

# Nachhaltiger Hochwasserschutz mit Umsetzung der Europäischen Wasser-rahmenrichtlinie im Spannungsfeld des urbanen Bereiches

## Projektbeispiel Hochwasserschutz – Maßnahme: Schwarzwasser in der Stadt Aue

Thomas Müller (Eibenstock), Ralf Bauer (Aue), Falk Mederer-Thelen (Aue) und Jan Philipp (Zwickau)

### Zusammenfassung

Das Hochwasser im Sommer 2002 führte in Teilen Sachsens zu erheblichen Schäden. Als Konsequenz wurden flächendeckend für die Gewässer I. Ordnung Hochwasserschutzkonzepte erstellt. Die notwendigen Maßnahmen für den Hochwasserschutz stehen aber häufig nicht im Einklang mit den Vorgaben der EU-Wasser-rahmenrichtlinie. Das Projekt „Schwarzwasser in der Stadt Aue zwischen Nickelhütte und Hakenkrümme“ zeigt einen Weg, wie diese Konflikte gelöst werden können und ein nachhaltiger Hochwasserschutz in Verbindung mit einer Gewässerrenaturierung gerade im urbanen Bereich einhergehen kann.

Schlagwörter: Hochwasserschutz, Wasserrahmenrichtlinie, Renaturierung, Überschwemmungsgebiet, Gewässerstruktur

DOI: 10.3243/kwe2012.08.003

### Abstract

#### Sustainable Flood Control through the Implementation of the European Water Framework Directive in Critical Urban Areas

The floods of the summer of 2002 caused considerable damage in parts of Saxony. As a consequence of this, comprehensive flood control concepts were drawn up for all first-order streams. The measures required for flood control purposes, however, often do not coincide with the specifications laid down in the European Water Framework Directive. The "Black water in the town of Aue between Nickelhütte and Hakenkrümme" project shows how these conflicts can be solved and how sustainable flood control can be achieved together with the restoration of watercourses, above all in urban areas.

Key words: flood control, Water Framework Directive, restoration, floodplain, structure of water bodies

## 1 Ausgangslage

Der betrachtete Bereich des Projektes befindet sich am Eintritt des Schwarzwassers in die Ortslage Aue (Abbildung 1). Aufgrund der hier vorherrschenden topographisch ungünstigen Verhältnisse wurden insbesondere beim HW 2002, aber auch bereits bei kleineren Hochwässern (ab  $HQ_{10}$ ), die Bordvoll-Kapazitäten des Schwarzwassers überschritten und die bestehenden Schutzgüter großflächig überflutet. Der hohe Anteil sowohl an Industrie- und Gewerbeflächen als auch an vorhandener Wohnbebauung verursachte große Schäden. Als Konsequenz der immensen Schadensbilder des Katastrophenhochwassers 2002 wurden in Sachsen flächendeckend für die Gewässer I. Ordnung Hochwasserschutzkonzepte erstellt.

Die im HWSK für das Schwarzwasser vorgeschlagene Vorzugsvariante beinhaltet hauptsächlich Maßnahmen des tech-

nisch konstruktiven Hochwasserschutzes (Beseitigung von hydraulischen Engpässen, Vermeidung von Ausuferungen, Bau von HW – Schutzmauern). Neben den technischen Maßnahmen sind gewässerunterhaltende Maßnahmen (Geschiebe- und Treibholzrückhalt, Sohlsicherung) in der Vorzugsvariante enthalten. Überlegungen bzw. Maßnahmen zur Abflussreduktion wurden in der Vorzugsvariante nicht berücksichtigt, da aufgrund der vorherrschenden Geländetopographie keine wirkungsvolle Rückhaltung ohne Eingriffe möglich gewesen wäre. In der Stadt Aue wurde das technisch und wirtschaftlich umsetzbare Schutzziel auf  $HQ_{50}$  beschränkt, im oberstromliegenden Schwarzenberg variiert das Schutzziel kleinräumig zwischen  $HQ_{25}$  und  $HQ_{100}$ .

Die hohe Bebauungsdichte und die damit einhergehende Einengung des Gewässers erzeugt ein enormes Schadenspoten-

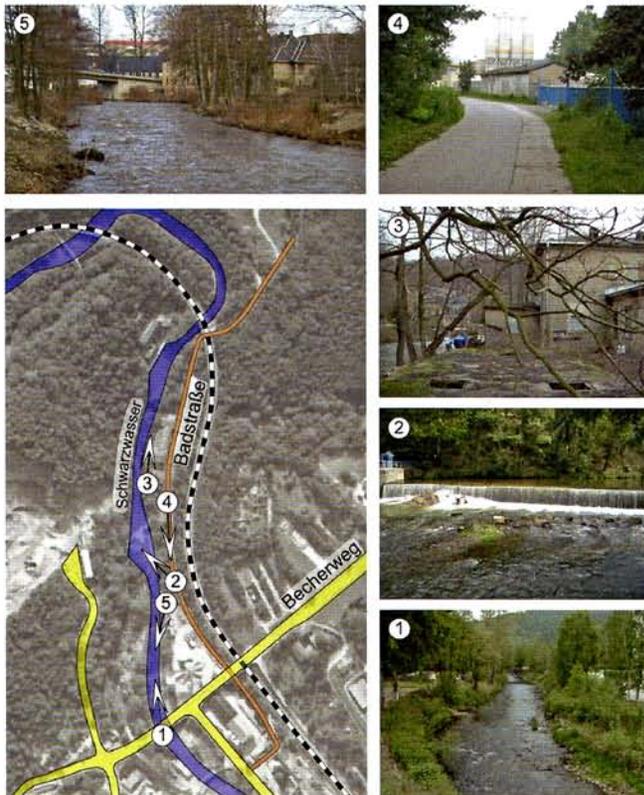


Abb. 1: Luftbildauszug mit Maßnahmestandorten/Quelle: IB Bauer – Tiefbauplanung

zial. Die starke Überprägung der Fließgewässeraue durch die genannte Bebauungsdichte führt somit zu einer Verschärfung der Hochwassersituation. In der Abbildung 1 ist die Situation des Gewässers im Projektgebiet dargestellt. Die im Projektgebiet befindliche Wehranlage besitzt keine Fischaufstiegshilfe und somit ist die ökologische Durchgängigkeit des Fließgewässers nicht gegeben. Die fischereifachliche Einstufung des Flussabschnittes erfolgte als Salmonidengewässer der Äschenregion.

## 2 Generelle Anforderungen an die Durchführung von Hochwasserschutzmaßnahmen im Spannungsfeld urbaner Bereiche unter Berücksichtigung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Zeitgemäßer Hochwasserschutz beschränkt sich nicht nur auf Flusskorrekturen oder wasserbauliche Veränderungen, sondern vielmehr auf alle raumwirksamen Tätigkeiten und Belange. Das funktioniert nur, wenn die berechtigten Ansprüche sämtlicher betroffener Bereiche (Gewässerschutz, Landschafts- und Naturschutz, Städtebau, Wirtschaft, Fischerei etc.) bekannt sind. Demzufolge muss der Hochwasserschutz vielen Ansprüchen genügen, wobei die dafür erforderlichen Anstrengungen nicht immer frei von Interessenskonflikten sind.

Damit dennoch tragfähige Lösungen erreicht werden können, müssen dem Hochwasserschutz eine ganze Reihe von hohen Anforderungen abverlangt werden. Folgende Sachverhalte sollten hierbei Beachtung finden:

- Der Lebensraum und der Wirtschaftsraum soll angemessen geschützt werden.

- Mit umfassender Prävention soll eine weitere Steigerung der Schadenssummen verhindert werden bzw. eine Minderung des Schadenspotenzials erzielt werden.
- Der Umgang mit den naturgegebenen Unsicherheiten sollte verbessert werden.
- Die Gewässer sind als bedeutende und verbindende Bestandteile von Natur und Landschaft zu respektieren.

### 2.1 Anforderungen an die Hochwasservorsorge

Die Maßnahmen des Hochwasserschutzes stehen im unmittelbaren Zusammenhang mit der Thematik der Hochwasservorsorge. Neben dem technischen Hochwasserschutz sind insbesondere als Instrument des Hochwasserflächen- und Hochwasserrisikomanagements die Flächen- und Bauvorsorge sowie die natürliche Rückhaltung zu berücksichtigen.

Danach ergeben sich zusätzlich bzw. ergänzend zu den technischen HW-Schutzmaßnahmen folgende Schwerpunkte:

- Absiedlung, Rückbau im HW-Abflussgebiet,
- Schaffung von Aue- bzw. Retentionsraum.

Der beste, weil günstigste und dauerhafteste, Hochwasserschutz ist die Nutzungsaufgabe bzw. Nutzungsextensivierung in der Aue sowie deren Wiederherstellung.

### 2.2 Anforderungen an die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Insgesamt sind durch die europäische Wasserrahmenrichtlinie und die hierdurch erzwungenen Anpassungen der Wassergesetze sehr gute gesetzliche Rahmenbedingungen für die Entwicklung hin zu naturnahen Gewässern entstanden. Der Freistaat Sachsen hat hier bereits Grundlegendes im Sächsischen Wassergesetz verankert. So wurde beispielsweise auch mit dem Handbuch zur Ingenieurbiologie und naturnahen Bauweisen durch das Sächsische Umweltministerium in Zusammenarbeit mit der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates ein guter Weg aufgezeigt. Daher gilt der Grundsatz, dass Wasserversorgungsanlagen, Abwasseranlagen und Hochwasserschutzanlagen so zu planen, anzuordnen, zu errichten, zu betreiben, zu kontrollieren, zu ändern, instand zu setzen und zu unterhalten sind, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung sichergestellt wird.

### 2.3 Zielsetzung

Nach § 78 SächsWG Abs. (2) sind „nicht naturnah ausgebaute Gewässer, sofern nicht überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit entgegenstehen, in einem angemessenen Zeitraum wieder in einen naturnahen Zustand zurück zu führen“ (Renaturierung). Dies bedeutet unter anderem die Schaffung und Beibehaltung von Naturnähe und naturschutzrelevanten Flächen, die Ermöglichung des Naturerlebens, insbesondere in Verbindung mit Freizeit und Erholung, eine Biotopvernetzung sowie die Verbesserung der ökologischen Bedingungen durch Strukturverbesserung.

Diese genannten Ziele sollen in einer Symbiose mit dem technischen Hochwasserschutz betrachtet und schließlich erreicht werden. Die Möglichkeiten hierbei beschränken sich nicht nur auf eine Vergrößerung des Abflussquerschnittes, auf eine strömungsangepasste Wahl von Pflanzen und deren Pflanz-

orte oder auf die Aktivierung „stiller“ Reserven, sondern sie beginnen schon mit einer naturnahen Gewässerunterhaltung, wie der Verwendung naturnaher Baustoffe, naturschonender Handarbeit, der Schaffung von naturnahen, gewässertypischen, aber auch standortgerechten Bewuchsstrukturen sowie der Berücksichtigung der hydraulischen und hydrologischen sowie statischen Erfordernissen als Beiträge zu Habitatschaffung und -entwicklung sowie einer nachhaltigen Sicherung.

Es sollte im Umgang aller Maßnahme- bzw. Projektbeteiligten miteinander großes Fingerspitzengefühl gezeigt werden, denn letztendlich kann nur die Wasserbehörde entscheiden, ob die geplante Maßnahme als Unterhaltungsmaßnahme zu bewerten ist, d. h. ohne Wasserrechtsverfahren realisiert werden kann oder ob es sich um einen Gewässerausbau handelt und somit ein mitunter langwieriges Genehmigungsverfahren (Planfeststellungsbeschluss) zu führen ist.

### 3 Herangehensweise bei der maßnahmebezogenen Projektlösung zur Umsetzung der Belange des Hochwasserschutzes, der Hochwasservorsorge sowie der Wasserrahmenrichtlinie

Der § 99 Abs. (2) SächsWG – Hochwasserschutz besagt:

„Im Interesse des Hochwasserschutzes sind durch die zuständigen Behörden bei Planung und bei der Ausführung bestimmter Vorhaben Möglichkeiten zur Erhaltung, Verbesserung und Wiederherstellung des natürlichen Rückhaltevermögens zu berücksichtigen (vorbeugender Hochwasserschutz). Hierzu gehören insbesondere die Gewährleistung und Verbesserung der Leistungsfähigkeit von Retentionsflächen und Überschwemmungsgebieten, die Vermeidung oder der Rückbau von Bodenversiegelungen, die Versickerung von Niederschlagswasser, die Renaturierung von Gewässern und sonstigen Maßnahmen, die geeignet sind, den Abfluss des Niederschlagswassers zu vermindern.“ Dies führt jedoch in vielen Bereichen zu Konflikten und somit zu Unsicherheiten hinsichtlich der Realisierbarkeit gerade im urbanen Bereich.

Das Projekt „Schwarzwasser in der Stadt Aue zwischen Nickelhütte und Hakenkrümme“ soll, wie bereits dargestellt, einen Weg zeigen, wie diese Konflikte gelöst werden können und ein nachhaltiger Hochwasserschutz in Verbindung mit einer Gewässerrenaturierung gerade im urbanen Bereich einhergehen kann und sollte. Wie im § 99 Abs. (4) bestimmt, ist für die Planung, den Bau, den Betrieb sowie für die Unterhaltung von Hochwasserschutzanlagen an Gewässern I. Ordnung der Freistaat Sachsen in der Pflicht.

Hierzu muss jedoch darauf aufmerksam gemacht werden, dass trotz allem jeder, der durch Hochwasser betroffen sein kann, vor dem Hintergrund des ihm Möglichen und Zumutbaren verpflichtet ist, im Rahmen der Gesetze geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor Hochwassergefahren und zur Schadensminimierung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen Gefährdungen von Mensch, Umwelt oder Sachwerten durch Hochwasser anzupassen (siehe auch SächsWG § 99 Abs. (3)).

Im Hochwasserschutzkonzept Schwarzwasser wurden für den zu betrachtenden Projektabschnitt folgende Maßnahmen herausgearbeitet:

- Bahnbrücke bis Wehr (km 2+150-1+890) – Neubau HW  
– Schutzmauer linksseitig,



Abb. 2: Wehranlage Nickelhütte Aue GmbH/Foto: IB Philipp & Partner

- Wehr bis Brücke S 255 (km 1+890-1+670) – Neubau HW  
– Schutzmauer linksseitig,
- Wehr bis Brücke S 255 (km 1+890-1+670) – Neubau HW  
– Schutzmauer rechtsseitig.

Zusammenfassend wären hierbei auf einer Länge von ca. 750 m Hochwasserschutzmauern mit einer Höhe von bis zu 5 m entstanden.

Im Rahmen der Vorplanung wurde durch das Planungsbüro unter Federführung des Projektleiters der LTV (Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen) der entsprechende Variantenvergleich aller zielführenden und umsetzbaren Maßnahmen angestellt. In enger Zusammenarbeit der LTV, Stadtverwaltung sowie der zuständigen Fachabteilung der Landesdirektion Sachsen und des Landratsamtes wurde die Möglichkeit einer Entsedlung und nachfolgender Renaturierung des Planungsabschnittes diskutiert.

Im Ergebnis dessen und in Auswertung aller unter Punkt 2.3 benannten Randbedingungen/ Erfordernissen wurde diese Möglichkeit in Verbindung mit technischen Hochwasserschutzanlagen als Vorzugslösung herausgearbeitet. Auch der Eigentümer der Wehranlage (Nickelhütte Aue GmbH) wurde in den Planungsprozess mit einbezogen und realisierte unter eigener Kostenübernahme die Errichtung einer Fischaufstiegsanlage (FAA) linksseitig der Wehranlage.

Aufgrund der vorherrschenden geomorphologischen Verhältnisse im Einzugsgebiet des Gewässers I. Ordnung sind schnell ansteigende Pegelstände charakteristisch. Zur Erfassung des Abflussverhaltens und der genannten besonderen Verhältnisse im Projektabschnitt wurde eine 2-D – Simulation für die relevanten HQ-Werte durchgeführt.

Im Ergebnis dessen konnte nachgewiesen werden, dass die Verluste, resultierend aus der Gewässeraufweitung und aus angewandten ingenieurbioologischen Bauweisen, egalisiert werden. Die simulierten gewässerdynamischen Parameter (Fließgeschwindigkeit, Schleppspannung, Froude) bilden somit die Grundlage für die Auswahl und Anordnung der technischen und ingenieurbioologischen Bauweisen.

#### 3.1 Besondere Rahmenbedingungen der Maßnahme

Die vorhandenen bereits mehrfach genannten Randbedingungen, wie z. B. die Wehranlage (Abbildung 2), die Ausleitungsstrecke der WKA, die Integration der FAA der Nickelhütte Aue



Abb. 3: Schäden und Versatz durch Treibholz nach dem Augusthochwasser 2002 im Gewässerabschnitt Nickelhütte Aue GmbH/ Foto: F. Gilardoni/StUFA

GmbH sowie die daraus resultierenden Einflussparameter kennzeichnen die besondere Stellung dieser Maßnahme.

Ein weiterer Aspekt ist das hohe Treibgut- und Schwemmholzaufkommen im Hochwasserfall, welches während des HW 2002 hauptsächlich zur Zerstörung bzw. Beschädigung vieler Querbauwerke beigetragen hat (Abbildung 3). Durch die großflächige Aufweitung des Gewässers kann dies zukünftig durch Rückhalt reduziert werden.

Ist aufgrund technischer Anlagen eine selbsttätige Lauf- und Strukturentwicklung nicht möglich, so sollte bzw. muss eine ökologische Aufwertung des Fließgewässers durch den Einbau von Strukturelementen in das bestehende Bett erfolgen (Abbildung 4 und 5). Dies entspricht in jedem Fall dem gesetzgeberischen Auftrag zur Erreichung eines möglichst guten ökologischen Zustandes entsprechend des umsetzbaren Potenzials innerhalb des „künstlich und stark verbauten und veränderten Gewässers“. Die Erfahrungen mit derartigen Maßnahmen sind allerdings recht spärlich.

Bisher in der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Zwickauer Mulde/Obere Weiße Elster mit Sitz in Eibenstock/Neidhardtsthal realisierte derartige Maßnahmen

- „Renaturierung Lungwitzbach“,
- „Renaturierung und Verbesserung Hochwasserschutz Große Mittweida in Schwarzenberg“,
- Schadensbeseitigungsmaßnahmen an Schlemabach und Silberbach in Bad Schlema gemeinsam mit der WISMUT GmbH,
- „Renaturierung und Schadensbeseitigung Rödelbach Kirchberg“,

und andere, aber auch besonders das hier vorgestellte Projekt, zeigen Möglichkeiten und Wege, die bereits genannten Anforderungen zum einen der gesetzlichen Bestimmungen und zum anderen der des Hochwasserschutzes mit der Natur in Einklang zu bringen.

### 3.2 Bauliche Umsetzung

Die bauliche Umsetzung erfolgte in folgenden Arbeitsschritten:

- Grunderwerb,
- Rückbau der Bebauung,



Abb. 4: Ingenieurbio-logische Sicherungsbauweisen und Gewässerstrukturmaßnahmen im unteren Gewässerabschnitt/Quelle: IB Philipp & Partner/Thomas Müller LTV



Abb. 5: Ingenieurbio-logische Sicherungsbauweisen und Gewässerstrukturmaßnahmen im oberen Gewässerabschnitt/Quelle: IB Philipp & Partner

- Baufeldfreimachung,
- Geländeprofilierung, Bauwerke, Ingenieurbio-logie oberhalb Wehr,
- Neubau FAA,
- Geländeprofilierung, Bauwerke, Ingenieurbio-logie unterhalb Wehr.

Parallel zu den einzelnen Arbeitsschritten mussten folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

- Maßnahmen zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes in der Bauphase,
- Maßnahmen zum Bodenschutz bzw. im Rahmen der umweltfachlichen Baubegleitung sowie
- Maßnahmen zur naturschutzfachlichen Begleitung.

Im Zuge der Baudurchführung kamen und kommen folgende technische und ingenieurbio-logische Bauweisen zur Anwendung (Abbildung 6 bis 16):

## 4 Fazit

Mit dem beschriebenen Vorgehen beim Projekt Schwarzwasser in der Stadt Aue konnten die regionalen Ziele des Hochwasser-

## Technische Bauwerke:

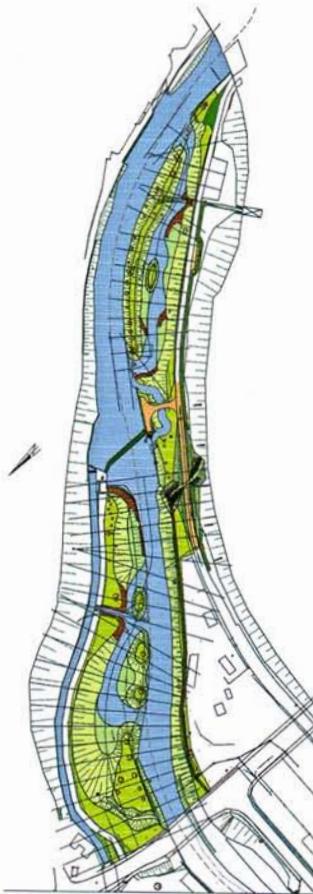


Abb. 6: Übersichtsplan – Technische Bauwerke/Profilausbau/Quelle: IB Bauer – Tiefbauplanung

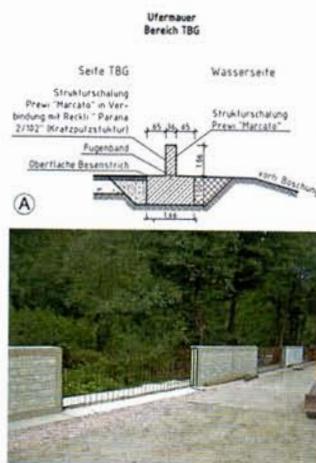


Abb. 7: Regelprofil und Foto der linksseitigen HW – Schutzmauer/Foto: LTV Müller

schutzes mit denen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie unter dem Aspekt einer nachhaltigen und ökologischen Gewässerbewirtschaftung zusammengeführt werden. Anhand der herausgearbeiteten Projektlösung konnte nachgewiesen werden, dass eine Kombination von Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge mit den Anforderungen der WRRL zu einer Verringerung der Investitionskosten gegenüber den veranschlagten Baukosten aus dem HWSK geführt hat.

## Literatur

- [1] Gesetz zur Neuregelung des Wasserrechts vom 31.07.2009 (BGBl. I S.2585) Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) (2008): in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Oktober 2004, SächsGVBl. S. 482, zuletzt geändert am 29. Januar 2008, SächsGVBl. S. 138
- [2] Richtlinie 200/60/G – des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EU-Wasserrahmenrichtlinie)
- [3] Sächsische Bauordnung (SächsBO)
- [4] Hochwasserschutzkonzeption Mulden und Weiße Elster im Regierungsbezirk Chemnitz, Los 10, Schwarzwasser und Große Mittweida, Endbericht März 2004

## Ingenieurbioologische Bauweisen/Elemente der Strukturverbesserung:

Sicherungsbauweise/  
Begrünte Steinschüttung

Abb. 8: Begrünte Steinschüttung/Foto: LTV Müller

Sicherungsbauweise/  
Begrünter Blocksatz

Abb. 9: Begrünter Blocksatz/Foto: LTV Müller

Strukturelement/  
Begrünte Steinbühne

Abb. 10: Begrünte Steinbühne/Foto: LTV Müller

Sicherungsbauweise/  
Weidenspreitlage

Abb. 11: Weidenspreitlage/Foto: LTV Müller

Strukturelement/  
Sturzbaum

Abb. 12: Sturzbaum/Foto: LTV Müller

Strukturelement/  
Flügelbühne

Abb. 13: Flügelbühne/Foto: LTV Müller

Naturschutzfachliche  
Begleitung/Fischunterstand  
Stammholz

Abb. 14: Fischunterstand Stammholz/Foto: LTV Müller

Naturschutzfachliche  
Begleitung/„Fledermaushotel“

Abb. 16: Brutstätte Fledermaus/Foto: LTV Müller

Naturschutzfachliche  
Begleitung/Bruthöhlen – Eisvogel

Abb. 15: Bruthöhle Eisvogel/Foto: LTV Müller

**Autoren**

Dipl.-Ing. (TU) Thomas Müller  
Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen  
Betrieb Zwickauer Mulde/Obere Weiße Elster  
08309 Eibenstock

Dipl.-Ing. (TU) Ralf Bauer  
Dipl.-Ing. (FH) Falk Mederer-Thelen

Ingenieurbüro Bauer Tiefbauplanung,  
Wasserstraße 15, 08280 Aue

Dipl.-Ing. (FH) Jan Philipp  
Ingenieurbüro Philipp & Partner,  
Neudörfler Straße 27b  
08062 Zwickau

E-Mail: [thomas.mueller@ltv.smul.sachsen.de](mailto:thomas.mueller@ltv.smul.sachsen.de)

