

Helmut Berg, u. a.

Gewässerrenaturierung trotz konfliktreicher Ausgangssituation

Die Umgestaltung der Inde bei Eschweiler/Weisweiler

Die Laufverlängerung, die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit und die Schaffung von Retentionsräumen können durch einengende Infrastruktur und Altlasten in der Aue konfliktbeladen sein. Lösungen zur Gewässerrenaturierung sind dennoch möglich.

1. Ausgangssituation und Zielsetzung

Die Inde wurde Ende der 50er- und Anfang der 60er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts von Eschweiler bis zur Mündung in die Rur begründet und trapezförmig

ausgebaut. Diese Baumaßnahmen umfassten auch die Herstellung von Steilwehren und Rampen, wodurch die Durchgängigkeit der Inde radikal unterbrochen wurde. Aus den Abwässern der Industriestandorte am Oberlauf der Inde wurden seit dem Ende des 19. Jahrhunderts das

Gewässer und die Aue mit Schwermetallen belastet. Zusätzliche Altlasten entstanden neben der regionalen Schwermetallbelastung durch die damals durchgeführte Verfüllung der alten Indearme und der flächigen Auffüllung der Aue mit belasteten Böden.

Die im Jahr 2000 durchgeführten Bodenuntersuchungen ergaben durchgängig hohe Schwermetallgehalte, die in natürlichen und aufgefüllten Böden der Indeaue vorkommen, sowie punktuell erhöhte PAK-Gehalte [1].

Mit der Zielsetzung der Laufverlängerung, der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit sowie der Schaffung von Retentionsräumen legte der Wasserverband Eifel-Rur im Rahmen des EU-Projektes RIPARIA im April 2001 die Planung „Umbau der Indewehre Eschweiler“ [2] zur Genehmigung bei der Bezirksregierung Köln vor. In diesem Zusammenhang wurde auch ein Sanierungsplan erstellt [3], welcher Maßnahmen zur Bodenumlagerung innerhalb des Plangebietes aufzeigt. Die Gesamtmaßnahme wurde hinsichtlich der Umweltauswirkung des Pfades Boden – Gewässer positiv bewertet und im Juni 2003 die Plangenehmigung erteilt. Der Umbau erfolgte zwischen Mai und Ende Dezember 2004 unter dem EU-Fördertitel „JAF“.

Im Juni 2004 erschien in WASSER UND ABFALL ein erster Artikel zur Umgestaltung der Inde, der sich mit den komplexen Rahmenbedingungen und den Planungsgrundsätzen beschäftigte [4]. Nun werden die Erfahrungen aus der Umsetzung und die Auswirkungen nach ca. 3,5 Jahren dargestellt.



Bild 1: Gestaltungsplan der Inderenaturierung zwischen Eschweiler und Weisweiler

2. Bauliche Umsetzung

Der neue Verlauf der Inde in großen, schwingenden Bögen wurde nach den Karten des französischen Geographen J. J. Tranchot aus dem 19. Jahrhundert gestaltet (**Bild 1**). Auf Grund der Wiederherstellung eines mäandrierenden Flusslaufs und der damit verbundenen Laufverlängerung von ca. 325 m konnten die beiden Steilwehre entfallen. Ein Wehr wurde abgebrochen, während das andere wegen des in der Lage veränderten Flusslaufs im Boden verbleiben konnte und überdeckt wurde. Die steile, alte Rampe, die durch mit Beton versetzte Steine gesichert war, wurde abgebrochen und durch eine flach geneigte, neue Blocksteinrampe aus Natursteinen naturnah und ohne jede Beton-sicherung ersetzt.

Die neu hergestellte Flussaue dehnt sich bis zu 150 m in die Breite aus. Das Mittelwasserbett ist so niedrig gewählt, dass an mindestens 30 Tagen im Jahr eine Überflutung der Aue erfolgt. So konnten 110.000 m³ Retentionsraum zum Hochwasserschutz gewonnen werden. Im Bereich der Aue wurden mehrere Stillwasserflächen mit Altarmcharakter angelegt, die ständig mit Wasser gefüllt sind, unterschiedlich intensive Verbindung mit dem Wasser der Inde haben und der Tier- und Pflanzenwelt typische, stillgewässerähnliche Eigenschaften bieten (**Bild 2**).

In dicht besiedelten Gebieten mit einer Infrastruktur, die unbedingt geschützt werden muss, sind zukünftige Renaturierungsmaßnahmen an größeren Gewässern auch in Bereichen wünschenswert, die eine deutliche Laufverlängerung nicht zulassen. Im betrachteten Projekt besteht in Teilbereichen ein hohes Schutzbedürfnis für die öffentliche Infrastruktur, für eine angrenzende hochwertige Reitanlage sowie für eine vorhandene, nicht sanierbare Altlast in der Indeaue (**Bild 2**).

Der Erosionsschutz der oben genannten kritischen Bereiche wurde mit einem erweiterten Schleppspannungsnachweis für Ereignisse mit einer Wiederholungsspanne von 50 Jahren durchgeführt. Die übliche Berechnung der Schleppspannung basiert auf der Annahme eines geraden, nicht gekrümmten Gewässerverlaufs. Sie gibt nur einen Mittelwert für den betrachteten Gewässerquerschnitt an. In der Praxis treten jedoch am Prallufer höhere und am Gleitufer geringere Schleppspannungen auf. Um dies zu berücksichtigen, wurde eine Berechnungsmethode der Schleppspan-

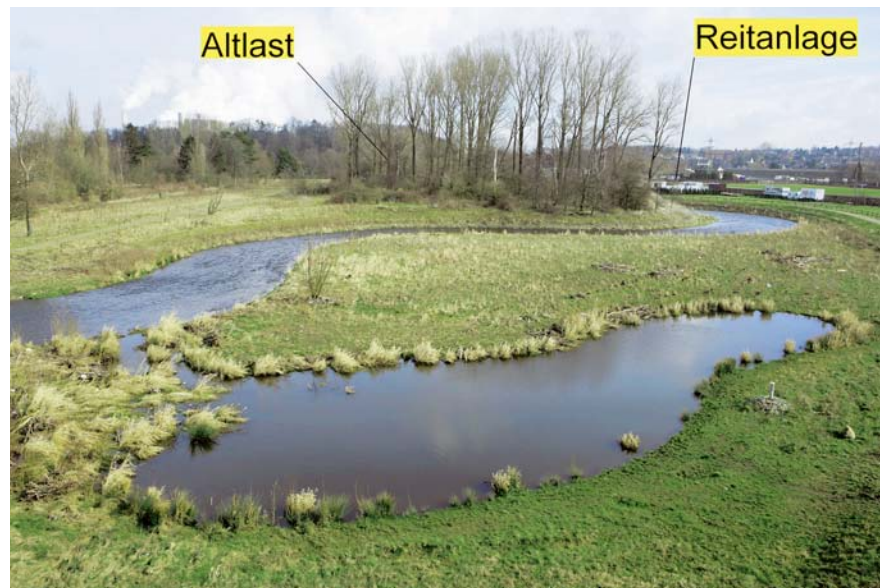


Bild 2: Inde und neu angelegte Stillwasserfläche mit Altarmcharakter

nungen verwendet, die in Abhängigkeit des Quotienten von mittlerer Wasserspiegellbreite und Kurvenradius einen Erhöhungsfaktor für das Prallufer ergibt [5].

Im Extremfall betrug der Erhöhungsfaktor hier 2,04. So wurden am Prallufer, an der Gewässersohle und am Gleitufer differenzierte Erosionssicherungen aus natürlich vorkommenden Wasserbausteinen 100 bis 200 mm, Überkorn 63/140 mm, Grobkies 20/63 mm und Rasen gewählt.

Gemäß den im Vorfeld durchgeführten Bodenuntersuchungen waren alle Böden im Baubereich mit anthropogenen Schadstoffen belastet. Zur Durchführung der Baumaßnahme wurde ein Sanierungsplan aufgestellt [3], der während der Bauphase als Bodenmanagementsystem umzusetzen war. Hierbei wurden die Böden unter gutachtlicher Begleitung organoleptisch angesprochen und in vier Klassen unterteilt.

Sofern unauffälliger Boden bautechnisch geeignet war, erfolgte der Einbau in die Straßendämme der neuen Südumgehung Weisweilers (B264n) sowie der Kreisstraße K23n. So konnten 70.000 m³ Boden wirtschaftlich weiterverwendet werden. Lediglich ca. 600 t Boden mussten entsorgt werden. Alle übrigen Böden konnten im Baubereich zur Geländegestaltung wieder eingebaut werden. Insgesamt wurden während der Baumaßnahme 220.000 m³ Boden bewegt. Die abgerechneten Gesamtbaukosten des Projekts betragen 2,8 Mio. EUR. Damit wurde die Auftragssumme um ca. 1 % unterschritten.

3. Entwicklung der Gewässerstruktur

In den ca. 3 Jahren seit der Umgestaltung sind die Strukturen des neu geschaffenen Gewässerbettes und der Altarme im Auebereich erhalten geblieben. Wechselweise bildeten sich in stark durchströmten Flutbereichen Vertiefungen und kiesige Ablagerungen an Gleitufeln. Ebenso entstanden nach Hochwasserabflüssen am Rand von Flutbereichen erhebliche Altholzablagerungen, die dort auch verbleiben.

Im betrachteten Zeitraum trat ein Hochwasserereignis mit einer Jährlichkeit von mehr als 40 auf, das keinerlei Schäden an den Ufersicherungen im Bereich der Altlast und der Reitanlage verursachte. Auch bei kleineren Hochwassern tritt die Inde über das Mittelwasserbett und der Retentionsraum wird aktiviert.

4. Hydrogeologie und Boden

Im Anschluss an die Renaturierungsmaßnahme wurden regelmäßig Untersuchungen der Grundwasserstände und der Grundwasserqualität durchgeführt. Die Beweissicherung der Grundwasserstände erfolgte an ausgewählten Messstellen mit automatischen Messwertaufnehmern.

Die Messstellen in Indenähe reagierten auf den Durchstich mit einem Anstieg der Grundwasserstände (**Bild 3**). Die Grundwasserstände korrelieren eng mit den Indewasserständen und machen sich durch

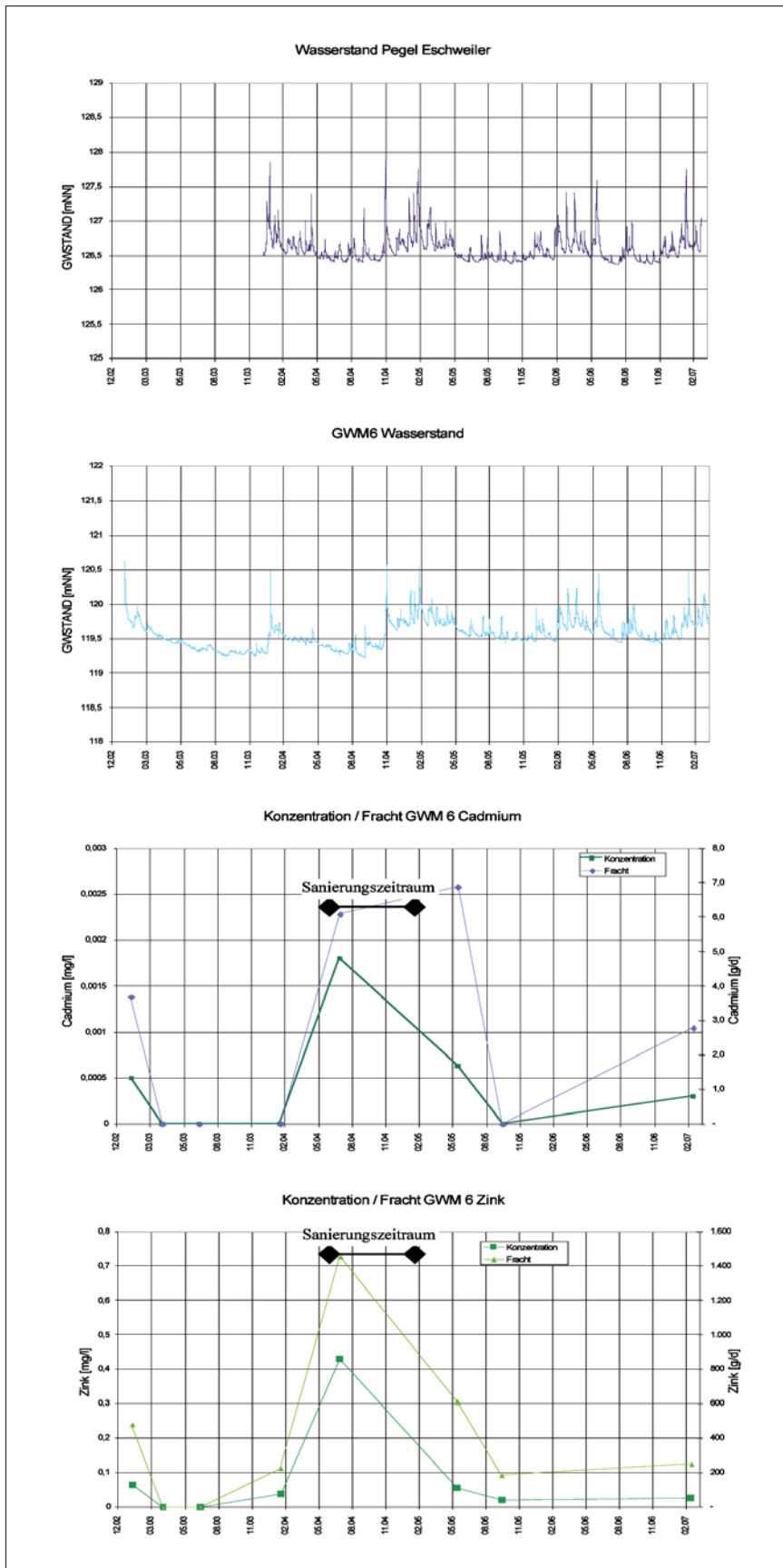


Bild 3: Wasserstände der Inde und des Grundwassers; Zink- und Cadmiumkonzentrationen und Frachten im Grundwasser

veränderte Amplituden (größere Schwankungen in Indenähe) z. B. bei Hochwasserereignissen bemerkbar. Im Bereich der landwirtschaftlichen Flächen außerhalb des Retentionsraums werden entgegen den Befürchtungen der Landwirtschaft keine Änderungen des Grundwasserspiegels festgestellt.

Die Untersuchungen auf die Leitparameter Cadmium und Zink zeigen, dass die Bodenumlagerung und der geschützte Einbau von Boden im Straßendamm in der Bauphase zu einer signifikanten Erhöhung der Zink- und Cadmiumkonzentrationen im Grundwasser führten. Dies ist erklärbar durch die Mobilisierung in Folge der Umlagerungen.

Die in den Voruntersuchungen und Risikobetrachtungen prognostizierte langfristig leichte Erhöhung von Schwermetallfrachten (Cadmium und Zink) im Grundwasser konnte aus den Untersuchungen bisher nicht bestätigt werden. Hierzu ist abschließend noch keine Bewertung möglich, da zur Beurteilung Langzeituntersuchungen benötigt werden. Die im Sanierungsplan festgelegten maximalen Emissionswerte und maximalen Konzentrationen werden bei weitem nicht erreicht.

Die Gesamtmaßnahme ist daher nach dem Vorliegen der ersten Ergebnisse hinsichtlich der Umweltauswirkungen des Pfades Boden – Gewässer als positiv zu bewerten.

5. Entwicklung der Tierwelt

Bei sporadischen Stichproben erfolgten bisher nur mehr oder weniger zufällige Beobachtungen zur Neubesiedlung des renaturierten Indeabschnitts durch Tiere. Dabei konnte überraschend schnell eine sehr deutliche Auswirkung des Wandels von einem stauregulierten Abschnitt zu einer freien Fließstrecke anhand des Vorkommens der eigentlich nicht besonders beweglichen Mützenschnecke (*Ancylus fluviatilis*) dokumentiert werden. Die Art sitzt strömungsexponiert auf Kieselsteinen und ist ein Indikator für hohe Sauerstoffgehalte, wie sie für „Rauschestrecken“ typisch sind. Während sie zuvor auf den Bereich von Blocksteinrampen konzentriert war, kommt sie nun im gesamten Gewässerlauf in großer Anzahl vor. Eine deutliche Verbesserung der Gewässergüte wird dadurch indiziert, dass nach der Umgestaltung die Gebänderte Prachtlibelle

(*Calopteryx splendens*) durch die seltenere Blauflügel-Prachtlibelle (*C. virgo*) abgelöst wurde. Diese Art kam vorher nur im Oberlauf der Inde vor. Dies darf als Hinweis auf eine verbesserte Selbstreinigungskraft des Gewässers gesehen werden. Durch diese neuen Verhältnisse wurde auch die Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) angezogen, die ebenfalls als typischer Bewohner der geschriebereichen Mittelgebirgsbäche gelten kann. Sie erreicht erst weiter nördlich im Gebiet der Mündung der Inde in die Rur ihren letzten Vorposten im Tiefland, fehlte bisher aber ausbaubedingt entlang eines großen Indeabschnitts im Raum Eschweiler [6].

Zusammen mit der Bachforelle (*Salmo trutta*) sind damit bereits einige für die Forellenregion eines Fließgewässers typische Charakterarten wieder vorhanden. Sie lassen auch erwarten, dass das Renaturierungsziel einer Wiederherstellung der Durchgängigkeit und Optimierung für wandernde Salmoniden im Hinblick auf den künftig zurück erwarteten Lachs für diesen Abschnitt erreicht ist („Lachs 2000“ [7]). Allerdings waren die drei rückgebauten Indewehre nicht die letzte Hürde für Wanderfische, so dass der endgültige Erfolg in dieser Hinsicht noch etwas Zeit und weiteres Engagement voraussetzt.

Für zahlreiche Wassertierarten sind vor allem durch die Tieferlegung der Aue zur Retentionsraumgewinnung ideale Verhältnisse entstanden. In Verbindung mit den neuen altarmähnlichen Stillgewässern und mit dem hohen Grundwasserstand hat sich eine amphibische Aue gebildet, bei der in größeren flach überstauten Bereichen nicht mehr ohne Weiteres zwischen Land sowie stehendem und fließendem Wasser unterschieden werden kann. Davon profitieren besonders die Froschlurche. Im Sommer 2006 konnte bereits dreimal hintereinander ein so genannter „Froschregen“ beobachtet werden: erst durch massenhaftes Auftreten von jungen Grasfröschen (*Rana temporaria*), dann von Erdkröten (*Bufo bufo*) und zuletzt von Wasserfröschen (*Rana esculenta*), die bei geeigneten feuchten Wetterbedingungen in die Umgebung auschwärmten. Diese Amphibien haben für ihre sehr erfolgreiche Fortpflanzung die Stillgewässer ohne dauerhaften direkten Anschluss an das fließende Wasser gewählt, weil sie hier der Konkurrenz der Fische entgehen. Zuletzt hat sich sogar die Kreuzkröte (*Bufo calamita*) etabliert, die ausschließlich in ungeplanten Flut-

teinen laicht und daher nur in regenreichen Sommern erfolgreich ist.

Für die Fischarten sind dagegen die künstlichen Altarme mit Verbindung zur fließenden Welle von großer Bedeutung. Rotaue (*Rutilus rutilus*) und Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) laichen nach Auskunft des örtlichen Fischereiaufsehers von hier ausgehend auf bei Hochwasser überschwemmtem Grasland, das durch die generelle Tieferlegung der Aue entstanden ist. Es ist zu erwarten, dass die fischereiliche Produktivität der Inde weit über den Rückbauabschnitt hinaus deutlich zunehmen wird. Allerdings besteht in den ersten drei Jahren eine generelle Schonzeit zum Aufbau der Populationen der Fische und ihrer Nährtiere.

Die beginnende Eigendynamik schafft in der tiefer gelegten Indeaue neue Flutrinne- und -tümpel sowie offene Kiesbänke: Biotope für Flussregenpfeifer und Kreuzkröten (Bild 4).

Die Tieferlegung der Aue ermöglicht auch dem selten gewordenen Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) neue Brutmöglichkeiten. Er konnte bereits jungführend beobachtet werden. Der Vogel brütet auf vom Hochwasser frei gespülten, offenen Kies- und Sandbänken, wie sie natürlich besonders in den ersten Jahren nach einer solchen Renaturierung wieder zur Verfügung stehen. Da auch der in der Eifel wieder eingebürgerte Biber (*Castor fiber*) das Gebiet bereits besucht hat, kann sogar erwartet werden, dass sich die neue Aue trotz umfassender Anpflanzungen

langfristig nicht vollständig bewalden wird und somit für den Flussregenpfeifer interessant bleibt.

Somit haben sich durch die Aufweitung und Tieferlegung der Aue wichtige Lebensraumqualitäten einer dynamischen Gewässeraue entwickeln können, obwohl auf Grund der restriktiven Rahmenbedingungen in Teilbereichen eine Festlegung der äußeren Ufer erforderlich blieb. Es ist somit im Interesse einer ökologischen Durchgängigkeit des gesamten Ökosystems geboten, auch in einem schwierigen Umfeld den Spielraum für Renaturierungen optimal zu nutzen.

6. Landschaftsplanerische und städtebauliche Aufwertung

Schon Ende der 80er-Jahre des vergangenen Jahrhunderts wurde in der Landschaftsplanung des Kreises Aachen das Ziel einer großräumigen Biotopentwicklung für die Indeaue festgesetzt. Damals gab es noch keine erkennbare Schutzwürdigkeit des Geländes, und die Ortschaften Eschweiler und Weisweiler wuchsen zunehmend zusammen. Während nördlich des Projektgebietes bis heute eine Fabrik ansässig ist, flankierten es südlich landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen, die zu dem monoton gestalteten, ausgebauten Gewässerverlauf passten. Die dafür angelegten Wirtschaftwege wurden nicht nur von den Landwirten, sondern auch von vielen Erholungssuchenden aus



Bild 4: Nach Hochwasser im Oktober 2007 entstandene Kiesbank

den Ortschaften Hücheln, Nothberg und Weisweiler genutzt. Obwohl als zusätzliche Belastung nun auch noch die notwendige Ortsumgehung Weisweiler die Indeae kreuzt, ist es gelungen, das bisher triste Bild der Landschaft mit der Umsetzung der Inderenaturierung nachhaltig aufzuwerten. Die Wegführung wurde so angelegt, dass zum einen die für die Landwirtschaft notwendigen Wirtschaftswege erhalten bleiben und zum anderen eine für die Natur verträgliche Wegführung für die Erholungssuchenden hergestellt werden konnte. Durch die enge Zusammenarbeit mit dem Straßenbaulastträger wurde die neue Indebrücke so ausgelegt, dass sie die gesamte Auenlandschaft überspannt.

Der seit der Fertigstellung der Maßnahme regelmäßig erhaltene Zuspruch aus der Bevölkerung bestätigt, dass die Renaturierung erfolgreich umgesetzt wurde, sodass mit der landschaftlichen und ökologischen Aufwertung auch eine städtebauliche Aufwertung verbunden ist.

Durch die veränderte Wirtschaftswegeführung wird die Mobilität der Landwirte nicht eingeschränkt. Die durch die Renaturierung befürchteten Verschlechterungen, wie z. B. Vernässungen, sind wie prognostiziert nicht eingetreten. Dennoch werden die Grundwasserstände durch zehn Grundwasserpegel beobachtet, sodass aus der Maßnahme resultierende negative Veränderungen frühzeitig erkannt werden.

Nicht nur durch Gewässerbaumaßnahmen werden landwirtschaftliche Flächen in Anspruch genommen, sondern auch die Schaffung neuer Bau- und Gewerbegebiete, Straßenbau und Kompensationsflächen verbrauchen landwirtschaftliche Flächen. In der Umgestaltung der Inde bei Eschweiler/Weisweiler konnten Teile der Ausgleichsmaßnahmen aus dem Straßenbau (sechsstreifiger Ausbau A4, B264n) durch den enormen Ökopunkteüberschuss kompensiert werden. Dies hatte zur Folge, dass hochwertige landwirtschaftliche Flächen, die als Kompensationsflächen vorgesehen waren, nun als Tauschflächen der für die Renaturierung benötigten Flächen zur Verfügung standen. Das Konzept der Bündelung von Kompensationen an wertvollen Ökosystemen wie Gewässern bei Schonung hochwertiger landwirtschaftlicher Flächen war in Eschweiler ein voller Erfolg und gewährleistet auch zukünftig eine Erfolg versprechende Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft.

7. Ziele der EU-WRRL

Nach den Ergebnissen der Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EU-WRRL in NRW [8] wird die Zielerreichung für den gesamten 6 km langen Fließgewässerabschnitt von Inden bis Eschweiler für die Komponenten des „ökologischen Zustands“ Gewässerstruktur und Fischfauna als unwahrscheinlich eingestuft. Dies gilt ebenso für die Verbesserung des chemischen Zustands durch die Schwermetallbelastungen mit Cadmium, Blei und Zink. Mit der Renaturierung wurde jedoch der ökologische Zustand auf einer Länge von 1,64 km verbessert. Dies sind bereits rd. 27 % des Wasserkörpers. Bei einer Verbesserung von 70 % des jeweiligen Wasserkörpers – das entspricht hier einer Strecke von 4,2 km – wäre die Zielvorgabe der EU-WRRL entgegen der bisherigen Erwartung doch zu erfüllen.

8. Resümee

Gerade in dicht besiedelten Gebieten mit einer zu schützenden Infrastruktur sind Renaturierungsmaßnahmen an Gewässern auch in Bereichen wünschenswert, die eine deutliche Laufverlagerung nicht zulassen. Am Beispiel des vorgestellten Projekts wird deutlich, dass eine aufwändige Renaturierung trotz konfliktreicher Ausgangspositionen die Zielsetzung der Laufverlängerung, der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit und der Schaffung von Retentionsraum vollständig erfüllt.

Der Umgang mit Bodenbelastungen in Auen hat in diesem Fall gezeigt, dass der zunächst als problematisch angesehene Schwermetallaustrag durch begrenzte technische Maßnahmen im Rahmen eines Sanierungsplans beherrschbar ist.

Nicht sanierbare Altlasten konnten im Gelände stabil gesichert werden. Für die Biotopentwicklung hat sich vor allem die großflächige Tieferlegung der Aue bewährt, die eine amphibische Landschaft mit beginnender Auflösung der Grenzen zwischen Land, fließendem und stehendem Wasser entstehen lässt.

Eine differenzierte Erosionssicherung, welche den unterschiedlichen Wasseranriff an Prall- und Gleitufer berücksichtigt und aus natürlich vorkommendem Steinmaterial besteht, gewährleistet in Teilbereichen den Schutz der öffentlichen Infrastruktur, der angrenzenden

Reitanlage und einer verbleibenden Altlast.

Ob die Zielvorgaben der EU-WRRL für die Inde insgesamt noch zu erreichen sind, ist fraglich, aber nicht unmöglich. Vielmehr sollten die Vorgaben als Antrieb für weitere ambitionierte Planungen und Umgestaltungen an der Inde verstanden werden.

Autoren

Dipl.-Ing. H. Berg

H. Berg & Partner GmbH,
Malmedyer Str. 30, 52066 Aachen
E-Mail: h.berg@bueroberg.de

Dipl.-Geol. U. Lieser,

ahu AG,
Kirberichshofer Weg 6, 52066 Aachen
E-Mail: u.lieser@ahw.de

Dipl.-Ing. T. Meurer,

Wasserverband Eifel-Rur,
Eisenbahnstraße 5, 52343 Düren
E-Mail: meurer.t@wver.de

Dipl.-Biol. U. Haese,

BfU,
Von-Werner-Str. 34, 52222 Stolberg

Literatur

- [1] ahu AG (2000): Ergänzende Untersuchungen zur Berechnung der Mobilisation von Schwermetallen und PAK in der Indeae sowie zur Wiedereinbaubarkeit von Böden, im Auftrag des Wasserverbandes Eifel-Rur, September 2000.
- [2] Berg, H. & Partner GmbH (2002): Umbau der Indewehe Eschweiler, Genehmigungsplanung gem. §31 WHG, im Auftrag des Wasserverbandes Eifel-Rur, Januar 2002.
- [3] ahu AG; H. Berg & Partner GmbH (2000): Sanierungsplan Retentionsmaßnahmen für die Indeae zwischen Eschweiler und Weisweiler, im Auftrag des Wasserverbandes Eifel-Rur, Dezember 2000.
- [4] BERG, H.; LIESER, U.; MEURER, T. (2004): „Problemlösungen bei der Renaturierung von Gewässern am Beispiel der Umgestaltung der Inde“, in: WASSER UND ABFALL 06/2004.
- [5] KRÖLL, A. (Institut für Wasserwirtschaft und konstruktiven Wasserbau an der TH Graz) (1981): Die Stabilität von Stein-Schüttungen bei Sohlen- und Uferbefestigungen in Wasserströmungen, Graz 1981.
- [6] WINK, M.; DIETZEN, C. & GIESSING, B. (2005): Die Vögel des Rheinlandes (Nordrhein). Ein Atlas zur Brut- und Wintervogelverbreitung 1990 – 2000, Düsseldorf 2005.
- [7] LÖBF – Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (2003): Natur für Lachs & Co., Düsseldorf 2003.
- [8] Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EU-WRRL in NRW, Stand 2004.