

Biotopverbund und Hochwasserschutz an der unteren Werra

Claus Neubeck & Ulrich Braukmann



Abb. 1: Eine Flutrinne im Ackerland rechts der Werra bei Gertenbach, Aprilhochwasser 2006. Alle Fotos: C. Neubeck

Die Werra ist ein Grenzfluss und ein verbindender Fluss. Ganz am nordöstlichen Rand Hessens gelegen, war er seit alters her ein wichtiger Handelsweg, bildete dann auf weiten Strecken die alte „Zonengrenze“ zur DDR und verbindet heute wieder die Landschaften und Menschen in Thüringen, Hessen und Niedersachsen.

Seit etwa 100 Jahren werden aus dem Kalibergbau stark salzhaltige Abwässer in die Werra eingeleitet. Noch immer liegt diese Belastung mit Werten um den Grenzwert von 2.500 mg/l Chlorid trotz Rückgang seit den 1990er Jahren weit über allen naturverträglichen Werten. Der Grenzwert für die Gewässergüteklasse 2 nach LAWA (1998) liegt beispielsweise bei 100 mg/l (BRAUKMANN & HÜBNER 2003). Die jüngsten Pläne der Firma K+S, wieder mehr Salze (aus dem Kalirevier Neuhof-Ellers an der Fulda) in die Werra einzuleiten, verbinden die Menschen an der Werra in ihrem gemeinsamen Protest.

Doch nicht nur das Salz hat zu einer starken Verarmung der Pflanzen- und Tierwelt der Werra geführt. Wie an den meisten anderen Flüssen in Deutschland, haben die Ausbaumaßnahmen, Uferbefestigungen und die intensive Nutzung zum weitgehenden Verlust der ehemals artenreichen Lebensgemeinschaften der Aue geführt.

An vielen Flüssen Deutschlands wurden in den vergangenen Jahren erfolgreich Revitalisierungsmaßnahmen durchgeführt. Am bekanntesten hier in der Region sind die Maßnahmen an der Fulda und Eder. Uferbefestigungen wurden entfernt, Flutrinnen reaktiviert etc., so dass wieder wertvolle, dynamische Auen-Lebensräume entstehen können. Diese Projekte z. B. der LAG „Lebendige Fulda“ sind vorbildhaft für Nordhessen. Sie tragen viel dazu bei, dem Ziel des „guten Zustandes“ gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie näher zu kommen.

Derartige Maßnahmen können auch an

der Werra zu einer „Neubelebung“ der Aue beitragen, wenngleich eine weitere Reduzierung, nicht Erhöhung (wie von K+S geplant) der Salzbelastung mittelfristig unbedingt notwendig ist, da diese Belastung sonst zu einem limitierenden Faktor in der Wiederbesiedlung redynamisierter Auenflächen werden kann.

Seit 2000 ist die Initiative „Lebendige Werra“ (BUND LV Thüringen u. a.) am Ober- und Mittellauf der Werra aktiv. 2004 trat die HGON e.V. (Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz) im Werra-Meißner-Kreis mit ihrer Schrift „Gewässerdynamik an der Werra“ an den Landrat und an die Öffentlichkeit heran. 2006 hat der erstgenannte Autor dieses Beitrages den Ansatz der HGON mit einem Rahmenkonzept für die Untere Werra in seiner Diplomarbeit weiter ausgearbeitet (NEUBECK 2006).

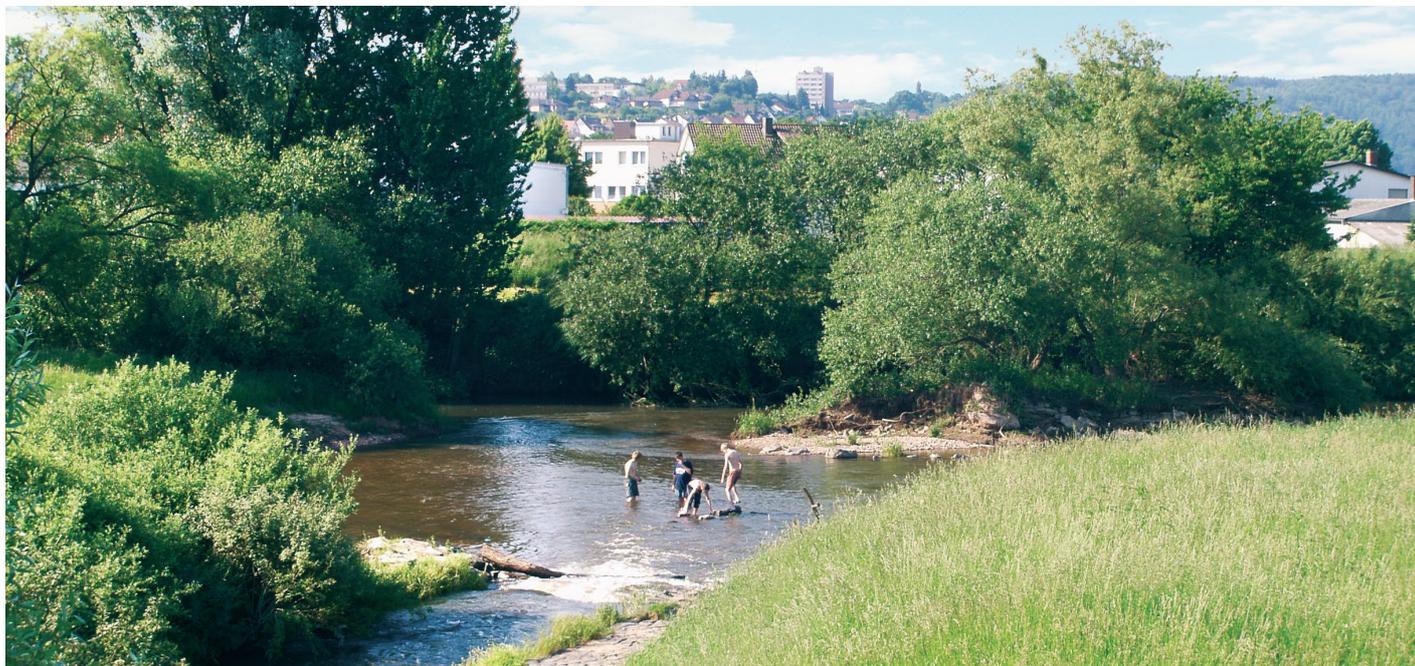


Abb. 2: Die renaturalisierte Haunemündung in Bad Hersfeld wird von der Bevölkerung zur Naherholung gut angenommen. Foto: 14. Juni 2006.

Die untere Werra

Die untere Werra beginnt (im Sinne dieses Konzeptes) bei Wanfried-Altenburschla (169 m ü. NN) und fließt nach 74 km bei Hann. Münden (120 m ü. NN) mit der Fulda zur Weser zusammen. Die umgebenden und meist steil bewaldeten Höhenzüge steigen bis 500 m ü. NN hoch an. Typisch für das untere Werraland ist der Wechsel zwischen weiten Becken und engen Prallhangtälern.

Unter naturnahen Verhältnissen wäre die untere Werra ein dynamischer Gewässertyp mit großflächigen Laufverlagerungen, ausgeprägten vegetationsfreien Kies-Schotterbänken und feinsedimentreichen Ablagerungen in strömungsberuhigten Bereichen (KOENZEN 2005). In dem flachen Querprofil träten Schnellen und Stillen in regelmäßigem Wechsel auf. Sie ähnelt damit typologisch ihrem Schwesterfluss, der Fulda.

Großflächige Überschwemmungen treten an der unteren Werra nur bei extremen Hochwässern auf und sind aufgrund des Reliefs meist nur von kurzer Dauer (RPKS 2000). Dennoch ist eine Reihe von Ortschaften an der unteren Werra bei großen Hochwasserereignissen stark gefährdet, wie z. B. die Stadt Hann. Münden

oder die Dörfer Kleinvach und Albungen (Bad Sooden – Allendorf).

Beim Aprilhochwasser 2006 – einem Hochwasser mit statistisch vierjähriger Wiederkehrwahrscheinlichkeit – zeigten die wassergefüllten Flutmulden und Flutrinnen sehr deutlich die Bereiche an, die nicht nur bei großen Hochwasserereignissen, sondern regelmäßig überflutet werden. Das Wasser verteilt sich hier in „temporäre Nebengerinne“, die eine große Bedeutung für den Hochwasserschutz als auch für Biotopverbund und Auentwicklung haben.

Die Hochwasser verteilen die Salzfracht verdünnt über die Aue. Seit dem Rückgang der Salzfracht kommen die Lebensgemeinschaften der Werra-Auen mit dieser verdünnten Belastung leidlich zurecht, da Regen und Grundwassernachschub für eine relativ schnelle Auswaschung der Salze in Böden und Grundwasser sorgen. So enthielt das Grundwasser bei Witzenhausen z. B. 1994–96 i. M. selten über 300 mg/l Chlorid (SCHWEERS 1999).

Die Aue der unteren Werra und ihr Wasserhaushalt wurden durch vielfältige anthropogene Veränderungen der Landschaft wie Abgrabungen, Aufschüttungen (Straßen- und Bahndämme, Deiche), Flussbaumaßnahmen und die intensive ackerbauliche Nutzung stark verändert,

Teile der Aue wurden vom Hochwassergeschehen gänzlich abgeschnitten. Durch die dadurch verursachte Abflussbeschleunigung hat sich die Werra z. T. bis auf das unterliegende Gestein in den Grundwasserleiter eingegraben (SCHWEERS 1999).

Die Gewässerstrukturgüte zeigt die Werra demzufolge auch als „überwiegend stark bis sehr stark verändert“, d. h. Strukturgüteklasse 5 – 6 von 7. Auch die Unterläufe der Werra-Zuflüsse sind in einem ähnlichen Zustand. Die Folge ist eine Verarmung der auentypischen Lebensgemeinschaften. Die Gelbbauchunke beispielsweise galt vor hundert Jahren als eine „allgemeine Erscheinung“ (WEISE et al. 2001; nach DÜRINGEN 1897) in der Werra-Aue. Heute kommt die Art in der Aue der unteren Werra nicht mehr vor. Lediglich bei Bad Sooden-Allendorf, und am Trimberg bei Reichensachsen leben noch Restpopulationen. Die Kreuzkröte, charakteristische Pionierart offener Sand- und Schotterflächen, hat in der Region nur weiter entfernt von der Werra bei Roßbach und Hessisch-Lichtenau überlebt. Die Populationen müssen hier von Menschenhand erhalten werden, wenn die Art im Werra-Meißner-Kreis überleben soll.

Auch die heutige Vogelwelt der Werra-Aue lässt den Artenreichtum früherer Zeiten nur noch erahnen. Ehemals häu-

fige Arten wie Kiebitz oder Drosselrohrsänger sind nur noch als Durchzügler zu beobachten. Der Flussuferläufer, als Besiedler locker bewachsener Flussuferbänke ein sehr guter Indikator für Gewässerdynamik (TAMM et al. 2004), brütet nicht mehr jährlich im Werra-Meißner-Kreis (NITSCHKE & SCHMIDT 2005). Pioniere wie Uferschwalbe und Flussregenpfeifer brüten zwar noch an der Werra, aber fast ausschließlich in den aktiv betriebenen Kiesgruben. Spätestens wenn die Kiesvorräte zur Neige gehen, ist ihre Zukunft beim aktuellen Zustand des Flusses an der unteren Werra besiegt.

Was sagt die Politik?

Auen waren einst die artenreichsten Lebensräume Mitteleuropas, sie sind das „ökologische Rückgrat der Landschaft“ (JÜRGING 2005). Dieser kaum zu überschätzenden Bedeutung für den Naturhaushalt tragen – zumindest verbal – auch die Gesetze, Pläne und Richtlinien von Politik und Fachverwaltung Rechnung. Natura 2000, der europäische Biotopverbund (FFH- und Vogelschutzrichtlinie) fordert neben der Einrichtung von Schutzgebieten für europaweit bedrohte Arten und „Lebensraumtypen“ auch die Neuschaffung von „Landschaftselementen“, die den betreffenden Arten als Lebensraum dienen. Zu diesen gefährdeten Lebensraumtypen zählen z. B. Hartholzwälder wie der „Eichen-Ulmen-Eschen-Auwald am Ufer großer Flüsse“, der von der vollständigen Vernichtung bedroht ist oder die stark gefährdeten „Schlammigen Flussufer mit einjähriger Vegetation“ (RIECKEN et al. 1994).

Der Landschaftsrahmenplan Nordhessen 2000 zählt zu den „Zielen für einen Fließgewässer- und Auenverbund“ nicht nur „Erhalt und Reaktivierung naturnaher Auenstrukturen“, sondern empfiehlt auch speziell für den Hochwasserschutz Renaturierungsmaßnahmen zur Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit, wie z. B. Zulassung einer Auwaldentwicklung, Anlage und Wiederherstellung von Flutmulden etc.

Ebenso sind Schutz und Verbesserung des Zustandes der „direkt von den aquatischen Ökosystemen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete“ ergo: der

Auen ein zentrales Ziel der Wasserrahmenrichtlinie der EU.

Grund genug also, trotz allen Salzes auch der Werraaue wieder zu mehr Dynamik und Naturnähe zu verhelfen. Dabei sollte man auch nicht vergessen, welche Rolle ein intaktes Fließgewässer- und Auensystem für Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen hat (ZUCCHI 2006). Der Hinweis auf den jährlich wachsenden Kanusport, die Anziehungskraft naturnaher (auch renaturierter) Gewässerabschnitte auf die Erholungssuchenden soll an dieser Stelle genügen.

Ziele

In der Auenentwicklung an der unteren Werra sollten diejenigen Maßnahmen Priorität haben, die auf naturnahem Wege den Hochwasserschutz, die Hochwasserrückhaltung und -Entlastung verbessern und/oder den gefährdeten auentypischen Arten den Erhalt bzw. Wiederaufbau stabiler Populationen ermöglichen. Dies bedeutet, dass Arten wie z. B. Flussregenpfeifer und Kreuzkröte, die heute überwiegend in Sekundärlebensräumen wie z. B. Kiesgruben vorkommen und dort von menschlichen Artenhilfs- und fortwährenden Pflegemaßnahmen abhängig sind, wieder in die Aue zurückkehren können. Denn langfristig können diese Arten nur überleben, wenn ihre angestammten, natürlichen Lebensräume in ausreichendem Umfang vorhanden sind, wiederhergestellt werden und sich ungestört entwickeln können. Im Vordergrund steht somit das Wiederzulassen der Auendynamik. Nur der Fluss selbst kann mit seinem Hochwasser-Regime die Lebensräume der Aue erhalten oder ständig neu erschaffen. Das ist letztlich der kosteneffizienteste und finanziell nachhaltigste Naturschutz.

Eine dauerhaft naturverträgliche Nutzung, wie z. B. extensive Beweidung oder kleinräumig-lokale Bodenentnahmen (Kies, Sand, Lehm), steht dazu nicht im Widerspruch. Sie kann vielmehr einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt und Biodiversität in der Kulturlandschaft leisten.

Auen-Entwicklungsgebiete

Den Kern des Entwicklungskonzeptes bilden so genannte „Auen-Entwicklungsgebiete“. Diese sind kartographisch bewusst unscharf abgegrenzt und bezeichnen Bereiche, die sich zur Durchführung von Revitalisierungsmaßnahmen, die im Regelfalle auch den Hochwasserschutz verbessern, besonders gut eignen.

Folgende Kriterien sprechen für die Anlage eines Auen-Entwicklungsgebietes:

- **Flutmulden:** Bereiche, in denen die Werra schon bei kleinen Hochwässern, d. h. relativ regelmäßig ausufernd und das Wasser in der Aue abfließt, haben ein hohes Entwicklungspotenzial aufgrund der Abflussdynamik. Sie sind zudem für die Landwirtschaft aufgrund der Nässe die ungünstigsten Bereiche innerhalb der an sich ertragreichen Auenstandorte. Für den Hochwasserschutz haben die Flutrinnen ebenfalls eine erhebliche und (durch Revitalisierungsmaßnahmen noch stark erweiterbare) Bedeutung. Sie sind die natürlichen „Bypässe“, die Entlastungsgerinne.
- **Schutzgebiete:** In den Naturschutz- bzw. FFH-Gebieten der Werra-Aue sind bereits jetzt die wertvollsten verbliebenen Auenlebensräume zu finden. In der Regel sind aber auch diese Gebiete durch die Folgen des Flussausbaues (Grundwasserabsenkung) degradiert und durch noch vorhandene Nutzungsrechte in Teilbereichen oder angrenzend beeinträchtigt. Deshalb besteht auch innerhalb der Schutzgebiete und durch räumliche Erweiterung und Arrondierung hier noch ein Aufwertungspotenzial.
- **Flusskrümmungen:** Das starke Strömungsungleichgewicht zwischen Prall- und Gleithang würde hier eine beschleunigte Entwicklung naturnaher Profilformen und einen Strukturreichtum ermöglichen.
- **Einbeziehung von Hauptgerinne und beiden Ufern in eine Maßnahme:** Erst die Renaturierung eines Flussabschnittes mit seiner Aue im vollständigen Querprofil ermöglicht die Entwicklung der gesamten Bandbreite naturraumtypischer Auen-, Ufer- und Gerinnestrukturen. Dies ist die Vor-

raussetzung für die Entwicklung einer naturnahen Strömungsdiversität, die die Barrierewirkung der gleichmäßigen und beschleunigten Strömung eines ausgebauten Gerinnes für kleine landlebende Wirbeltiere, wie z. B. Kreuzkröte und Gelbbauchunke, aufhebt und so einen wichtigen Beitrag zum Biotopverbund in der gesamten Aue leistet.

- Mündungsbereiche von Zuflüssen: Hierdurch wird die Verbindung der Flussaue mit dem Umland, den Nebentälern und dem Bergland verbessert. Besonders die Einwirkung zweier unterschiedlicher Hochwasserregime, der schnellen kurzen Bachhochwasser und der langsamen, länger andauernden Flusshochwasser, kann in solchen Bereichen wertvolle dynamische Auenstrukturen entstehen lassen.
- Wanderdistanzen von landgebundenen Zielarten des Biotopverbundes. Zielarten stehen mit ihren Lebensraumansprüchen stellvertretend für die Vielzahl meist in der Öffentlichkeit unbekannter Arten. Die Zerschneidung und Verinselung der Lebensräume einer Population sind für flugunfähige Arten ein Grundproblem in unserer Kulturlandschaft. Die Anlage

geeigneter Trittsteinbiotope in Abständen, die sich an den von diesen Arten überwindbaren Distanzen orientiert (beispielsweise ca. 3 km bei Kreuzkröte und Gelbbauchunke) sowie die Schaffung von Wanderkorridoren wie z. B. Uferstrandstreifen sind auch für die Auenentwicklung wichtige Kriterien.

Maßnahmenvorschläge

Geeignete Maßnahmenkombinationen zum Hochwasserschutz und Biotopverbund sind beispielsweise:

- Aufriss bzw. Entfernung der Uferverbauung, abschnittsweise Uferaufweitungen und Uferabflachungen oberhalb der Mittelwasserlinie zur Verbreiterung des Hauptgerinnes, Strukturanreicherung der Uferzone und Schaffung von Flachwasserbereichen und Uferbänken.
- Reaktivierung/Neuanlage von Flutrinnen und Flutmulden zur Schaffung temporär wasserführender Kleingewässer und anderer Pionierstandorte.
- Anlage / Reaktivierung von dauerhaft wasserführenden, naturnah strukturierten, flachen Stillgewässern.

- Wiederanbindung noch vorhandener bzw. Neuschaffung von „Altarmen“ als dauerhaft wasserführende Stillgewässer und von Nebengerinnen und Flussaufspaltungen.

Welche Maßnahmenkombination in welchem Gebiet sinnvoll bzw. machbar ist, müssen detaillierte Planungen und Untersuchungen festlegen. Die anfangs angelegten, später sich eigendynamisch entwickelnden Strukturen sollten weitestmöglich sich selbst überlassen bleiben, die Gewässerunterhaltung auf das gesetzliche Mindestmaß (im Sinne der Verkehrssicherungspflicht; vgl. (FRÖHLICH 2006) beschränkt werden.

In jedem Gebiet stellt sich die Entscheidung zwischen „Sohlanhebung“ oder „Sekundäraue“. Erstere stellt den natürlichen Grundwasserstand in der Aue wieder her und ermöglicht die Regenerierung von Feuchtstandorten, wird aber meist mit großen Nutzerkonflikten verbunden sein. Da die Sohlanhebung zur frühzeitigen Überflutung der Auenflächen bei Hochwasser und damit wirksamer Reaktivierung großer Flächen für die Retention führen kann, stellt sie aber auch einen nicht zu unterschätzenden Faktor im Hochwasserschutz dar.

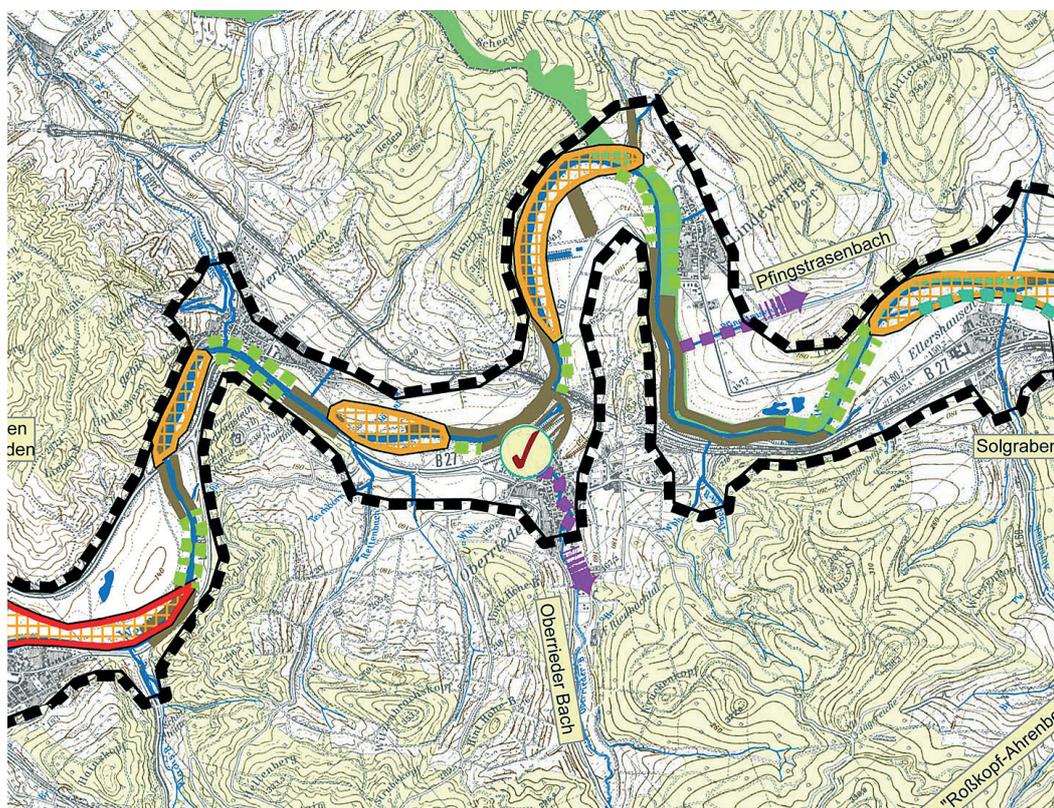


Abb. 3: Auenentwicklungsgebiete an der Werra zwischen Witzenhausen und Bad Sooden-Allendorf (rot bzw. orange kreuzschraffiert). Vorschlagsflächen nach NEUBECK (2006).



Abb. 4: Halbwilde Konikpferde im niederländischen Renaturierungsgebiet „De Gelderse Poort“ am Niederrhein.
Foto: 19. Juni 2006

Eine Sekundäraue schafft ein Entwicklungsgebiet auf dem aktuellen, eingetieften Niveau. Ein solches Gebiet kann der eigendynamischen Entwicklung überlassen werden, ohne die Grundwasserstände der Umgebung über das für die Landwirtschaft verträgliche Maß anzuheben. (s. Abb. 5 S. 26)

Eine weitere Grundsatzfrage, die sich bei Anlage eines großflächigen Revitalisierungsareals stellt, ist: kann das Gebiet vollständig sich selbst, d.h. der Auwaldentwicklung, überlassen bleiben, oder muss eine vollständige Bewaldung, z. B. aufgrund von Rückstauproblemen in oberstromig gelegenen Ortschaften verhindert werden.

Für eine solche Offenhaltung ist eine extensive Beweidung, z. B. mit Rindern und Pferden am besten geeignet. Sie stellt Lebensbedingungen her, die mit ihrem Strukturreichtum den historischen Weidegründen der Auerochsen und Tarpäne nahe kommt. Die zahlreichen Arten der Feuchtwiesen, wie z. B. Weisstorch und Gelbbauchunke zeigen, dass derartige halboffene Feuchtwiesenlandschaften zur natürlichen Flussaue gehören. „Beweidungsprojekte“ gibt es im In- und Ausland bereits in den unterschiedlichsten Landschaften. Sie sind häufig Publikumsmagneten für naturorientierte Erholungssuchende (FINCK et al. 2004).

Ausblick

Nach Berechnungen des Max-Planck-Institut für Meteorologie Hamburg (JACOB 2007) ist im Zeitraum 2071-2100 in den großen Flüssen (Elbe, Rhein, Donau etc.) mit einer Abnahme der Wassermengen um bis zu 30 % zu rechnen. Mehr Starkregenereignisse in Sommer und Winter, auch in Regionen mit insgesamt abnehmenden Niederschlägen werden zu steigenden Hochwassergefahren bei gleichzeitig niedrigerem Niedrigwasser führen. Der Klimawandel wird auch am Werraland nicht vorbeigehen. Mit technischen Maßnahmen allein ist diesen gravierenden Veränderungen im Wasserhaushalt (nicht nur) der Auen nicht beizukommen. Revitalisierungsmaßnahmen zur Verbesserung des natürlichen Hochwasserrückhaltes und eine Anhebung der Sohle zur Stabilisierung des Grundwassers werden vor diesem Hintergrund immer wichtiger.

Der Erfolg der ökologischen Hochwasserschutzprojekte an der Fulda zeigt, wie Hochwasserschutz, Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und Biotopverbund wirkungsvoll miteinander verbunden werden können.

Aktuell werden an der unteren Werra im Rahmen von Kompensations- und Hochwasserschutzmaßnahmen die ersten Maßnahmen geplant und durchge-

führt. Die Untersuchung dieser Flächen und ihr Vergleich mit den Maßnahmen an Oberweser und Fulda sind Inhalt eines laufenden Promotionsvorhabens an der Uni Kassel. Die HGON im Werra-Meißner-Kreis und das Fachgebiet Gewässerökologie/ Gewässerentwicklung der Universität Kassel haben vereinbart, die Umsetzung weiterer Maßnahmen und nach Möglichkeit ihre wissenschaftliche Begleitung zu befördern. Eine enge Zusammenarbeit mit den Kommunen, Verbänden und Fachbehörden ist dabei selbstverständlich.

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen trägt nicht nur zur ökologischen Aufwertung des Werra-Tales, zur Verbesserung des Hochwasserschutzes und zur Umsetzung europäischer Richtlinien bei. Die Revitalisierung von Flussauen bringt etwas von der Ursprünglichkeit der Natur zurück in unsere weitgehend technisch gestaltete Zivilisationslandschaft. Sie ermöglicht mehr Naturerfahrung, lässt etwas von der Faszination der Wildnis erahnen und trägt dazu bei, der zunehmenden Entfremdung des Menschen von seiner natürlichen Umwelt entgegenzuwirken.

Literatur

ARGE WESER (Hrsg.) 2001: Aktionsplan vorsorgender Hochwasserschutz Weser.

Version Mai 2001. Hildesheim.

Download von www.fgg-weser.de, 27.02.2006.

BRAUKMANN, U. & HÜBNER, G. 2003: Gewässerökologische Forschung an der Werra und die Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union. In: Jahrb. Naturschutz Hessen 8: 17 – 30.

DÜRIGEN, B. 1897: Deutschlands Amphibien und Reptilien. Magdeburg.
Nach: **WEISE et al. (2001).**

FGG WESER 2005: Bewirtschaftungsplan Flussgebietseinheit Weser 2005: Bestandsaufnahme Koordinierungsraum Werra. Hildesheim. Download von www.fgg-weser.de, 27.02.2006.

FINCK, P., HÄRDITTE, W., REDECKER, B. & RIECKEN, U. 2004: Weidelandchaften und Wildnisgebiete: Vom Experiment zur Praxis. BfN (Hrsg.), Schr.-R. f. Landschaftspf. u. Natursch. 78. Bonn.

FRÖHLICH, K.-D. 2006: Eigendynamische Gewässerentwicklung aus wasserrechtlicher Sicht. Tagungsbeitrag zur Veranstaltung „Eigendynamische Gewässerentwicklung – ein Baustein zum guten ökologischen Fließgewässerzustand? Veranstalter: DWA e.V. (www.dwa.de) Magdeburg, 29. März 2006, unveröff.

HGON (HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ E. V.) 2004: Gewässerdynamik an der Werra – Aufwertung der Ökologie, Hochwasserschutz für Städte und Gemeinden – durch Aufweitung von Flutrinnen, Schaffung neuer Nebenarme an der Werra. Eschwege, unveröff.

JACOB, D. 2007: Climate Change and Water Resources: Observed and Projected Trends at Regional Scale in Europe. Max-Planck-Institute for Meteorology, Hamburg. Beitrag auf der EU/UBA-Tagung “Time to Adapt -Climate Change and the European WATER DIMENSION. Vulnerability - Impacts – Adaptation“. 12 – 14 February 2007, Berlin. Download: <http://www.climate-water-adaptation-berlin2007.org/presentations.htm>.

JÜRGING, P. 2005: Natürliche Fließgewässer und Auen. In: Jürging & Patt: (Hrsg.) 2005: Fließgewässer- und Auenentwicklung: Grundlagen und Erfahrungen, Berlin.

KOENZEN, U. 2005: Fluss- und Stromauen in Deutschland. Typologie und Leitbilder. Hrsg.: BfN, Angewandte Landschaftsökologie 65, Bonn.

LAWA 1998: Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland – Chemische Gewässergüte-Klassifikation. Kulturbuchverlag, Berlin.

NEUBECK, C. 2006: Biotopverbund und Hochwasserschutz an der unteren Werra. Diplom-II - Arbeit an der Uni Kassel, unveröff.

NITSCHKE, L. & S., SCHMIDT, M. 2005: Naturschutzgebiete in Hessen schützen – erleben – pflegen. Band 3: Werra-Meißner-Kreis und Landkreis Hersfeld-Rotenburg. Niederstein.

RIECKEN, U., RIES, U. & SSYMANK, A. 1994: Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. Hrsg. BfN. Schriftenr. für Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn.

RPKS (REGIERUNGSPRÄSIDIUM KASSEL) 2000: Landschaftsrahmenplan Nordhessen 2000, Kassel.

SCHWEERS, W. 1999: Strömungsgeschehen, Stoffhaushalt und Gewässergüte im Auenbereich eines salzbelasteten Fließgewässers: Fallstudie eines Naturschutzgebietes im Unteren Werratal. Gesamthochschule Kassel, Fachgebiet Ökologie und Naturschutz. Reihe: Ökologie und Umweltsicherung 17, Witzenhausen.

TAMM, J., RICHARDZ, K., HORMANN, M., WERNER, M., BÜTEHORN, N., HERRMANN, M. & RÜBLINGER, B. 2004: Hessisches Fachkonzept zur Auswahl von Vogelschutzgebieten nach der Vogelschutz-Richtlinie der EU. Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. Frankfurt. Download von www.rp-kassel.de am 30.05.2006.

WEISE, R., ALLENDORF, M., WEDEKIND, W. & MEY, D. 2001: Lurche und Kriechtiere im Landkreis Eichsfeld-Thüringen. Landratsamt Landkreis Eichsfeld, Heiligenstadt.

ZUCCHI, H. 2006: Wildnis: Brauchen wir sie? In: Artenschutzreport 20/2006, Jena.

Kontakt

Dipl.-Ing. Claus Neubeck
Universität Kassel
FG Gewässerökologie/
Gewässerentwicklung
Nordbahnhofstraße 1a
37213 Witzenhausen
Tel.: 05542 98-1576
E-Mail: neubeck@asl.uni-kassel.de

Prof. Dr. Ulrich Braukmann
Universität Kassel
FG Gewässerökologie/
Gewässerentwicklung
Nordbahnhofstraße 1a
37213 Witzenhausen
Tel.: 05542 98-1632
E-Mail: u.braukmann@uni-kassel.de



Abb. 5: Das so genannte „Lossedelta“ in Kassel, eine Sekundäraue in der Fuldaniederung. Renaturierungsprojekt der Kasseler Stadtentwässerung KEB. Foto: 18. Juni 2006

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch Naturschutz in Hessen](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Braukmann Ulrich, Neubeck Claus

Artikel/Article: [Biotopverbund und Hochwasserschutz an der unteren Werra 21-26](#)