältnissen. In einem feuchten Jahr stellt sich bereits bei  $Q_{40}$  ein Mindestwasserstand von über 0,3 m in den Becken ein.

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel ergibt sich aus der Absturzhöhe.

$$v_{\max} = \sqrt{2 * g * \Delta h}$$

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel beträgt 1,4 m/s und liegt damit unter der maximalen Fließgeschwindigkeit von 2,1 m/s nach Tab. 21 (DWA-M 509) für beckenartige Fischaufstiegsanlagen der unteren Forellenregion.

#### Stabilität des Beckenpasses

Für raue Rampen in aufgelöster Bauweise existieren noch keine speziellen Stabilitätsnachweise. Im Folgenden erfolgt der Stabilitätsnachweis für das Sohlenmaterial in den Becken nach DWA-M 509. Als Bemessungsabfluss wird  $HQ_{100} = 3,25 \text{ m}^3/\text{s}$  angesetzt.

$$q_{\text{krit}} = 0,263 * \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} * g} * I^{-1,25} * d_m^{3/2}$$

Bei einem gewählten Sohlenmaterial mit einem mittleren Durchmesser  $d_m$  von 0,08 m ergibt sich ein kritischer spezifischer Abfluss von  $4,26 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$ . Bei rundkörnigem Material erfolgt ein Sicherheitszuschlag von 40 %:

$$q_{\text{zul}} = 0,6 * q_{\text{krit}}$$

Der zulässige spezifische Abfluss beträgt damit  $2,56 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$ . Der vorhandene spezifische Abfluss ergibt sich aus dem Bemessungsabfluss  $HQ_{100}$  dividiert durch die Überfallbreite von 3,3 m und beträgt  $0,98 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$  wobei der spezifische Teilabfluss in der Durchlassöffnung etwas höher ist. Der zulässige spezifische Abfluss wird dennoch deutlich unterschritten.



## 7.2 Variante 2: Rückbau der Stauanlage

Zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit sollen sämtliche noch vorhandenen Teile (Sohlplatten, Widerlager, Wehrrahmen, Wehrtafeln) entnommen werden. Zum Ausgleich der durch den Abriss entstandenen Hohlräume ist der Einbau von Kies vorgesehen. Die Kiesflächen dienen als Laichhabitat und erhöhen damit die Lebensraumqualität dieses Gewässerabschnittes.

## 8. Vorzugsvariante

Bei der hier betrachteten Stauanlage wird mit großer Wahrscheinlichkeit auch weiterhin seitens der Landwirtschaft kein Interesse an der Übernahme des Bauwerks bestehen. Entsprechende Erklärungen und Einwilligungen sind Bestandteil der weiteren Planungsstufen und des Wasserrechtsverfahrens. Der ersatzlose Rückbau ist die ökologisch günstigste Variante.

## 9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit

Durch den Wasserrechtsinhaber (AgriCo Lindau Naturprodukte AG) wird der weitere Bestand der Stauanlage als nicht zwingend erforderlich eingeschätzt. Eine Betroffenheit der landwirtschaftlichen Flächennutzung im Umfeld ist nicht zu erwarten.

Die Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahme beschränkt sich auf die Flurstücke 258 (Gewässerflurstück) und 33, Flur 4 in der Gemarkung Lindau. Das Gewässerflurstück ist im Eigentum der Stadt Zerbst. Mit Durchführung der Maßnahme sollte eine privatrechtliche Vereinbarung geschlossen werden.

Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

## 10. Verzeichnis beanspruchter Flächen

### 10.1 Variante 1: Umgehungsgerinne mit Beckenstruktur

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Lindau	9	33	606	
Lindau	9	37	1107	
Lindau	9	252	208	
Lindau	9	33	77	
Lindau	9	37	1	
Lindau	9	252	18	

## 10.2 Variante 2: Rückbau der Stauanlage (Vorzugsvariante)

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Lindau	9	33	77	
Lindau	9	37	1	
Lindau	9	252	18	

## 11. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich Stauanlage Lindau ergeben sich folgende Kosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
<b>1</b>	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung und Vorhaltung	3.000,00
1.2	Demontage und Entsorgung Metallteile	8.000,00
1.3	Betonabbruch und Entsorgung (ca. 50 m³ x 150 €)	7.500,00
1.4	Erdstoffeinbau (ca. 50 m³ x 50 €)	2.500,00
1.5	Profilierung Sohle und Böschungen (ca. 200 m² x 2 €)	400,00
1.6	Rasenansaat	200,00
1.7	Beseitigung von Fahrspuren	2.500,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>24.100,00</b>
<b>2</b>	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	5.000,00
2.2	Vermessungskosten	2.500,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>7.500,00</b>
	Zwischensumme (netto)	31.600,00
	Mehrwertsteuer	6.004,00
	<b>Summe gesamt (brutto)</b>	<b><u>37.604,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.

**Gewässerentwicklungskonzept Nuthe  
Anlage 10.1.2**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Lindauer Nuthe**

**Querbauwerk LN02 BW 17 – Stauanlage Vogelinsel km 22+480**

**Lage: HW 5763957; RW 4506214**

**Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Otto-von-Guericke-Straße 5  
39104 Magdeburg

Tel.: 03931/5810

**Auftragnehmer:** IHU Geologie und Analytik  
Gesellschaft für Ingenieur- Hydro- und  
Umweltgeologie mbH  
Dr.-Kurt-Schumacher-Str. 23  
39576 Stendal

Tel.: 03931/52300

**Bearbeitungsstand: 04.08.2014**



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Zielstellung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Angaben.....</b>	<b>1</b>
<b>3. Relevante Nutzungen .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Ökologische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Hydrologische Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>6. Defizite.....</b>	<b>4</b>
<b>7. Variantenbetrachtung.....</b>	<b>4</b>
7.1 Varianten 1a und 1b: Raugerinne mit Beckenstruktur .....	4
7.2 Variante 2: Altlaufanbindung .....	9
<b>8. Vorzugsvariante.....</b>	<b>10</b>
<b>9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit.....</b>	<b>10</b>
<b>10. Verzeichnis beanspruchter Flächen.....</b>	<b>11</b>
10.1 Varianten 1a und 1b: Raugerinne mit Beckenstruktur .....	11
10.2 Variante 2: Altlaufanbindung (Vorzugsvariante) .....	11
<b>11. Grobkostenschätzung .....</b>	<b>12</b>

### **Anlagen:**

- Anlage 1: Übersichtskarte (1: 25.000)
- Anlage 2: Skizze Bestand (1:100)
- Anlage 3.1: Lageplan und Maßnahmeplanung, Variante 1 (1:2.000)
- Anlage 3.2: Lageplan und Maßnahmeplanung, Variante 2 (1:2.000)
- Anlage 4: Längsschnitt, Variante 1
- Anlage 5: Detaildarstellung, Variante 1

## 1. Zielstellung

Die ökologische Durchgängigkeit versteht sich als ungehinderte, auf- und abwärtsgerichtete Ausbreitungsmöglichkeit für verschiedene Komponenten der Fließgewässerbiozönose von der Quelle bis zur Mündung. Das betrifft sowohl die Fischfauna, als auch das Makrozoobenthos und die Makrophyten. Klassische Querbauwerke (Stauanlagen) aber auch weitere Wanderhindernisse – Rohrdurchlässe, nicht passierbare Brückenbauwerke, ungeeignete Bauwerksgründungen, Dränagen o.ä. – haben dabei einen negativen Einfluss auf die ökologische Durchgängigkeit eines Gewässers. Neben der mechanischen Unterbrechung durch eine Anlage treten in der Regel Sekundärwirkungen, z.B. Rückstaubereiche ohne ausreichende Fließbewegung, Erwärmung und Verkrautung, Verschlammung des Interstitialbereiches etc., auf. Generell muss die standortbetrachtete Wiederherstellung der ökologischen Längspassierbarkeit eines Fließgewässers mit den ökologischen Zielstellungen im Gesamtgewässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) „Nuthe“ ist es, einen flussgebietsbezogenen Überblick über geeignete Maßnahmen zu bekommen mit deren Umsetzung der durch die EG-WRRL geforderte gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potential erreicht werden kann.

Da die Lindauer Nuthe den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand aktuell nicht aufweist, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Standort Stauanlage Vogelinsel. Im vorliegenden GEK wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Lindauer Nuthe befindet sich ca. 500 m nordöstlich der Ortschaft Strinum im Landkreis Anhalt-Bitterfeld im Land Sachsen-Anhalt an Station 22+480 die Stauanlage Vogelinsel (Stau Nr. 148). Etwa 10 m oberhalb der Stauanlage mündet der Flutgraben in die Lindauer Nuthe. Rund 20 m unterhalb der Anlage befindet sich eine Rohrausmündung. Zusätzlich mündet 50 m unterhalb des Wehres der Kuhberger Hauptgraben in die Lindauer Nuthe. Die Lindauer Nuthe ist hier Gewässer I. Ordnung.

### *Bauwerk*

Das Hubschützwehr wurde in Spundwandbauweise errichtet und besteht aus einem Wehrfeld mit einer Breite von ca. 4 m. Die Staubohle ist dauerhaft gesetzt. Die Absturzhöhe beträgt 0,5 m. Zur Dichtung sind Sohle und Böschung ober- und unterhalb der Anlage mit Betonplatten verbaut (Skizze Bestand siehe Anlage 2). Die Uferbereiche sind mit einer dichten Vegetationsdecke überwuchert, so dass der genaue Umfang der Befestigung nicht ermittelt werden kann.

### *Eigentum*

Lindauer Nuthe

Gemarkung: Zernitz; Flur 5; Flurstück 3



Abb.1: Stauanlage Vogelinsel Unterwasser (links), Stauanlage Vogelinsel Oberwasser (rechts) 11.04.2013

### 3. Relevante Nutzungen

#### *Fischerei-, Land- und Forstwirtschaft*

Die an das Ufer der Lindauer Nuthe angrenzenden Flächen oberhalb der Stauanlage sowie die von der Maßnahme betroffenen Flächen unterhalb der Stauanlage werden in Form von Grünland genutzt.

Unmittelbar oberhalb der Stauanlage befindet sich ein etwa 4.000 m<sup>2</sup> großes Bruchwaldstück (Vogelinsel).

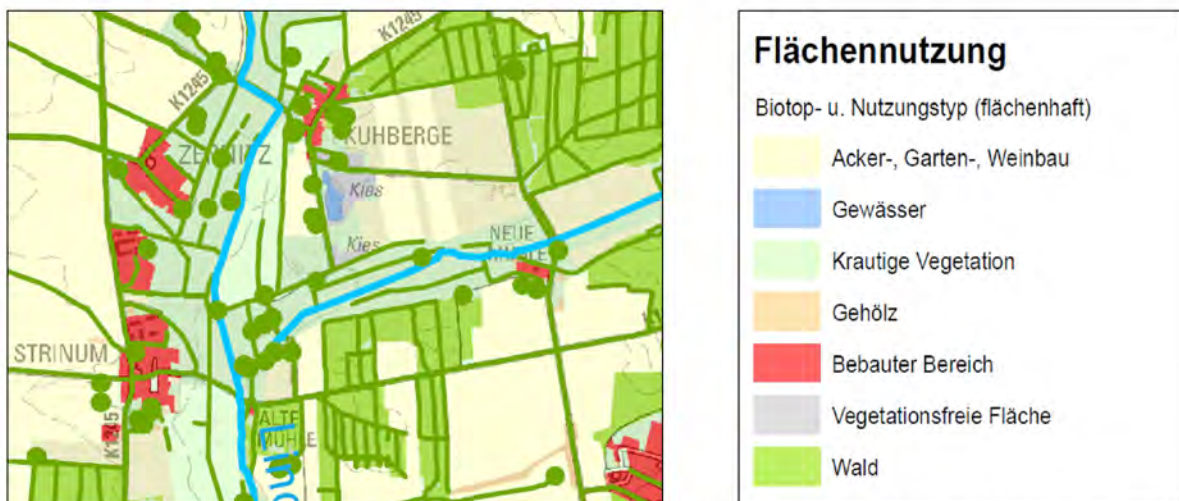


Abb.2: Flächennutzung an der Lindauer Nuthe an der Stauanlage Vogelinsel zwischen Strinum und Kuhberge

#### *Siedlungen*

Die Ortslagen Zernitz und Strinum liegen außerhalb des Einflussbereiches der Stauanlage bzw. der geplanten Maßnahme.

### *Wasserrecht*

Für die Stauanlage besteht eine wasserrechtliche Erlaubnis zum Anstauen des Gewässers. Inhaber des Wasserrechts ist die AgriCo Lindauer Naturprodukte AG. Die Stautafel ist dauerhaft gesetzt.

### *Naturschutz*

Folgende Schutzgebiete sind von der Maßnahme betroffen:

- FFH-Gebiet: Obere Nuthe-Läufe (FFH0059LSA)

Die geplanten Maßnahmen zielen auf die Verbesserung der Ausbreitungsmöglichkeiten und der Lebensbedingen vorhandener bzw. potentiell vorhandener Fischarten ab. Diese Zielstellung entspricht auch den Pflege- und Entwicklungszielen des FFH-Gebietes, welche zum Ziel haben ein naturnahes Fließgewässer zu erhalten und zu entwickeln und somit den Lebensraum für Fischarten zu verbessern.

## **4. Ökologische Grundlagen**

### *Fischfauna*

Für die Lindauer Nuthe liegen Daten zur Referenzfischzönose sowie aktuelle Befischungsergebnisse vor. Die Lindauer Nuthe ist am Standort Zernitz (Strinum) der unteren Forellenregion zuzuordnen. Die Leitarten (Anteil 5 % und größer) sind Bachforelle, Gründling, Schmerling, Hasel, Elritze und Dreistachliger Stichling. Zusätzlich konnten am Standort Buschmühle Vorkommen des Atlantischen Lachses, einem Vertreter der Langdistanzwanderer, nachgewiesen werden. Im Rahmen des Wanderfischprogramms Sachsen-Anhalt wurden seit dem Jahr 2009 Lachse bzw. seit 2010 Meerforellen jährlich an verschiedenen Standorten in der Lindauer Nuthe ausgesetzt.

## **5. Hydrologische Grundlagen**

Die Lindauer Nuthe wird am LHW-Pegel Kuhberge hydrologisch beobachtet.

Details Pegel Kuhberge:

Lage: rechts, 1,77 km oberhalb der Mündung der Grimmer Nuthe bzw.  
6,978 km oberhalb der Mündung in die Hauptnuthe

Pegelnulldpunkt: 70,65 mNN

Einzugsgebiet: 144 km<sup>2</sup>

Messstellennummer: 590026

Hauptzahlen der Abflüsse, Abflussjahre 1990 – 2002

MQ: 0,271 m<sup>3</sup>/s

MNQ: 0,042 m<sup>3</sup>/s

Hochwasserabflüsse

HQ<sub>10</sub>: 2,16 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>50</sub>: 3,17 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>100</sub>: 3,69 m<sup>3</sup>/s



Die Stauanlage Vogelinsel an Station 22+480 liegt rd. 1.300 m unterhalb der Pegelmessstation Kuhberge. Für die hydraulische Berechnung der Vorzugsvariante werden die Hauptzahlen der Abflüsse der Pegelmessstation Kuhberge verwendet.

Die Funktionsfähigkeit von fischpassierbaren Bauwerken ist laut DWA – M 509, in der Regel an mindestens 300 Tagen im Jahr zu gewährleisten. Zur hydraulischen und geometrischen Dimensionierung sind daher die Abflüsse  $Q_{30}$  und  $Q_{330}$  heranzuziehen.

$Q_{30}$ : 0,086 m<sup>3</sup>/s

$Q_{330}$ : 0,540 m<sup>3</sup>/s

## 6. Defizite

Die ökologische Durchgängigkeit ist durch die ganzjährig gesetzte Stautafel für Fische nicht gegeben. Für das Makrozoobenthos stellt das Bauwerk durch fehlendes Sohlsubstrat ein Wanderhindernis dar.

## 7. Variantenbetrachtung

### *Rahmenbedingungen*

Ziel der geplanten Maßnahme ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der Lindauer Nuthe am Standort Stauanlage Vogelinsel. Der vollständige Rückbau der Stauanlage ohne geeignete Maßnahmen zum Wasserrückhalt hätte eine Absenkung des Wasserspiegels im Bereich der Vogelinsel rd. 20 m oberhalb der Stauanlage zur Folge.

Nach Prüfung der Rahmenbedingungen kann die Möglichkeit des ersatzlosen Rückbaus der Stauanlage ohne Umsetzung von Maßnahmen zur Wasserspiegelanhebung ausgeschlossen werden. Der Erhalt der derzeitigen Abflusshöhen besonders bei Niedrig- und Mittelwasserverhältnissen ist aus den oben genannten Gründen notwendig und erfordert somit den Umbau der Stauanlage in ein fischpassierbares Bauwerk. Dazu werden im Folgenden zwei Varianten untersucht. In der ersten Variante (1a) wird der komplette Rückbau der Stauanlage und Ersatz durch ein Raugerinne mit Beckenstruktur betrachtet und in der zweiten Variante (1 b) wird bei Beibehaltung des Stauwehres die Anlage eines Umgehungsgerinnes, ebenfalls ein Raugerinne mit Beckenstruktur, vorgestellt.

Am Standort Vogelinsel ist die zur Verfügung stehende Länge für den Einbau eines fischpassierbaren Bauwerks aufgrund der Einmündung des Flutgrabens oberhalb der Stauanlage sowie einer Rohrausmündung unterhalb der Anlage auf rd. 30 m beschränkt.

### 7.1 Varianten 1a und 1b: Raugerinne mit Beckenstruktur

#### **Variante 1 a: Rückbau der Stauanlage und Ersatz durch ein Raugerinne mit Beckenstruktur**

Raugerinne mit Beckenstrukturen entstehen durch die Anordnung von Steinriegeln quer über die gesamte Gewässerbreite. Durch eine oder mehrere Lücken in den Steinriegeln entsteht ein Wanderkorridor. Die Becken zwischen den Steinriegeln bilden Ruhezonen.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von ca. 0,6 m sind 6 Steinriegel und 5 Becken mit einer Länge von jeweils 3,0 m geplant. Der Höhenunterschied zwischen den Steinriegeln beträgt jeweils 10 cm. Die Gesamtlänge des Bauwerks umfasst damit ca. 15 m. Die vorhandene Stauanlage soll vollständig zurückgebaut werden.

### Hydraulische Vorbemessung

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Lindauer Nuthe wurden vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebende Art am Standort Stauanlage Vogelinsel für Beckenlänge sowie Wassertiefe im Wanderkorridor ist der Lachs. Die Bemessungsfischart für die Durchlassbreite ist die Brachse (Blei). Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Durch Proberechnungen stellte sich heraus, dass für den gewählten Beckenpass bei einer Bemessung für Lachs/Brachse mit einer geforderten Mindestwassertiefe von 0,5 m und einer Schlitzweite von 0,6 m ein Abfluss von mindestens 0,512 m³/s notwendig ist. Dieser Abfluss entspricht etwa dem  $Q_{320}$ . Die Abflussverhältnisse in der Lindauer Nuthe erfordern demnach eine Anpassung der geometrischen Bemessungswerte. Es werden folgende Änderungen der Bemessungsgrundlagen vorgeschlagen:

- Herabsetzung der Mindestwassertiefe in den Becken auf 0,4 m
- Herabsetzung der Mindestschlitzweite auf 0,3 m

Für die Vorbemessung wurde der Abfluss mit der modifizierten POLENI-Formel ermittelt:

$$Q = 2/3 * \mu * \sigma * f * \sum s * \sqrt{2 * g * h_u^{3/2}}$$

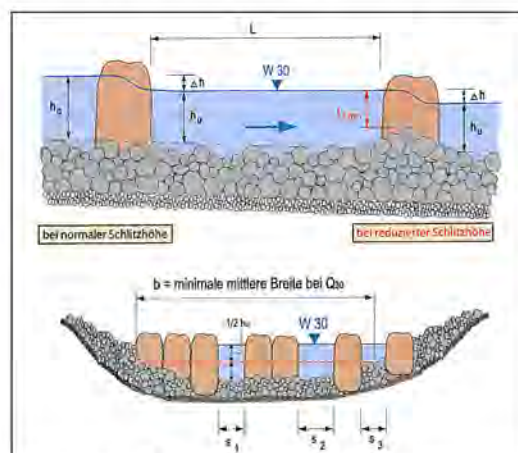


Abb. 3: Prinzipskizze – hydraulische Bemessung von Raugerinnen mit Beckenstruktur (Handbuch Querbauwerk NRW, 2005), mit  $\sum s$  Summe der lichten Durchflussbreiten (Schlitzweiten) (m),  $f = 1,1$  (Spaltverlust für Feldsteine/Findlinge),  $\mu = 0,65$  (Abflussbeiwert für abgerundete Steine),  $g$  = Fallbeschleunigung ( $\text{m/s}^2$ ),  $h_u$  = Wassertiefe unterhalb Steinriegel (m),  $h_o$  = Wassertiefe oberhalb Steinriegel (m),  $\Delta h$  = Wasserspiegeldifferenz (m),  $t_s$  = reduzierte Schlitzhöhe (m),  $L$  = Beckenlänge (m),  $b$  = mittlere Beckenbreite

Auf der Rampe soll sich bei MNQ ein Oberwasserstand von 68,87 m ü NN einstellen. Der Wasserstand in den Becken soll mindestens 0,4 m betragen. Die Sohlhöhe auf der Rampenkrone liegt bei 68,37 m ü NN, womit sich ein  $h_o$  von 0,5 m einstellt.

Für das Bauwerk wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle I: 1:30

Wasserspiegeldifferenz  $\Delta h$  : 0,10 m

Beckenlänge L: 3,0 m

Mittlere Beckenbreite b: 6,0 m

Böschungsneigung: 1:2

Höhe der Steine: 0,8 m

Sohlbreite: 4,0 m

Gesamtbreite des Riegels: 6,4 m

Steinriegel: Bruchsteine mit geraden Bruchkanten

Sohlenmaterial Becken: mittlere Durchmesser  $d_m = 0,08$  m

Zunächst wurde der Abfluss ermittelt, der bei der geforderten Schlitzweite von 0,3 m und einer minimalen Wassertiefe von 0,4 m in den Becken erforderlich ist.

$$Q = 2/3 * 0,65 * 0,91 * 1,1 * 0,3 * \sqrt{2 * 9,81 * 0,5^{3/2}}$$

Der erforderliche Abfluss Q beträgt 0,204 m³/s und entspricht ungefähr dem  $Q_{130}$  in einem Jahr mit durchschnittlichen Abflussverhältnissen. In einem feuchten Jahr stellt sich bereits bei  $Q_{40}$  ein Mindestwasserstand von über 0,3 m in den Becken ein.

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel ergibt sich aus der Absturzhöhe.

$$v_{\max} = \sqrt{2 * g * \Delta h}$$

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel beträgt 1,4 m/s und liegt damit unter der maximalen Fließgeschwindigkeit von 2,1 m/s nach Tab. 21 (DWA-M 509) für beckenartige Fischaufstiegsanlagen der unteren Forellenregion.

#### *Stabilität des Beckenpasses*

Für raue Rampen in aufgelöster Bauweise existieren noch keine speziellen Stabilitätsnachweise. Im Folgenden erfolgt der Stabilitätsnachweis für das Sohlenmaterial in den Becken nach DWA-M 509. Als Bemessungsabfluss wird  $HQ_{100} = 3,69$  m³/s angesetzt.

$$q_{krit} = 0,263 * \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} * g} * I^{-1,25} * d_m^{3/2}$$

Bei einem gewählten Sohlenmaterial mit einem mittleren Durchmesser  $d_m$  von 0,08 m ergibt sich ein kritischer spezifischer Abfluss von 1,24 m³/s\*m. Bei rundkörnigem Material erfolgt ein Sicherheitszuschlag von 40 %:

$$q_{zul} = 0,6 * q_{krit}$$

Der zulässige spezifische Abfluss beträgt damit  $0,74 \text{ m}^3/\text{s}\cdot\text{m}$ . Der vorhandene spezifische Abfluss ergibt sich aus dem Bemessungsabfluss  $HQ_{100}$  dividiert durch die Überfallbreite von 6,4 m und beträgt  $0,58 \text{ m}^3/\text{s}\cdot\text{m}$  wobei der spezifische Teilabfluss in der Durchlassöffnung etwas höher ist. Der zulässige spezifische Abfluss wird dennoch deutlich unterschritten.

### **Variante 1 b: Stauanlage bleibt bestehen, Einbau eines Umgehungsgerinnes als Raugerinne mit Beckenstruktur**

Ein Umgehungsgerinne bezeichnet eine Fischaufstiegsanlage, bei der ein Querbauwerk in einem gesonderten Gerinne umflossen wird. Ein Umgehungsgerinne kann sowohl als ein flächiges Raugerinne als auch ein Raugerinne mit Beckenstruktur errichtet werden. Am Standort Vogelinsel ist der Einbau eines Umgehungsgerinnes mit Beckenstruktur geplant.

Raugerinne mit Beckenstrukturen entstehen durch die Anordnung von Steinriegeln quer über die gesamte Gewässerbreite. Durch eine oder mehrere Lücken in den Steinriegeln entsteht ein Wanderkorridor. Die Becken zwischen den Steinriegeln bilden Ruhezone. Die Sohlen- und Böschungssicherung erfolgt mit Steinschüttungen. Das Umgehungsgerinne wird in die vorhandene Stauanlage integriert. Dazu werden an der Stauanlage einseitig die Spundbohlen entfernt und durch ein Raugerinne mit Beckenstruktur ersetzt. Die Anlage wird gewässerseitig mit einer Spundwand befestigt. Die Funktionstüchtigkeit der Wehranlage wird durch den Einbau der FAA nicht eingeschränkt.

Zur Überwindung des Höhenunterschieds von ca. 0,6 m sind 6 Steinriegel und 5 Becken mit einer Länge von jeweils 3,0 m geplant. Der Höhenunterschied zwischen den Steinriegeln beträgt jeweils 10 cm. Die Gesamtlänge des Bauwerks umfasst damit ca. 15 m.

#### *Hydraulische Vorbemessung*

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ (DWA, 2010). Die der Berechnung zu Grunde gelegten geometrischen Grenzwerte der Anlage erfolgen entsprechend dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005). Die Grenzwerte richten sich nach den Körpermaßen adulter Exemplare der vorhandenen bzw. potentiell vorhandenen Fischarten (Tabelle 15 -19 in DWA-M 509). Für die Lindauer Nuthe wurden vom Auftraggeber Bemessungsfischarten vorgegeben. Die maßgebende Art am Standort Stauanlage Vogelinsel für Beckenlänge sowie Wassertiefe im Wanderkorridor ist der Lachs. Die Bemessungsfischart für die Durchlassbreite ist die Brachse (Blei). Maßgebende Fließgewässerregion ist die untere Forellenregion.

Durch Proberechnungen stellte sich heraus, dass für den gewählten Beckenpass bei einer Bemessung für Lachs/Brachse mit einer geforderten Mindestwassertiefe von 0,5 m und einer Schlitzweite von 0,6 m ein Abfluss von mindestens  $0,512 \text{ m}^3/\text{s}$  notwendig ist. Dieser Abfluss entspricht etwa dem  $Q_{320}$ . Die Abflussverhältnisse in der Lindauer Nuthe erfordern demnach eine Anpassung der geometrischen Bemessungswerte. Es werden folgende Änderungen der Bemessungsgrundlagen vorgeschlagen:

- Herabsetzung der Mindestwassertiefe in den Becken auf 0,4 m
- Herabsetzung der Mindestschlitzweite auf 0,3 m



Für die Vorbemessung wurde der Abfluss mit der modifizierten POLENI-Formel ermittelt:

$$Q = 2/3 * \mu * \sigma * f * \sum s * \sqrt{2 * g * h_u^{3/2}}$$

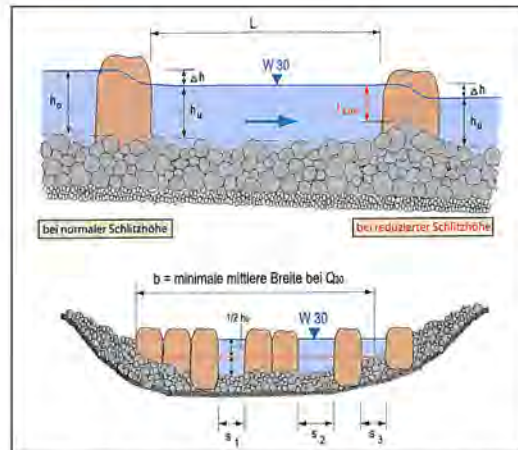


Abb. 4: Prinzipskizze – hydraulische Bemessung von Raugerinnen mit Beckenstruktur (Handbuch Querbauwerk NRW, 2005), mit  $\sum s$  Summe der lichten Durchflussbreiten (Schlitzweiten) (m),  $f = 1,1$  (Spaltverlust für Feldsteine/Findlinge),  $\mu = 0,65$  (Abflussbeiwert für abgerundete Steine),  $g$  = Fallbeschleunigung ( $m/s^2$ ),  $h_u$  = Wassertiefe unterhalb Steinriegel (m),  $h_o$  = Wassertiefe oberhalb Steinriegel (m),  $\Delta h$  = Wasserspiegeldifferenz (m),  $t_s$  = reduzierte Schlitzhöhe (m),  $L$  = Beckenlänge (m),  $b$  = mittlere Beckenbreite

Auf der Rampe soll sich bei MNQ ein Oberwasserstand von 68,87 m ü NN einstellen. Der Wasserstand in den Becken soll mindestens 0,4 m betragen. Die Sohlhöhe auf der Rampenkrone liegt bei 68,37 m ü NN, womit sich ein  $h_o$  von 0,5 m einstellt.

Für das Bauwerk wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle I: 1:30

Wasserspiegeldifferenz  $\Delta h$ : 0,10 m

Beckenlänge  $L$ : 3,0 m

Mittlere Beckenbreite  $b$ : 3,3 m

Böschungsneigung: 1:1,35

Höhe der Steine: 0,8 m

Sohlbreite: 2,0 m

Gesamtbreite des Riegels: 3,0 m

Steinriegel: Bruchsteine mit geraden Bruchkanten

Sohlenmaterial Becken: mittlere Durchmesser  $d_m = 0,1$  m

Zunächst wurde der Abfluss ermittelt, der bei der geforderten Schlitzweite von 0,3 m und einer minimalen Wassertiefe von 0,4 m in den Becken erforderlich ist.

$$Q = 2/3 * 0,65 * 0,91 * 1,1 * 0,3 * \sqrt{2 * 9,81 * 0,5^{3/2}}$$

Der erforderliche Abfluss  $Q$  beträgt  $0,204 \text{ m}^3/\text{s}$  und entspricht ungefähr dem  $Q_{130}$  in einem Jahr mit durchschnittlichen Abflussverhältnissen. In einem feuchten Jahr stellt sich bereits bei  $Q_{40}$  ein Wasserstand von über  $0,3 \text{ m}$  in den Becken ein.

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel ergibt sich aus der Absturzhöhe.

$$v_{\max} = \sqrt{2 * g * \Delta h}$$

Die maximale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Steinriegel beträgt  $1,4 \text{ m/s}$  und liegt damit unter der maximalen Fließgeschwindigkeit von  $2,1 \text{ m/s}$  nach Tab. 21 (DWA-M 509) für beckenartige Fischaufstiegsanlagen der unteren Forellenregion.

#### *Stabilität des Beckenpasses*

Für raue Rampen in aufgelöster Bauweise existieren noch keine speziellen Stabilitätsnachweise. Im Folgenden erfolgt der Stabilitätsnachweis für das Sohlenmaterial in den Becken nach DWA-M 509. Als Bemessungsabfluss wird  $HQ_{100} = 3,69 \text{ m}^3/\text{s}$  angesetzt.

$$q_{\text{krit}} = 0,263 * \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} * \sqrt{g} * I^{-1,25} * d_m^{3/2}}$$

Bei einem gewählten Sohlenmaterial mit einem mittleren Durchmesser  $d_m$  von  $0,1 \text{ m}$  ergibt sich ein kritischer spezifischer Abfluss von  $1,73 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$ . Bei rundkörnigem Material erfolgt ein Sicherheitszuschlag von  $40 \%$ :

$$q_{\text{zul}} = 0,6 * q_{\text{krit}}$$

Der zulässige spezifische Abfluss beträgt damit  $1,04 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$ . Der vorhandene spezifische Abfluss ergibt sich aus dem Bemessungsabfluss  $HQ_{100}$  dividiert durch die Überfallbreite von  $3,0 \text{ m}$  und beträgt  $1,2 \text{ m}^3/\text{s} * \text{m}$  wobei der spezifische Teilabfluss in der Durchlassöffnung etwas höher ist.

## **7.2 Variante 2: Altlaufenbindung**

Im Zuge der Diskussion während der Vorstellung der primären punktuellen Maßnahmen in der Projektarbeitsgruppensitzung zum GEK Nuthe am 21.03.2014 wurde durch Herrn Gottschalk von der AgriCo Lindauer Naturprodukte AG als Staurechtsinhaber und Nutzer der angrenzenden Flächen der Stauanlage dargelegt, dass der Erhalt dieser Stauanlage nicht unbedingt notwendig ist. Wichtig sind die Gewährleistung des Hochwasserabflusses sowie die Funktionstüchtigkeit der Vorfluter.





Abb. 5: Altlauf der Lindauer Nuthe im Bereich der Vogelinsel (Foto: Dr. Hohmann)

Mit dem Rückbau der vorhandenen Stauanlage kann die Schaffung der ökologischen Durchgängigkeit mit einer effizienten Verbesserung der Strukturgüte durch eine Altlaufanbindung kombiniert werden. Die vorgesehenen Maßnahmen sind in der Anlage 3.2 als Variante 2 dargestellt. Die vorhandene Stauanlage wird komplett zurückgebaut. Zur Anhebung des Wasserspiegels, wie zurzeit durch die Stauhaltung praktiziert, wird ca. 150 m oberhalb der Stauanlage bzw. direkt unterhalb des Abzweigs des Altlaufs eine Sohlgleite eingebaut, die gegebenenfalls auch als Furt ausgebildet werden kann. Bei Niedrig- bis Mittelwasserverhältnissen wird die Sohlgleite nicht überströmt und das Fließgewässer läuft über den Altlauf, einem strukturreichen Umgehungsgerinne, ab. Bei steigendem Wasserabfluss über Mittelwasser hinaus wird die Sohlgleite überströmt und das Abflussprofil der Lindauer Nuthe als Hochwasserentlaster genutzt.

## 8. Vorzugsvariante

Als Vorzugsvariante wurde die Variante 2, die Altlaufanbindung als Umgehungsgerinne, vor allem aus Gründen der besseren ökologischen Wirksamkeit ausgewählt. Die Anbindung von strukturreichen Gewässerstrecken ist in der Lindauer Nuthe besonders wertvoll. Des Weiteren besitzt die Variante 2 eine geringere Störanfälligkeit und damit einhergehend einen geringen Wartungsaufwand sowie eine einfachere bautechnische Umsetzbarkeit.

## 9. Bewertung der Flächenverfügbarkeit

Durch den Wasserrechtsinhaber (AgriCo Lindau Naturprodukte AG) wird der weitere Bestand der Stauanlage als nicht zwingend erforderlich eingeschätzt. Eine direkte Betroffenheit von Flächennutzern ist im Umfeld der geplanten Maßnahme nicht gegeben.

Für den Rückbau der Stauanlage liegt eine grundsätzliche Zustimmung der Eigentümer des Flurstücks 108, Flur 5 in der Gemarkung Zernitz vor. Im Zuge der Maßnahmenumsetzung ist eine privatrechtliche Vereinbarung mit diesen zu schließen. Die Eintragung einer Grunddienstbarkeit sollte jeweils für die Sicherung des Altarmschlusses (mit der Stadt Zerbst) auf dem Flurstück 105 und 108, Flur 5 sowie für die zu errichtende Furt (Eigentümer juristische Person) auf dem Flurstück 107, Flur 6 vorgenommen werden.

Für den Planungsbereich ist kein Bodenordnungsverfahren nach FlurbG oder LwAnpG anhängig oder geplant.

## 10. Verzeichnis beanspruchter Flächen

### 10.1 Varianten 1a und 1b: Raugerinne mit Beckenstruktur

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Zernitz	5	3	176	
Zernitz	5	108	34	Gewässer 1. Ordnung-Landesgew.
Zernitz	5	3	384	
Zernitz	5	105	81	

### 10.2 Variante 2: Altlaufenbindung (Vorzugsvariante)

Gemarkung	Flur	Flurstück	beanspruchte Fläche [m²]	Bemerkung
Zernitz	5	108	856	Gewässer 1. Ordnung-Landesgew.
Zernitz	5	1	66	
Zernitz	5	2	26	
Zernitz	5	2	1296	
Zernitz	5	106	186	
Zernitz	5	3	173	
Zernitz	5	3	464	
Zernitz	6	110	1178	
Zernitz	6	107	195	
Zernitz	5	105	834	
Zernitz	5	108	34	Gewässer 1. Ordnung-Landesgew.
Zernitz	5	3	384	
Zernitz	5	105	81	

## 11. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich der Stauanlage Vogelinself ergeben sich folgende Kosten:

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung	5.000,00
1.2	Wasserhaltung	10.000,00
1.3	Rückbau und Entsorgung Stahlbau und Spundwände	6.000,00
1.4	Betonabbruch und Entsorgung (ca. 60 m <sup>3</sup> x 150 €)	9.000,00
1.5	Erdstofflieferung; Erdstoffeinbau	3.000,00
1.6	Herstellung Sohlgleite / Furt / Anbindung Altlauf	18.800,00
1.7	Profilierung Sohle und Böschungen, ca. 500 m <sup>2</sup> x 2 €	1.000,00
1.8	Rasenansaat	200,00
1.9	Bauzeitliche Zuwegung	6.000,00
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>59.000,00</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	FFH-Verträglichkeitsvorprüfungsstudie	4.000,00
2.2	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	8.000,00
2.3	Vermessungskosten	3.000,00
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>15.000,00</b>
	Zwischensumme (netto)	74.000,00
	Mehrwertsteuer	14.060,00
	<b>Summe gesamt (brutto)</b>	<b><u>88.060,00</u></b>

Die Kostenschätzung berücksichtigt keine Aufwendungen für den Flächenerwerb, für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen und für unvorhersehbare Leistungen.