

# Altarmsanierung an der Helme und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit

Jan Kretzschmar (Leipzig)

## Zusammenfassung

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie umfasst bei den biologischen Kriterien auch Zusammensetzung, Reichhaltigkeit und Altersstruktur der Fischfauna sowie Phytoplankton, Makrophyten, Phytobenthos und Makrozoobenthos. Die wesentlichen hydromorphologischen Parameter im Zusammenspiel dieser Individuen sind die ökologische Durchgängigkeit und die Einhaltung notwendiger chemisch-physikalischer Merkmale der Oberflächengewässer. Im Bereich der Wehranlage „Hornissenberg“ waren beide Kriterien nicht gegeben, so dass der Eutrophierungsgrad des Altarms an der „Helme“ drastisch anstieg. Auf Basis einer Machbarkeitsstudie aus 2003 wurde eine genehmigungsreife Planung erarbeitet und im November 2006 planfestgestellt. Der erste Spatenstich wurde im Mai 2007 getätigt und der erste Bauabschnitt im November 2007 umgesetzt.

**Schlagwörter:** Wasserbau, Stauanlage, Altarmsanierung, Europäische Wasserrahmenrichtlinie, ökologisch, Durchgängigkeit, Oberflächengewässer, Fischfauna, Hydromorphologie, Makrozoobenthos

DOI: 10.3243/kwe2008.09.005

## Abstract

### Rehabilitation of the Helme River Oxbow Lake and Restoration of its Ecological Passability

The biological criteria listed in the European Water Framework Directive also include criteria such as biodiversity, composition, and age structure of the ichthyofauna as well as phytoplankton, macrophytes, phytobenthos and macrozoobenthos. The most decisive hydro-morphological parameters that affect the interaction of these individuals are ecological passability and strict compliance with essential chemical-physical features of surface waters. Both criteria did not apply to the area of the “Hornissenberg” weir, and this led to a steady increase in eutrophication at the oxbow lake of the “Helme River”. Based on a feasibility study elaborated in 2003, a hydraulic-engineering planning was prepared and officially approved in November 2006. The first sod was turned in May 2007 and the first construction phase was completed in November 2007.

**Key words:** hydraulic engineering, weir, oxbow rehabilitation, European Water Framework Directive, ecological, passability, surface waters, ichthyofauna, hydromorphology, macrozoobenthos

## 1 Einleitung

Der Unterhaltungsverband Helme ist für die Pflege, Unterhaltung und Entwicklung der Gewässer II. Ordnung zuständig. Im Bereich der Wehranlage Hornissenberg nördlich von Kelbra im Landkreis Mansfeld-Südharz befindet sich ein Altarm der Helme, der lediglich unterwasserseitig angeschlossen ist und starke Sedimentationen aufweist. Unterhalb des Altarmschlusses befindet sich die Wehranlage Hornissenberg, die derzeit keine ökologische Durchgängigkeit aufweist. Der Altarm befindet sich in einem schlechten ökologischen Zustand, da sich durch den Rückstau der Wehranlage Sedimente im Altarm abgelagert haben und durch Biomasse der Altarm verschlammte ist (Abbildung 1). Bei einer Oberflächenwasseruntersuchung aus dem Jahr 2006 ergaben sich Sauerstoffkonzentrationen von  $< 3$  mg/l sowie erhöhte Phosphat- und Ammoniumwerte.

Die Helme befindet sich als Gewässer I. Ordnung im Zuständigkeitsbereich des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und



Abb. 1: Altarm vor der Sanierung



Abb. 2: Wehranlage „Hornissenberg“ an der Helme

Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW). Der LHW plant neben der Wehrsanierung die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit an der Wehranlage Hornissenberg (Abbildung 2).

Im Rahmen der Planungen für die Sanierung des Altarms (UHV Helme) und der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit (LHW) wurde eine Planungskoooperation beschlossen, um Synergieeffekte zu erzielen und Kosten einzusparen.

Der Unterhaltungsverband Helme beauftragte das Ingenieurbüro Pabsch & Partner, Hildesheim, eine genehmigungsreife Planung zu erarbeiten.

## 2 Lage und örtliche Verhältnisse

Das Projektgebiet befindet sich im Grenzgebiet der Bundesländer Sachsen-Anhalt und Thüringen im Landkreis Mansfeld-Südharz bei Kelbra auf sachsen-anhaltinischem Gebiet (Abbildung 3).

Die Helme entspringt in Thüringen südlich des Harzes im Landkreis Eichsfeld. Die Quelle liegt in den Nordausläufern des Ohmgebirges am „Helmspring“. Nordwestlich des Kyffhäuser-Gebirges wird die Helme in der Goldenen Aue durch die Talsperre Kelbra zu einem Stausee und Hochwasserrückhaltebecken aufge-



Abb. 3: Übersichtskarte

staut. Von dort fließt sie – nun in Sachsen-Anhalt – weiter ostwärts und mündet südöstlich von Artern in die Unstrut.

Der Altarm befindet sich ca. 1,5 km nördlich der Stadt Kelbra und etwa 3 km unterhalb der Talsperre Kelbra, die sich im Hauptschluss der Helme befindet. Im Zuge der Errichtung der Talsperre in den 60er Jahren wurde die Helme begradigt und ausgebaut. In den gleichen Zeitraum dürfte der Bau der Wehranlage Hornissenberg fallen. Bei der Bestandsaufnahme in 2003 hatte der Altarm eine Länge von ca. 1 km. Die Mächtigkeiten der Sedimente im Altarm variierten von 0,60 m bis 1,20 m (Abbildung 4).

Die Wehranlage Hornissenberg liegt ca. 130 m unterhalb der unterwasserseitigen Mündung des Altarms in die Helme. Daraus resultierend haben sich durch die Rückstausituation der Wehranlage im Laufe der Jahre verstärkt Sedimente im Altarm abgelagert.

## 3 Voruntersuchungen

Die Helme wird nach der biozönotischen Fließgewässertypisierung dem Typ 6 der „Feinmaterialreichen, karbonatischen Mittelgebirgsflüsse“ zugeordnet [9]. Gemäß der Einteilung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie liegt sie im Koordinierungsraum Saale (Flussgebietseinheit Elbe). Im C-Bericht [8] wird die Zielerreichung des guten ökologischen Zustands entsprechend der Richtlinie als unwahrscheinlich angegeben.

In den Jahren vor der Sanierung wurden durch die Ökologiestation e. V. Sangerhausen zahlreiche Gewässeruntersuchungen im Bereich des Altarms durchgeführt. Es wurde festgestellt, dass sich die Wasserqualität von Jahr zu Jahr verschlechterte. Durch die hohe Sauerstoffzehrung bei der Zersetzung von Biomasse und fehlender Frischwasserzufuhr verzeichnete man Sauerstoffkonzentrationen von weniger als 2 mg/l. Für das Leben der Fische ist ein Richtwert für natürliche unbelastete Oberflächengewässer von 6 mg O<sub>2</sub>/l erforderlich. Ebenfalls kritische Messwerte wurden für Phosphat (0,1 mg/l) und Ammonium (0,3 mg/l) festgestellt.

Der Fischbestand im Altarm lag im Jahr 2002 bei 46 Individuen bei einer Artendiversität von sechs Fischarten. Von den einst 32 Fischarten in der Helme kommen nur noch 26 Arten vor, von denen elf auf der Roten Liste des Landes Sachsen-Anhalt aufgeführt werden (Tabelle 1).

| Fischart | Individuenzahl | Gewicht [kg] |
|----------|----------------|--------------|
| Aal      | 12             | 6,0          |
| Hecht    | 10             | 29,3         |
| Karpfen  | 14             | 26,4         |
| Plötze   | 7              | 2,0          |
| Rotfeder | 2              | 0,7          |
| Schleie  | 1              | 0,5          |

Tabelle 1: Fangergebnisse 2002 im Altarm [1]

Im Rahmen der Planung wurde in 2005 eine Beprobung des Schlammes aus dem Altarm nach LAGA M20 durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten stark erhöhte Werte im Z2-Bereich für Sulfat sowie leicht erhöhte Konzentrationen von Kohlenwasserstoff und Zink.





Abb. 4: Örtliche Verhältnisse

#### 4 Machbarkeitsstudie

In 2003 wurde zunächst eine Machbarkeitsstudie durch den Kreisanglerverein Sangerhausen e. V. ins Leben gerufen, die zunächst die Höhenverhältnisse und Möglichkeiten einer Wiederanbindung an die Helme untersuchte. Hierzu wurde neben der technischen Machbarkeit eine Variantenuntersuchung durchgeführt, die mit Hilfe einer Bewertungsmatrix analysiert wurde, wobei eine gleichmäßige Gewichtung der unterschiedlichen Ziele

- ökologische Durchgängigkeit,
- Sanierung des Altarms,
- Landschaftspflege und Naturschutz,
- Hochwasserschutz sowie
- Kosten

vorgenommen wurde.

Die Variantenuntersuchung beinhaltete vier Varianten mit unterschiedlichen technischen Lösungsmöglichkeiten wie z. B. Rückbau der Wehranlage und Umbau zur Sohlgleite oder die Erstellung einer technischen Fischaufstiegsanlage. Bei allen Varianten wurde die Entschlammung des Altarms vorgesehen. Die Ausbauvariante wurde im Rahmen der weiteren Projektbearbeitung den Beteiligten vorgestellt.

#### 5 Planung

Die Planung sah einen oberwasserseitigen Anschluss des Altarms an die Helme vor sowie einen unterwasserseitigen Anschluss unterhalb der Wehranlage Hornissenberg.

Durch den Geschäftsbereich „Gewässerkundlicher Landesdienst“ des LHW wurden die hydraulischen Parameter vorgegeben, die eine Zielerreichung der Durchgängigkeit hinsichtlich Wasserstand und Fließgeschwindigkeit ermöglichen. Es wurde eine Mindestfließgeschwindigkeit im Altarm von mindestens  $v = 0,4 \text{ m/s}$  gefordert bzw. ein Wasserstand von  $h = 0,5 \text{ m}$ .

In der hydraulischen Berechnung (stationäre 1D-Berechnung) wurde nachgewiesen, dass mittels Profilmodellierung im Altarm die Mindestwerte auch im Niedrigwasserfall eingehalten werden können. Durch die Mindestfließgeschwindigkeit sollte auch einer möglichen Wiederverschlammung entgegengewirkt werden.

Im Rahmen des Bodenmanagements sollte der im Oberwasserbereich gewonnene Bodenaushub zur Modellierung im Altarm verwendet werden, um dadurch die berechnete Querprofilgeometrie zu erzeugen. Der An- und Abtransport von Bodenmaterial sollte hierdurch optimiert werden (Abbildung 5).

Die Planung sah vor, die Gleitbereiche innerhalb des Altarms mit den Bodenmassen aufzufüllen und flache Böschungen zu erstellen. Die Sohlbreite für den Niedrigwasserabfluss sollte auf ca. 5 m reduziert werden. Im Oberlauf wurde die Modellierung einer 400 m langen neuen Gewässertrasse vorgesehen. Die Böschungsbereiche sollten auf Höhe der Mittelwasserlinie mit Schwarzerlen bepflanzt werden, um langfristig eine ausreichend hohe Uferstabilität zu gewährleisten.

Zur Nutzung der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen wurde eine Überfahrt für landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge (Klasse SLW 60) vorgesehen. Zur Regulierung des Zuflusses in den Altarm wurde im Oberwasser ein Einlaufbauwerk mit Schützvorrichtung sowie eine Reusen-Kontrollvorrichtung konzipiert, um die Funktionskontrolle der Fischwanderung durchzuführen.

#### 6 Finanzierungsplan

Die Finanzierung der Altarmsanierung wurde durch unterschiedliche Finanzierungsbeteiligte gesichert, die bereits im Vorfeld der Bauausführung eine prozentuale Verteilung festleg-

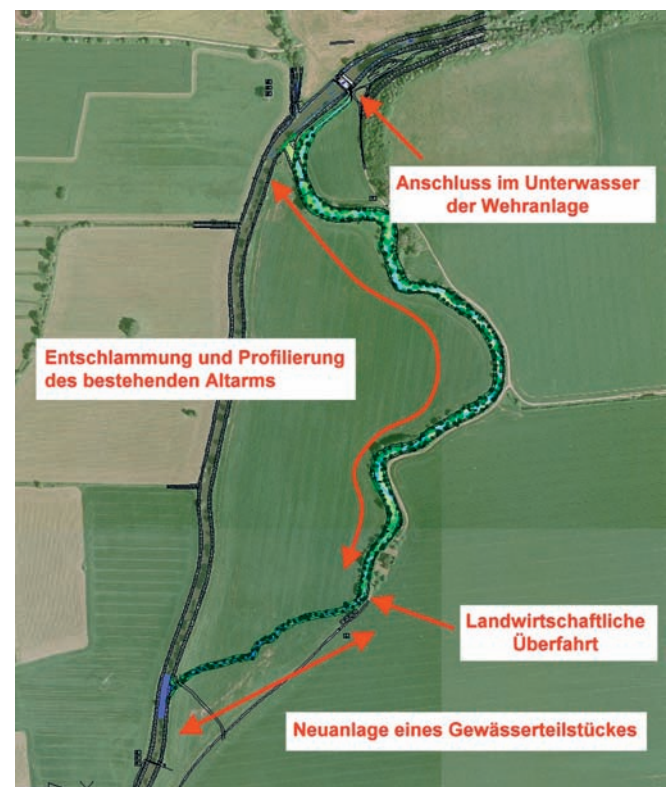


Abb. 5: Vorgesehene Teilmaßnahmen

| Organisation   | Soll [€]   | %     | Ist [€]    | %     |
|--|------------|-------|------------|-------|
| Landes-<br>verwaltungsamt<br>Obere Natur-<br>schutzbehörde | 396.000,00 | 80,0  | 379.737,64 | 80,0  |
| Landes-<br>verwaltungsamt<br>Obere<br>Fischereibehörde     | 49.500,00  | 10,0  | 47.467,20  | 10,0  |
| Lotto Toto –<br>Sachsen-Anhalt                             | 30.000,00  | 6,1   | 28.955,00  | 6,1   |
| Landkreis<br>Mansfeld-Südharz                              | 5.000,00   | 1,0   | 4.746,72   | 1,0   |
| Stadt Kelbra   | 5.000,00   | 1,0   | 4.746,72   | 1,0   |
| Unterhaltungs-<br>verband Helme                            | 7.000,00   | 1,4   | 6.645,41   | 1,4   |
| Kreisanglerverein<br>Sangerhausen                          | 2.500,00   | 0,5   | 2.373,36   | 0,5   |
| Gesamt   | 495.000,00 | 100,0 | 474.672,05 | 100,0 |

Tabelle 2: Finanzierungsbeteiligte Altarmsanierung

ten (Tabelle 2). Die Finanzierung der Wehrsanierung und der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit (Ober- und Unterwasseranschluss an die Helme) wurde vom LHW – Flussbereich Sangerhausen – vorgenommen.

### 7 Bauausführung

Im Mai 2007 erfolgte der erste Spatenstich für die Sanierung des Altarms. Die Erdarbeiten im Anschlussbereich des Unterlaufes stellten sich zunächst als schwierig heraus, da durch lang anhaltende Regenfälle im Verlauf des Jahres der Grundwasserspiegel stark angestiegen war und zusätzlicher Wasserdruck durch die nur 25 m entfernt verlaufende Helme die Erdarbeiten erschwerten. Über eine geschlossene Grundwasserhaltung (Bohrbrunnen und Spüllanzen) konnte die Modellierung des Unterwasserabschnittes fachgerecht durchgeführt werden (Abbildung 6). Zur Stabilisierung der Bodenverhältnisse wurden zusätzlich Geotextile und Steinschüttungen eingesetzt, die das sofortige Abrutschen der Böschungsbereiche verhinderten.



Abb. 6: Spüllanzen zur Grundwasserhaltung

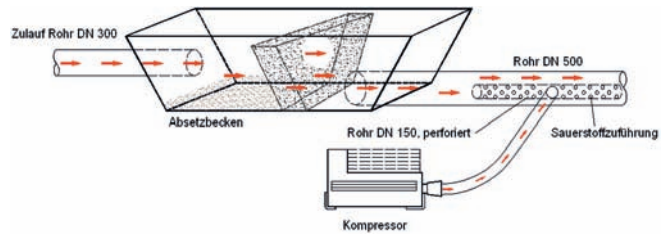


Abb. 7: Absetzbecken mit Zwangsbelüftung



Abb. 8: Aushub der Schlammsedimente

Die Entwässerung des Altarms erfolgte über einen offenen Graben ins Unterwasser der Wehranlage. Um die schlechte Wasserqualität zu verbessern, wurde eine zusätzliche Belüftung durch Einspeisung von Sauerstoff verwendet (Abbildung 7).

Nach der Trockenlegung des Altarms wurde zunächst der Aushub der Schlammsedimente durchgeführt (Abbildung 8). Durch die im Vorfeld gewonnenen Erkenntnisse der Belastungen (hauptsächlich Sulfat) konnten die Sedimente im unmittelbaren Bereich der Baustelle zum Entwässern auf den landwirtschaftlichen Flächen aufgebracht werden. Während der Trocknungsphase wurden neue Beprobungen durchgeführt, die den Übergang vom anaeroben in den aeroben Zustand nachweisen konnten und die stofflichen Belastungen soweit reduzierten, dass die Trockensubstanzen auf den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen aufgebracht werden konnten und die Grenzwerte der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) eingehalten werden.

Zusätzlich wurden im Rahmen der Bauausführung 20 Kiesbänke für Kieslaicher im Sohlbereich angeordnet.

Die neu zu schaffende Gewässertrasse im Oberlauf wurde versetzt vom ehemaligen Gewässerlauf angelegt. Um die Zuwegung zu den landwirtschaftlichen Flächen zu ermöglichen wurde eine landwirtschaftliche Überfahrt (SLW 60) als Kompaktbauwerk erstellt (Abbildung 9). Das Bauwerk wurde so tief eingebunden, dass eine ausreichend hohe Substratschicht von mindestens 30 cm die Durchgängigkeit nicht unterbricht. Der Bodenaushub des neu geschaffenen Oberlaufes wurde in den Altarm verbracht und damit die Modellierung der Querprofilgeometrien hergestellt.

Im Rahmen der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen wurden im gesamten Baubereich Pflanzungen nach den Vorgaben der



Oberer Naturschutzbehörde des Landesverwaltungsamtes vorgenommen. Insgesamt wurden ca. 350 Bäume im Bereich des Gewässerrandstreifens sowie auf Höhe der Mittelwasserlinie gepflanzt, um langfristig gesehen eine natürlich gesicherte Uferlinie zu erhalten. Zusätzlich wurden 750 Sträucher im Umfeld der Helme gepflanzt (Abbildung 10).

### Ausblick

Die Arbeiten des ersten Bauabschnittes wurden nach einer Bauzeit von ca. acht Monaten im November 2007 abgeschlossen. Der unmittelbare Anschluss im Ober- und Unterwasser an die Helme in Verbindung mit der Wehrsanierung wurde ab Juli 2008 im Auftrag des Landesbetriebes für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft (Flussbereich Sangerhausen) durchgeführt. Zur Regulierung der Abflussmengen in den Altarm wird im Oberwasserbereich ein Einlaufbauwerk mit Schütztafel und Reusenvorrichtung erstellt, um die Funktion des Fischaufstieges zu kontrollieren. Der Unterwasseranschluss des Altarms wird unmittelbar in das Tosbecken der Wehranlage geführt, um über die Leitströmung den Fischaufstieg optimal gewährleisten zu können. Nach Abschluss der Baumaßnahme wird die Funktionskontrolle des Fischaufstieges durchgeführt, die als wichtiges Instrument zur Zielerreichung gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie beiträgt. Sie wird Aufschluss hinsichtlich der Verbesserung von Individuenzahl und Artenvielfalt in der Helme geben.

Durch die Sanierung des Altarms und die Wiederherstellung der Durchgängigkeit ist ein erster Beitrag geleistet, um die Zie-



Abb. 9: Landwirtschaftliche Überfahrt SLW 60



Abb. 10: Pflanzungen an der Mittelwasserlinie



Abb. 11: Zustand im Juli 2008

le der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie an der Helme zu verwirklichen (Abbildung 11).

Bis Ende 2009 werden im Monitoring die Datengrundlagen für die Bewertung und Einstufung der Gewässer in Sachsen-Anhalt zusammengeführt. Es gilt zu hoffen, dass sich die Verbesserungen in der Helme hinsichtlich der Fischfauna sowie der chemisch-physikalischen Merkmale dann bereits nachweisen lassen.

### Literatur

- [1] Kreisanglerverein Sangerhausen e. V. (2002): Fangergebnisse 2002
- [2] Ökologiestation e. V. Sangerhausen (2000): Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen – Helmealtarm am Hornissenberg Kelbra
- [3] Ökologiestation e. V. Sangerhausen (2006): Protokoll einer Oberflächenwasseruntersuchung – Totarm Helme bei Kelbra in Höhe des Anglerheimes
- [4] P & W Analysen (2005): Prüfbericht der Bodenproben Nr. 2005PB1748
- [5] LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (2003): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln – Allgemeiner Teil M20, Mainz 2003
- [6] DVWK (1991): Merkblatt DVWK 219/1991: Ökologische Aspekte zu Altgewässern
- [7] ipp (2003): Machbarkeitsstudie Altarmenbindung Kelbra an der Helme im Landkreis Sangerhausen, Hildesheim
- [8] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt, MLU (JAHR): Landesbericht über die Bestandsaufnahme der Gewässer nach Artikel 5 Wasserrahmenrichtlinie, (C-Bericht)
- [9] LAWA – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (2004): Abschließende Arbeiten zur Fließgewässertypisierung entsprechend den Anforderungen der EU-WRRL – Teil II Endbericht, Essen

### Autor

Dipl.-Ing. Jan Kretzschmar  
WTL Wassertechnik Leipzig GmbH  
Löbauer Straße 68, 04347 Leipzig  
E-Mail: kretzschmar@wtl-fichtner.de

