

# **Maßnahmeskizzen an der Purnitz**

## Punktuelle Maßnahmen

### Anlagen

A10\_1\_8 (Sohlabsturz Station 0+024)

A10\_1\_9 (Stauanlage Altensalzwedel)

A10\_1\_10 (Mühle Altensalzwedel)

## Lineare Maßnahmen

### Anlagen

A10\_2\_7 (Planungsabschnitt PU PA 7)

**Gewässerentwicklungskonzept Jeetze/Dumme –  
Anlage 10.1.10**

**Maßnahmeskizze**

**Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in  
der Purnitz**

**Querbauwerk PU QB 3 – Mühle Altensalzwedel, km 3+055**

**Lage: HW 5848861; RW 4445123; LS 110**

**Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Gewässerkundlicher Landesdienst  
Sachgebiet Ökologie  
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: 15.11.2012**



## Inhaltsverzeichnis

1. Zielstellung.....	1
2. Allgemeine Angaben.....	1
3. Relevante Nutzungen .....	3
4. Ökologische Grundlagen .....	3
5. Hydrologische Grundlagen.....	4
6. Defizite.....	4
7. Variantenbetrachtung.....	4
7.1 Variante 1: Raugerinne mit Beckenstruktur unterhalb der Kreisstraße .....	5
7.2 Variante 2: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion oberhalb der Kreisstraße...	7
8. Vorzugsvariante.....	9
9. Grobkostenschätzung.....	10

### Anlagen:

Anlage 1: Übersichtskarte (1: 25.000)

Anlage 2: Lageplan (1:2.000)

Anlage 3: Maßnahmeplanung (1:1.000)

Anlage 4: Längsschnitt Bestand (1:2.000; 1:20)

Anlage 5: Längsschnitt Planung (1:1.000; 1:50)

Anlage 6: 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 Gesamtwässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) „Jeeze/Dumme“ 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 Purnitz den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand/Potential derzeit nicht erreicht, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Standort Mühle Altensalzwedel. Im vorliegenden GEK wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Purnitz befindet sich ca. 300 m östlich der Ortschaft Altensalzwedel im Altmarkkreis Salzwedel im Land Sachsen-Anhalt an Station 3+055 die Wassermühle Altensalzwedel. Die Purnitz ist hier ein Gewässer II. Ordnung. Etwa 200 m oberhalb der Mühle an Station 3+259 überquert die Verbindungsstraße (K 1383) zwischen Saalfeld und Altensalzwedel mit einem Brückenbauwerk die Purnitz.

### *Bauwerke und wasserwirtschaftliche Situation*

Unmittelbar unterhalb der Kreisstraße teilt sich die Purnitz in das Mühlengerinne (Triebwerksgraben) und den Hochwasserentlaster. Der Abschlag zum Hochwasserentlaster erfolgt über ein Streichwehr, welches vor 2011 durch Entnehmen einer Bohle (Bohlenstau) bei Hochwasser reguliert werden konnte. Der Bohlenstau wurde durch einen umgestürzten Baum bei einem Sturm 2011 zerstört und später entfernt. Die Hochwasserentlastung besteht aus einer ca. 20 m langen, teilweise betonierten Schussstrecke, die in den Graben Nr. 1.346/000 mündet. Der Höhenunterschied der Wasserspiegel an der Mühle und der Schussstrecke beträgt jeweils ca. 1,4 m. Der Graben verläuft östlich der Mühle und mündet etwa 400 m unterhalb des Abschlags in die Purnitz. Östlich des Grabens befindet sich eine Fischzuchtanlage mit Resten einer Stauanlage (Staumauern) zur Wasserentnahme aus dem Graben. Der zur Mühle führende Triebwerksgraben ist auf dem letzten Stück als Kastenprofil ausgebaut. Die Absturzhöhe beträgt hier 1,20 m (Abb. 5).



Abb. 1: Luftbild, Übersicht der Gewässer im Bereich der Mühle Altensalzwedel



Abb. 2: Kastendurchlass Graben



Abb. 3: Purnitzbrücke



Abb. 4: Hochwasserentlastung



Abb. 5: Wassermühle Altensalzwedel

### *Eigentum*

Folgende Flurstücke sind von der Maßnahme oberhalb der Straßenbrücke (Vorzugsvariante) betroffen:

- Gemarkung: Saalfeld, Flur 3; Flurstück 18/2
- Gemarkung: Saalfeld, Flur 3; Flurstück 13
- Gemarkung: Saalfeld, Flur 3; Flurstück 12
- Gemarkung: Saalfeld, Flur 3; Flurstück 11
- Gemarkung: Saalfeld, Flur 3; Flurstück 10/1
- Gemarkung: Saalfeld, Flur 3; Flurstück 299/8
- Gemarkung: Saalfeld, Flur 3; Flurstück 1 (Purnitz)
- Gemarkung: Altensalzwedel, Flur 3, Flurstück 73 (Purnitz)
- Gemarkung: Saalfeld, Flur 3; Flurstück 24/1 (Straße K 1382)

## **3. Relevante Nutzungen**

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

Die an die Purnitz angrenzenden Flächen oberhalb des Hochwasserabschlags und der Mühle werden landwirtschaftlich in Form von Grünland genutzt. Die Entwässerung dieser Flächen erfolgt über zwei der Purnitz parallel verlaufende Gräben (1.345/000 und 1.346/000), welche unterhalb der Mühle in die Purnitz münden.

Am Graben Nr. 1.346/000 befindet sich ca. 200 m unterhalb der Straßenbrücke eine Fischzuchtanlage, welche nach Angaben des Angelsportvereins Salzwedel e.V. in geringem Umfang genutzt wird. Im Graben befinden sich Reste eines Bohlenstaus (Staumauern ohne Bohlen), welcher der Wasserentnahme zur Fischzuchtanlage diente. Zum derzeitigen Zeitpunkt findet keine Wasserentnahme aus dem Graben statt. Die Speisung der Anlage erfolgt durch Wasserentnahme aus einer Quelle.

### *Siedlungen*

Die Ortschaft Altensalzwedel mit rund 350 Einwohnern liegt ca. 400 m nordwestlich der Purnitz. Die Purnitzniederung ist bis auf das Mühlgebäude, welches zu Wohnzwecken genutzt wird, frei von Bebauung.

### *Mühle*

In der Wassermühle Altensalzwedel findet seit Jahrzehnten kein Mahlbetrieb mehr statt. Das Mühlgebäude wird als Wohnhaus genutzt. Das Wasserrad und andere technische Ausrüstungen sind nicht mehr vorhanden.

### *Wasserrecht*

Nach Angaben des Altmarkkreises Salzwedel besteht keine wasserrechtliche Erlaubnis für die Wassermühle Altensalzwedel. Ein Staurecht für den Bohlenstau im Graben 1.346/000 im Bereich der Fischzucht besteht ebenfalls nicht.

### *Naturschutz*

Schutzgebiete sind von der geplanten Maßnahme nicht betroffen.

## **4. Ökologische Grundlagen**

### *Fischfauna*

Für die Purnitz wurden vom Auftraggeber Referenzfischzöosen und Befischungsergebnisse übergeben. Für den Standort Altensalzwedel liegen die Referenzfischfauna sowie aktuelle Befischungsergebnisse vor. Die Purnitz ist am Standort Altensalzwedel der Forellenregion

zuzuordnen. Als Leitarten (Anteil 5% und größer) sind Hasel, Plötze, Bachforelle, Döbel und Hecht festgelegt. Diese Arten sind auch durch Befischungen nachgewiesen worden.

## 5. Hydrologische Grundlagen

Die Wasserstände der Purnitz werden am LHW-Pegel Hagen beobachtet.

Details Pegel Hagen:

Lage: km 5+100 links

Pegelnullpunkt: 23,61 mNN

Einzugsgebiet: 136 km<sup>2</sup>

Messstellennummer: 597105

Hauptzahlen der Abflüsse, Abflussjahre 1993 – 2009

MQ: 0,471 m<sup>3</sup>/s

MNQ: 0,131 m<sup>3</sup>/s

Hochwasserabflüsse, Abflussjahre 1956 – 2011, 25 Fehljahre

HQ<sub>10</sub>: 3,05 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>50</sub>: 3,9 m<sup>3</sup>/s

HQ<sub>100</sub>: 4,25 m<sup>3</sup>/s

Der Pegel Hagen befindet sich ca. 2 km oberhalb der Mühle Altensalzwedel. Da die Gebietsentwässerung zwischen dem Pegel Hagen und der Straßenkreuzung durch die beiden Gräben 1.345/000 und 1.346/000 erfolgt, die parallel zur Purnitz angelegt wurden, können die Pegeldata Hagen auf den Bearbeitungsraum übertragen werden.

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>: 0,201 m<sup>3</sup>/s

Q<sub>330</sub>: 0,800 m<sup>3</sup>/s

## 6. Defizite

Die ökologische Durchgängigkeit ist durch den Absturz an der Mühle Altensalzwedel und am Hochwasserentlaster für Fische nicht gegeben. Auch für das Makrozoobenthos stellen die Bauwerke (Mühle und Hochwasserentlaster) durch die teilweise betonierten Sohlbereiche ein Wanderhindernis dar.

## 7. Variantenbetrachtung

### *Rahmenbedingungen*

Auf Grund denkmalschutzrechtlicher Belange wird von baulichen Veränderungen im Hauptlauf der Purnitz im unmittelbaren Bereich der Mühle abgesehen.

Da die Mühle nicht genutzt wird und kein Wasserrecht vorliegt ist bei normalen Abflussverhältnissen ein Mindestwasserabfluss von 10 l/s über das Mühlgerinne vorgesehen.

Die beiden Brückenbauwerke der Kreisstraße K1382 (Brücke Nr. 3233 805/Purnitz; Kastendurchlass Nr. 3233 804/Seitengraben) sollen nach Angaben des Altmarkkreises Salzwedel 2014 erneuert werden. Bei der Maßnahmeplanung kann sowohl die Möglichkeit der Erneuerung als auch der Neudimensionierung der Brückenbauwerke einbezogen werden. Die Ergebnisse der hydrologischen Voruntersuchung und Variantendiskussion zum Brückenersatzneubau über die Purnitz [29] wurden in der Variantenbetrachtung einbezogen.

### 7.1 Variante 1: Raugerinne mit Beckenstruktur unterhalb der Kreisstraße

In dieser Variante soll das fischpassierbare Bauwerk unterhalb der Straße platziert werden. Der Einstieg erfolgt vom Umgehungsgraben (Graben 1.346/000) aus, unmittelbar oberhalb der Feldwegbrücke. Der Ausstieg erfolgt in den oberen Bereich des Hochwasserentlasters. Der Niedrigwasserabfluss soll hauptsächlich über das Raugerinne erfolgen, über die Mühle erfolgt ein Mindestwasserabfluss von 10 l/s, wobei die Regulierung des Mindestwasserabflusses an der Mühle erfolgen kann. Der Hochwasserentlaster soll als Bohlenstau (Spundbohlenbauweise) ca. 5 m unterhalb der jetzigen Lage wiederhergestellt werden. Bei Hochwasser kann somit ein Teilabfluss durch Ziehen der Bohlen über den Hochwasserentlaster erfolgen, um somit den Raugerinne-Beckenpass hydraulisch zu entlasten.

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 Ruhezonon. Um den Höhenunterschied von 1,4 m zu überwinden sind 12 Riegel mit einer jeweiligen Absturzhöhe von 12 cm notwendig. Aus Platzgründen ist hier eine größere Absturzhöhe als 10 cm notwendig. Die dazwischenliegenden 11 Becken erhalten eine Länge von rund 2,5 m. 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). Die maßgebende Art am Standort Mühle Altensalzwedel ist der Hecht (siehe auch Kap. 4 Ökologische Grundlagen). Die maßgebende Fließgewässerregion ist die Forellenregion.

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

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

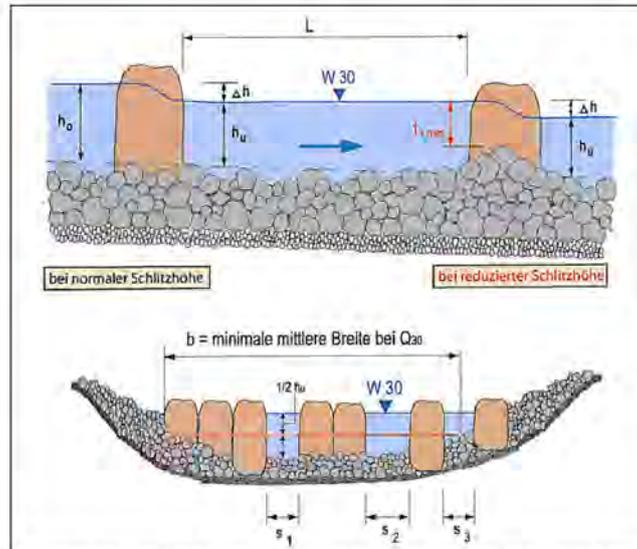


Abb.6: Prinzipskizze – hydraulische Bemessung von Raugerinnen mit Beckenstruktur (Handbuch Querbauwerk NRW, 2005), mit  $\sum s$  Summe der lichten Durchflussbreiten (Schlitzweiten) (m),  $f = 1,25$  (Spaltverlust für Feldsteine/Findlinge),  $\mu = 0,7$  (Abflussbeiwert für abgerundete Steine),  $g =$  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 ein Oberwasserstand von 23,90 m ü HN (~MNW) einstellen. Der Niedrigwasserstand in den Becken soll mindestens 0,5 m betragen. Die Sohlhöhe auf der Rampenkronen liegt bei 23,30 m ü HN, womit sich ein  $h_o$  von 0,6 m einstellt.

Für das Raugerinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle I: 1:25  
 Wasserspiegeldifferenz  $\Delta h$ : 0,12 m  
 Beckenlänge L: 3,0 m  
 Mittlere Beckenbreite b: 3,0 m  
 Böschungsneigung: 1:2  
 Höhe der Steine: 0,6 m

Zunächst wurde der Abfluss ermittelt, der bei der geforderten Schlitzweite von 0,6 m, einer reduzierten Schlitzhöhe von 0,30 m und einer minimalen Wassertiefe von 0,5 m in den Becken erforderlich ist (Anforderungen für den Hecht nach Handbuch Querbauwerke NRW (2005)). Der erforderliche Abfluss beträgt  $0,350 \text{ m}^3/\text{s}$  und entspricht ungefähr dem  $Q_{130}$ .

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 1,5 m/s und liegt damit unter der maximalen Fließgeschwindigkeit von 2,1 m/s nach Tab. 21 (DWA-M 509) für beckenartige Fischauftstiegsanlagen der Forellenregion.

## 7.2 Variante 2: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion oberhalb der Kreisstraße

In dieser Variante wird das fischpassierbare Bauwerk oberhalb der Kreisstraße platziert. Dazu wäre der Neubau eines Brückenbauwerks und eines Rohrdurchlasses an der K 1.382 notwendig. Im weiteren Planungsverlauf müssen die wasserwirtschaftlichen Planungen im Zuge der Umsetzung der EU-WRRL und die Planungen im Zuge des Brückenersatzneubaus fortlaufend harmonisiert werden.

Die Variante 2 beinhaltet die komplette Neugestaltung der Abflussverhältnisse, wobei die Purnitz oberhalb der Straße verlegt wird. In die neue Trasse wird ein flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion integriert. Bei dieser Ausführung ist ein neues Brückenbauwerk am Standort des jetzigen Rahmendurchlasses zu errichten. Zur Wasserversorgung des Mühlengerinnes mit einem Abfluss von 10 l/s bzw. maximal 1 m<sup>3</sup>/s bei Hochwasser ist für die Querung der Kreisstraße ein Betonrohr-Durchlass (DN 1000) ausreichend. Der vorhandene Hochwasserentlaster kann vollständig zurückgebaut werden. Die „alte Purnitz“ kann in ein kleineres Mühlengerinne umgebaut werden.

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.

Der zu überwindende Höhenunterschied zwischen der Purnitz und der Grabensohle oberhalb des Kastendurchlasses beträgt etwa 1,00 m. Für das Raugerinne wird ein Gefälle von 1:250 (4 ‰) gewählt. In die Gefällestrecke ist abschnittsweise der Einbau von Laichkies mit einer Schichtstärke von 0,5 m geplant. Um die Passierbarkeit für schwimmschwache Arten zu gewährleisten, ist die Anlage von vier Ruhebecken mit je einer Länge von 15 m geplant. Die Gesamtlänge des Bauwerks beträgt dann 310 m.

Für das Raugerinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle (I): 1:250 (4,0 ‰)  
 Sohlbreite (b): 1,6 m  
 Böschungsneigung: 1:1,5  
 Profiltiefe: 1,2 m  
 Steindurchmesser (d<sub>s</sub>): 100 - 250 mm

### *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). Die maßgebende Art am Standort Mühle Altensalzwedel ist der Hecht (siehe auch Kap. 4 Ökologische Grundlagen). Die maßgebende Fließgewässerregion ist die Forellenregion.

Durch Proberechnungen stellte sich heraus, dass für das gewählte Raugerinne bei einer Bemessung für den Hecht mit einer geforderten Mindestwassertiefe von 0,3 m, ein Abfluss von mindestens 0,37 m<sup>3</sup>/s notwendig ist. Dieser Abfluss entspricht am Standort Mühle Altensalzwedel dem Q<sub>150</sub>. In Absprache mit Beteiligten der Projektarbeitsgruppe „GEK Jeet-

ze/Dumme“ wurde eine Herabsetzung der Mindestwassertiefe von 0,3 m auf 0,25 m und eine Verkürzung des Funktionszeitraums um 30 Tage ( $Q_{60}$ ) der Anlage als tolerierbar angesehen.

Der Abfluss und die mittlere Fließgeschwindigkeit werden mit der Fließformel von DARCY-WEISBACH ermittelt:

$$v_m = \frac{1}{\sqrt{\lambda}} * \sqrt{8 * g * r_{hy} * I_E}$$

Der Sohlwiderstandsbeiwert  $\lambda$  berechnet sich nach SCHEUERLEIN und HASSINGER unter Vernachlässigung von Lufteinschlüssen:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 * \log * \frac{0,425 + 2,025 * \Phi * I}{h_m / k}$$

mit  $\Phi = 0,8$  (Packungsfaktor für Steinschüttungen mit abgestuftem Material)  
 $k = d_s/3$  (Sandrauheit für abgerundete Steine)

Die Ergebnisse der hydraulischen Vorbemessung sind in den folgenden Tabellen dargestellt:

Symbol/Bedeutung	Ausgangswerte	Einheit	Werte berechnet	Einheit
Gefälle I	0,004	m		m
Steindurchmesser $d_s$	0,25	m		m
Sohlrauigkeit k		m	0,083	m
Fließtiefe $h_{eff, Bem}$	<b>0,25</b>	m		m
Fließtiefe $h_{m, Bem}$		m	0,28	m
Packungsfaktor $\Phi$	0,8			
Sohlbreite $b_s$	<b>1,6</b>	m		m
Böschungsnäigung m	1,5	m		m
Fläche A		m <sup>2</sup>	0,56	m <sup>2</sup>
ben. Umfang $l_U$		m	2,60	m
hydraulischer Radius		m	0,22	m
Sohlwiderstandsbeiwert $\lambda$			1,78	
mittlere Geschwindigkeit $v_m$		m/s	0,46	m/s
<b>Abfluss Q</b>		m <sup>3</sup> /s	<b>0,26</b>	m <sup>3</sup> /s

Bei dem gewählten Raugerinne lässt sich bei einem Abfluss von 0,26 m<sup>3</sup>/s ( $Q_{60}$ ) ein Wasserstand von 0,25 m herstellen. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei 0,46 m/s. Bei  $Q_{330}$  stellen sich ein Wasserstand von 0,45 m und eine mittlere Fließgeschwindigkeit von 0,73 m/s auf der Gleite ein. Die maximal zulässige mittlere Fließgeschwindigkeit von 0,9 m/s (nach DWA-M 509) wird damit im Funktionszeitraum der Anlage zwischen  $Q_{60}$  und  $Q_{330}$  unterschritten.

#### 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  $6,14 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$ . Der Abfluss bei einem Hochwasserereignis mit einem 100jährigen Widerkehrintervall liegt an der Mühle Altensalzwedel bei  $4,25 \text{ m}^3/\text{s}$ . Zum Vergleich erfolgt die Berechnung der maximal austretenden Sohleschubspannungen:

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

Bei einem hundertjährigen Hochwasserereignis mit Wassertiefen von 1,0 m beträgt die maximale Sohlenschubspannung im Bereich der größten Wassertiefe  $39 \text{ N/m}^2$ . Die zulässige Schubspannung für Schüttsteine von 100 mm bis 150 mm liegt bei  $100 \text{ N/m}^2$ .

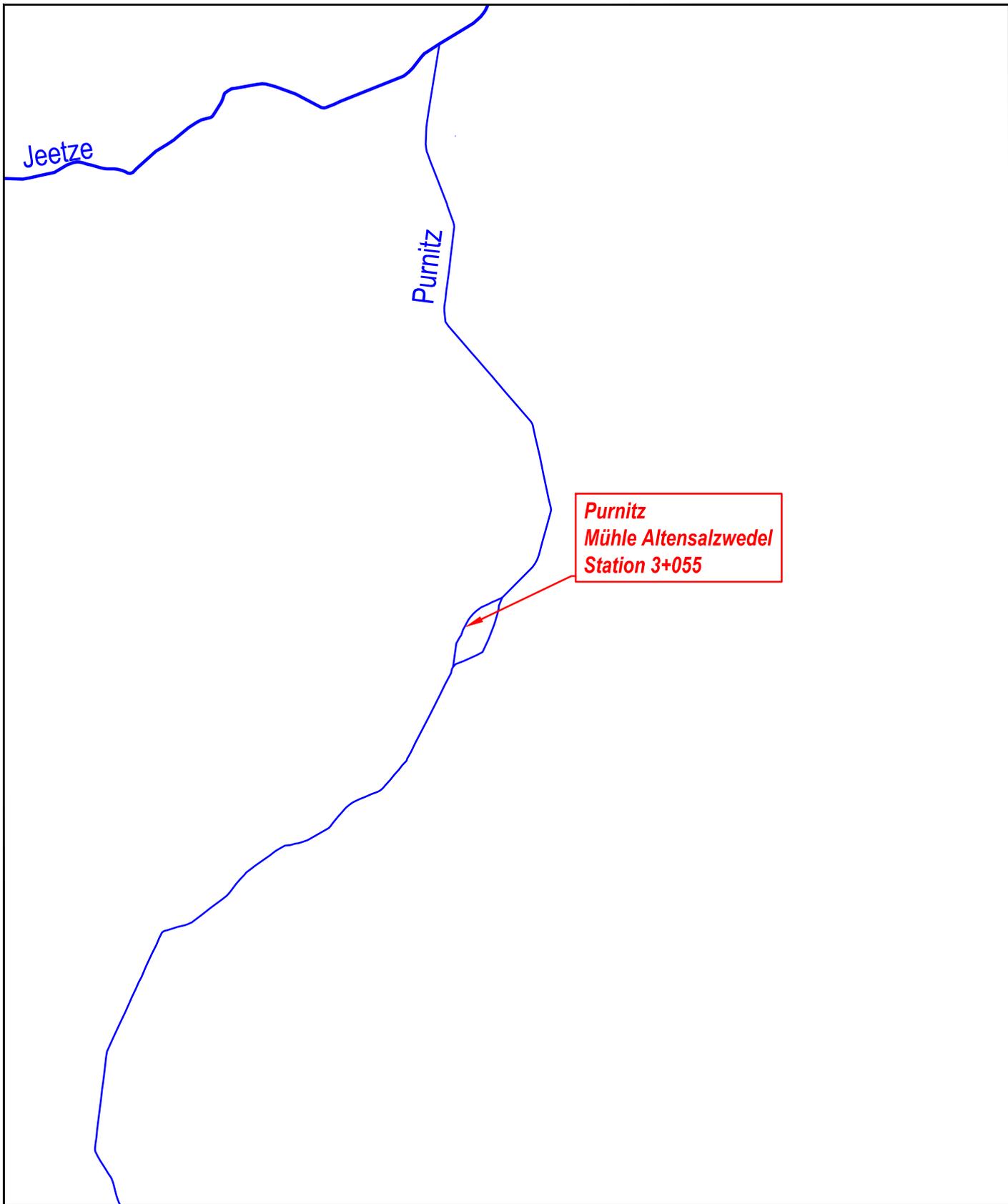
## 8. Vorzugsvariante

Als Vorzugsvariante wurde vom Planer und der Projektarbeitsgruppe „GEK Jeetze/Dumme“ die Variante 2, das flächige Raugerinne mit Habitatfunktion vor allem wegen der besseren ökologischen Wirksamkeit ausgewählt. Durch die günstigeren Platzverhältnisse oberhalb der Straßenbrücke und der geplanten Brückenerneuerung kann eine längere Gefällestrecke und damit wertvoller Lebensraum für rheophile Arten in der sonst eher gefällearmen Purnitz geschaffen werden. Weitere Vorteile der Variante 2 gegenüber der Varianten 1 (Raugerinne-Beckenpass) sind die geringere Störanfälligkeit und der damit verbundene geringere Wartungsaufwand sowie die einfachere bautechnische Umsetzbarkeit.

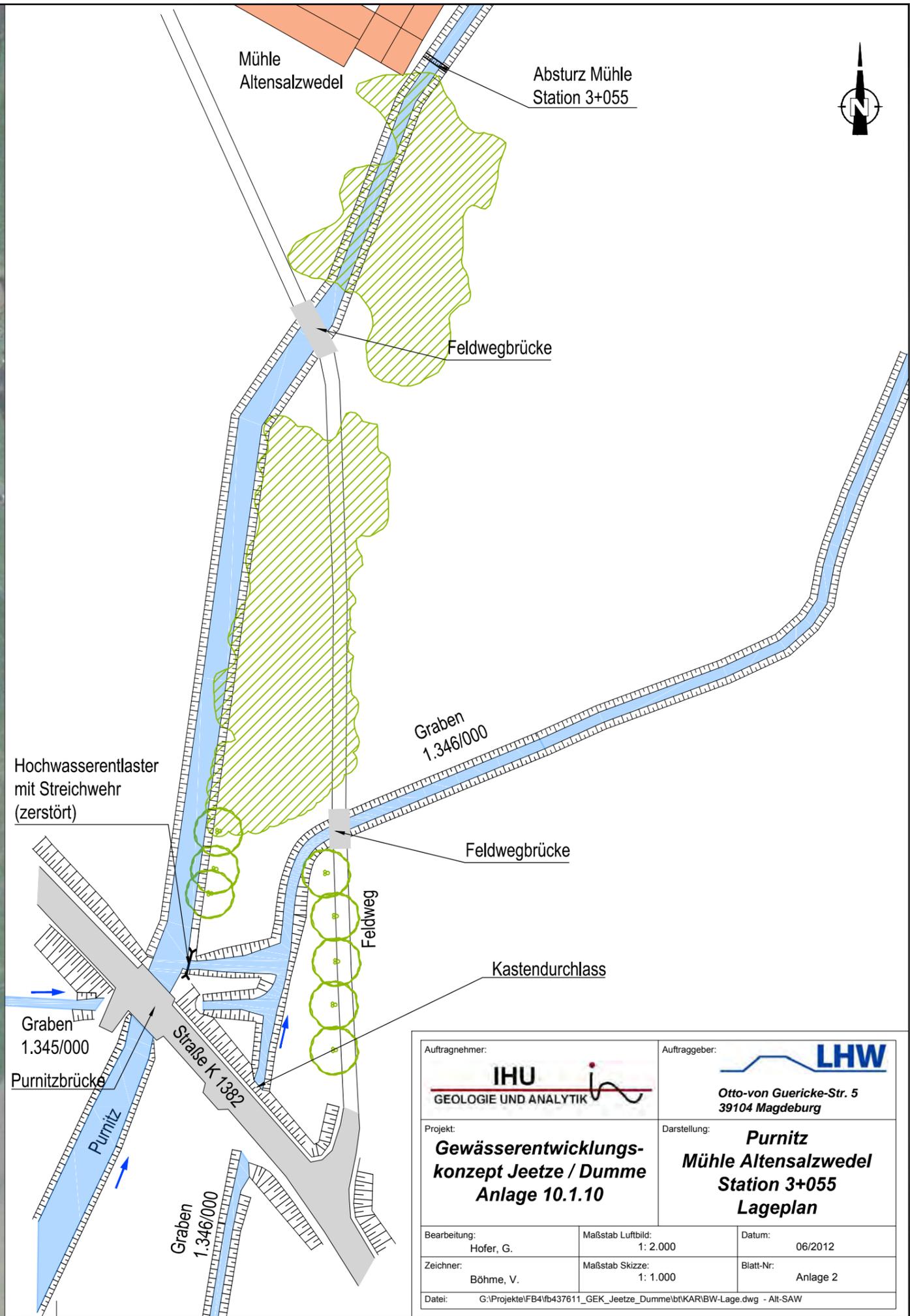
## 9. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit im Bereich der Mühle Altensalzwedel ergeben sich für das Raugerinne oberhalb der Straßenbrücke folgende Kosten (ohne Flächenerwerb von ca. 8000 m<sup>2</sup>):

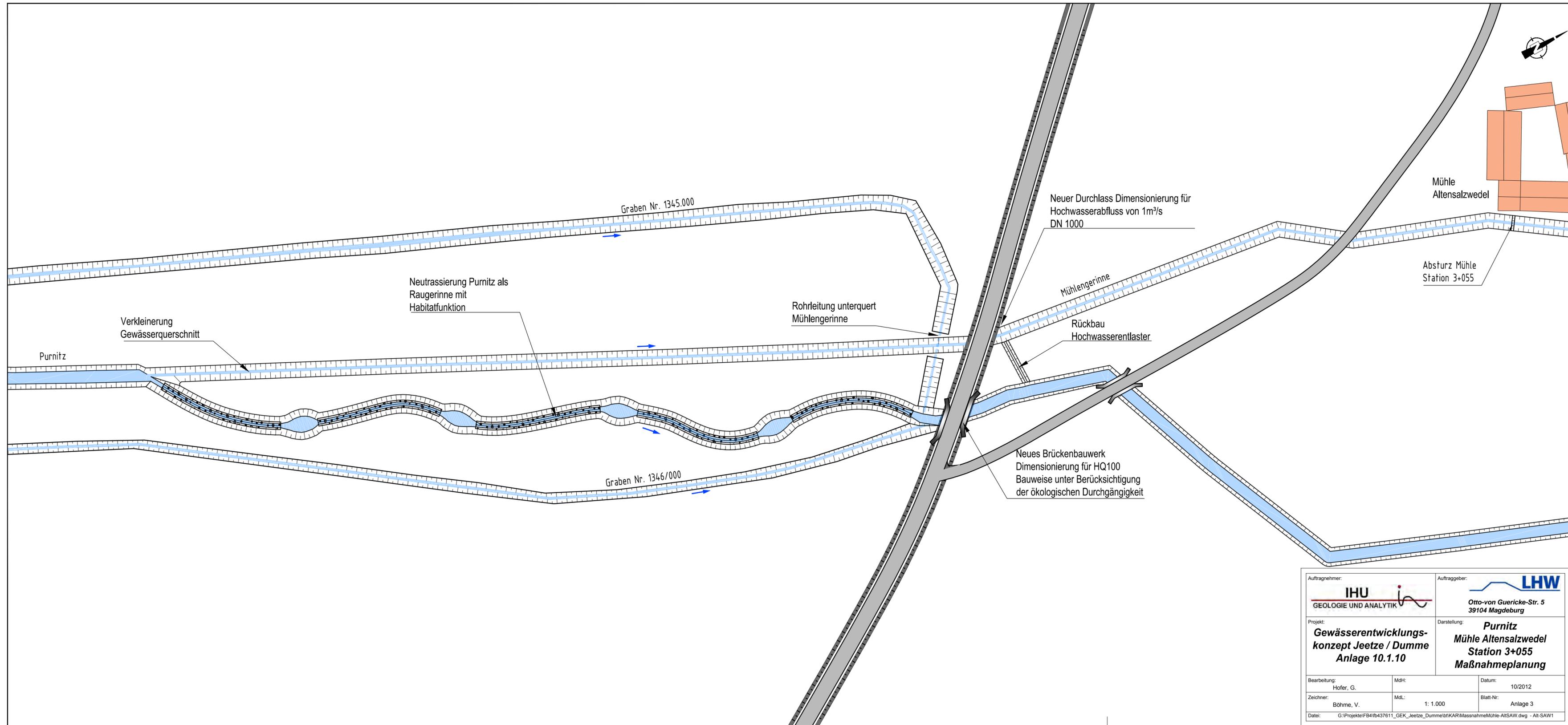
Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung	5.000
1.2	Geotextil liefern und einbauen, ca. 1000 m <sup>2</sup> x 5,0 €	5.000
1.3	Erdstofflieferung; Erdstoffeinbau	6.000
1.4	Herstellung Raugerinne, Feldlesesteine Rampenkörper ca. 750 m <sup>3</sup> x 100 €	75.000
1.5	Profilierung Sohle und Böschungen, ca. 3000 m <sup>2</sup> x 2 €	6.000
1.6	Rasenansaat	1.000
1.7	Beseitigung von Fahrspuren	2.000
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>100.000</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	Planungsleistungen (LP 1-9 nach HOAI, Honorarzone III, Mittelwert)	12.327
2.2	Vermessungskosten	3.000
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>15.327</b>
	<b>Summe gesamt (netto)</b>	<b><u>115.327</u></b>



Auftragnehmer:  <b>IHU</b> GEOLOGIE UND ANALYTIK		Auftraggeber:  <b>LHW</b> Otto-von Guericke-Str. 5 39104 Magdeburg	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme</b> <b>10.1.10</b>		Darstellung: <b>Purnitz</b> <b>Mühle Altensalzwedel</b> <b>Station 3+055</b> <b>Übersichtskarte</b>	
Bearbeitung:	Hofer, G.	MdH:	Datum:
Zeichner:	Böhme, V.	MdL:	Blatt-Nr:
		1: 25.000	09/2012 Anlage 1
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jeetze_Dumme\btKAR\BW-ueb.dwg - Alt-SAW			

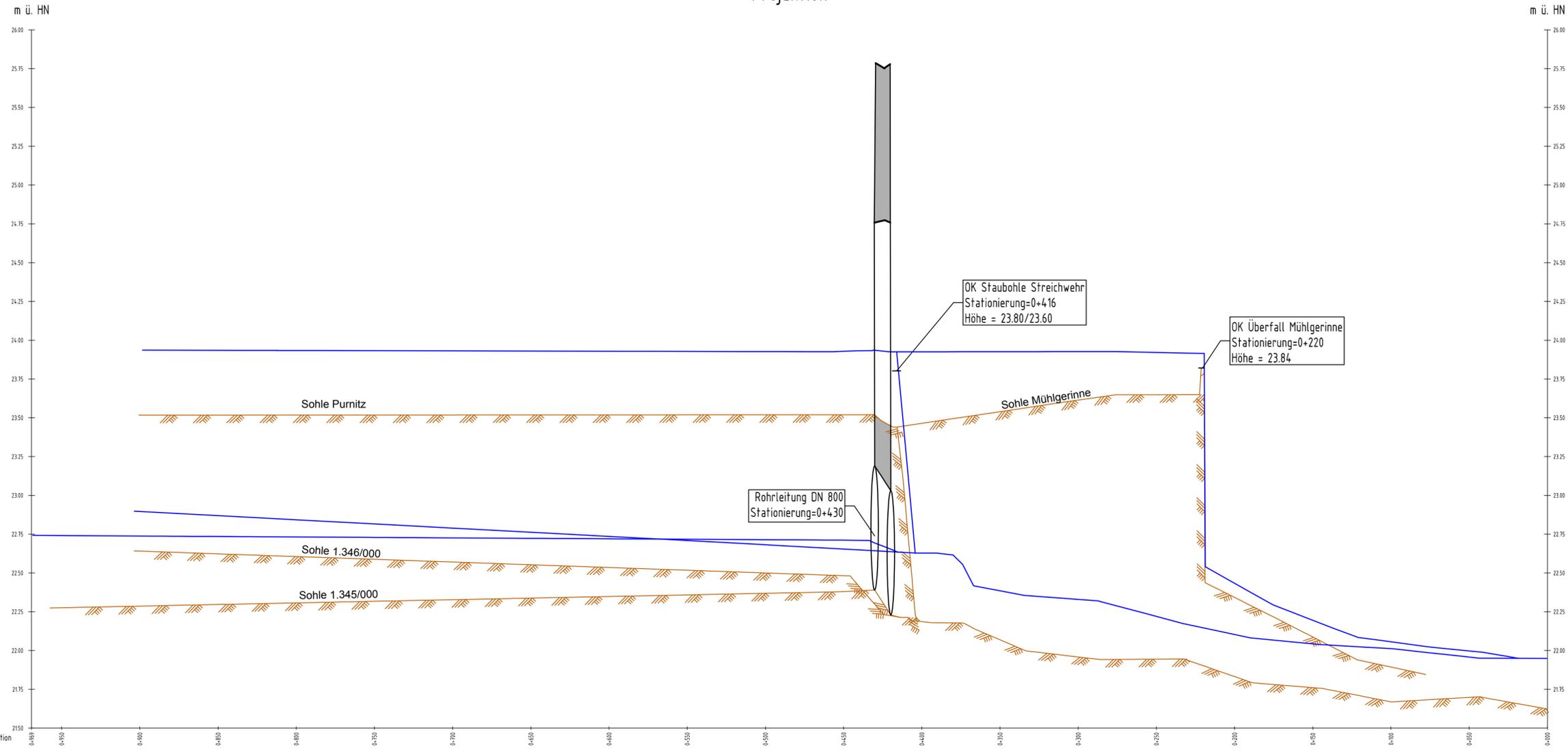


Auftragnehmer:  <b>GEOLOGIE UND ANALYTIK</b>		Auftraggeber:  <b>Otto-von Guericke-Str. 5</b> <b>39104 Magdeburg</b>	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme</b> <b>Anlage 10.1.10</b>		Darstellung: <b>Purnitz</b> <b>Mühle Altensalzwedel</b> <b>Station 3+055</b> <b>Lageplan</b>	
Bearbeitung: Hofer, G.	Maßstab Luftbild: 1: 2.000	Datum: 06/2012	
Zeichner: Böhme, V.	Maßstab Skizze: 1: 1.000	Blatt-Nr.: Anlage 2	
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jeetze_Dumme\bt\KAR\BW-Lage.dwg - Alt-SAW			

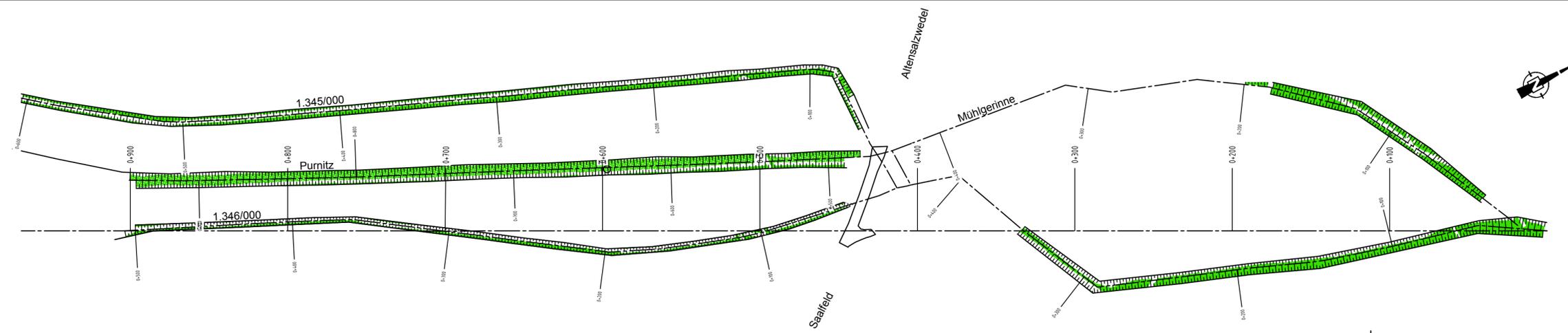


Auftragnehmer: <b>IHU</b> GEOLOGIE UND ANALYTIK		Auftraggeber: <b>LHW</b> Otto-von Guericke-Str. 5 39104 Magdeburg	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme Anlage 10.1.10</b>		Darstellung: <b>Purnitz Mühle Altensalzwedel Station 3+055 Maßnahmeplanung</b>	
Bearbeitung:	MdH:	Datum:	
Hofer, G.		10/2012	
Zeichner:	MdL:	Blatt-Nr.:	
Böhme, V.	1: 1.000	Anlage 3	
Datei: G:\Projekt\FB4\fb437611_GEK_Jeetze_Dumme\btKAR\MassnahmeMühle-AltSAW.dwg - Alt-SAW1			

# Projektion



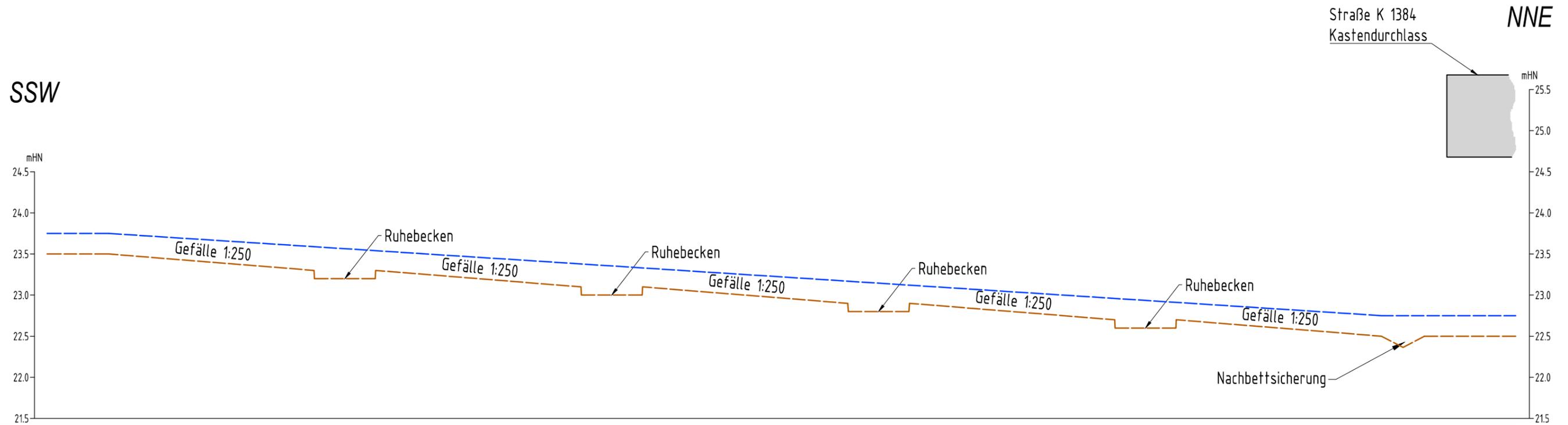
Station	0+899	0+950	0+900	0+950	0+800	0+750	0+700	0+650	0+600	0+550	0+500	0+450	0+400	0+350	0+300	0+250	0+200	0+150	0+100	0+050	0+000	
Wsp. Mühlggerinne																						
S. Mühlggerinne																						
Wsp. Purnitz																						
S. Purnitz																						
RDL proj.																						
Wsp. Gr. 1345/000																						
S. Gr. 1345/000																						
Wsp. Gr. 1346/000																						
S. Gr. 1346/000																						



Quelle: Brückenersatzneubau über die Purnitz  
i. Z. der K 1.392  
Hydrologische Voruntersuchungen  
und Variantendiskussion

Auftragnehmer: <b>IHU</b> GEOLOGIE UND ANALYTIK	Auftraggeber: <b>LHW</b> Otto-von Guericke-Str. 5 39104 Magdeburg
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme Anlage 10.1.10</b>	Darstellung: <b>Purnitz Mühle Altensalzwedel Station 3+055 Längsschnitt Bestand</b>
Bearbeitung: Hofer, G.	MdH: 1: 20 Datum: 10/2012
Zeichner: Böhme, V.	MdL: 1: 2.000 Blatt-Nr: Anlage 4
Datei: G:\Projekte\FB4\FB437611_GEK_Jeetze_Dumme\B\KARLS-Alt-SAW-ist.dwg -LP.proj	

SSW

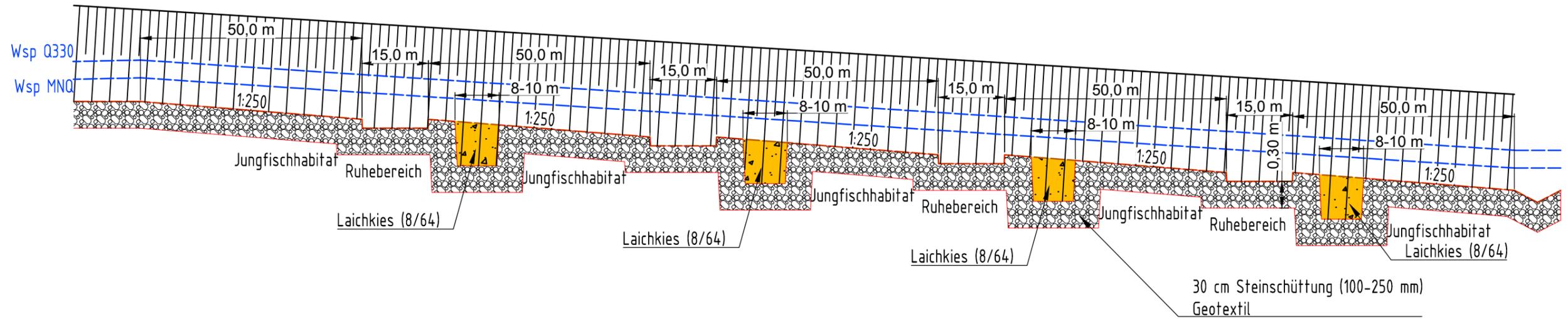


Stationierung	0+310	0+260	0+245	0+195	0+180	0+130	0+115	0+065	0+050	0+000			
Sohle Plan	23.5	23.3	23.2	23.1	23.0	23.1	22.9	22.8	22.9	22.7	22.6	22.7	22.5
MNQ Plan	23.75					23.25							22.75

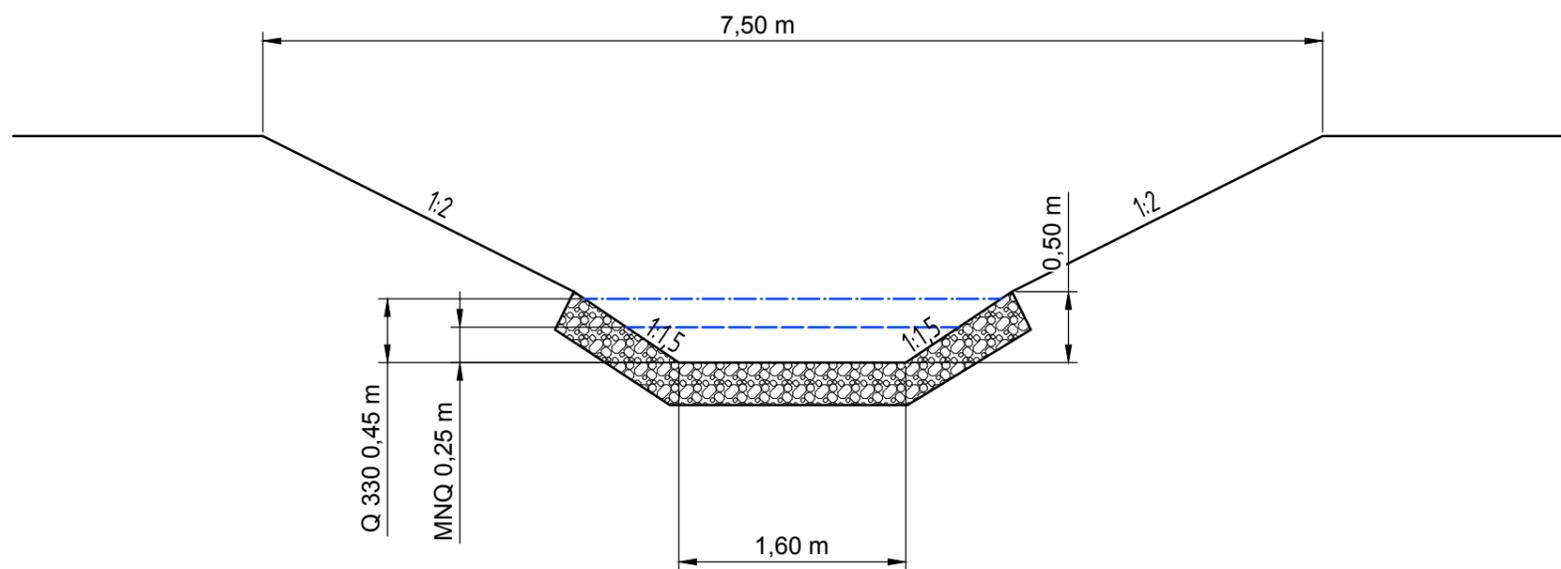
Auftragnehmer:  <b>GEOLOGIE UND ANALYTIK</b>		Auftraggeber:  <b>Otto-von Guericke-Str. 5</b> <b>39104 Magdeburg</b>	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme</b> <b>Anlage 10.1.10</b>		Darstellung: <b>Purnitz</b> <b>Mühle Altensalzwedel</b> <b>Station 3+055</b> <b>Längsschnitt Planung</b>	
Bearbeitung:	MdH:	Datum:	
Hofer, G.	1: 50	10/2012	
Zeichner:	MdL:	Blatt-Nr.:	
Böhme, V.	1: 1.000	Anlage 5	
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jeetze_Dumme\bt\KARLS-Alt-SAW-2.dwg - Plan			

# Raugerinne mit Habitatfunktion

MdH: 1: 50  
MdL: 1: 1.000



Maßstab: 1: 50



Auftragnehmer: <b>IHU</b> GEOLOGIE UND ANALYTIK		Auftraggeber: <b>LHW</b> Otto-von Guericke-Str. 5 39104 Magdeburg	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jetze / Dumme          Anlage 10.1.10</b>		Darstellung: <b>Purnitz          Mühle Altensalzwedel          Station 3+055 Planung          Detaildarstellung Raugerinne</b>	
Bearbeitung: Hofer, G.	MdH: Hofer, G.	Datum: 10/2012	
Zeichner: Böhme, V.	MdL: Böhme, V.	Blatt-Nr: Anlage 6	
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jetze_Dumme\bt\KARLS-Alt-SAW-2.dwg - Anl6			

# Gewässerentwicklungskonzept Jeetze/Dumme – Anlage 10.1.8

## Maßnahmeskizze

### Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der Purnitz

Querbauwerk PU QB 1 – Sohlabsturz, km 0+024  
Lage: HW 5851546; RW 4445007; LS 110  
Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Gewässerkundlicher Landesdienst  
Sachgebiet Ökologie  
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: 15.11.2012



## Inhaltsverzeichnis

1. Zielstellung.....	1
2. Allgemeine Angaben.....	1
3. Relevante Nutzungen .....	2
4. Ökologische Grundlagen .....	2
5. Hydrologische Grundlagen .....	3
6. Defizite.....	3
7. Variantenbetrachtung.....	3
7.1 Variante 1: Raugerinne mit Beckenstruktur .....	4
7.2 Variante 2: Flächiges Raugerinne mit Habitatfunktion .....	5
8. Vorzugsvariante.....	7
9. Grobkostenschätzung.....	8

### Anlagen:

Anlage 1: Übersichtskarte (1:25.000)

Anlage 2: Längsschnitt Bestand (1:200; 1:50)

Anlage 3: Lageplan und Maßnahmeplanung (1: 2.000)

Anlage 4: Längsschnitt Planung (1:1.000; 1:50)

Anlage 5: Detailzeichnung 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 Gesamtwässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) „Jeetze/Dumme“ 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 Purnitz den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand/Potential derzeit nicht erreicht, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an der Purnitzmündung. Im vorliegenden GEK wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässersorgebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

Die Purnitz mündet, nach 25,5 km Lauflänge, ca. 1 km östlich der Ortschaft Amt Dambeck in die Jeetze. Unmittelbar oberhalb der Mündung (Station 0+24) befindet sich eine Sohlgleite in Riegelbauweise. Die Purnitz ist hier ein Gewässer II. Ordnung.

### *Bauwerk*

Der Rampenkörper besteht aus einer Steinschüttung, mit einer Länge von ca. 20 m. Die Wasserspiegeldifferenz zwischen der Rampenkrone und der Jeetze liegt bei ca. 0,5 m. Die Sohlgleite bestand ursprünglich aus drei Steinriegeln mit Absturzhöhen von 0,05 m an den oberen Riegeln und 0,4 m am untersten Riegel. Bei einer Bauwerksbesichtigung am 30.05.2012 konnte festgestellt werden, dass der unterste Steinriegel zerstört wurde und sich damit die Höhendifferenzen der verbleibenden Steinriegel erhöht haben und nun bei 0,2 m bzw. 0,3 m liegen (siehe Abb.2). Die Sohlgleite dient zur Anhebung des Wasserspiegels der Purnitz. Die Ausbautiefe (Sohlhöhe) der Purnitz ist im Mündungsbereich gleich der Ausbautiefe der Jeetze.

### *Eigentum*

Purnitz: Gemarkung: Dambeck; Flur 9; Flurstück 85/60



Abb. 1: Sohlgleite Mündung (links), zerstörter Steinriegel (links) (30.05.2012)

### 3. Relevante Nutzungen

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

Die von der Maßnahme betroffenen an die Purnitz angrenzenden Flächen oberhalb der Mündung werden landwirtschaftlich in Form von Grünland genutzt.

#### *Siedlungen*

Im Einflussbereich der Maßnahmen befinden sich keine Siedlungen.

#### *Naturschutz*

Folgende Schutzgebiete sind von der geplanten Maßnahme betroffen:

- FFH-Gebiet: Jeeze zwischen Salzwedel und Beetzendorf (FFH0219LSA)

Die geplante Maßnahme liegt nicht im FFH-Gebiet, sondern unmittelbar daneben. Die Maßnahme zielt 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 schutzwürdige Fischarten zu verbessern.

### 4. Ökologische Grundlagen

#### *Fischfauna*

Für die Purnitz wurden vom Auftraggeber Referenzfischzönosen und Befischungsergebnisse übergeben. Für den Standort Altensalzwedel und Lockstedt liegen die Referenzfischfauna sowie aktuelle Befischungsergebnisse vor. Die Purnitz ist an der Mündung der Forellenregion zuzuordnen. Als Leitarten (Anteil 5% und größer) sind potentiell Hasel, Plötze und die Bachforelle festgelegt. Typspezifische Arten (1% - 4,9 %) sind Döbel und Hecht. Diese Arten sind auch durch Befischungen nachgewiesen worden.

## 5. Hydrologische Grundlagen

Die Wasserstände der Purnitz werden am LHW-Pegel Hagen beobachtet.

Detail Pegel Hagen:

Lage: km 5+100 links  
 Pegelnullpunkt: 23,61 mNN  
 Einzugsgebiet: 136 km<sup>2</sup>  
 Messstellennummer: 597105

Hauptzahlen der Abflüsse, Abflussjahre 1993 – 2009

MQ: 0,471 m<sup>3</sup>/s  
 MNQ: 0,131 m<sup>3</sup>/s

Hochwasserabflüsse, Abflussjahre 1956 – 2011, 25 Fehljahre

HQ<sub>10</sub>: 3,05 m<sup>3</sup>/s  
 HQ<sub>50</sub>: 3,9 m<sup>3</sup>/s  
 HQ<sub>100</sub>: 4,25 m<sup>3</sup>/s

Das Einzugsgebiet der Purnitz hat an der Mündung eine Größe von 150 km<sup>2</sup>. Mit Hilfe der Abflussdaten am Pegel Hagen 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: 0,519 m<sup>3</sup>/s  
 MNQ: 0,144 m<sup>3</sup>/s  
 HQ<sub>10</sub>: 3,364 m<sup>3</sup>/s  
 HQ<sub>100</sub>: 4,688 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.

$Q_{30}$ : 0,221 m<sup>3</sup>/s  
 $Q_{330}$ : 0,882 m<sup>3</sup>/s

## 6. Defizite

Die ökologische Durchgängigkeit ist im Bereich der Purnitzmündung durch Wasserspiegeldifferenzen von 0,4 m bzw. 0,5 m an den Steinriegeln für Fische nicht gegeben.

## 7. Variantenbetrachtung

### *Rahmenbedingungen*

Die jetzige Stauhöhe liegt bei ca. 0,8 m über der Sohle. Bei einem Gefälle der Purnitz von 0,3 ‰ ergibt sich eine Rückstaulänge von ca. 2000 m. Damit hat das Bauwerk weitreichende Auswirkungen auf die Niedermoorböden in der Purnitzniederung, welche insbesondere unterhalb der Ortschaft Altensalzwedel auftreten. Ein ersatzloser Rückbau der Sohlgleite hätte eine bedeutende Absenkung des Grundwasserspiegels in der Purnitzniederung zur Folge.

Aus landschaftsökologischen Gründen, d.h. um der Entwässerung und der Mineralisierung der Niedermoorböden vorzubeugen, sollte die jetzige Stauhöhe beibehalten werden.

### 7.1 Variante1: 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 Ruhezonon.

Um den Höhenunterschied von 0,5 m zu überwinden sind 5 Riegel mit einer jeweiligen Absturzhöhe von 10 cm notwendig. Die dazwischenliegenden 4 Becken erhalten eine Länge von rund 10 m. Die Gesamtlänge des Bauwerks beträgt ca. 50 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). Die maßgebende Art am Standort Purnitzmündung ist der Hecht (siehe auch Kap. 4 Ökologische Grundlagen). Die maßgebende Fließgewässerregion ist die Forellenregion.

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

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

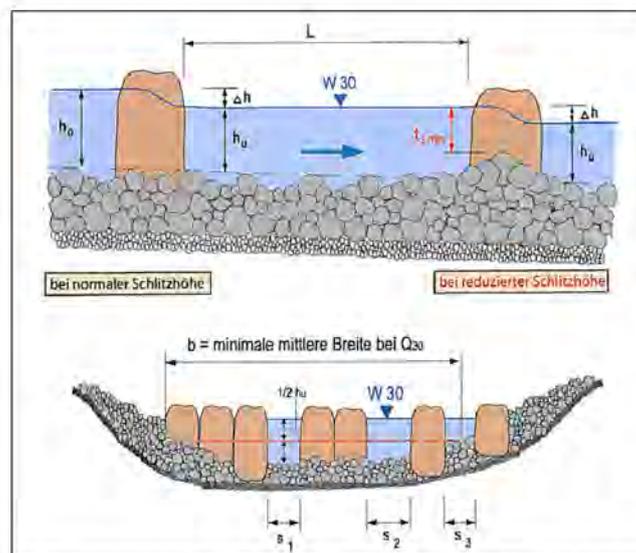


Abb. 2: Prinzipskizze – hydraulische Bemessung von Raugerinnen mit Beckenstruktur (Handbuch Querbauwerk NRW, 2005), mit  $\sum s$  Summe der lichten Durchflussbreiten (Schlitzweiten) (m),  $f = 1,25$  (Spaltverlust für Feldsteine/Findlinge),  $\mu = 0,7$  (Abflussbeiwert für abgerundete Steine),  $g$  = 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 21,90 m ü HN einstellen. Der Wasserstand in den Becken soll mindestens 0,5 m betragen. Die Sohlhöhe auf der Rampenkrone liegt bei 21,30 m ü HN, womit sich ein  $h_o$  von 0,6 m einstellt.

Für das Raugerinne 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: 1:2  
 Höhe der Steine: 0,6 m

Zunächst wurde der Abfluss ermittelt, der bei der geforderten Schlitzweite von 0,6 m, einer reduzierten Schlitzhöhe von 0,30 m und einer minimalen Wassertiefe von 0,5 m in den Becken erforderlich ist (Anforderungen für den Hecht nach Handbuch Querbauwerke NRW (2005)). Der erforderliche Abfluss beträgt  $0,350 \text{ m}^3/\text{s}$  und entspricht ungefähr dem  $Q_{100}$ .

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 Fischauftstiegsanlagen der 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 0,5 m wurde ein Raugerinne mit einem Gefälle von 1:200 (5 ‰) gewählt, womit das Bauwerk eine Länge von mindestens 100 m hat. Die Steine der vorhandenen Sohlgleite können in das Raugerinne eingebaut werden. In die Gefällestrrecke ist abschnittsweise der Einbau von Laichkies mit einer Schichtstärke von 0,5 m geplant. Um die Passierbarkeit für schwimmschwache Arten zu gewährleisten ist die Anlage von zwei Ruhebecken mit je einer Länge von 15 m geplant. Die Gesamtlänge des Bauwerks beträgt dann 130 m.

Für das Raugerinne wurden folgende Maße gewählt:

Gefälle (I): 1:200  
 mittlere Breite (b): 1,6 m  
 Böschungsneigung: 1:1,5  
 Steindurchmesser ( $d_s$ ): 100 - 250 mm (Feldlesesteine)

### *Hydraulische Vorbemessung*

Die hydraulische Vorbemessung erfolgt nach dem DWA-Merkblatt 509 (Entwurf) „Fischauftstiegsanlagen 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). Die maßgebende Art am Standort Mündung Purnitz ist der Hecht (siehe auch Kap. 4 Ökologische Grundlagen). Die maßgebende Fließgewässerregion ist die Forellenregion.

Durch Proberechnungen stellte sich heraus, dass für das gewählte Raugerinne bei einer Bemessung für den Hecht mit einer geforderten Mindestwassertiefe von 0,3 m, ein Abfluss von mindestens 0,41 m<sup>3</sup>/s notwendig ist. Dieser Abfluss entspricht an der Purnitzmündung dem Q<sub>150</sub>. In Absprache mit Beteiligten der Projektarbeitsgruppe „GEK Jeetze/Dumme“ wurde eine Herabsetzung der Mindestwassertiefe von 0,3 m auf 0,25 m und eine Verkürzung des Funktionszeitraums der Anlage um 30 Tage (Q<sub>60</sub>) als tolerierbar angesehen.

Der Abfluss und die mittlere Fließgeschwindigkeit werden mit der Fließformel von DARCY-WEISBACH ermittelt:

$$v_m = \frac{1}{\sqrt{\lambda}} * \sqrt{8 * g * r_{hy} * I_E}$$

Der Sohlwiderstandsbeiwert  $\lambda$  berechnet sich nach SCHEUERLEIN und HASSINGER unter Vernachlässigung von Lufteinschlüssen:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 * \log^* \frac{0,425 + 2,025 * \Phi * I}{h_m / k}$$

mit  $\Phi = 0,8$  (Packungsfaktor für Steinschüttungen mit abgestuftem Material)  
 $k = d_s/3$  (Sandrauheit für abgerundete Steine)

Die Ergebnisse der hydraulischen Vorbemessung sind in folgender Tabelle dargestellt:

Symbol/Bedeutung	Ausgangswerte	Einheit	Werte berechnet	Einheit
Gefälle I	0,005	m		m
Steindurchmesser d <sub>s</sub>	0,25	m		m
Sohlrauigkeit k		m	0,083	m
Fließtiefe h <sub>eff, Bem</sub>	<b>0,25</b>	m		m
Fließtiefe h <sub>m, Bem</sub>		m	0,28	m
Packungsfaktor $\Phi$	0,8			
Sohlbreite b <sub>s</sub>	<b>1,6</b>	m		m
Böschungsneigung m	1,5	m		m
Fläche A		m <sup>2</sup>	0,56	m <sup>2</sup>
ben. Umfang l <sub>U</sub>		m	2,60	m
hydraulischer Radius		m	0,22	m
Sohlwiderstandsbeiwert $\lambda$			1,77	
mittlere Geschwindigkeit v <sub>m</sub>		m/s	0,52	m/s
<b>Abfluss Q</b>		m <sup>3</sup> /s	<b>0,29</b>	m <sup>3</sup> /s

Bei dem gewählten Raugerinne lässt sich bei einem Abfluss von 0,29 m<sup>3</sup>/s (Q<sub>60</sub>) ein Wasserstand von 0,25 m herstellen. Die mittlere Fließgeschwindigkeit beträgt dabei 0,52 m/s. Bei Q<sub>330</sub> stellen sich ein Wasserstand von 0,45 m und eine mittlere Fließgeschwindigkeit von 0,81 m/s auf der Gleite ein. Die maximal zulässige mittlere Fließgeschwindigkeit von

0,9 m/s (nach DWA-M 509) wird damit im Funktionszeitraum der Anlage zwischen  $Q_{60}$  und  $Q_{330}$  unterschritten.

#### *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  $7,8 \text{ m}^3/(\text{s} * \text{m})$ . Ein hundertjähriges Hochwasserereignis hat einen Abfluss von  $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Zum Vergleich erfolgt die Berechnung der maximal austretenden 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  $49 \text{ N/m}^2$ . Die zulässige Schubspannung für Schüttsteine von 100 mm bis 150 mm liegt bei  $100 \text{ N/m}^2$ .

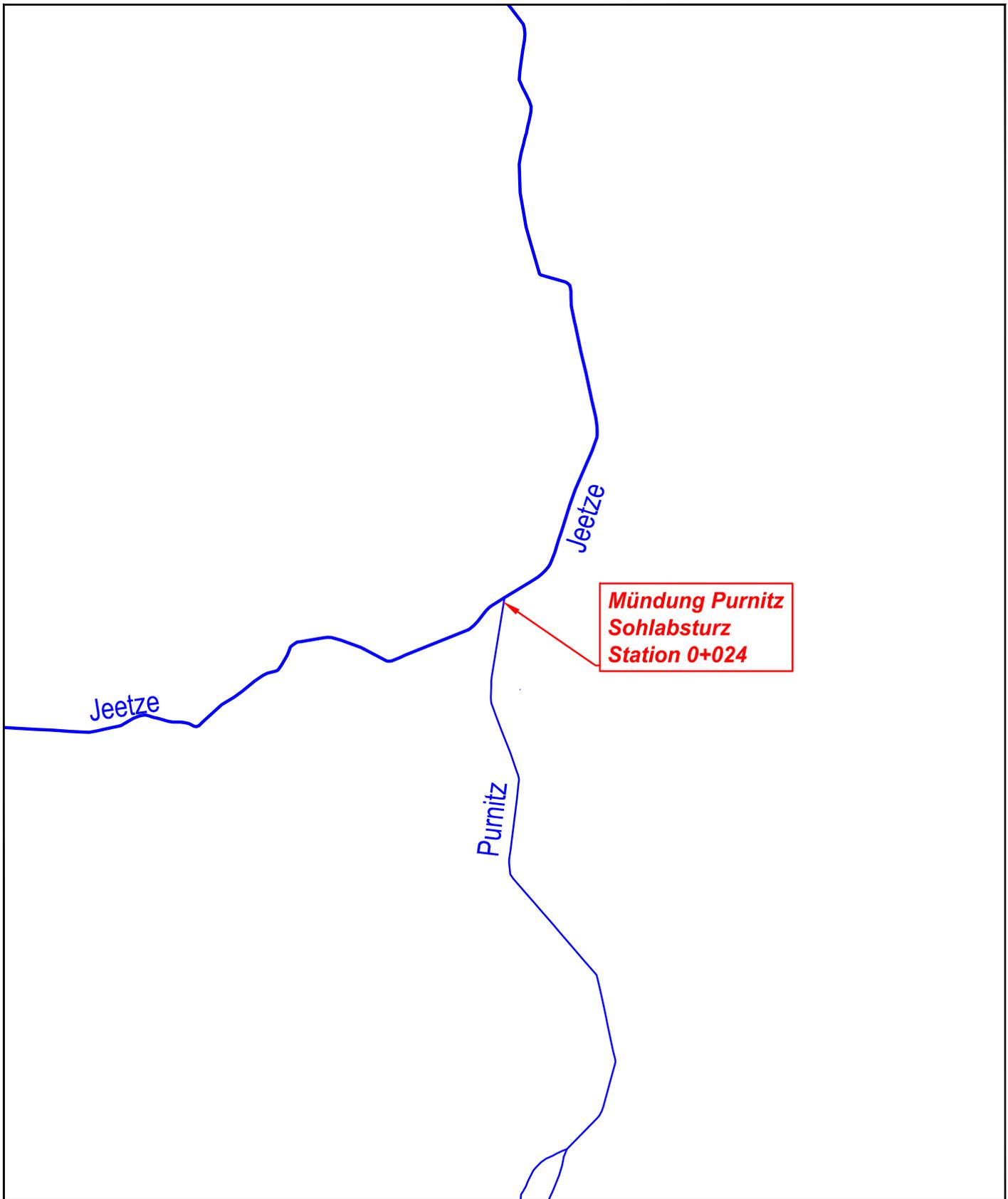
## **8. Vorzugsvariante**

Als Vorzugsvariante wurde vom Planer und der Projektarbeitsgruppe „GEK Jeetze/Dumme“ die Variante 2, das flächige Raugerinne, vor allem aus Gründen der besseren ökologischen Wirksamkeit ausgewählt. Die Schaffung von längeren Abschnitten mit höherer Fließgeschwindigkeit und damit die Schaffung von Lebensraum für rheophile Arten ist in der gefällearmen und rückstaugeprägten Purnitz besonders wertvoll. Weitere Vorteile der Variante 2 sind die geringere Störanfälligkeit und der damit verbundene geringere Wartungsaufwand sowie die einfachere bautechnische Umsetzbarkeit. Außerdem wird im Hinblick auf die zerstörten Steinriegel die flächige Bauform vorgezogen, um zukünftigen illegalen „Umbauten“ vorzubeugen.

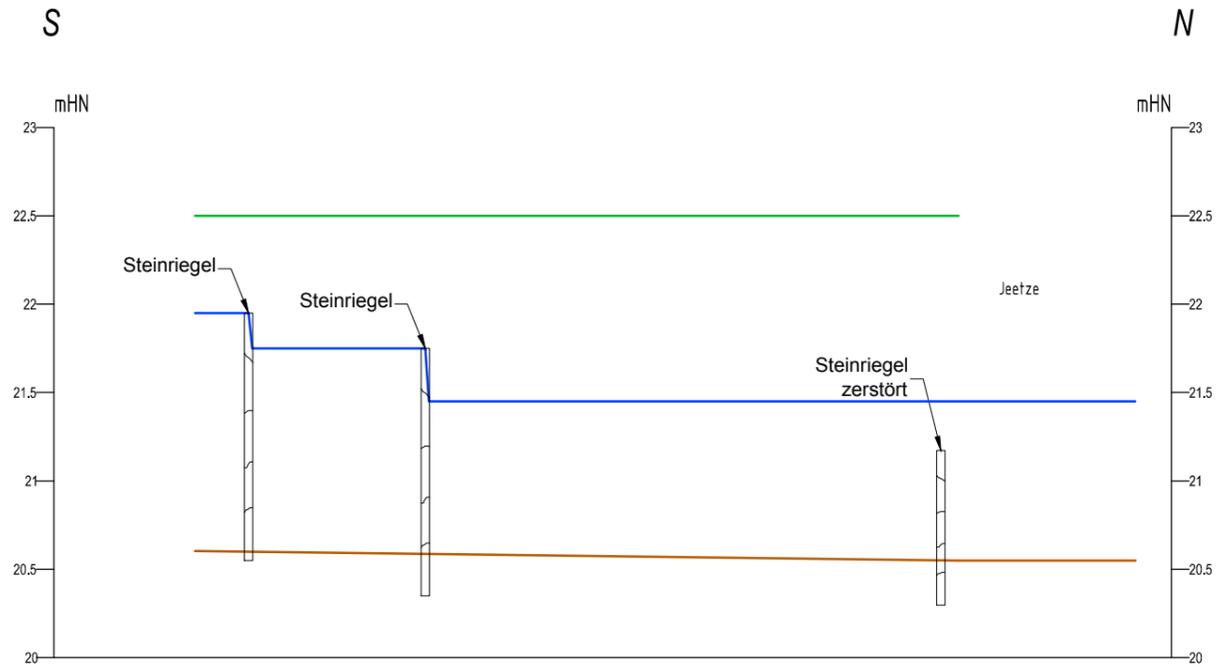
## 9. Grobkostenschätzung

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

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung	5.000
1.4	Geotextil liefern und einbauen, ca. 360 m <sup>2</sup> x 5,0 €	1.800
1.5	Erdstofflieferung; Erdstoffeinbau	2.000
1.6	Herstellung Raugerinne, Feldlesesteine Rampenkörper ca. 250 m <sup>3</sup> x 70 €	17.500
1.7	Profilierung Sohle und Böschungen, ca. 1000 m <sup>2</sup> x 2 €	2.000
1.8	Rasenansaat	700
1.9	Beseitigung von Fahrspuren	1.000
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>30.000</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	FFH-Verträglichkeitsvorprüfungsstudie	4.000
2.2	Planungsleistungen (LP 1-9 nach HOAI, Honorarzone III, Mittelwert)	4.866
2.3	Vermessungskosten	3.000
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>11.866</b>
	<b>Summe gesamt (netto)</b>	<b><u>41.866</u></b>



Auftragnehmer:  <b>IHU</b> GEOLOGIE UND ANALYTIK		Auftraggeber:  <b>LHW</b> Otto-von Guericke-Str. 5 39104 Magdeburg	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme          Anlage 10.1.8</b>		Darstellung: <b>Mündung Purnitz          Station 0+024          Übersichtskarte</b>	
Bearbeitung: Hofer, G.	MdH:	Datum: 09/2012	
Zeichner: Böhme, V.	MdL: 1: 25.000	Blatt-Nr: Anlage 1	
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jeetze_Dumme\btKAR\BW-ueb.dwg - Purnitz-M			



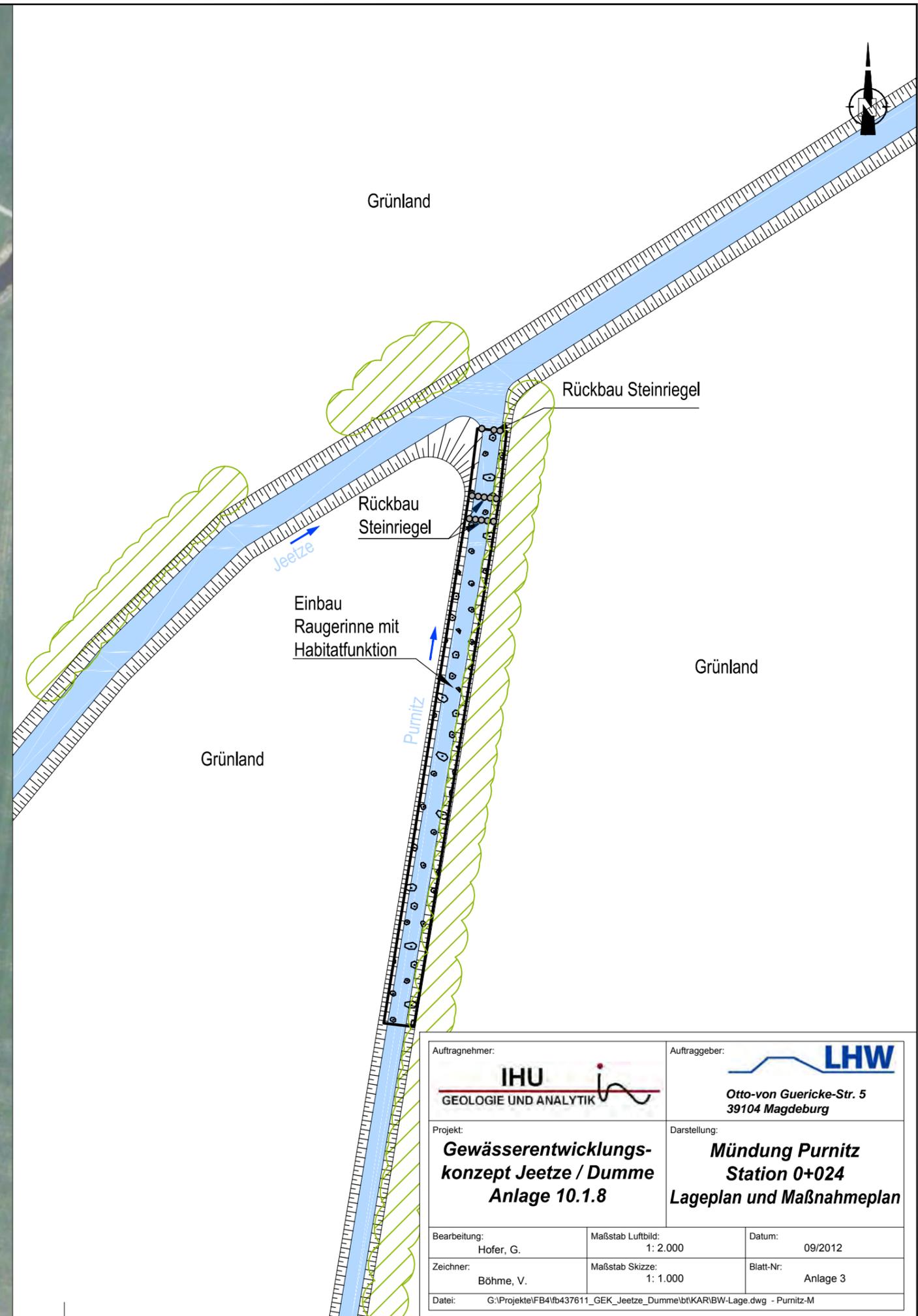
Stationierung	0+025	0+020	0+015	0+010	0+005	0+000	-0+005
Gelände		22.50				22.50	
Sohle		20.60				20.55	
Mittelwasserspiegel		21.95	21.75		21.45	21.45	

Auftragnehmer:  <b>GEOLOGIE UND ANALYTIK</b>		Auftraggeber:  <b>Otto-von Guericke-Str. 5</b> <b>39104 Magdeburg</b>	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme</b> <b>Anlage 10.1.8</b>		Darstellung: <b>Mündung Purnitz</b> <b>Station 0+024</b> <b>Längsschnitt Bestand</b>	
Bearbeitung: Hofer. G.	MdH: 1: 50	Datum: 09/2012	
Zeichner: Böhme. V.	MdL: 1: 200	Blatt-Nr.: Anlage 2	
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jeetze_Dumme\btKARLS-Purnitz-M.dwg - ist			

Purnitzmündung zerstörter Steinriegel



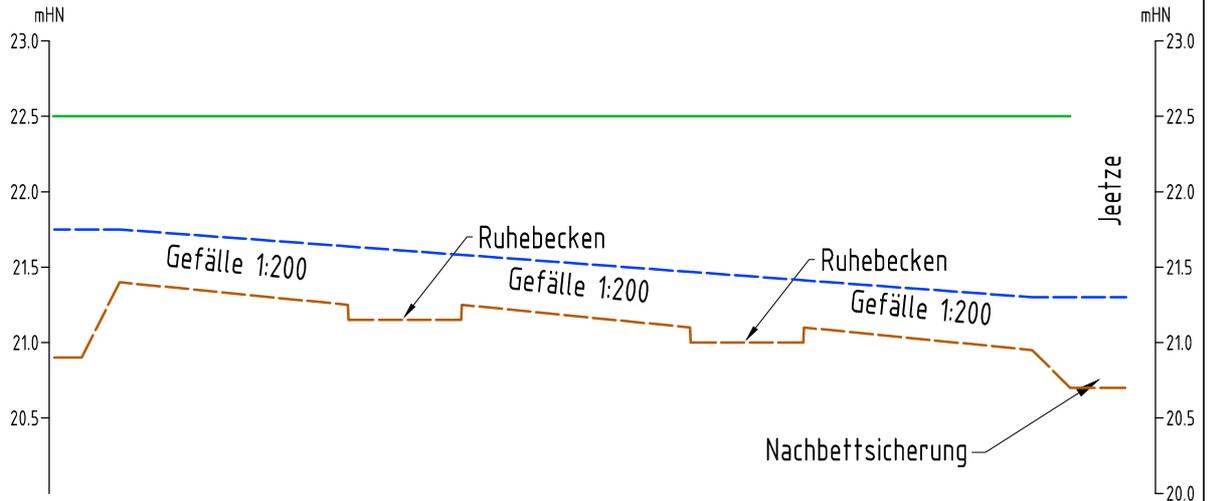
Purnitzmündung intakte Steinriegel



Auftragnehmer:  <b>GEOLOGIE UND ANALYTIK</b>		Auftraggeber:  <b>Otto-von Guericke-Str. 5</b> <b>39104 Magdeburg</b>	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme</b> <b>Anlage 10.1.8</b>		Darstellung: <b>Mündung Purnitz</b> <b>Station 0+024</b> <b>Lageplan und Maßnahmeplan</b>	
Bearbeitung: Hofer, G.	Maßstab Luftbild: 1: 2.000	Datum: 09/2012	
Zeichner: Böhme, V.	Maßstab Skizze: 1: 1.000	Blatt-Nr: Anlage 3	
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jeetze_Dumme\bt\KAR\BW-Lage.dwg - Purnitz-M			

S

N

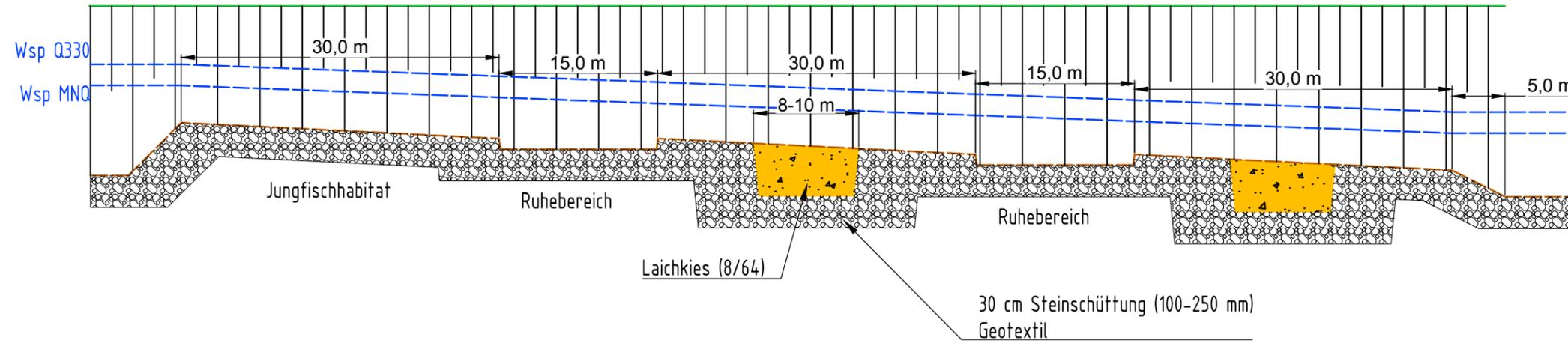


Stationierung	0+130	0+125		0+095	0+080		0+050	0+035		0+005	0+000
Gelände		22.5								22.5	
Sohle Plan	20.9	21.4		21.25	21.15	21.25	21.1	21.0	21.1	20.95	20.7
MNQ Plan		21.75								21.3	

Auftragnehmer:  GEOLOGIE UND ANALYTIK		Auftraggeber:  Otto-von Guericke-Str. 5 39104 Magdeburg	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme 10.1.8</b>		Darstellung: <b>Mündung Purnitz Station 0+024 Längsschnitt Planung</b>	
Bearbeitung: Hofer. G.	MdH: 1: 50	Datum: 09/2012	
Zeichner: Böhme. V.	MdL: 1: 1.000	Blatt-Nr.: Anlage 4	
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jeetze_Dumme\bt\KARLS-Purnitz-M.dwg - PlanB			

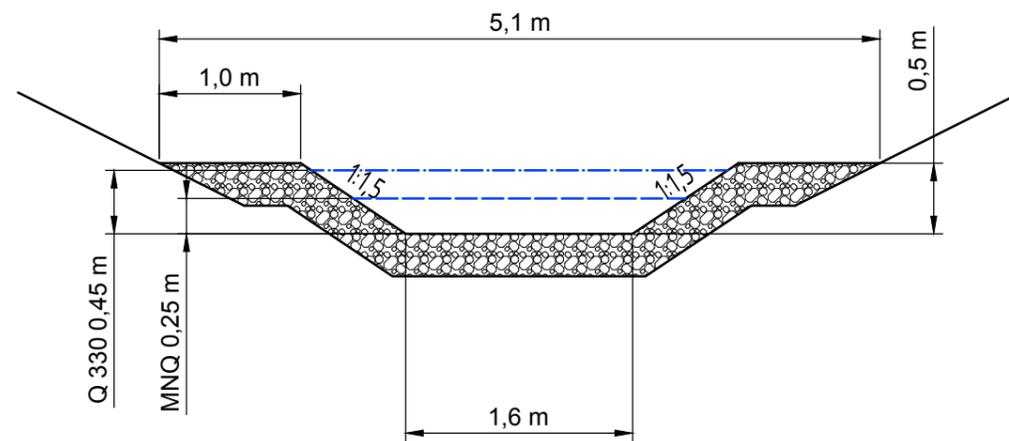
# Raugerinne mit Habitatfunktion

MdH: 1: 50  
MdL: 1: 1.000



## Querprofil

Maßstab: 1: 50



Auftragnehmer: <b>IHU</b> GEOLOGIE UND ANALYTIK		Auftraggeber: <b>LHW</b> Otto-von Guericke-Str. 5 39104 Magdeburg	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jetze / Dumme 10.1.8</b>		Darstellung: <b>Mündung Purnitz Station 0+024 Detailzeichnung Raugerinne</b>	
Bearbeitung: Hofer. G.	MdH:	Datum: 09/2012	
Zeichner: Böhme. V.	MdL:	Blatt-Nr: Anlage 5	
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jetze_Dumme\btKARLS-Purnitz-M.dwg - Anl5			

# **Gewässerentwicklungskonzept Jeetze/Dumme – Anlage 10.1.9**

## **Maßnahmeskizze**

### **Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der Purnitz**

**Querbauwerk PU QB 2 – Stauanlage Altensalzwedel, km 1+635  
Lage: HW 5850040; RW 4445241; LS 110  
Maßnahmetyp: punktuelle Maßnahme**

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Gewässerkundlicher Landesdienst  
Sachgebiet Ökologie  
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:** 15.11.2012



## Inhaltsverzeichnis

1. Zielstellung.....	1
2. Allgemeine Angaben.....	1
3. Relevante Nutzungen .....	2
4. Defizite.....	2
5. Beschreibung des Vorhabens .....	2
6. Grobkostenschätzung.....	3

### Anlagen:

Anlage 1: Übersichtskarte (1:25.000)

Anlage 2: Skizze Bestand (M 1:100)

Anlage 3: Lageplan und Maßnahmeplanung (1:2.000)

## 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 o.ä. – haben dabei einen negativen Einfluss auf die ökologische Durchgängigkeit. 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 Gesamtwässersystem übereinstimmen.

Ziel des Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) „Jeetze/Dumme“ 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 Purnitz den mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie geforderten guten Zustand/Potential aktuell nicht erreicht, sind hier Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit notwendig. Ziel der vorliegenden Planung ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der Purnitz an der Stauanlage Altensalzwedel. Im vorliegenden GEK wurde diese Maßnahme als ökologisch besonders wirksam für das Gewässergebiet und damit als prioritär ausgewiesen.

## 2. Allgemeine Angaben

### *Lage*

In der Purnitz befindet sich ca. 1,5 km nördlich der Ortschaft Altensalzwedel im Altmarkkreis Salzwedel im Land Sachsen-Anhalt an Station 1+635 die Stauanlage Altensalzwedel (Stau Nr. 109). Die Purnitz ist hier ein Gewässer II. Ordnung.

### *Bauwerk*

Die Stauanlage besteht aus zwei Wehrfeldern. Die Gewässersohle ist auf einer Länge von 12 m betoniert, im Tosbecken befinden sich außerdem drei Betonschwellen. Die Anlage ist in einem sehr schlechten Zustand, die Stautafeln (Holzbohlen) wurden durch den Unterhaltungsverband „Jeetze“ bereits entfernt. Eine Stauhaltung ist damit nicht mehr möglich.

### *Eigentum*

Purnitz: Gemarkung: Altensalzwedel; Flur 2; Flurstück 294/49  
Gemarkung: Mahlsdorf; Flur 9; Flurstück 183/85



Abb. 1: Stauanlage Altensalzwedel (17.10.2011)

### 3. Relevante Nutzungen

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

Die an die Purnitz angrenzenden Flächen oberhalb der Stauanlage Altensalzwedel werden landwirtschaftlich in Form von Grünland genutzt.

Ursprünglich diente die Anlage zur Einstaubewässerung der landwirtschaftlich genutzten Acker- und Grünlandflächen entlang des Jeetze-Purnitz-Verbindungsgrabens westlich der Ortschaft Mahlsdorf. Der Abzweig zum Jeetze-Purnitz-Verbindungsgraben befindet sich 100 m oberhalb der Stauanlage. Nach Angaben des Unterhaltungsverband „Jeetze“ besteht seit 10 Jahren kein Interesse zur Nutzung der Stauanlage.

#### *Siedlungen*

Im Bereich der geplanten Maßnahme befinden sich keine Siedlungen.

#### *Wasserrecht*

Nach Angaben des Altmarkkreises Salzwedel besteht am Standort kein Wasserrecht.

#### *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 in ihrem derzeitigen Zustand unter Voraussetzung eines vorhandenen Mindestwasserstands gegeben.

### 5. Beschreibung des Vorhabens

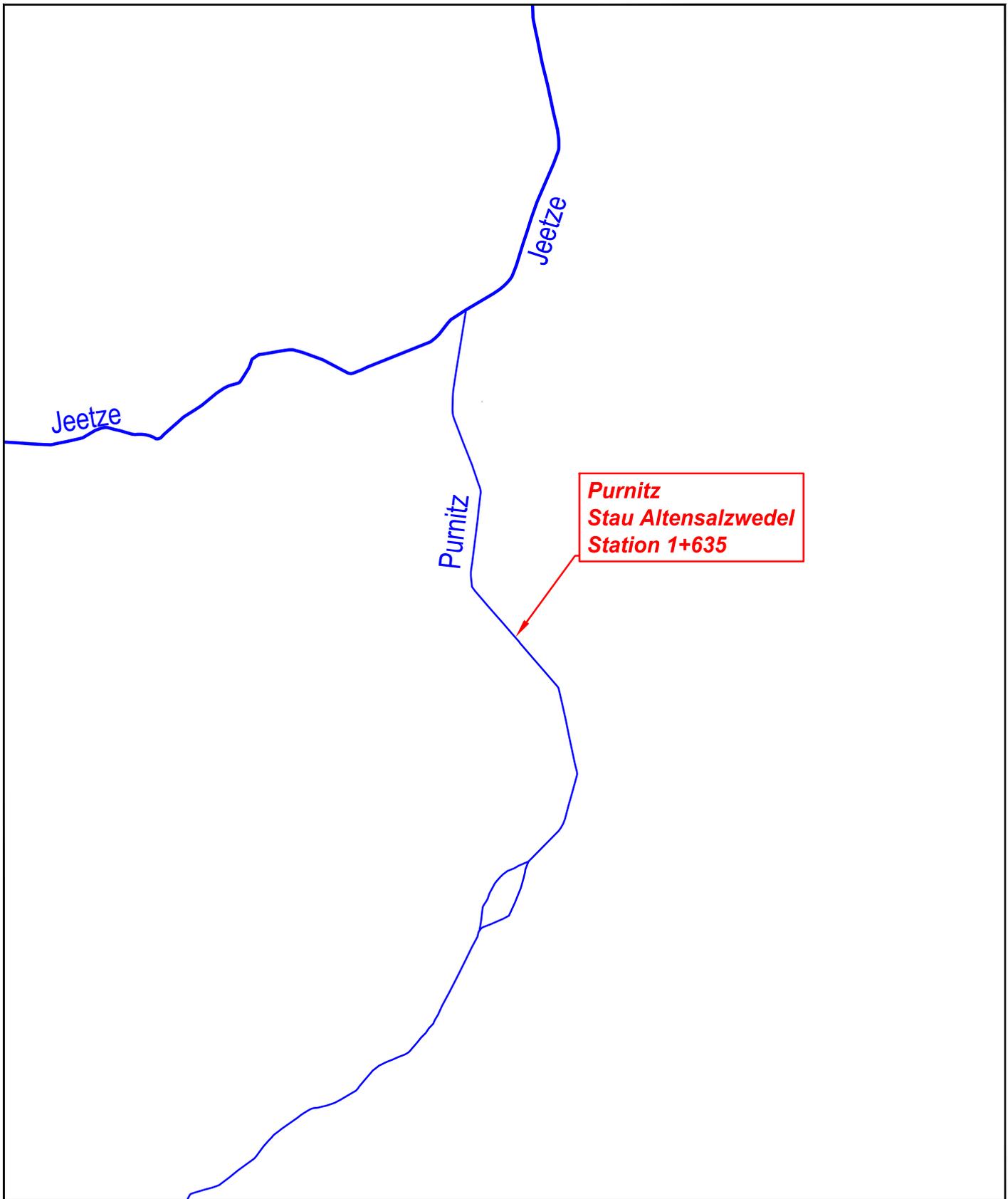
Nach Prüfung rechtlicher, hydraulischer und naturschutzfachlicher Aspekte sowie der Funktion und Bedeutung des Bauwerks wird die Vorzugsvariante der vollständigen ökologischen Beseitigung der ökologischen Sperre vorgeschlagen. Das Bauwerk ist offensichtlich unbrauchbar und hat keine Bedeutung für die oben genannten Aspekte. Es besteht kein Interesse zur Instandsetzung und Nutzung des Bauwerks. Eine weitergehende Variantenbe-

trachtung entfällt somit. Zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit sollen sämtliche noch vorhandenen Teile (Sohlplatten, Widerlager, 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.

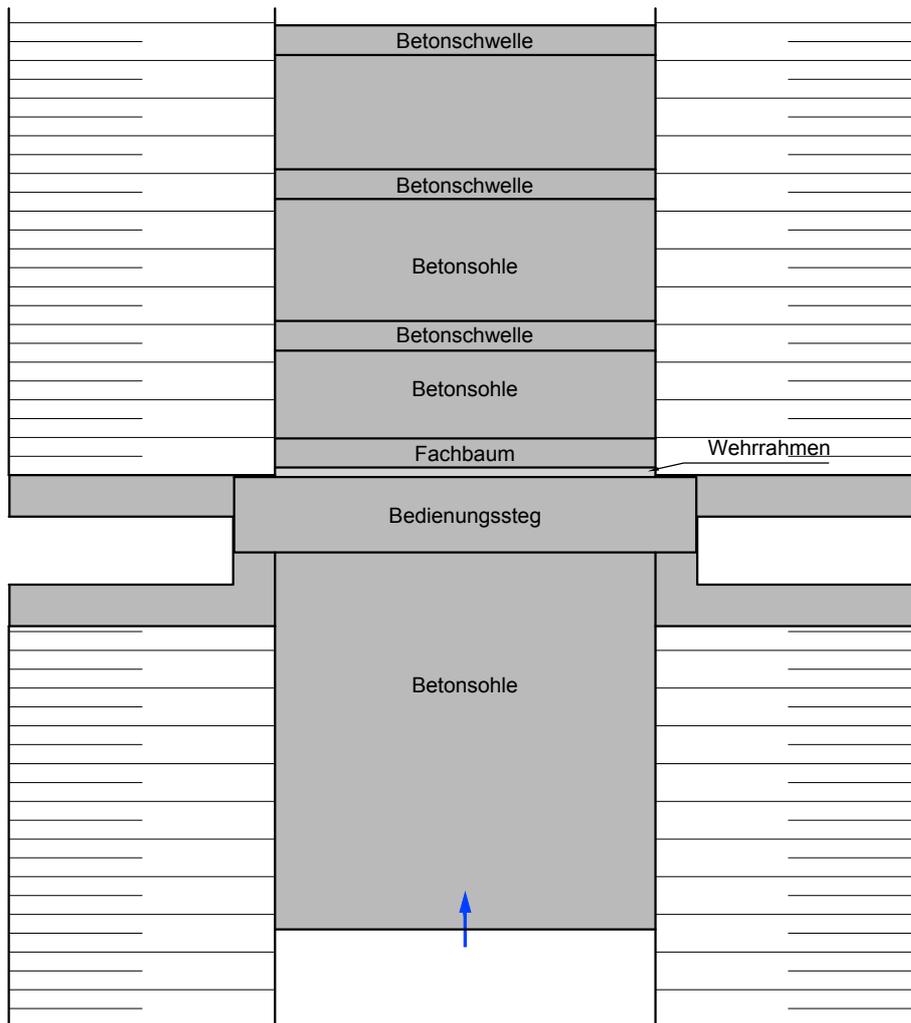
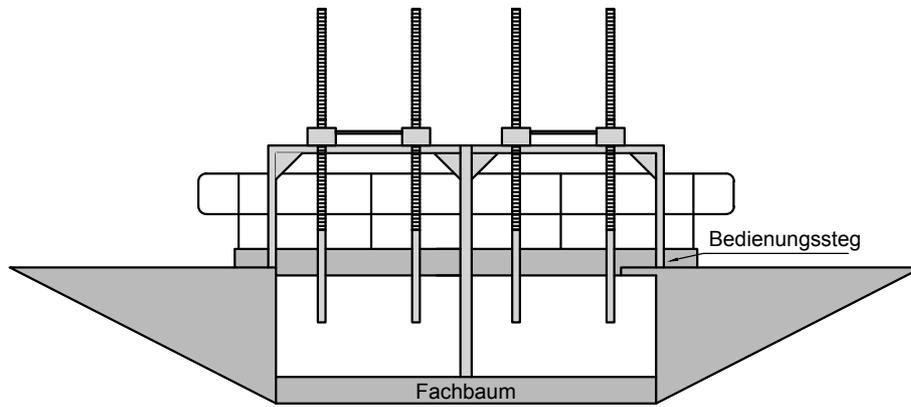
## 6. Grobkostenschätzung

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

Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung	500
1.2	Demontage und Entsorgung Metallteile	1.000
1.3	Betonabbruch und Entsorgung (ca. 25 m <sup>3</sup> x 100 €)	2.500
1.4	Erdstoffeinbau (ca. 20 m <sup>3</sup> x 50 €)	1.000
1.5	Profilierung Sohle und Böschungen (ca. 100 m <sup>2</sup> x 2 €)	200
1.6	Rasenansaat	100
1.7	Beseitigung von Fahrspuren	500
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>5.800</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.2	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	4.500
2.3	Vermessungskosten	2.000
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>6.500</b>
	<b>Summe gesamt (netto)</b>	<b><u>12.300</u></b>



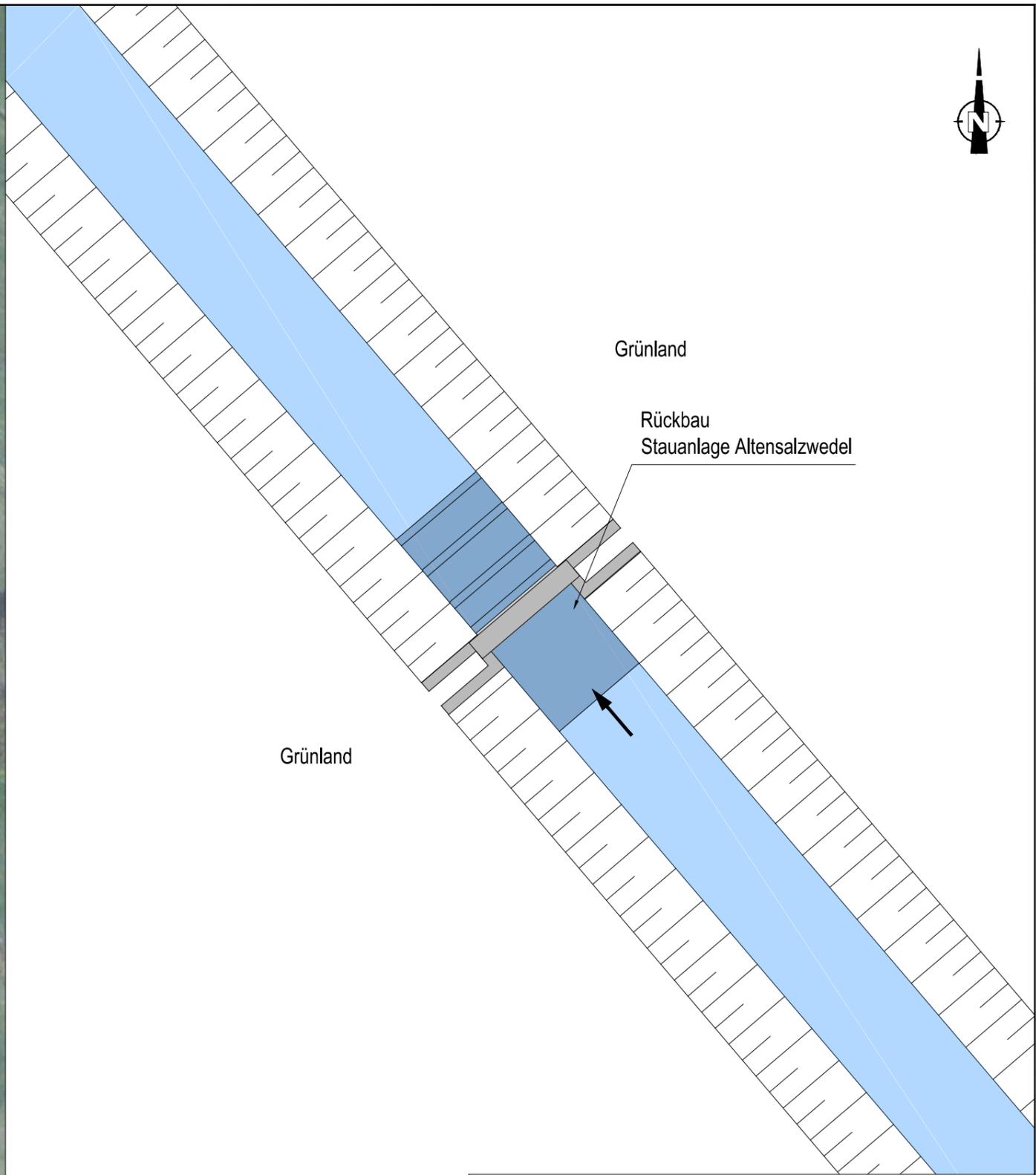
Auftragnehmer:  <b>IHU</b> GEOLOGIE UND ANALYTIK		Auftraggeber:  <b>LHW</b> Otto-von Guericke-Str. 5 39104 Magdeburg	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme Anlage 10.1.9</b>		Darstellung: <b>Purnitz Stau Altensalzwedel Station 1+635 Übersichtskarte</b>	
Bearbeitung: Hofer, G.	MdH:	Datum: 09/2012	
Zeichner: Böhme, V.	MdL: 1: 25.000	Blatt-Nr: Anlage 1	
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jeetze_Dumme\btKAR\BW-ueb.dwg - Purnitz			



Auftragnehmer:  <b>GEOLOGIE UND ANALYTIK</b>		Auftraggeber:  <b>Otto-von Guericke-Str. 5</b> <b>39104 Magdeburg</b>	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeeze / Dumme</b> <b>Anlage 10.1.9</b>		Darstellung: <b>Purnitz Stauanlage</b> <b>Altensalzwedel</b> <b>Station 1+635</b> <b>Skizze Bestand</b>	
Bearbeitung: Hofer, G.	MdH:	Datum: 09/2012	
Zeichner: Böhme, V.	MdL: 1: 100	Blatt-Nr: Anlage 2	
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jeeze_Dumme\btKAR\Bauwerke.dwg - Alt-SAW			



Stau Altensalzwedel



Grünland

Rückbau  
Stauanlage Altensalzwedel

Grünland

Auftragnehmer:  GEOLOGIE UND ANALYTIK		Auftraggeber:  Otto-von Guericke-Str. 5 39104 Magdeburg	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme Anlage 10.1.9</b>		Darstellung: <b>Purnitz Stauanlage Altensalzwedel Station 1+635 Lageplan und Maßnahmeplanung</b>	
Bearbeitung: Hofer, G.	Maßstab Luftbild: 1: 2.000	Datum: 09/2012	
Zeichner: Böhme, V.	Maßstab Skizze: 1: 250	Blatt-Nr: Anlage 3	
Datei: G:\Projekte\FB4\FB437611_GEK_Jeetze_Dumme\bt\KAR\BW-Lage.dwg - Alt-SAW1			

# Gewässerentwicklungskonzept Jeetze/Dumme – Anlage 10.2.7

## Maßnahmeskizze

### Maßnahmen zur ökologischen Gewässerentwicklung in der Purnitz

Planungsabschnitt PU PA 3, km 2+800 – km 3+200

Lage km 2+800: HW 5849023; RW 4445316; LS 110

Lage km 3+200: HW 5848743; RW 4445071; LS 110

Maßnahmetyp: lineare Maßnahme

**Auftraggeber:** Landesbetrieb für Hochwasserschutz und  
Wasserwirtschaft Sachsen Anhalt  
Gewässerkundlicher Landesdienst  
Sachgebiet Ökologie  
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:** 19.11.2012



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Zielstellung</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Standortangaben</b> .....	<b>1</b>
2.1 Lage und wasserwirtschaftliche Situation .....	1
2.2 Vorliegende Planungen .....	2
2.3 Relevante Nutzungen .....	2
2.4 Hydrologische Verhältnisse .....	3
2.5 Natur- und Artenschutz.....	3
<b>3. Beschreibung ökologischer IST-Zustand</b> .....	<b>3</b>
<b>4. Defizite</b> .....	<b>5</b>
<b>5. Ableitung von Maßnahmen</b> .....	<b>5</b>
5.1 Beschreibung der Maßnahmen.....	5
5.2 Flächenbedarf und Eigentum .....	7
5.3 Auswirkungen auf Nutzung und Gewässerunterhaltung.....	7
<b>6. Grobkostenschätzung</b> .....	<b>8</b>

### **Anlagen:**

Anlage 1: Übersichtskarte (1: 25.000)

Anlage 2: Maßnahmeplanung (1:2.500)

Anlage 3: Längsschnitt (1:2.000; 1:20)

Anlage 4: Pflanzschema

Anlage 5: Detaildarstellung Strömunglenker

## **1. Zielstellung**

Ein notwendiger Schritt für eine flussgebietsbezogene Bewirtschaftung im Rahmen der Umsetzung der EG-WRRL ist die Ermittlung der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen. Eine Vielzahl der Gewässer entspricht nicht den Anforderungen der EG-WRRL. Neben den stofflichen Belastungen sind insbesondere die hydromorphologischen Veränderungen – hier besonders die nicht oder unzureichend vorhandene ökologische Durchgängigkeit der Gewässer und die negativ veränderten Gewässerstrukturen – die Hauptbelastungsfaktoren für die biologischen Defizite in den Fließgewässern des Landes Sachsen-Anhalt.

Die Verbesserung der hydromorphologischen Gewässerstruktur gilt neben der Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit und der Verringerung der stofflichen Belastungen als wichtiger Baustein zum Erreichen des guten ökologischen Zustands oder Potentials des Gewässers. Bezüglich der zur Verbesserung der Gewässerstruktur notwendigen Maßnahmen lassen sich die Entwicklung und Förderung der Tiefen- und Breitenvarianz, die Entwicklung der Sohlenstruktur und des Substratgefüges sowie die Schaffung von standorttypischen fließgewässerbegleitenden Gehölzstreifen nennen.

## **2. Allgemeine Standortangaben**

### **2.1 Lage und wasserwirtschaftliche Situation**

Der 400 m lange Gewässerabschnitt der Purnitz befindet sich ca. 300 m östlich der Ortschaft Altensalzwedel im Altmarkkreis Salzwedel im Land Sachsen-Anhalt im Bereich der Wassermühle Altensalzwedel. Der Planungsabschnitt beginnt unterhalb der Kreisstraße (K1382) und endet an der Mündung des Grabens Nr. 1.346/000 in die Purnitz.

Oberflächenwasserkörper nach EG-WRRL: MEL06OW07-00  
Gewässer II. Ordnung

Unmittelbar unterhalb der Kreisstraße (K1382) teilt sich die Purnitz in das Mühlengerinne (Triebwerksgraben) und den Hochwasserentlaster. Der Abschlag zum Hochwasserentlaster erfolgt über ein Streichwehr, welches vor 2011 durch Entnehmen einer Bohle (Bohlenstau) bei Hochwasser reguliert werden konnte. Der Bohlenstau wurde durch einen umgestürzten Baum bei einem Sturm 2011 zerstört und später entfernt. Die Hochwasserentlastung besteht aus einer ca. 20 m langen, teilweise betonierten Schussstrecke, die in den Graben Nr. 1.346/000 mündet. Der Graben verläuft östlich der Mühle und mündet ca. 400 m unterhalb des Abschlags in die Purnitz. Östlich des Grabens befindet sich eine Fischzuchtanlage mit Resten einer Stauanlage (Staumauern) zur Wasserentnahme aus dem Graben. Die in dieser Planung vorgesehenen strukturverbessernden Maßnahmen beziehen sich auf den genannten Grabenabschnitt unterhalb der Kreisstraße bis zur Mündung in die Purnitz (etwa 400 m).



Abb. 1: Gewässersystem im Bereich der Mühle Altensalzwedel, PU PA 3

## 2.2 Vorliegende Planungen

### *Herstellung ökologische Durchgängigkeit an der Mühle Altensalzwedel*

Im Rahmen der WRRL ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an der Mühle Altensalzwedel geplant. Dazu ist zur Überwindung des Höhenunterschieds die Anlage einer Sohlgleite oberhalb der Straße geplant. Der für 2014 vorgesehene Brückenneubau ist in die Planung einbezogen worden. Der Hauptabfluss soll dann, bis zu dessen Mündung in die „alte Purnitz“ über den Graben Nr. 1.346/000 erfolgen. Über die „alte Purnitz“ sollen nur ein Mindestwasserabfluss von 10 l/s und bei Hochwasser ein Maximalabfluss von 1000 l/s erfolgen. Für die Maßnahme liegt eine Maßnahmeskizze im Rahmen des Gewässerentwicklungskonzeptes Jeetze/Dumme vor (Anlage 10.1.10).

## 2.3 Relevante Nutzungen

Die an den Graben angrenzenden Flächen werden landwirtschaftlich in Form von Grünland genutzt. Ca. 200 m unterhalb der Straßenbrücke befindet sich rechts eine Fischzuchtanlage, welche nach Angaben des Angelsportvereins Salzwedel e.V. in geringem Umfang genutzt wird. Im Graben befinden sich Reste eines Bohlenstaus (Staumauern ohne Bohlen), welcher der Wasserentnahme zur Fischzuchtanlage diente. Zum derzeitigen Zeitpunkt findet keine Wasserentnahme aus dem Graben statt. Die Speisung der Anlage erfolgt durch Wasserentnahme aus einer Quelle.

Die Ortschaft Altensalzwedel mit rund 350 Einwohnern liegt ca. 400 m nordwestlich der Purnitz. Die Purnitzniederung ist bis auf das Mühlgebäude, welches zu Wohnzwecken genutzt wird, frei von Bebauung. In der Wassermühle Altensalzwedel findet seit Jahrzehnten kein

Mahlbetrieb mehr statt. Das Mühlgebäude wird als Wohnhaus genutzt. Das Wasserrad und andere technische Ausrüstungen sind nicht mehr vorhanden.

## 2.4 Hydrologische Verhältnisse

Die Wasserstände der Purnitz werden am LHW-Pegel Hagen beobachtet.

Lage: km 5+100 links  
Pegelnullpunkt: 23,61 mNN  
Einzugsgebiet: 136 km<sup>2</sup>  
Messstellennummer: 597105

Hauptzahlen der Abflüsse, Abflussjahre 1993 – 2009

MQ: 0,471 m<sup>3</sup>/s  
MNQ: 0,131 m<sup>3</sup>/s

Hochwasserabflüsse, Abflussjahre 1956 – 2011, 25 Fehljahre

HQ<sub>10</sub>: 3,05 m<sup>3</sup>/s  
HQ<sub>50</sub>: 3,9 m<sup>3</sup>/s  
HQ<sub>100</sub>: 4,25 m<sup>3</sup>/s

Der Pegel Hagen befindet sich ca. 2 km oberhalb Planungsabschnittes. Da die Gebietsentwässerung zwischen dem Pegel Hagen und der Straßenkreuzung durch die beiden Gräben 1.345/000 und 1.346/000 erfolgt, die parallel zur Purnitz angelegt wurden, können die Pegelraten Hagen auf den Bearbeitungsraum übertragen werden.

## 2.5 Natur- und Artenschutz

Im Bereich der geplanten Maßnahmen sind keine geschützten Arten oder geschützte Flächen betroffen.

## 3. Beschreibung ökologischer IST-Zustand

### *Gewässer und Umland*

Der Planungsabschnitt ist durch den historisch bedingten intensiven Gewässerausbau und den Mühlstandort geprägt. Das Grabenprofil wurde als Trapezprofil angelegt, welches weitgehend erhalten ist. Die Sohlbreite beträgt etwa 2,0 m. Mit einer Böschungsneigung von 1:1,5 und einer Profiltiefe 1,6 m liegt die obere Breite des Gewässerprofils bei etwa 7 m bis 8 m. Das mittlere Gefälle beträgt 1,4 ‰, wodurch die Fließverhältnisse überwiegend langsam und homogen sind. Als Sohlsubstrat steht sandiges bis kiesiges Material an. Die Uferbereiche sind über die gesamte Fließstrecke frei von Gehölzen. Ab Böschungsoberkante liegen linksseitig Grünlandvegetationen vor. Auf der rechten Seite befinden sich die Fischzuchtanlage und ein unbefestigter Zufahrtsweg. Der Gewässerabschnitt wird regelmäßig durch Böschungsmahd und Krautung unterhalten.



*Abb. 3: Umgehungsgerinne Mühle Altensalzwedel (30.05.2012)*

#### *Querbauwerke*

In der Mitte des Planungsabschnitts befinden sich auf Höhe der Fischzuchtanlage Reste einer ehemaligen Stauanlage. Wehrwiderlager, Fachbaum und Sohlplatten sind noch vorhanden. Das Wehr diente ursprünglich der Wasserentnahme zur Fischzucht, das Abschlagsrohr ist verschlossen. Das Bauwerk ist in einem unbrauchbaren Zustand.



*Abb. 4: Reste Stauanlage Umgehungsgerinne Mühle Altensalzwedel (30.05.2012)*

## 4. Defizite

Die nachstehenden Defizite hinsichtlich der Gewässerstruktur begründen sich hauptsächlich auf den Ergebnissen der Gewässerbegehung:

- Vereinheitlichung der hydrodynamischen Prozesse durch erzwungene Monotonisierung der hydraulischen Verhältnisse (vergleichsweise einheitliche Querprofile, erheblich eingeschränkte Krümmung), daher geringe Varianz der Tiefen- und Breitenverhältnisse in den Ausbaustrecken;
- ausbaubedingter Verlust an natürlichen Gleithang- und Pralluferbereichen, damit u. a. Verlust an ökologisch wertvollen Flachwasserzonen, Steilufern und Kolkbereichen sowie Unterdrückung der natürlichen Sedimentdynamik (Erosion, Transport, Akkumulation) mit entsprechenden Folgen für Zonierung und Dynamik unterschiedlicher Substrattypen (Kies);
- eine ausbaubedingt entwässerte Aue mit vor allem im Sommer zu hohen Grundwasserflurabständen;
- Verlust der ursprünglichen Auenv egetation (ursprünglich Erlen-Eschen-Wälder, Erlenbrüche sowie Weiden- und Röhrichtbestände);
- Fehlen von Totholz als essentielle Habitatstruktur für viele Arten, insbesondere fließgewässertypspezifischer Totholzbewohner;

## 5. Ableitung von Maßnahmen

### 5.1 Beschreibung der Maßnahmen

Der oben beschriebene Zustand des Gewässers macht strukturverbessernde Maßnahmen notwendig, um damit langfristig das gute ökologische Potential zu erreichen. Geplant sind folgende Maßnahmen:

- Einbau von Totholz
- abschnittsweise Bepflanzung
- Rückbau der Wehrreste

#### *Hydraulische Vorbemessung Grabenprofil*

Der größte Teil des Hochwasserabflusses soll über den Graben erfolgen. Als Bemessungshochwasser wird das HQ<sub>100</sub> gewählt. Abzüglich der maximalen Abflussmenge von 1 m<sup>3</sup>/s über das Mühlgerinne beträgt der Hochwasserabfluss über den Graben 3,25 m<sup>3</sup>/s.

Die hydraulischen Berechnungen erfolgen anhand der universellen Fließformel (Prandtl-Colebrook) und der Formbeiwerte nach Brahms-de Chezy. Dabei wird der stationär gleichförmige Durchfluss als Freispiegelabfluss berechnet.

Der Ansatz zur Berechnung des Durchflusses (Q) lautet:

$$Q = A * (-4) * \sqrt{2 * g * J_e * R} * \lg \left( \frac{v * f_g}{8 * R * \sqrt{2 * g * J_e * R}} + \frac{kB}{4 * f_r * R} \right)$$

mit: Fließquerschnitt A, Fallbeschleunigung g, Energieliniengefälle I, hydraulischer Radius R = A/ U, benetzter Umfang U, Rauigkeit kB, kinem. Zähigkeit u, formabhängige Beiwerte f<sub>G</sub>, f<sub>R</sub>

Das Grabenprofil hat ein Gefälle von 1,4 ‰, eine Sohlbreite von 2,0 m, eine obere Breite von 7,0 m und eine Tiefe von 1,6 m. Es wurde mit einer Rauhmigkeit von  $k_{st} 25 \text{ (m}_3^{1/3}/\text{s)}$  für stark bewachsene Gräben gerechnet. Der bordvolle Abfluss beträgt  $4,4 \text{ m}^3/\text{s}$  und liegt damit über der geforderten Abflussmenge von  $3,25 \text{ m}^3/\text{s}$ . Das vorhandene Grabenprofil ist also mehr als ausreichend dimensioniert.

#### *Strukturverbessernde Maßnahmen*

Mit Totholzeinbauten im Gewässerprofil sollen durch die Einengung der Abflussbreite eine größere Strömungsdiversität (höhere Fließgeschwindigkeit) und bessere Tiefenvarianz hergestellt werden, wodurch kiesige Sohlabschnitte erzeugt werden. Totholzstrukturen weisen außerdem vielfältige Nahrungsgrundlagen und Lebensräume auf, es wird durch Pilze, Bakterien und Insekten langsam abgebaut. Die Oberflächen bieten Weidegängern Nahrung, Insekten benutzen kleine Hohlräume im Totholz zur Eiablage [18]. Die Einbauten erfolgen unregelmäßig im Abstand von 20 bis 30 m. Die Stämme können längs oder quer im Gewässer eingebaut werden. Zur Fixierung werden die Stämme mit sandgefüllten Jutesäcken beschwert. Wenn sich die Stämme mit Wasser vollgesogen haben (maximal 6 Monate) sind diese lagestabil, die Jutesäcke verrotten mit der Zeit [39]. Bezüglich der Höhe sind die Baumstämme bis auf Höhe des mittleren Niedrigwasserstandes (ca. 25 cm) zu setzen, um einen Verbau des Abflussprofils bei Hochwasserverhältnissen zu vermeiden. Bei Hochwasser werden die Einbauten überströmt und besitzen kaum Einfluss auf die Wasserstandsentwicklung.



Abb. 5: Beispiel Einbau eines mit Jutesäcken beschwerten Totholzelements an der Hunte [39]

#### *Bepflanzung*

Zur Schaffung von beschatteten Gewässerabschnitten und damit zur Verhinderung von übermäßiger Erwärmung des Wasserkörpers durch Sonneneinstrahlung sollen die gehölzfreien Uferbereiche mit Gehölzen bepflanzt werden. Die Bepflanzung erfolgt abschnittsweise auf der linken Seite. Der temperaturregulierende Effekt hat positive Auswirkungen auf die Wasserqualität und damit auf die Gewässerorganismen wie Makrophyten und Makrozoobenthos. Die Gehölze tragen weiterhin zur strukturellen Bereicherung des Gewässers

mit angeströmten Wurzeln, Totholz und Fischunterständen bei. Eine vollständige bzw. durchgehende Bepflanzung soll jedoch vermieden werden. Ziel ist ein Gehölzbestand in dem sich naturraumtypisch schattige Bereiche mit belichteten Bereichen abwechseln und der außerdem eine abpuffernde Wirkung gegenüber Nährstoffeintrag aus den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen hat. Gepflanzt werden Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und Bruchweide (*Salix fragilis*) als Vertreter der potentiell vorhandenen Bruchwaldvegetation. Die Strauchschicht soll mit Traubenkirsche (*Prunus padus*) und Grauweide (*Salix cinerea*) bepflanzt werden. Die Bepflanzung erfolgt innerhalb des Gewässerprofils oberhalb der Mittelwasserlinie. Es ist kein Flächenerwerb notwendig.

#### *Rückbau der Wehreste*

Die noch vorhandenen Betonteile im Bereich der ehemaligen Stauanlage sind ersatzlos zurückzubauen. Die durch die Entnahme der Bauteile entstehenden Hohlräume sind mit Kies/Sand aufzufüllen.

## **5.2 Flächenbedarf und Eigentum**

Für die Bepflanzungsmaßnahmen und die Totholzeinbauten im Gewässerprofil ist kein Flächenerwerb notwendig.

*Flurstück Graben Nr. 1.346/000*

Gemarkung: Saalfeld; Flur 3; Flurstück 4

## **5.3 Auswirkungen auf Nutzung und Gewässerunterhaltung**

Hinsichtlich der Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss kann festgestellt werden, dass die geplanten Maßnahmen keinen Einfluss auf den Hochwasserabfluss und die Flächennutzung haben. Durch die Einbauten kommt es lediglich bei Niedrig- und Mittelwasserverhältnissen zu einer leichten Anhebung der Wasserspiegellagen. Die hydraulische Berechnung in Kapitel 5.1 zeigt ist das Gewässerprofil größer als für den Hochwasserabfluss (HQ<sub>100</sub>) erforderlich. Die landwirtschaftliche Nutzung der angrenzenden Flächen ist uneingeschränkt möglich.

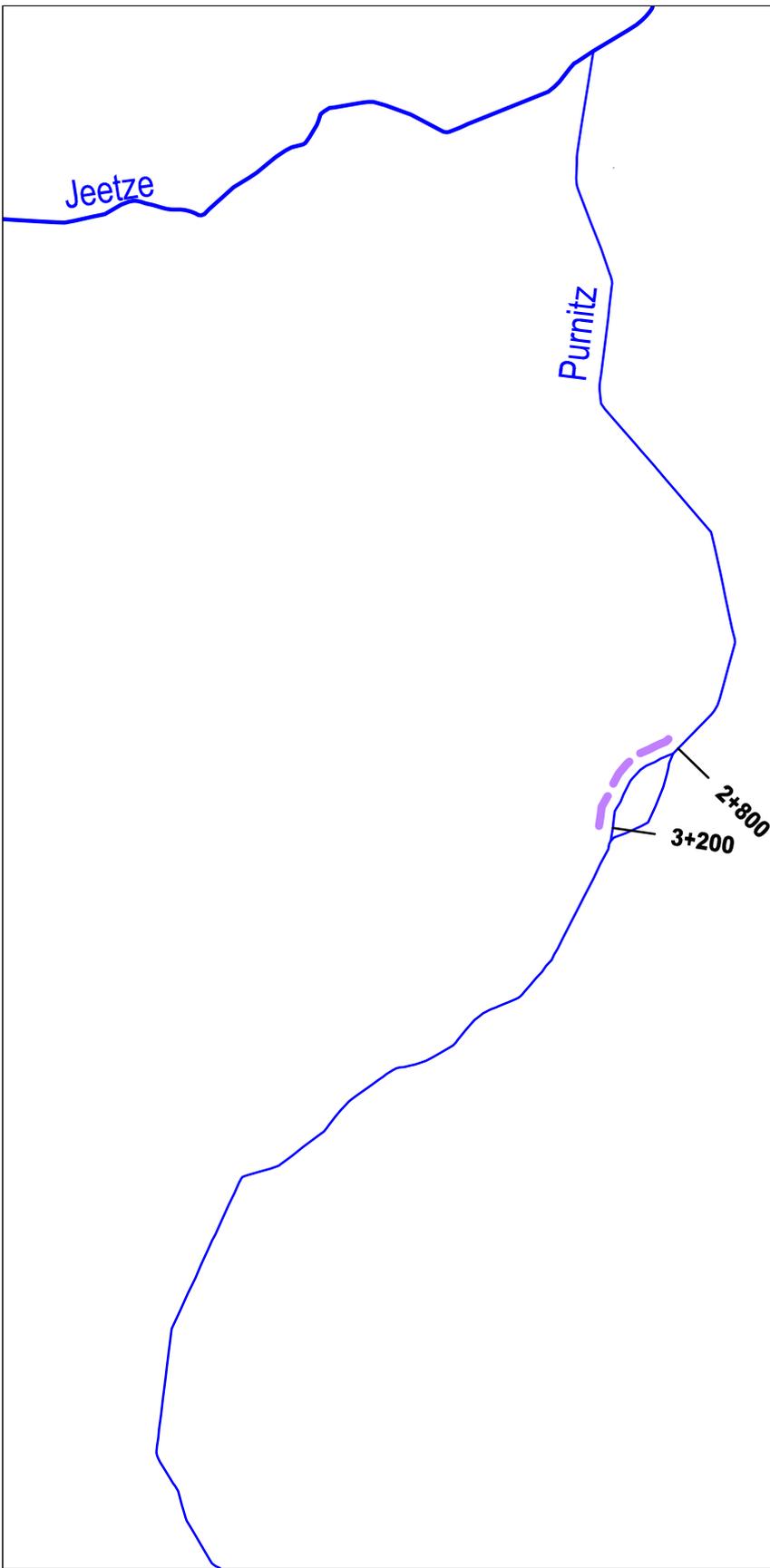
Die maschinelle Gewässerunterhaltung ist auch nach Umsetzung der Maßnahmen gegeben, wobei aber darauf zu achten ist, dass die Totholzeinbauten nicht beschädigt werden.

Die geplanten Maßnahmen haben keinen Einfluss auf die Nutzung der Fischzuchanlage.

## 6. Grobkostenschätzung

Für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen im Planungsabschnitt PU PA 3 ergeben sich folgende Kosten:

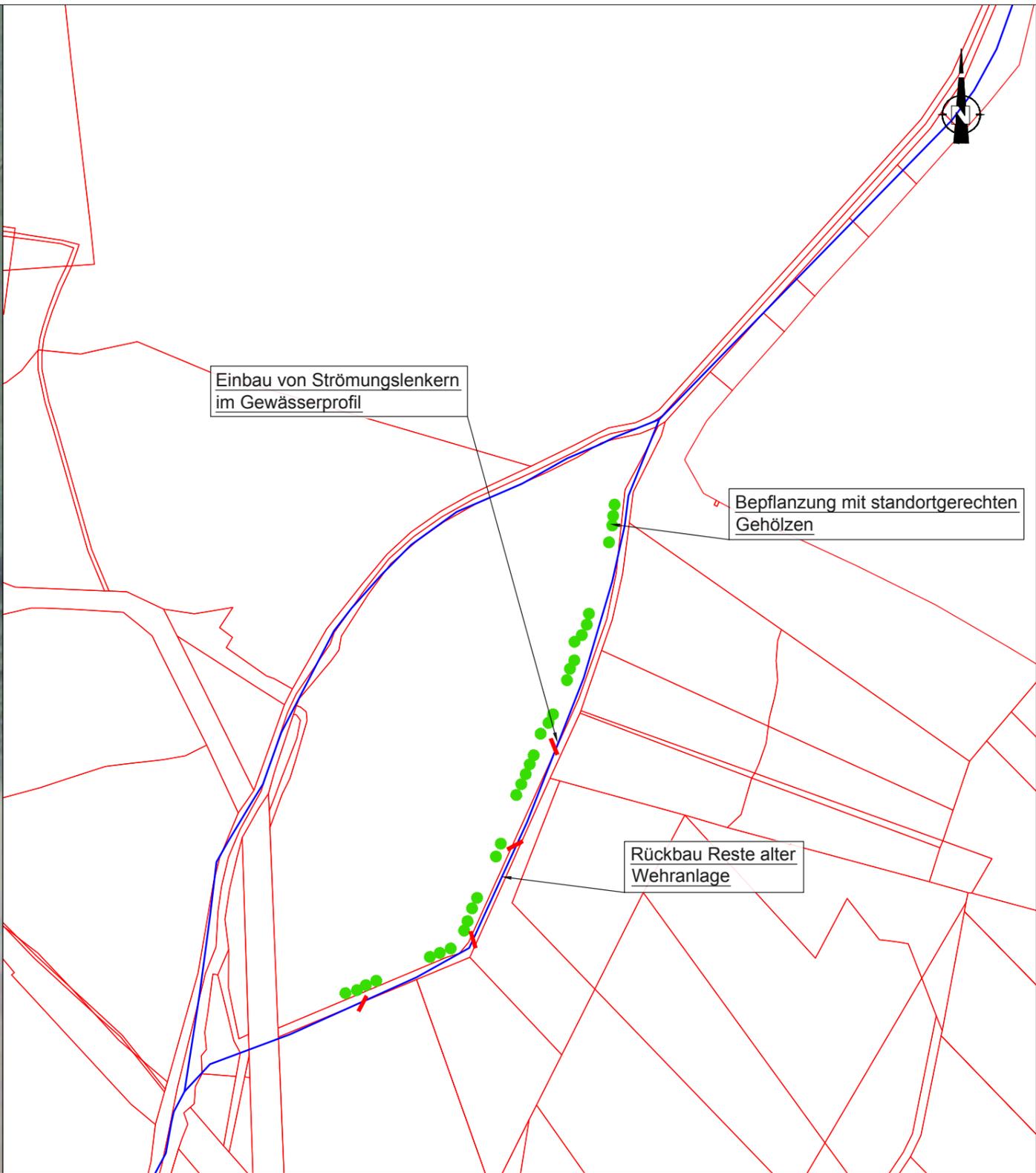
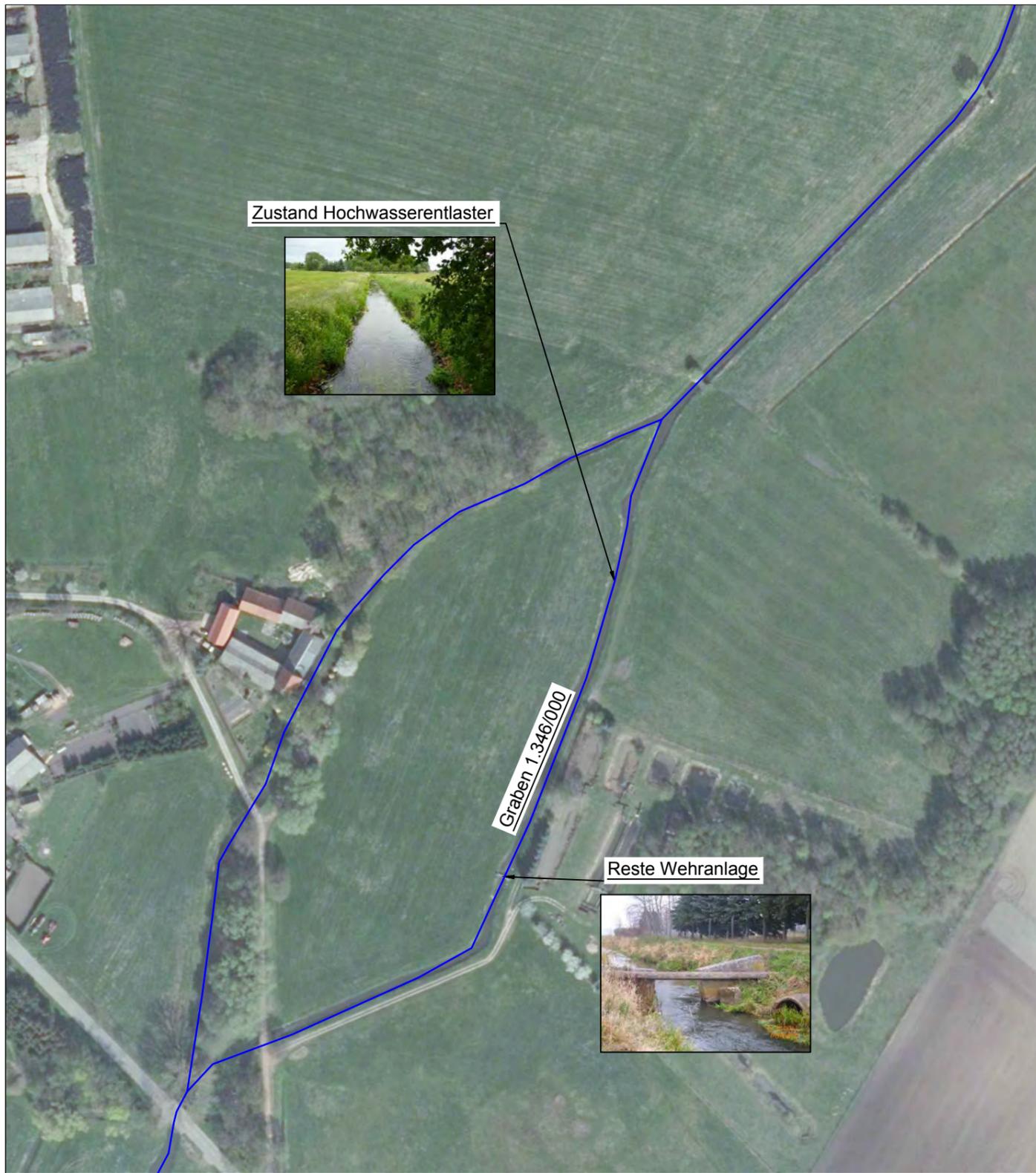
Nr.	Beschreibung	Preis €
1	<b>Baukosten</b>	
1.1	Baustelleneinrichtung	500
1.2	Rückbau Wehrreste	5.000
1.3	Pflanzarbeiten Sträucher (50 Stk. x 30 €)	1.500
1.4	Strömunglenker einbauen (15 Stk. x 100€)	1.500
	<b>Summe Baukosten</b>	<b>8.500</b>
2	<b>Baunebenkosten</b>	
2.1	Planungsleistungen (LP 1-9) pauschal	4.500
	<b>Summe Baunebenkosten</b>	<b>4.500</b>
	<b>Summe gesamt (netto)</b>	<b><u>13.000</u></b>



Legende

-  Fließgewässer
-  Planungsabschnitt PAPA3  
Laufverlegung

Auftragnehmer:  <b>GEOLOGIE UND ANALYTIK</b>		Auftraggeber:  <b>Otto-von Guericke-Str. 5 39104 Magdeburg</b>	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme Anlage 10.2.7</b>		Darstellung: <b>Übersichtskarte PUPA3 2+800 - 3+200</b>	
Bearbeitung: Hofer, G.	MdH:	Datum: 09/2012	
Zeichner: Böhme, V.	MdL: 1: 25.000	Blatt-Nr: Anlage 1	
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jeetze_Dumme\KAR\VP-ueb.dwg - PUPA3			



Zustand Hochwasserentlast



Graben 1.346/000

Reste Wehranlage



Einbau von Strömunglenkern im Gewässerprofil

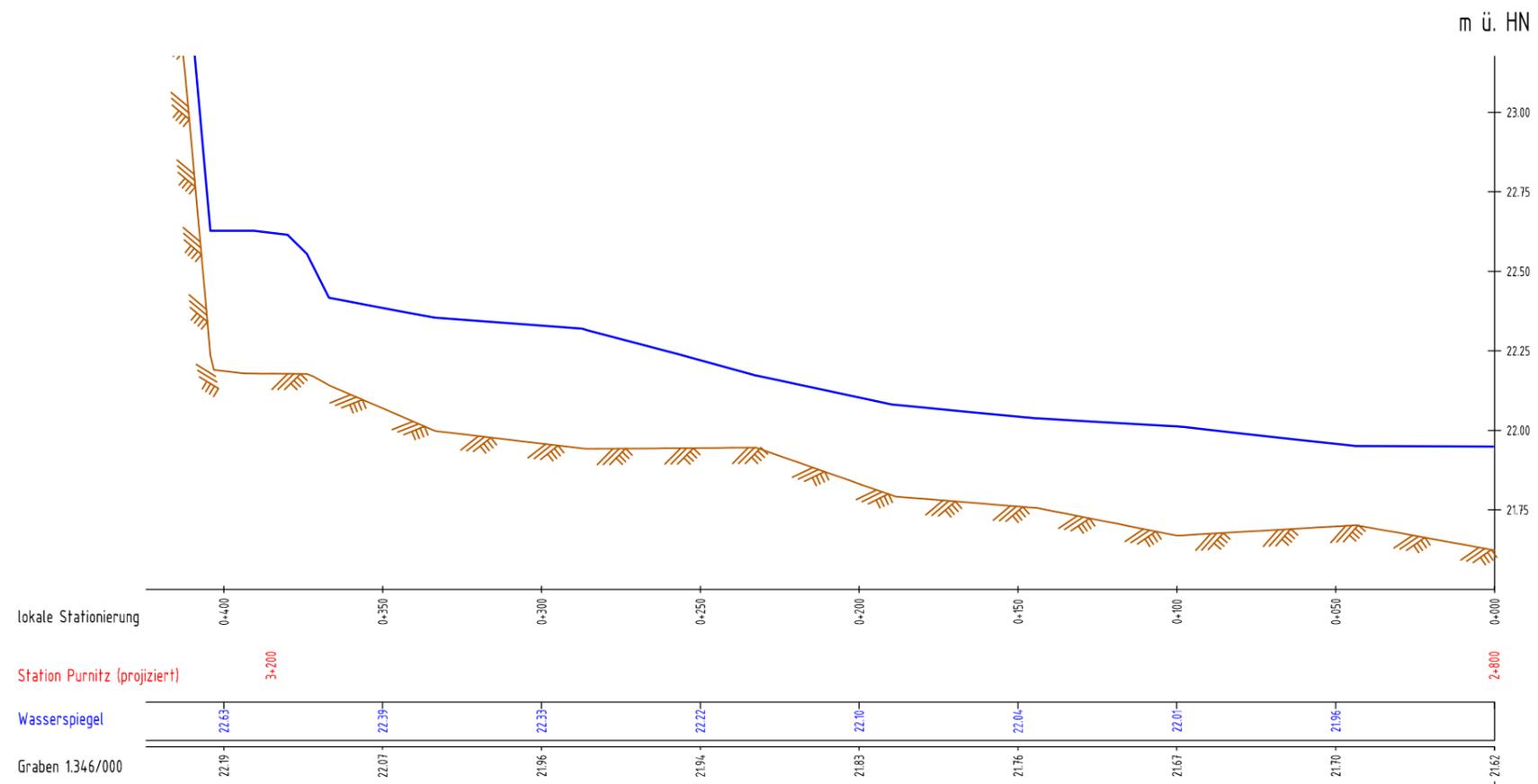
Bepflanzung mit standortgerechten Gehölzen

Rückbau Reste alter Wehranlage

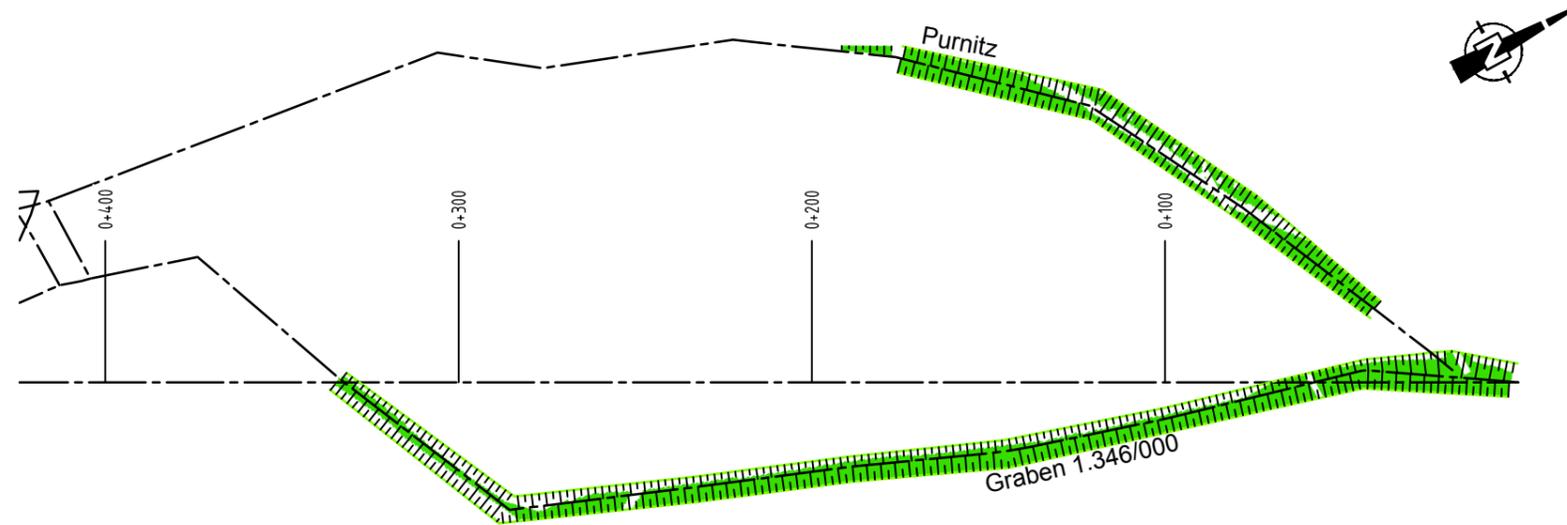
Legende

-  Gewässerverlauf
-  Strömunglenker
-  Anpflanzung
-  Flurstücksgrenze

Auftragnehmer:  <b>GEOLOGIE UND ANALYTIK</b>		Auftraggeber:  <b>Otto-von Guericke-Str. 5</b> <b>39104 Magdeburg</b>	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme</b> <b>Anlage 10.2.7</b>		Darstellung: <b>Maßnahmeplanung</b> <b>Purnitz</b> <b>PUPA 3</b> <b>2+800 - 3+200</b>	
Bearbeitung: Hofer, G.	MdH: Böhme, V.	Datum: 10/2012	Blatt-Nr: Anlage 2
Zeichner: Böhme, V.		Mdl: 1: 2.500	Blatt-Nr: Anlage 2
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jeetze_Dumme\btKARIVP.dwg - PUPA3			

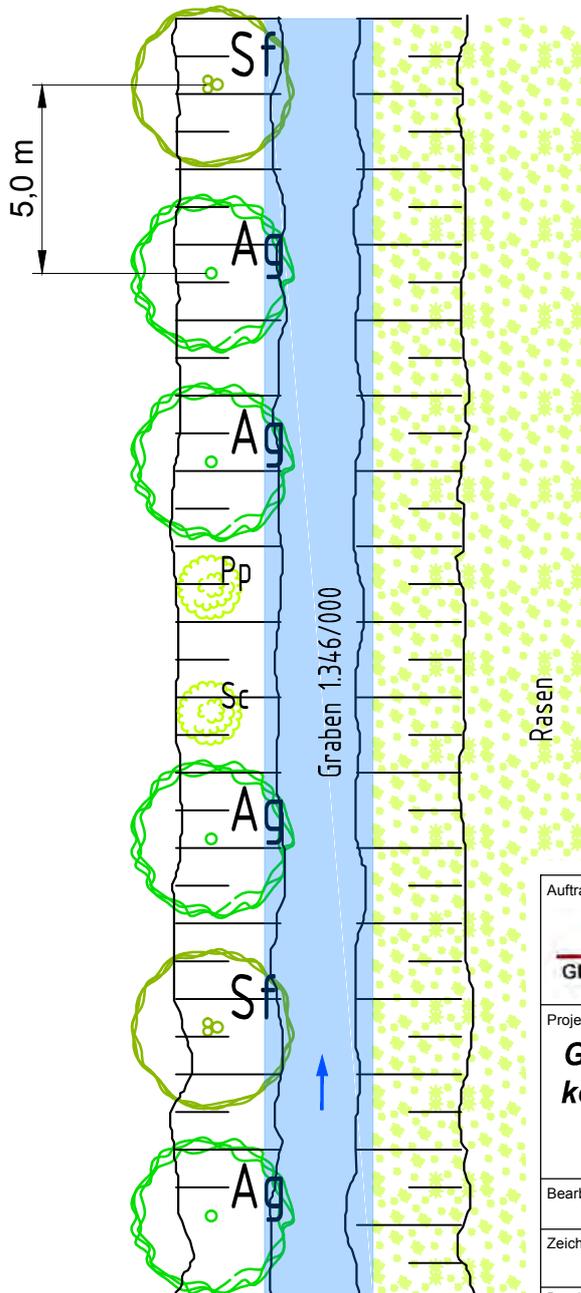
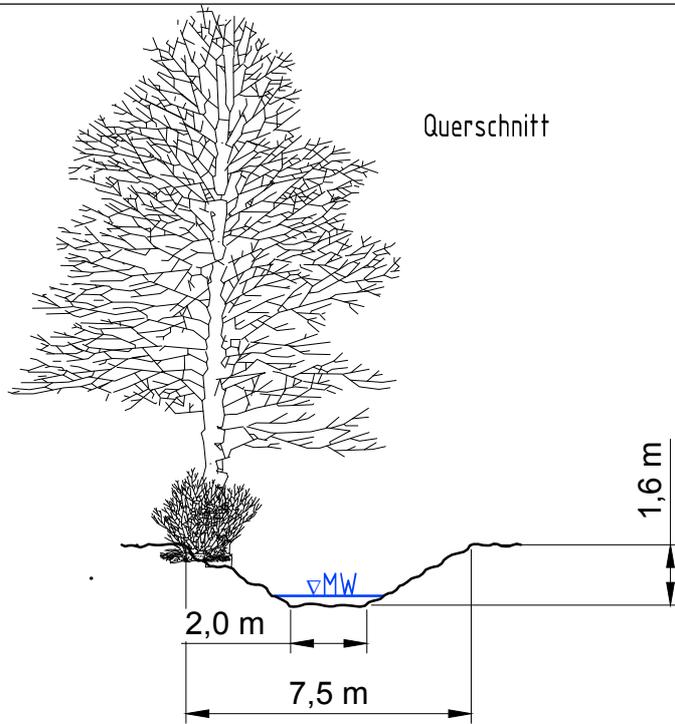


Mühle Altensalzwedel



Quelle: Brückenersatzneubau über die Purnitz  
i. Z. der K 1.382  
Hydrologische Voruntersuchungen  
und Variantendiskussion

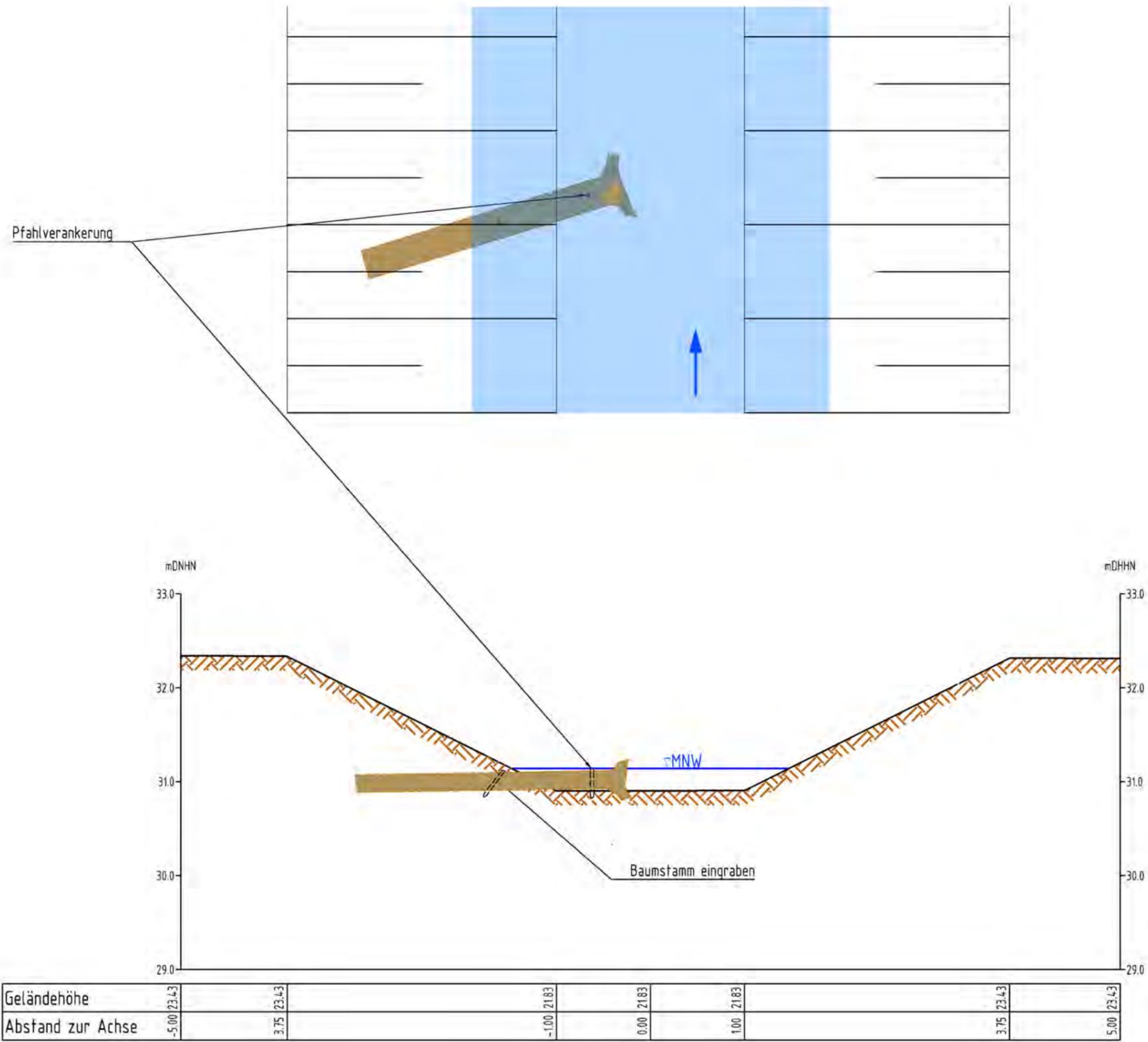
Auftragnehmer: <b>IHU</b> GEOLOGIE UND ANALYTIK		Auftraggeber:  <b>Otto-von Guericke-Str. 5</b> <b>39104 Magdeburg</b>	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeetze / Dumme</b> <b>Anlage 10.2.7</b>		Darstellung: <b>Purnitz</b> <b>PUPA 3</b> <b>2+800 - 3+200</b> <b>Längsschnitt Bestand</b>	
Bearbeitung:	MdH:	Datum:	
Hofer, G.	1: 20	10/2012	
Zeichner:	MdL:	Blatt-Nr.:	
Böhme, V.	1: 2.000	Anlage 3	
Datei: G:\Projekte\FB4\Fb437611_GEK_Jeetze_Dumme\btKARIPUPA2_Modell.dwg - 10.2.7			



Legende:

-  Schwarzerle  
Alnus glutinosa
-  Bruchweide  
Salix fragilis
-  Traubenkirsche  
Prunus padus
-  Grauweide  
Salix cinerea

Auftragnehmer: <b>IHU</b> GEOLOGIE UND ANALYTIK 		Auftraggeber:  <b>Otto-von Guericke-Str. 5</b> <b>39104 Magdeburg</b>	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jeezte / Dumme</b> <b>10.2.7</b>		Darstellung: <b>Purnitz</b> <b>PUPA 3</b> <b>Pflanzschema</b>	
Bearbeitung: Hofer. G.	MdH: 1: 200	Datum: 10/2012	
Zeichner: Böhme. V.	MdL: 1: 200	Blatt-Nr. Anlage 4	
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jeezte_Dumme\bt\KAR\Pflanzschema\PUPA3.dwg - S			



Auftragnehmer: <b>IHU</b> GEOLOGIE UND ANALYTIK		Auftraggeber: <b>LHW</b> Otto-von Guericke-Str. 5 39104 Magdeburg	
Projekt: <b>Gewässerentwicklungskonzept Jetze / Dumme</b> <b>Anlage 10.2.7</b>		Darstellung: <b>Purnitz</b> <b>PUPA 3</b> <b>2+800 - 3+200</b> <b>Detail Strömungslenker</b>	
Bearbeitung:	Hofer, G.	MdH:	1: 50
Zeichner:	Böhme, V.	MdL:	1: 50
Datum:	10/2012	Blatt-Nr.:	Anlage 5
Datei: G:\Projekte\FB4\fb437611_GEK_Jetze_Dumme\bt\KAR\PUPA3_Stroemungslenker.dwg - QP			