

# Renaturierung der Unteren Eder – eine Zwischenbilanz

Werner Haaß, Christian Henschke, Michael Lenz, Yannic Neumann & Anna Maria Pohl

## Einleitung

Seit 2012 werden in Nordhessen verstärkt Fließgewässer renaturiert, die in Natura-2000-Gebieten liegen. Insbesondere an der Unteren Eder lässt sich verdeutlichen, welche positiven Effekte durch die Maßnahmen schon nach kurzer Zeit ausgelöst werden können. Gleichwohl ist noch einiges zu tun – Zeit für eine Zwischenbilanz.

## Die Eder – wie sie einmal war

Die Eder ist ein schottergeprägter und gefällereicher Fluss des Grundgebirges (EHLERT et al. 2001; KOENZEN 2005). Derartige Flüsse sind im natürlichen Zustand durch eine außerordentliche Vielfalt der Lebensräume in der Aue und im Flussbett charakterisiert. Je nach Talform und -breite weisen sie einen leicht geschwungenen bis mäandrierenden Verlauf mit zahlreichen ständig durchflossenen Nebengerinnen auf. Altarme oder Altwässer, die bei geringen Abflüssen ganz oder teilweise vom Hauptlauf des Gewässers abgeschnitten sind, finden sich in vielen Auenbereichen. Im Flusslauf selbst und an den Ufern des Gewässers prägen Kies- und Schotterbänke das Bild des Flusses. Derartige naturnahe Gewässer und ihre Auen stellten in Mitteleuropa noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts bedeutende Zentren der Artenvielfalt dar.

Diese Merkmale galten auch für die Eder: Die Insel- und Uferbänke der Eder waren vegetationsfrei oder – nach mehr oder weniger langem Bestehen – mit verschiedenartiger Vegetation wie zum Beispiel Pionierfluren, Röhrichten oder Pestwurzfluren bewachsen. Der Wasserlauf der Eder selbst wies eine außerordentlich hohe Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvielfalt und damit auch eine hohe Vielfalt mosaikartig nebeneinander angeordneter Klein- und Kleinstlebens-



*Abb. 1: Um die Jahrtausendwende an der Unteren Eder vorherrschend: Uferverbau und Begradigung. Hier bei Bad Wildungen im Jahr 2017 (Foto: W. Haaß)*

räume auf. Verkieste Uferstreifen von 20 bis 200 m Breite verleiteten SCHOOF (1953) zu einem Vergleich der Eder mit der Isar in München und brachten ihn noch Mitte des vorigen Jahrhunderts zu dem Schluss: „Ich kenne keinen Mittelgebirgsfluss, der sich ein so urtümliches Gepräge bewahrt hat, wie es die Eder wenigstens streckenweise getan hat, trotz aller Regulierungen und Begradigungen“. Insgesamt war die Untere Eder und ihre Aue im Naturzustand eine besonders strukturreiche Flusslandschaft, die sich durch die Dynamik des Flusses ständig veränderte.

Ab der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde die Untere Eder umfangreich reguliert. Das Gewässerbett wurde stark verkürzt und wies anschließend einen oft nahezu geradlinigen Verlauf auf (Abb. 1). 1914 wurde die Edertalsperre errichtet, ein Bauwerk, das die ökologischen Funktionen an der Eder in besonderem Maße prägte: Die lineare Durchgängigkeit des Flusses für wandernde Tierarten wurde vollständig unterbrochen. Unterhalb der Talsperre ist es im Laufe der Jahrzehnte zu einem Abtransport von Kies und fein-

körnigerem Schottermaterial gekommen, das aus der Oberen Eder wegen der Riegelwirkung der Talsperre nicht mehr ersetzt werden konnte.

Die Aue des Gewässers war vor Beginn der landwirtschaftlichen Nutzung im Bereich der niedrigeren Auenstufen vor allem durch strukturreiche Weichholzaunenwälder geprägt, an die sich auf den seltener überfluteten höheren Auenstufen Hartholzaunenwälder anschlossen. Mit der Besiedlung des Edertales wurden große Teile dieser Wälder gerodet und durch eine zunächst extensive und artenreiche Wiesen- und Ackerlandschaft ersetzt, die im 20. Jahrhundert immer intensiver genutzt wurde (vgl. KOENZEN 2005).

## Warum eigentlich renaturieren?

Folge des Ausbaus der Unteren Eder war eine gravierende Beeinträchtigung des Flusses und seiner Aue als Lebensraum für eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten. Die überwiegend landwirtschaftlich intensiv genutzte Aue verlor ihre

Funktion als „Hotspot der Biodiversität“ in vielen Teilabschnitten des Flusses. Aus der Begradigung des Flusses und dem relativ gleichmäßig breiten Ausbau resultierte ein Verlust an Stillwasserzonen und langsam fließenden Bereichen und der in diesen Gewässerkompartimenten lebenden Arten. Die Unterbrechung des Geschiebetransportes durch die Edertalsperre und die anthropogene Steuerung des Abflussregimes im Jahresverlauf führte dazu, dass die Untere Eder als Laichhabitat für zahlreiche Fischarten nur noch schlecht nutzbar war, da geeignetes Laichsubstrat in vielen Bereichen fehlte.

Durch die Abgabe kalten Tiefenwassers aus der Edertalsperre in die Untere Eder kam es darüber hinaus zu einer deutlichen Veränderung der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften sowohl der Fische als auch des Makrozoobenthos. In der Aue wirkte sich die Vertiefung des Gewässerbettes schließlich durch eine deutliche Absenkung des Grundwasserstandes nachteilig aus (LÜBCKE 1993). Zielsetzung der geplanten und durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen war eine zumindest teilweise Beseitigung dieser ökologischen Defizite.

Eine formale Verpflichtung zur Renaturierung der Eder gab die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union (WRRL). Diese trat am 22. Dezember 2000 in Kraft und wurde in Deutschland im Jahr 2002 in nationales Recht umgesetzt. Ziel der WRRL ist es bis heute, Flüsse, Seen Grundwasser und Küstengewässer in einen guten Zustand zu versetzen. Dazu wurde der Status Quo der Gewässer erfasst und ein Maßnahmenprogramm abgeleitet. Die Untere Eder zeigte vor Beginn der Renaturierungen die Abweichungsklassen 3 bis 4, welche das morphologische Defizit verdeutlichen.

### Die Untere Eder als FFH- und Vogelschutzgebiet

Trotz der beschriebenen ökologischen Defizite sind in Teilabschnitten – insbesondere im Fließabschnitt bis zur Stadt Felsberg – noch zahlreiche Relikte der ehemaligen natürlichen Ausstattung der Aue sowie naturschutzfachlich hochwertige sekundäre Lebensräume erhalten geblieben (Abb. 2). Dies führte zur Auswei-



Abb. 2: Naturnaher Ederabschnitt im FFH-Gebiet „Untere Eder“ bei Cappel mit flutender Vegetation (FFH-LRT 3260) und flussbegleitenden Weichholzaunenwäldern (FFH-LRT \*91E0) (Foto: D. Leifeld, UIH)

sung zahlreicher Naturschutzgebiete sowie großflächiger Natura-2000-Gebiete. Diese erstrecken sich von der Edertalsperre bis zur Brücke über die Eder in Altenbrunlar. So kommen fast überall in der Eder flutende Vegetation (Lebensraumtyp [LRT] 3260), Groppe und Bachneunauge (Anhang II FFH-Richtlinie) vor. Innerhalb der Naturschutzgebiete (NSG) sind ausgedehnte und außerhalb galerieartige Weichholzaunenwälder (LRT 91E0) erhalten. In enger Verzahnung mit diesen wachsen feuchte Hochstaudensäume (LRT 6431). In einem NSG kommt ein Hartholzaunenwald (LRT 91F0) vor. In den Auenwäldern existieren dort die einzigen hessischen autochthonen Schwarzpappel-Bestände. Durch Auskiesungen entstanden im heutigen FFH-Gebiet viele Teiche (teilweise LRT 3150 „eutrophe Seen“). Ehemalige oder noch betriebene Abbaugelände sind wichtige Lebensräume für die FFH-Anhangsarten Kammolch, Laubfrosch und Kreuzkröte.

Die beschriebenen Lebensräume haben die Ederau auch zu einem bedeutenden Vogelschutzgebiet (VSG) gemacht. Das VSG „Ederau“ ist in Hessen das bedeutendste Brutgebiet für Flussregenpfeifer und eines der fünf besten Brutgebiete für Eisvogel, Flusssuferläufer, Schwarzmilan, Uhu und Schlagschwirl. Es ist in Hessen das beste Rastgebiet für Gänseäger, Sing- und Zwergschwan und eines der fünf besten Rastgebiete für Zwergsäger, Kiebitz und Fischadler.

Zentrale Erhaltungsziele der LRT im FFH-Gebiet „Untere Eder“ und der Vogelarten im VSG „Ederau“ sind:

- Erhaltung der Gewässerqualität und einer natürlichen oder naturnahen Fließgewässerdynamik
- Erhaltung eines funktionalen Zusammenhangs mit auentypischen Kontaktlebensräumen (Auenwälder und Nassstaudenbereiche)

### Maßnahmen seit 2013

Um die ökologischen Defizite der Unteren Eder zumindest teilweise zu beseitigen, wurden für die jeweils zuständigen Kommunen Vorplanungen erstellt, in denen Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung des Flusses und seiner Nebenbäche identifiziert wurden (s. z. B. HAASS 2010, 2017). Diese später umgesetzten Maßnahmen orientierten sich am Leitbild für den schottergeprägten und gefällereichen Fluss des Grundgebirges (vgl. z. B. EHLERT et al. 2001, KOENZEN 2005). Folgende Maßnahmentypen wurden umgesetzt:

**Flussaufweitungen und Flussaufspaltungen** (Furkationen, Abb. 3) führen zu einer Veränderung des Erosions- und Sedimentationsgeschehens im Fluss und damit zu einer deutlichen Erhöhung der Tiefen-, Strömungs- und Substratvielfalt im Gewässer. Während in der begradigten Eder nahezu ausschließlich schnell strömende Bereiche mit grobem Sohls substrat





Abb. 3: Gleicher Abschnitt der Eder wie in Abb. 1, hier nach Durchführung der Renaturierung im Jahr 2019 (Foto: W. Haafß)

und meist relativ steilen Ufern vorhanden waren, die nur von einem eingeschränkten Artenspektrum besiedelt werden konnten, entstanden nach Herstellung der Seitenarme und Flussaufweitungen strömungsberuhigte Zonen mit sehr unterschiedlicher Wassertiefe, die von einem erweiterten Artenspektrum genutzt werden.

**Altarme und Altwässer** sind bedeutsame Lebensräume in der Aue, die zeitweise oder dauerhaft von zahlreichen Arten wie zum Beispiel dem Hecht und dem Bitterling genutzt werden. In verschiedenen Gewässerabschnitten wurden altarmähnliche Strukturen neu geschaffen oder vorhandene Mulden, Altwasser und Teiche wieder an die Eder angebunden.

**Einbau von Kies und Schotter** in die Eder: Von der Oberen Eder transportierter Kies und Schotter wird nahezu vollständig in der Talsperre abgelagert. In der Unteren Eder wurden demgegenüber feinkörnigere Schotterbestandteile und Fein- bis Mittelkies im letzten Jahrhundert weitgehend durch die Kraft des Wassers abtransportiert. Um einen zumindest teilweisen Ersatz für dieses fehlende Sohlsustrat zu erreichen, wurde der bei der Herstellung der Aufweitungen, Furkationen und altarmähnlichen Strukturen ausgebagerte Kies und Schotter – inzwischen in einer Menge von mehr als 60 000 m<sup>3</sup> – vollständig in die Eder eingebaut. Er wird bei großen Abflüssen mit hoher Strömungsgeschwindigkeit allmählich verfrachtet, lagert sich ab und trägt zur Erhöhung der

Lebensraumvielfalt und zur Stabilisierung der Gewässersohle bei.

**Wiederanbindung eines Auwaldes:** Bei Fritzlar wurde ein etwa zwei Hektar großer Waldbereich durch die Öffnung eines Dammes an das Überflutungsregime der Eder angebunden. Hier wird sich in Zukunft ein typischer Auwald entwickeln. Der nunmehr feuchtere Boden kann erhöhte CO<sub>2</sub>-Mengen speichern und wirkt somit wie andere vernässte Standorte in Auen und Mooren dem Klimawandel entgegen.

**Ausweisung von Uferstreifen:** Die durchgeführten baulichen Maßnahmen wurden in Teilbereichen durch die Ausweisung zusätzlicher Uferstreifen ergänzt, die der Sukzession überlassen wurden. Zielsetzung dieser Teilmaßnahme ist die Herstellung einer als Lebensraum eigenständigen Pufferzone zwischen den landwirtschaftlich genutzten Flächen und der Eder sowie die Aufwertung des Flusses als bedeutsames Biotopverbundsystem.

## Erfolge

Die Untere Eder hat eine Länge von 44 km. Von diesen wurden seit dem Jahr 2013 etwa 20 km renaturiert. Diese Maßnahmen reihen sich wie eine Perlenkette aneinander. Auf diese Weise wurden Trittsteine geschaffen, die eine Verbesserung der Gewässerstruktur bewirkt haben und als Initialmaßnahmen für eine

zunehmend eigendynamische Entwicklung des Gewässers fungieren. Durch die Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen wurden Bewertungsfaktoren für die Gewässermorphologie – wie zum Beispiel die Breitenvarianz – erheblich verbessert, sodass von einer Verbesserung der Abweichungsklassen gemäß WRRL auszugehen ist.

Die Eder ist unterhalb des Edersees – insbesondere zwischen Bad Wildungen und Felsberg – deutlich eingetieft, so dass ein funktionaler Zusammenhang des Fließgewässers mit seinen autotypischen Kontaktlebensräumen nur bedingt gegeben ist. Durch die Aufweitungen des Gewässerlaufs und die Einbringung der anfallenden Kiesmengen konnte diesem Trend entgegengewirkt werden. Diese Wirkung zeigt sich nicht nur in den Maßnahmenbereichen, sondern auch in den Zwischenbereichen, wo sowohl das Fließgewässer als auch die angrenzenden Auwälder von dem angehobenen Wasserstand langfristig profitieren.

Auch die Erhaltung und Verbesserung einer natürlichen oder naturnahen Fließgewässerdynamik konnte einerseits in den direkten Maßnahmenbereichen erreicht werden. Andererseits ist eine Strahlwirkung über diese Bereiche hinaus festzustellen. Diese entsteht durch Umlagerung der ins Gewässer eingebrachten Kiesmengen und durch Verschiebung von Kiesbänken.

Fische, die in verschiedenen Altersstadien unterschiedliche Strukturen des Flusses nutzen, finden in den strömungsberuhigten Gewässeraufweitungen neue Lebensräume und Rückzugsräume bei ungünstigen Bedingungen – beispielsweise bei einer plötzlichen Abgabe großer Wassermengen aus dem Edersee. Randliche, fast strömungslose flache Kiesufer, die in den Aufweitungsbereichen vor allem an Gleitufeln entstehen, bieten Äschenlarven und Jungäschen ideale Bedingungen. DÜMPELMANN & SCHUBERT (2020) kommt deshalb zu dem Schluss, dass die durchgeführten Maßnahmen die Strukturvielfalt der Unteren Eder verbessern und die nachteiligen Auswirkungen des Schwallbetriebes aus der Edertalsperre für die Fische abmildern. Dies führt nach DÜMPELMANN & SCHUBERT (2020) zu einer Förderung von Arten, die hinsichtlich der unnatürlich niedrigen Wassertemperaturen der Eder keine Probleme haben. Dazu gehören Bachfo-

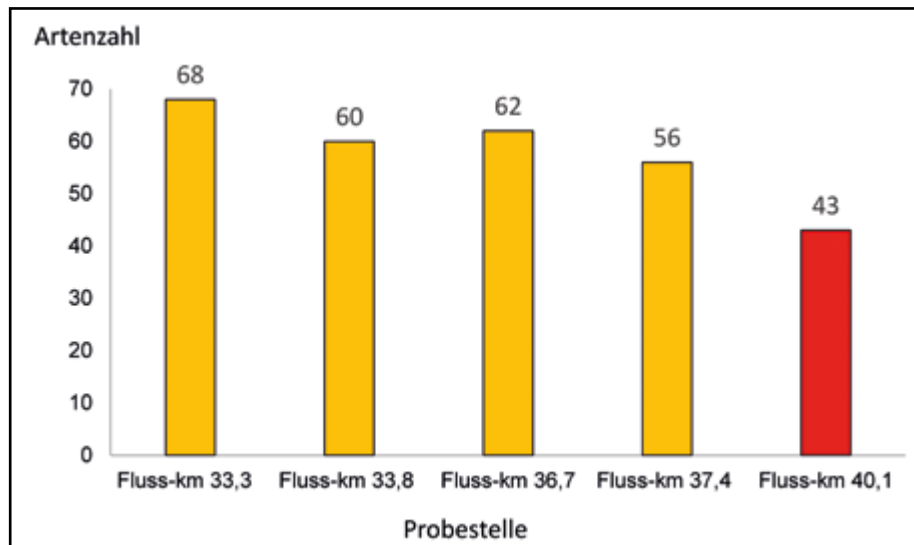


Abb. 4: Artenzahlen des Makrozoobenthos bei einer Probennahme an verschiedenen, in den Jahren 2013 bis 2018 renaturierten Maßnahmenstandorten (gelbe Balken) im Vergleich zu einer nicht renaturierten Probestelle. Untersuchungen im Jahr 2020, Kilometrierung nach WRRL-Viewer (Grafik: W. Haafß)



Abb. 5: Der Bestand des Eisvogels hat sich in den Renaturierungsbereichen laut Staatlicher Vogelschutzwarte Hessen (2020) ausgehend von einem Brutpaar im Jahr 2006 bis zum Jahr 2018 deutlich erhöht. (Foto: Raab)

relle, Äsche, Flussbarsch, Rotaugen, Hasel und Elritze sowie die beiden FFH-Arten Groppe und Bachneunauge. Fraglich sind nach DÜPPELMANN & SCHUBERT (2020) die Entwicklungen hinsichtlich der Barbe, des Schneiders und der Zährte, da diese Arten an höhere Wassertemperaturen angepasst sind.

Untersuchungen des Makrozoobenthos (BRAUKMANN & HAASS 2019, HAASS

2019, 2020) haben den Nachweis einer deutlich erhöhten Artenvielfalt in renaturierten Teilabschnitten erbracht (Abb. 4). Profitiert haben insbesondere Arten der langsam fließenden Bereiche und der Stillwasserzonen wie verschiedene Eintagsfliegen, Schlammfliegen oder einzelne Libellenarten. In Zukunft ist – nach Etablierung einer submersen und emergierenden Vegetation – eine weitere Auf-

wertung der strömungsberuhigten Zonen für zahlreiche Arten zu erwarten, beispielsweise aus den Gruppen der Käfer und der Libellen.

Neben den Fischen und den Makrozoobenthosarten haben die Renaturierungen auch zu Aufwertungen für Arten aus anderen Tiergruppen geführt (Abb. 5). Die eingebrachten Kiesmengen in Form von Inseln oder Flachuferbereichen werden von Wasservogelarten als Ruheplätze genutzt. Gebirgs- und Bachstelzen aber auch Mehl- und Rauchschwalben nutzen die Inseln für die Jagd nach Insekten. Der NABU Waldeck-Frankenberg hat in den Furkationen, Altarmen und Altwässern neben der Gebirgsstelze, auch Wasserramsel und Zwergtaucher beobachtet. Inzwischen ist der Biber wieder in die Ederauen eingewandert.

Die hohe Bedeutung der an der Eder umgesetzten Renaturierungsmaßnahmen resultiert folglich nicht nur aus dem Wert lokaler Einzelmaßnahmen. Aufgrund der heute in zahlreichen Abschnitten naturnäheren Ausprägung und der höheren Lebensraumvielfalt hat die Eder zunehmend wieder die Funktion einer Biotopverbundachse in einer überwiegend intensiv genutzten Landschaft.

## Erfolgsfaktoren

Gemäß WRRL sind die Fließgewässer in der EU seit 2009 in einen guten ökologischen Zustand zu versetzen und nach FFH-Richtlinie seit 2006 die Lebensraumtypen der Fließgewässer in einem günstigen Zustand zu erhalten oder dahingehend zu entwickeln. Trotz guter Vorschläge von Naturschutzverbänden und der lokalen Angelvereine kam die Umsetzung nur sehr schleppend voran. Ein wesentlicher Grund dafür war fehlende politische Aufmerksamkeit für das Thema, und meist fehlte das Geld für die Umsetzung. In Hessen konnten Renaturierungen schon damals mit Landesmitteln gefördert werden. Allerdings war ein Eigenanteil in Höhe von 10 bis 40 % der Kosten zu entrichten. Die Kommunen sahen sich überwiegend nicht in der Lage, diese Kosten zu stemmen. Erst als ab Mitte 2012 die Möglichkeit eröffnet wurde, die Verpflichtung der WRRL gleichzeitig mit den Verpflichtungen

tungen des Landes Hessen in Natura-2000-Gebieten zu 100 % aus Landesmitteln zu finanzieren, kam Bewegung in die Umsetzung. Nun konnten vorliegende Planungen in Bad Wildungen und Ederetal mit Landesmitteln in die Tat umgesetzt werden. In den Kommunen ohne vorliegende Renaturierungskonzepte, Fritzlar, Wabern und Felsberg, musste zunächst Überzeugungsarbeit in den Bau- und Planungsausschüssen geleistet werden. Hierbei hat sich die sehr gute Zusammenarbeit zwischen der Oberen Wasserbehörde und der Oberen Naturschutzbehörde bewährt: Beide konnten ihre fachlichen Kenntnisse in den Planungsprozess einbringen und so die Kommunen – die diese Maßnahmen neben dem eigentlichen Tagesgeschäft betreuten – unterstützen. Auf diese Weise wurden ab 2013 neue Planungen für Renaturierungen an der Eder von den Kommunen in Auftrag gegeben.

Hilfreich war an der Unteren Eder zudem, dass zumindest in Teilabschnitten die Gewässerparzellen so groß sind, dass sie für die Furkationen und Aufweitungen ausreichen. Zusätzlich waren in den Natura-2000-Gebieten teilweise Grundstücke bereits im Eigentum des Landes. Die an anderen Gewässern meist schwierigen und oft nicht von Erfolg gekrönten Grundstücksverhandlungen waren an der Eder nur in den seltensten Fällen erforderlich und dann erfolgreich.

## Wie muss es weitergehen?

Neben den Strukturmaßnahmen sind weitere Maßnahmen zur Erreichung eines guten Zustands notwendig; neben dem ökologischen ist auch ein guter chemischer Zustand für eine positive Gesamtbewertung erforderlich. Hier müssen Maßnahmen weiter greifen, denn die chemische Beschaffenheit ist stark beeinflusst von Stoffeinträgen aus Landwirtschaft und sonstigen Nutzungen:

- Zur Kontrolle der Erfolge der Renaturierungsmaßnahmen sollten die bisherigen Erfolgskontrollen weiter fortgesetzt und ggf. durch weitere Untersuchungen z. B. der Avifauna und der Vegetation ergänzt werden.
- Uferstreifen, die der Sukzession überlassen werden oder teilweise im Be-

reich einer Übergangzone zu den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen extensiv gepflegt werden, sollten konsequent ausgewiesen werden.

- Die zum Teil sehr ausgedehnten Auen werden vielfach intensiv genutzt. Die Erfahrungen in den letzten Jahren zeigen, dass von diesen Flächen auch nachteilige Auswirkungen auf angrenzende naturschutzfachlich hochwertige Flächen ausgehen. Langfristig erscheinen Schutzbemühungen für Tiere und Pflanzen somit vor allem dann erfolgreich, wenn eine zumindest partielle Extensivierung der Auenbewirtschaftung umgesetzt wird.

## Kontakt

Werner Haas  
Planungsbüro Werner Haas  
planungsbuero.haass@gmx.de

Yannic Neumann  
Regierungspräsidium Kassel,  
Vormals Obere Wasserbehörde  
Yannic.Neumann@rpks.hessen.de

Dr. Christian Henschke, Michael Lenz,  
Anna Maria Pohl  
Regierungspräsidium Kassel,  
Obere Naturschutzbehörde  
Christian.Henschke@rpks.hessen.de  
Michael.Lenz@rpks.hessen.de  
AnnaMaria.Pohl@rpks.hessen.de

## Literatur

BRUKMANN, U.; HAASS, W. (2019): Untersuchungen des Makrozoobenthos der Eder in renaturierten und nicht renaturierten Fließabschnitten, Untersuchungen 2017. Im Auftrag der Stadt Bad Wildungen, unveröff. 31 S.

DÜPPELMANN, C.; SCHUBERT, L. (2020): Untersuchung der Fischfauna im Jahre 2020 der im Rahmen des öffentlich-rechtlichen Vertrages mit der Stadt Bad Wildungen im Natura 2000-Gebiet 4822-304 „Untere Eder“ festgelegten Renaturierungsmaßnahmen. Unveröff. Marburg (Lahn).

EHLERT, T.; POTTGIESSER, T.; KOENZEN, U. (2001): Leitbilder für die mittelgroßen bis großen Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – Flusstypen. LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.), Merkblatt Nr. 34. 130 S.

HAASS, W. (2010): Renaturierung der Eder und ihrer Seitenbäche in der Gemeinde Edertal. Grobkonzept der Arbeitsgemeinschaft „Büro für Ingenieurbiologie und Landschaftsplanung“, „Unger Ingenieure“ zur Renaturierung der Eder. Im Auftrag der Gemeinde Edertal.

HAASS, W. (2017): Renaturierung der Eder auf dem Gebiet der Gemeinde Wabern – Grobkonzept des Büros für Ingenieurbiologie und Landschaftsplanung, Witzenhausen. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel.

HAASS, W. (2019): Untersuchungen des Makrozoobenthos der Eder in renaturierten und nicht renaturierten Fließabschnitten, Untersuchungen 2019. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel. unveröff. 16 S.

HAASS, W. (2020): Untersuchungen des Makrozoobenthos der Eder in renaturierten und nicht renaturierten Fließabschnitten, Untersuchungen 2020. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel, unveröff. 17 S.

KOENZEN, W. (2005): Fluss- und Stromauen in Deutschland – Typologie und Leitbilder. Angew. Landschaftsökol. 65: 1-326.

LÜBCKE, W. (1993): Die Vögel der Ederauen und die Auswirkungen ökologischer Veränderungen im Edertal auf die Vogelwelt – eine vergleichende Betrachtung nach 40 Jahren. Vogelkundl. Hefte Edertal 19: 1-62.

SCHOOF, E. (1953): Die Vögel der Ederauen und die Auswirkungen ökologischer Veränderungen im Edertal auf die Vogelwelt. Vogelring 22: 139-153, zit. nach LÜBCKE, W. (1993).

STAATLICHE VOGELSCHUTZWARTE FÜR HESSEN, RHEINLAND-PEALZ UND SAARLAND (2020): SPA-Monitoring-Bericht für das EU-Vogelschutzgebiet 4822-402 „Ederau“ (Kreise Waldeck-Frankenberg und Schwalm-Eder, Hessen), unveröffentlicht.