

Die Verlegung der Inde – bergbauliche Gestaltung einer Flussaue-landschaft



Sonderdruck

**„bergbau“, Zeitschrift für Rohstoffgewinnung, Energie, Umwelt
Heft 8/2005**

Inhaltsübersicht

3 „Auf ein Wort“

Dipl.-Ing. Matthias Hartung, Mitglied des Vorstandes der RWE Power AG

4 Genehmigungsrechtliche Aspekte aus Sicht der Bezirksregierung Arnsberg

Abteilungsleiter Michael Kirchner, Leitender Bergdirektor Werner Grigo,
Bergdirektor Jens Hey

6 Die Verlegung der Inde – bergbauliche Gestaltung einer Flussauenlandschaft

Dipl.-Ing. Arthur Oster, Leiter Tagebau Inden

GVI-Archiv ID:

Impressum

„bergbau“ Zeitschrift für Rohstoffgewinnung, Energie, Umwelt
Offizielles Organ des RDB e.V., Ring Deutscher Bergingenieure

Tel.: 02 01/23 22 38 und 02 01/22 89 97, Fax: 02 01/23 45 78, e-Mail: rdb@rdb-ev.de
Juliusstraße 9, 45128 Essen

Herausgeber: Hauptvorstand des RDB e.V., vertreten durch den 1. Vorsitzenden Dipl.-Ing. Theo Schlösser

Redaktionelle Bearbeitung und Layout: Dr. B. Wutzler (verantwortlich)

Verlag/Satz/Druck/Anzeigenverwaltung: Makossa Druck und Medien GmbH,
Tel.: 02 09/9 80 85-0, Fax: 02 09/9 80 85 85, e-Mail: info@ctp-makossa.de
Pommernstraße 17, 45889 Gelsenkirchen

„Auf ein Wort“

Verehrte Leserinnen und Leser der Zeitschrift „bergbau“



Die tagebaubedingte Verlegung des Flusses Inde ist für RWE Power eine besondere und in vielerlei Hinsicht einmalige Herausforderung. Sicher haben wir bereits Erfahrung auf diesem Gebiet, und mancher mag das Projekt nur als einen planmäßigen Schritt zur weiteren Erschließung eines Braunkohlevorkommens für die Energieversorgung von Bund und Land bezeichnen. Die Indeверlegung ist aber eine weithin sichtbare Veränderung des Landschaftsbildes und prägt die Natur des Flusses und seines Umfeldes. Mit dem Beitrag zur Indeверlegung möchten wir Ihnen diese neu gestaltete Landschaft vorstellen und näher bringen.

Neben der Gewährleistung der Vorflut sind die Hauptziele bei der Konzeption der neuen Inde die Wiederherstellung eines naturnahen Gewässers und - in Anlehnung an die ursprüngliche Flusscharakteristik - die Schaffung eines durch Feuchte geprägten Lebensraumes. Gleichmaßen wird die Erschließung und Aufwertung des neuen Flussabschnittes für den Erholung suchenden Menschen angestrebt.

Die Notwendigkeit zur Indeверlegung bietet trotz der bergbautechnischen und geographischen Zwänge eine einmalige Chance für die Region, frühere unter anderen Maßgaben vorgenommene Eingriffe in die Charakteristik des Flusses rückgängig zu machen. Langfristig wird so der Inde in einem zentralen Flussabschnitt ihr ursprüngliches Bild zurückgegeben.

Planung und Ausführung des Projektes waren für alle Beteiligten eine interessante und vielseitige Aufgabe. Neben ökologischen Anforderungen waren die Rahmenbedingungen aus der Wasserwirtschaft, dem Straßenverkehr, der Landwirtschaft und der Gebietsentwicklung zu berücksichtigen. Ein enger Terminplan mit vielen Abhängigkeiten aus dem Tagebaubetrieb war einzuhalten. Bevor der Tagebau das alte Indebett nun erreicht, musste in der jungen Rekultivierung die neue Inde bereits fertig gestellt werden; aktuell befindet sich der ganze Tagebau zwischen alter und neuer Inde.

Die Verlegung der Inde ist in jeder Hinsicht gelungen, und das ohne Einschränkungen für die Kohleverversorgung des Kraftwerks Weisweiler und damit die Stromversorgung des Landes. Mein besonderer Dank gilt den Anrainern, die mit ihrer kooperativen und konstruktiven Haltung maßgeblich zum Erfolg dieses Vorhabens beigetragen und verständnisvoll die während der Bauphase nicht immer vermeidbaren Unannehmlichkeiten bewältigt haben. Gleichmaßen danke ich den vielen an Planung und Genehmigung beteiligten Stellen, den Kommunen und den Fachbehörden, die mit großem Sachverstand das Projekt zum Erfolg geführt haben, und den Mitarbeitern der beauftragten Firmen und unseres Unternehmens.

Traditionell hat der Raum zwischen Inden und Jülich einen besonderen Bezug zum Wasser, das

die Landschaft formte und die Wirtschaft fördert. Gleiches trifft auch für die Region zwischen Eschweiler und Aldenhoven zu, die vor einigen Jahren durch den Blausteinsee ein weiteres Landschaftselement mit ganz besonderem Erholungswert erhalten hat. Für den Raum lässt sich langfristig das Potenzial von Wasserflächen auch mit überregionaler Wirkung ausbauen, um so zukünftig dem wachsenden Wunsch der Menschen nach naturnahem Wohn- und Erlebnisraum gerecht zu werden.

Die neue Inde kann dabei als zeitgemäßes Beispiel für nachhaltige Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft unter Einbeziehung von Landwirtschafts-, Forst- und Wasserflächen dienen.

Freuen Sie sich nun mit uns darauf, die Inde neu zu entdecken!

Glückauf

Ihr

Matthias Hartung
Vorstand RWE Power AG
Ressort Braunkohlenbergbau/
Veredlung

Genehmigungsrechtliche Aspekte aus Sicht der Bezirksregierung Arnsberg

Michael Kirchner, Werner Grigo, Jens Hey, Dortmund*

Nach über 20 Jahren der Planung, Prüfung, Genehmigung und Herstellung fließt die Inde nun wie selbstverständlich in ihrem neuen, zwischen Inden und Jülich naturnah gestalteten Bett. Bei diesem beschaulichen Anblick ist schnell vergessen, dass es bis dahin nicht nur ein langer, sondern zum Teil auch ein etwas steiniger Weg war - denn einige größere „Wasserbausteine“ mussten zuvor behördlich aus dem Weg geräumt werden.

Bereits der im Jahre 1984 genehmigte Braunkohlenplan für den Tagebau Inden enthält detaillierte Ziele und Planungsgrundsätze für das Projekt „Indeverlegung“. Aufgrund des Fortschreitens der Braunkohlengewinnung nach Osten wird die Inde, die in der Eifel entspringt und in die Rur mündet, im Abschnitt zwischen Inden und Jülich-Kirchberg über eine Länge von 4,5 km planmäßig vom Tagebau durchschnitten und musste insoweit rechtzeitig vor der bergbaulichen Inanspruchnahme des Flusses in ein neues Bett verlegt werden. Nach den landesplanerischen Vorgaben sollte der neue, dann rd. 12 km lange Indeabschnitt auf dem frisch geschütteten Gelände der Innenkippe im Halbkreis um den offenen Tagebau herumgeführt werden. Auf dieser Plangrundlage wurden im Jahr 1993 die weiteren Schritte zur Durchführung des behördlichen Genehmigungsverfahrens eingeleitet.

In Gesprächen zwischen dem Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, den Oberkreisdirektoren der beiden betroffenen Kreise Aachen und Düren, der Vorhabenträgerin sowie der Bergbehörde wurde vereinbart, dass das erforderliche wasserrechtliche Planfeststellungsverfahren in der Zuständigkeit des ehemaligen Landesoberbergamts NRW in Dortmund (heute Abteilung Bergbau und Energie in NRW der Bezirksregierung Arnsberg) geführt werden sollte; Gründe dafür waren insbesondere die enge Verknüpfung des neuen Indeabschnitts mit den bergbaulichen Tätigkeiten zur Verkipfung und Wiedernutzbarmachung des Tagebaus.

Die Abstimmung des Untersuchungsrahmens der nach dem Wasserhaushaltsgesetz für das Vorhaben erforderlichen Umweltverträglichkeitsprüfung wurde alsdann zusammen mit den regionalen Behörden und Verbänden, den vier betroffenen Gemeinden sowie dem Bergbautreibenden in Scopingterminen in Dortmund und Düren vorgenommen. Bei diesen teilweise kontrovers geführten Erörterungen bestand aber bei allen Beteiligten Einigkeit, dass die bergbaulichen Zwänge, die eine großräumige Neutrassierung der Inde erforderten, gleichzeitig eine einmalige Chance in der Region darstellen, die naturfern ausgebaut und eingedeichte alte Inde wieder durch ein naturnahes und von Nutzungsrestriktionen kaum eingeschränktes Gewässer zu ersetzen.

In der weiteren Diskussion wurde auf Anregung des Kreises Düren ein detailliertes Leitbild für das zu verlegende Gewässer erarbeitet. Dieses Leitbild definiert den potenziell natürlichen Gewässerzustand, der ohne anthropogene Einflüsse entstehen würde. Ausgangspunkt der Leitbildfindung war eine Typisierung des Gewässers, die sich vorwiegend an den historischen ökomorphologischen und hydrologischen Verhältnissen orientiert. Das so gefundene Leitbild beschreibt den anzustrebenden idealtypischen Zustand des Fließgewässers unter den bestehenden naturräumlichen und wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten, enthält die Grundzüge für die landschaftliche, ökologische und wasserbauliche Planung und bildet die Grundlage zur Erarbeitung eines Konzepts für eine naturnahe Weiterentwicklung der verlegten Inde im Rahmen der Unterhaltung.

Bei der nachfolgenden planerischen Umsetzung des Leitbildes waren die Vorgaben

des Braunkohlenplanes, die aus sicherheitlichen und wasserbaulichen Gründen erforderlichen Randbedingungen sowie die aktuellen und zukünftigen Nutzungsansprüche zu berücksichtigen. Diskutiert wurde dabei insbesondere die Frage, ob und wie sich die Forderungen nach einer leitbildkonformen dynamischen Entwicklung des verlegten Gewässers mit den tagesbausicherheitlichen Anforderungen verbinden lassen.

Aufgrund der tagebautechnischen und massendispositiven Gegebenheiten musste die neue Inde abschnittsweise in unmittelbarer Randlage zum offenen Tagebau trassiert werden. Diese enge Nachbarschaft zu einem Gewässer mit einem Hochwasserabfluss von über 100 m³/s stellt in den ersten Jahren nach der Verlegung grundsätzlich ein gewisses Gefährdungspotenzial dar. Für die tagebauseitige Bemessung der Geländehöhe der Gewässeraue und der unter der sog. Auensubstratschicht herzustellenden mineralischen Dichtung wurde deshalb ein 1000-jähriges Hochwasserereignis zugrunde gelegt. Eine qualifizierte flächige Abdichtung der gesamten Aue ist erforderlich, um die Standsicherheit der unmittelbar angrenzenden Tagebauböschungen durch Aus-sickerungen nicht zu gefährden. Auch aus wasserwirtschaftlichen Gründen ist eine Begrenzung der Versickerung erforderlich, damit bei Trockenwetter noch eine hinreichende Mindestwasserführung gewährleistet ist. Um die unterhalb der Auesubstratschicht gemäß Deponiekriterien hergestellte mineralische Dichtung nicht durch fortschreitende Tiefenerosion der Gewässersohle zu gefährden, sollte nach der ursprünglichen Konzeption das gesamte Mittelwasserbett der neuen Inde durch eine Grobkiesschüttung geschützt werden. Diese ursprüngliche Planung wurde jedoch von den meisten der beteiligten Behörden und den Naturschutzverbänden als nicht hinreichend konform mit den gewässer-morphologischen Vorgaben des ökologischen Leitbildes angesehen; daher wurde in der Folgezeit nach optimierten Lösungsansätzen gesucht.

Nach dem Leitbild sollte das aufzubringende Bodensubstrat in unkritischen Bereichen beschränkte Erosionen und Umbildungen zulassen, die für eine dynamische, hochwasser- und strömungsgeprägte natürliche Entwicklung der Gewässeraue unabdingbar sind; nur ein weiträumiger und massiver Geschiebetransport über das Ausbauende hinaus sollte vermieden werden. Ferner sollte das Auensubstrat auch den pflan-

*Abteilungsdirektor Michael Kirchner, Leitender Bergdirektor Werner Grigo, Bergdirektor Jens Hey, Abteilung Bergbau und Energie in NRW der Bezirksregierung Arnsberg

zenökologischen Vorgaben des Leitbildes gerecht werden. Es war somit zunächst zu klären, welche Materialzusammensetzung diesen vielfältigen und zum Teil auch gegensätzlichen Anforderungen genügt und ob ein solches Substrat in ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung steht oder hergestellt werden konnte.

Zur Beantwortung der damit zusammenhängenden komplexen wasserbaulichen und strömungsdynamischen Fragestellungen hat die Bergbehörde das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der RWTH Aachen mit der Prüfung der Entwurfsplanung beauftragt. Zu untersuchen waren insbesondere die hydrodynamischen Charakteristika und die Transportvorgänge für das neue Gewässer. Für die Untersuchungen über die Erosionsstabilität wurden dem Gutachter aus dem Tagebau Inden Bodenproben zur Verfügung gestellt. Erst mittels im Labor durchgeführter Versuche konnten belastbare Erkenntnisse über die Erosionsstabilität des Substrates gewonnen werden. Durch anschließende numerische Simulationen der Strömungsverhältnisse war es dann möglich, die bei unterschiedlichen Hochwasserereignissen in der neuen Inde zu erwartenden Erosionsvorgänge mit hinreichender Genauigkeit zu beschreiben. Schlussendlich wurde gutachterlich festgestellt, dass eine Mischung aus Löss und Kies (sog. Forstkies), der im Tagebau ausreichend vorhanden ist, die an das Auensubstrat gestellten Anforderungen besser erfüllt als eine Grobkiesschüttung.

Als weiteres Ergebnis der Untersuchungen des Wasserbauinstituts der RWTH Aachen wurde zudem ermittelt, dass das Sohlsubstrat bei den zu erwartenden unterschiedlichen Hochwasserabflüssen nicht für alle Abschnitte der neuen Inde eine ausreichende Erosionsstabilität gewährleisten würde. Für einige Bereiche mussten daraufhin geeignete andere Lösungskonzepte für jeweils unterschiedliche Abflussverhältnisse entwickelt werden. Als Ergebnis sehen wir heute vorrangig lokale Aufweitungen des Gerinnes, die eine Reduzierung der Sohlkräfte ermöglichen, sodass hier naturferne wasserbauliche Sicherungsmaßnahmen nicht erforderlich werden und in einigen wenigen Gewässerabschnitten, in denen eine Aufweitung des Gewässerprofils nicht zweckmäßig ist, sehen wir Steinschüttungen, die den errechneten max. Einwirkungen auf die Gewässersohle standhalten und die Dichtungsschicht schützen.

Im Rahmen des Anhörungsverfahrens wurden auch zur Erschließung der Inde mit Brücken und Wegen zahlreiche und zum Teil gegensätzliche Vorschläge eingebracht und diskutiert. Als Ergebnis dieses Prozesses wird die neue Inde durch insgesamt 8 Brückenbauwerke erschlossen. 4 Brückenbauwerke sind für den Betrieb des Tage-

baus und des Kieswerkes notwendig; zwei Wanderwege- und eine Wirtschaftswegebrücke sind zur Erschließung der landwirtschaftlichen Flächen zu beiden Seiten der Inde vorgesehen. Für die Zuwegung eines Gewerbeunternehmens war eine zusätzliche Brücke gefordert. Hinsichtlich der Wegführung wurde im Zuge des Verwaltungsverfahrens das Erschließungskonzept dahingehend optimiert, dass für eine landschaftsbezogene, stille Naherholung eine durchgehende Wegeverbindung entlang der gesamten Inde von Lamersdorf bis nach Kirchberg entstehen kann. Damit wurde versucht, auch den Belangen der Gemeinde Inden Rechnung zu tragen, weil insbesondere hier die Möglichkeiten zur aktiven Freizeitgestaltung der Bevölkerung durch die bergbaulichen Aktivitäten derzeit eingeschränkt sind. Die gewässerbegleitenden Wege wurden überwiegend außerhalb der Aue angelegt, damit die gewünschte Gewässerdynamik nicht durch bauliche Anlagen eingeschränkt wird und sich die geschaffenen Lebensräume und Biotope möglichst ungestört entwickeln können.

Aufgrund der umfangreichen Diskussionen, Vorprüfungen und Optimierungen konnte die ursprüngliche Zeitplanung, die den Abschluss des Planfeststellungsverfahrens für das Jahr 1996 vorsah, nicht eingehalten werden. Da bereits im Sommer 1996 aus bergbaulichen Gründen in einzelnen Abschnitten mit der Gestaltung der Inde begonnen werden musste, um u.a. gravierende betriebliche Einschränkungen und wirtschaftliche Verluste für den Tagebau zu vermeiden, wurde der vorzeitige Beginn dieser Arbeiten bergbehördlich gestattet. Dies wurde nur deshalb möglich, weil in der Zwischenzeit mit allen Trägern öffentlicher Belange über die Trassierung, die morphologische Gestaltung und die sonstigen grundsätzlichen Fragen Einvernehmen hergestellt war und Zuversicht bestand, auch in den noch streitigen Einzelfragen gemeinsame Lösungen finden zu können.

Vor der abschließenden Entscheidung im Planfeststellungsverfahren musste den Einwänden und Bedenken nachgegangen werden, die von den betroffenen Grundeigentümern und Nutzungsberechtigten vorgebracht worden waren. Nachhaltig tangiert war insbesondere die örtliche Papierfabrikation, die sich in Folge der Beseitigung des Altgewässers mit betrieblichen Problemen konfrontiert sah. Erst nach längeren Verhandlungen, Prüfungen und Planergänzungen konnte auch in diesem Fall eine allseits akzeptierte technische Lösung gefunden werden.

Im September 1998 zeigte sich dann, dass die Bemühungen konsensuale Lösungen mit allen Beteiligten bezüglich aller mit der Verlegung der Inde zusammenhängenden Fragen zu finden, letztlich erfolgreich

waren. Der Planfeststellungsbeschluss fand in der Region breite Zustimmung. Auf dieser Rechtsgrundlage wurde seither kontinuierlich mit dem laufenden Tagebaubetrieb die Inde gestaltet; die Arbeiten wurden durch einen „Monitoring-Arbeitskreis“ behördlich begleitet. Der in regelmäßigen Abständen vor Ort zusammenfassende „Monitoring-Arbeitskreis“ bietet auch heute eine Plattform, alle Detailfragen im Zusammenhang mit der Bauausführung und dem seit April dieses Jahres bereits laufenden Probetrieb zusammen mit den fachkompetenten Vertretern des Bergbaus, der Behörden, Verbände und Gemeinden zu erörtern und zumeist auch schnell und unbürokratisch erforderliche Entscheidungen zu treffen.

An dieser von der oberen Bergbehörde gewählten pragmatischen und an den Zielen der berg- und umweltrechtlichen Bestimmungen orientierten Verfahrensweise hat sich auch nichts durch die im Jahre 2001 umgesetzte Verwaltungsreform im Lande NRW geändert. Mit dem so genannten 2. Modernisierungsgesetz ist das ehemalige Landesoberbergamt NRW aufgelöst und als Abteilung Bergbau und Energie in NRW in die Bezirksregierung Arnsberg integriert worden. Die Abteilung hat nach wie vor ihren Sitz in Dortmund. Anders als die Behördenbezeichnung vermuten lässt, nimmt die Abteilung in gleicher Weise wie das ehemalige Landesoberbergamt NRW landesweit die Aufgaben der oberen Bergbehörde wahr und besitzt damit die Zuständigkeit für bergbaulich veranlasste wasserrechtliche Entscheidungen.

Mit der Verlegung der Inde in ihr neues Flussbett geht für viele ein Traum in Erfüllung: Für einen 12 km langen Flussabschnitt der Inde ist es gelungen, den natürlichen Gewässerzustand wiederherzustellen. Die Inde-Verlegung ist letztendlich ein gutes Beispiel dafür, dass Ökologie und Ökonomie auch im Bergbau durchaus miteinander vereinbar sind.

Wir sind fest davon überzeugt, dass mit der Verlegung und Renaturierung des Indeabschnitts etwas gelungen ist, was die Region nachhaltig prägen wird und ihr weitere Entwicklungsperspektiven eröffnet, auch für den Zeitraum nach der Braunkohle. Gleichzeitig ist nach unserer Einschätzung das Projekt Inde-Verlegung eine Keimzelle für die Gestaltung weiterer Seen und natürlicher Flussläufe, also für Elemente einer Gewässerlandschaft von herausragender Bedeutung für den Trinkwasser- und Gewässerschutz, für den Arten- und Biotopschutz sowie für die Naherholung in der Region. Dazu wünschen wir allen Akteuren ungebremsste Kreativität und die Kraft, zukünftige Großprojekte gemeinsam und konsensual durchführen zu können.

Die Verlegung der Inde – bergbauliche Gestaltung einer Flussauenlandschaft

Dipl.-Ing. Arthur Oster, Eschweiler*

Die RWE Power AG betreibt im Rheinland derzeit die Tagebaue Garzweiler, Hambach und Inden zur Gewinnung von Braunkohle mit einer Jahresförderung von rd. 100 Mio. t. Der genehmigte Lagerstättenvorrat dieser Tagebaue umfasst rd. 3,8 Mrd. t Braunkohle.

Der Tagebau Inden befindet sich im Westen des Rheinischen Reviers. Das Abbaufeld erstreckt sich zwischen den Ortschaften Aldenhoven, Kirchberg, Merken und Weisweiler über eine Fläche von rd. 45 km² und beinhaltet einen Restvorrat von rd. 560 Mio. t Braunkohle. Das Deckgebirge umfasst zum Stand 2005 ein Volumen von rd. 1680 Mio. m³ Abraum, so dass das Abraum zu Kohle Verhältnis mit einem Wert von 3,3:1 als günstig bewertet werden kann. Die Jahresförderung beträgt 20 bis 22 Mio. t Braunkohle und dient ausschließlich zur Versorgung des Kraftwerks Weisweiler. Diese Fördermenge soll aus heutiger Sicht bis etwa in das Jahr 2030 aufrechterhalten werden.

Die Gewinnung im Tagebau Inden erfolgt mit vier Schaufelradbaggern im Schwenkbetrieb mit in den nächsten Jahren östlicher Abbaurichtung. Vor dem Hintergrund einer planmäßigen Tagebauentwicklung muss der das Gewinnungsfeld in Nord-Süd-Richtung durchquerende Fluss Inde Ende 2005 bergbaulich in Anspruch genommen werden (Bild 1). Als Ersatz wurde auf Grundlage des Planfeststellungsbeschlusses vom 10.09.1998 eine „neue“ Inde auf einer Länge von rd. 12 km erstellt. Der überwiegende Teil der

„neuen“ Inde, rund 10 km, liegt innerhalb des Tagebaufeldes.

Außerhalb befinden sich die beiden Anschlussabschnitte bei Lammersdorf und Kirchberg, die eine Länge von insgesamt rund 2 km aufweisen.

Gestaltung der „neuen“ Inde Die heutige Inde

Die Inde entspringt im Hohen Venn in Belgien und mündet nach rd. 44 km bei Jülich-Kirchberg in die Rur. Die Abflussmengen der Inde schwanken stark mit zum Teil hohen Abflussspitzen. So beträgt die Mittelwasserführung an der Mündung üblicherweise rund vier m³/s, wohingegen der größte Hochwasserabfluss in den vergangenen dreißig Jahren mit 83 m³/s gemessen wurde. Im 359 km² großen Einzugsgebiet der Inde leben heute rd. 150000 Menschen. In den heutigen vergleichsweise naturfernen Zustand wurde sie auf Grund einer zunehmenden Bevölkerungsdichte sowie im Zuge der Industrialisierung des 20. Jahrhunderts versetzt, welche eine verstärkte Nutzung der Wasserkraft mit sich brachte. Vollständig ausgebaut wurde die Inde Mitte des letzten Jahrhunderts mit Begradigungen, Sohl- und Böschungsbe-

festigungen sowie Eindeichungen. Auf Grund dieser anthropogenen Einflüsse fehlt der heutigen Inde das ursprüngliche Erscheinungsbild einer Auenlandschaft (Bild 2) [1].

Leitbild und Gestaltungskonzept

Das demgegenüber naturnahe Konzept für die Gestaltung der „neuen“ Inde ist unter Berücksichtigung ökologischer Aspekte an das historische Erscheinungsbild der Inde angelehnt. Auf Grundlage von historischen Dokumenten, unter anderem den Kartierungen von Tranchot (1806/1807) und den Preußischen Landesaufnahmen (1893), wurde ein Leitbild ermittelt, welches charakteristisch für einen Tiefland-Fluss ist. Dieses ist gekennzeichnet durch einen flachen Hauptlauf mit gewundener, mäandrierender Linienführung in einem breiten Niederungstal.

Das auf Grundlage des Leitbildes erarbeitete Gestaltungskonzept sieht für die „neue“ Inde eine Landschaft mit Mittelwasserbett vor, welches von flach geneigten Auenflächen umfasst wird.

An die Auenflächen schließen sich aufzuforstende Böschungsbereiche mit einer Höhe von durchschnittlich rund 5 m an, die einen landschaftsgerechten Anschluss an

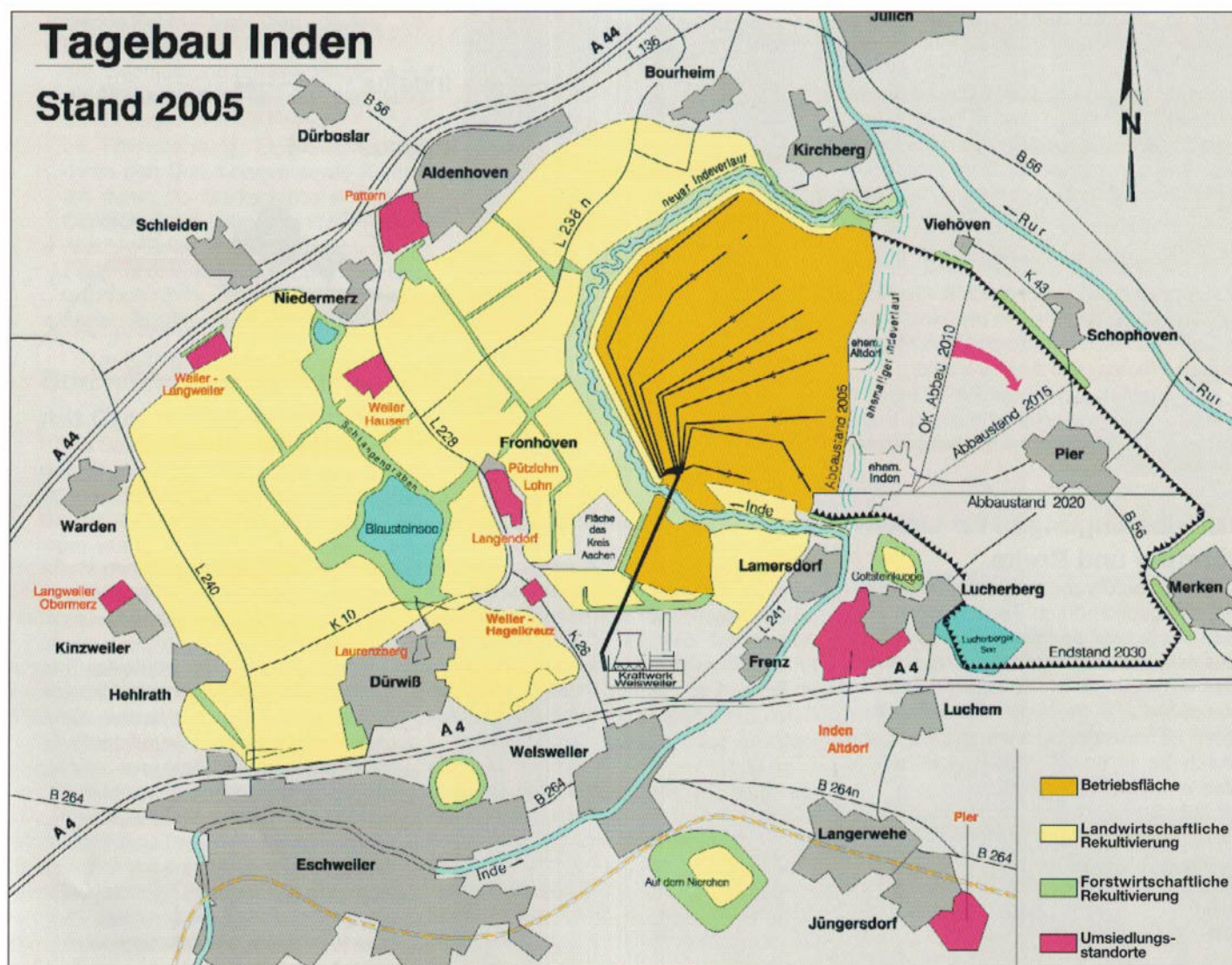


2 Die begradigte Inde östlich des Tagebaus

*Dipl.-Ing. Arthur Oster, Leiter Tagebau Inden der RWE Power AG Essen/Köln

Tagebau Inden

Stand 2005



1 Der Tagebau Inden sowie alter und neuer Verlauf der Inde

das Umgebungsgelände sicherstellen. Das flach einfallende Höhenprofil der Aue ermöglicht das Entstehen eines abwechslungsreichen Lebensraumes (Bild 3). Hierfür wurden unter anderem Aufschüttungen und Mulden angelegt, wodurch weite Bereiche mehr als 30 Tage im Jahr überflutet sein werden und sich eine natürliche Weichholzaue entwickeln kann. Höher gelegene Bereiche mit 5 bis 30 Überflutungstagen im Jahr ermöglichen die Ausbildung einer Hartholzaue. Flutmulden, Altarmansätze, Kolke, Buchten, Buhnen, Störsteine, Grobschotterflächen, Totholzelemente und Röhrlichtzonen tragen zusätzlich zur abwechslungsreichen und ökologisch wertvollen Gestaltung der Inde-aue bei [1, 4, 5].

Ein Teil der gewässerabhängigen Fauna benötigt feuchte Offenlandstandorte. Daher wurden gemäß Gestaltungskonzept neben rd. 71 ha Gehölz- und Waldfläche auch rd. 45 ha Wildkrautfläche und rd. 10 ha extensiv zu bewirtschaftende Grünlandfläche vorgesehen. Es wurden insge-



3 Naturnahes Gestaltungskonzept der neuen Indeabschnitte

samt rd. 400000 Gehölze in der Indeflur gepflanzt, von denen rd. 225000 in der Weichholz- und rd. 60000 in die Hartholzaue sowie rd. 115000 in den Böschungsbereichen eingebracht wurden. Typische Weichholzauegehölze sind Schwarzerle, Gemeine Esche und diverse Weidenarten. In der Hartholzaue sowie in den Böschungsbereichen wachsen unter anderem Hainbuche, Stieleiche und Schlehe.

Somit orientiert sich das Gestaltungskonzept unter anderem durch die Berücksichtigung der zahlreichen und vielfältigen Lebensraumelemente an den Anforderungen des Biotop- und Artenschutzes.

Darüber hinaus lädt die „neue“ Inde im Sinne einer ruhigen Naherholung zu Wanderungen entlang der hierfür hergerichteten Wanderwege ein.

Randbedingungen für Linienführung und Breite

Die Linienführung der „neuen“ Inde wurde maßgeblich durch Tagebaugeometrie und -fortschritt bestimmt. Die Haupteinflussfaktoren außerhalb des Tagebaufeldes waren die zu berücksichtigenden vorhandenen bzw. geplanten Flächennutzungen. Höhenzwangspunkte ergaben sich durch die zu erstellenden Anschlüsse an das vorhandene Indebett.

Auf Grund dieser Randbedingungen wird die „neue“ Inde auf der Rekultivierungsseite westlich um den Tagebau herumgeführt und bei Lamersdorf und Kirchberg an das vorhandene Indebett angeschlossen. Unter Berücksichtigung unter anderem der Flächennutzungsvorgabe des Braunkohlenplanes wurde hierfür eine rd. 12 km lange Auenlandschaft mit einer durchschnittlichen Breite von 125 m konzipiert.

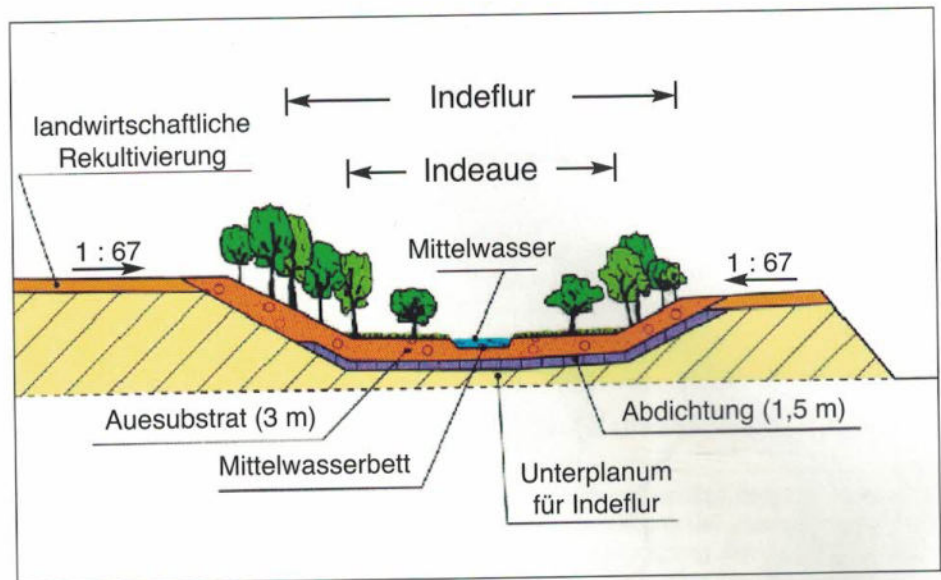
Im Tagebaufeld wurden diejenigen Bereiche der „neuen“ Inde, die ausschließlich an landwirtschaftlich genutzte Flächen anschließen, in einer Breite von bis zu 350 m angelegt, um eine Reduzierung der anthropogenen Störeinflüsse auf die Aue und einen ausreichend breiten Lebensraum für Pflanzen und Tiere zu erreichen.

Außerhalb des Tagebaufeldes waren vorhandene und geplante Nutzungen maßgebend für die Gestaltung der „neuen“ Inde. Zum Beispiel bestimmen südlich von Kirchberg die schützenswerten Waldbestände „Auf der Auel“ und „Fuchstal“ sowie die Immissionsschutzanlagen des Tagebaus Lage und Ausdehnung der Inde [1].

Durchführung der Baumaßnahmen

Regelprofil der Indeflur

Die Gewinnung der Braunkohle mit Großgeräten im Tagebau erfordert das Ab-



4 Regelprofil für die Abschnitte innerhalb des Tagebaufeldes

senken des Grundwasserspiegels bis unter das Kohleflöz zur Gewährleistung eines grundwasserfreien und sicheren Abbaus. Auf Grund des damit einhergehenden großen Flurabstandes des Grundwassers im Bereich der „neuen“ Inde,musste diese durch Einbringen einer mineralischen Abdichtung aus Löss abgedichtet werden.

Im Bild 4 wird das Regelprofil der Indeflur innerhalb des Tagebaufeldes schematisch dargestellt. Das Unterplanum als Basis für die darauf aufbauende Abdichtung besteht aus einer mindestens fünf Meter mächtigen Schicht aus sandigem Material. Darauf folgt eine 1,5 m mächtige Schicht aus bergfeuchtem Löss zur Abdichtung der Indeflur. Die Abdichtung wird seitlich bis zur Höhe des Mittelwasserspiegels hochgezogen und verläuft parallel zur Geländeoberfläche. Sie verhindert das Trockenfallen des Flusses bzw. die Durchströmung des Tagebauböschungssystems und gewährleistet einen dauerfeuchten Zustand der darüber liegenden Substratschicht als Voraussetzung für eine naturnahe Aue. Auf die Abdichtung wurde mit einer Mächtigkeit von drei Metern Auesubstrat aufgetragen, eine Mischung aus Kies, Löss und Sand. Das hinsichtlich der Korngrößenverteilung breitbandige Auesubstrat musste einen Kiesanteil von ca. 20 % und einen Feinkornanteil von mindestens 20 % aufweisen, um seinen Funktionen als kulturfähiges Material sowie als Erosionsschutz der Abdichtungsschicht gerecht zu werden. Der Feinkornanteil ermöglicht in Bereichen ohne nennenswerte Strömung einen optimalen Pflanzenwuchs. Dagegen wird in Strömungsbereichen der Feinkornanteil teilweise abtransportiert, wodurch sich dann ein stabile Deckschicht aus mittel- bis grobkörnigem Kies ausbilden kann.

Auf Grund andersartiger Rahmenbedingungen ergaben sich Unterschiede im Auf-

bau des Regelprofils zwischen im Tagebaufeld gelegenen Inde-Abschnitten und denjenigen, die außerhalb des Tagebaufeldes liegen.

Innerhalb des Tagebaufeldes konnte das Regelprofil im Absetzerbetrieb und mit Erdbaugeräten auf verkipptem Gelände erstellt werden, da auf Grund der bergbaulichen Inanspruchnahme das ursprüngliche topographische Relief nicht mehr vorhanden ist. Demgegenüber war in Abschnitten außerhalb des Tagebaufeldes lediglich ein Sonderbetrieb mit Erdbaugeräten möglich, in dessen Rahmen Geländeeinschnitte erstellt und, soweit topographisch möglich, als Auenlandschaft ausgebaut wurden.

Für den Sonderbetrieb wurde das Regelprofil modifiziert und somit an die andersartigen Rahmenbedingungen angepasst. Abweichend von dem im Bild 4 dargestellten Regelprofil wurde das unverritzte Gebirge als Unterplanum genutzt. Hierfür wurde die Standsicherheit des Unterplanums im Rahmen der Qualitätssicherung überprüft und, wo erforderlich, durch das Einbringen von kiesigem Material erhöht. In Zonen mit relevanten tektonischen Unstetigkeiten wurden flächig Geokunststoffe fachgerecht eingebaut, die die Abdichtungsschicht vor Dehnungsbeanspruchungen schützen sollen. Auf das Unterplanum wurde als Abdichtungsschicht in der Regel bergfeuchter Löss mit einer Mächtigkeit von 0,8 m aufgebracht, falls nicht der natürlich anstehende Ton als Abdichtungsschicht genutzt werden konnte.

Das Einhalten der Anforderungen an die Abdichtung hinsichtlich Homogenität, Feinkornanteil, Dichte und Durchlässigkeit wurde in allen Abschnitten trotz unterschiedlicher Einbauweise gewährleistet. Hierfür war ein dreistufiges Qualitätssicherungsprogramm verantwortlich, welches

folgende Kontroll-Instanzen aufwies:

- **Erstüberwachung:**
bei Eigenleistung: Überwachung durch die Markscheiderei und das Geotechnische Labor von RWE Power
bei Fremdleistung: Eigenüberwachung durch den Unternehmer sowie Kontrollen durch die Markscheiderei und das Geotechnische Labor von RWE Power
- **Abschließende Fremdüberwachung** von Eigen- und Fremdleistung durch das Geotechnische Büro Prof. Düllmann, Aachen
- **Abnahme** durch das Bergamt Düren. [1,4]

Durchführung des Indebaus mit Großgeräten

Die Baumaßnahmen im Rahmen der Indeverlegung begannen 1996 unter ständiger geotechnischer Begleitung und dauerten bis Anfang 2005 an. In diesem Zeitraum wurde abschnittsweise die Indeflur innerhalb und außerhalb des Tagebaufeldes erstellt, zahlreiche Sonderbauwerke realisiert sowie Einsaaten und Gehölzpflanzungen durchgeführt. Grund für die vergleichsweise lange Bauphase ist der Tagebautechnik bedingte langsame Fortschritt des Abbaus im Schwenkbetrieb. Zudem konnte die mineralische Abdichtung lediglich in Monaten mit geeigneter Witterung und vergleichsweise geringen Niederschlagsmengen erstellt werden, da der hierfür erforderliche Löss lediglich bei definierten Wassergehalten eingebaut werden kann. Um dieses Zeitfenster zu verlängern, wurde der Wassergehalt des Lösses im Vorfeld durch den Anbau von Winterweizen abgesenkt. Darüber hinaus wurden zwischenzeitlich kleine Lössdepots angelegt, die zum Schutz gegen Vernässung vollständig mit Folie ummantelt wurden.

Die Erstellung der rund 10 km langen Indeflur innerhalb des Tagebaufeldes erfolgte gemäß Regelprofil, wofür die erforderlichen Materialien auf der Gewinnungsseite mit einem Schaufelradbagger abgebaut und über Bandanlagen zum Absetzer gefördert wurden. Auf Grund der hohen Anforderungen an das zu verkippende Material und an den Einbau waren umfangreiche gewinnungsseitige Materialbeprobungen im Vorfeld und auf den Strossen sowie eine entsprechende Materialdisposition erforderlich.

Das jeweils benötigte Material wurde vom Absetzer grundsätzlich in Hochschüttungen auf die planerisch vorgegebenen Höhen angekippt und im Anschluss, abhängig von der Materialfunktion (Planum, Abdichtung oder kulturfähiges Material/ Erosionsschutz), mit Erdbaugeräten bearbeitet (Bild 5,6 und 7). Hierbei wurde das Planieren von Planum- und Abdichtungsmaterial von Planierraupen durchgeführt, die mit GPS-Steuerungshilfen auf Grund-



5 Erstellung der Inde mit Groß- und Erdbaugeräten



6 Der Absetzer 737 beim Ankippen der Uferböschung; im Vordergrund das noch trockene Indebett



7 Die „neue“ Inde zwischen Rekultivierung und Tagebau

lage digitaler Geländemodelle ausgerüstet waren, um dadurch das komplizierte Inde-Relief effizient profilieren zu können. Im Anschluss an das Planieren wurde das Abdichtungsmaterial mit einem schweren Vibrationswalzenzug verdichtet, der mit einem System zur flächendeckenden, dynamischen Verdichtungskontrolle (FDVK) ausgerüstet war. Dieses System ermöglichte eine qualitativ hochwertige und kostenoptimale Realisierung der Anforderungen an die Abdichtung bezüglich der Wasserdurchlässigkeit. Demgegenüber wurde das kulturfähige Auesubstrat in der Regel nicht planiert, um wachstumshemmende Bodenverdichtungen auszuschließen.

Durchführung des Indebaus im Sonderbetrieb

Die aufsummiert rund drei Kilometer langen Abschnitte außerhalb des Tagebaufeldes sowie im Bereich Tagesanlagen wurden im Fremdunternehmer-Sonderbetrieb mit konventionellen Erdbaugeräten abschnittsweise erstellt (Bild 8 und 9).

Die Erstellung erfolgte im Zeitraum von Ende 2002 bis Anfang 2005 auf Grundlage des bereits dargestellten modifizierten Regelprofils und beinhaltete die Arbeitsschritte Rodung, Erstellen des Geländeeinschnittes, Einbau von ggf. Abdichtungsmaterial und Auesubstrat, Realisierung der Sonderbauwerke sowie Einsaat und Bepflanzung. Im Rahmen dieser Arbeitsschritte wurde ein Massenumschlag von rd. 1800000 m³ Bodenabtrag, rd. 140000 m³ Abdichtungsmaterial und rd. 510000 m³ Auesubstrat bewerkstelligt. Um die mit diesem Massenumschlag verbundenen Staub- und Lärmemissionen möglichst gering zu halten, wurden verschiedene Maßnahmen ergriffen. Die transportintensiven Baumaßnahmen wurden, soweit möglich, in den regenreichen Herbst- und Wintermonaten durchgeführt. Anteile des Bodenabtrages, die als Abdichtungsmaterial wieder verwertbar waren, wurden selektiv gewonnen und möglichst nah zum Abtragungsort zwischendeponiert, um dadurch den Staub und Lärm verursachenden Transportaufwand zu minimieren. Darüber hinaus wurde die Deckschicht viel befahrener Transportstrecken, die im Rahmen des Indebaus angelegt wurden, entweder vermörtelt oder als wassergebundene Tragschicht angelegt, um auch dadurch die Emissionen zu reduzieren [2,5].

Sonderbauwerke

Im Rahmen der Indeverlegung wurden bislang 4 betriebseigene Brücken, eine Wirtschaftswegebrücke und 2 für Fußgänger gebaut (Bild 10). Sämtliche Brücken sind hinsichtlich der lichten Weite derart ausgelegt, dass sie eine ökologische Durch-



8 Erstellen eines Geländeeinschnittes im Sonderbetrieb



9 Geländeeinschnitt mit teilweise sichtbaren Geokunststoffen

gängigkeit erlauben und somit die Gewässerfunktion als Lebensraum verbindendes Element nicht einschränken.

Neben den Brückenbauwerken wurden ein Abzweigbauwerk, Sohlgleiten und Sandfänge erstellt. Die Sandfänge haben hinsichtlich ihrer Funktion temporären Charakter und ermöglichen das Absetzen des Auesubstrat-Feinkornanteils, der anfänglich ausgespült werden kann, um einer damit einhergehenden zeitlich begrenzten Eintrübung des Unterlaufs der „neuen“ Inde zu begegnen. In erosionsgefährdeten Gewässerabschnitten, in denen auf Grund ihrer Linienführung erhöhte Strömungsgeschwindigkeiten vorherrschen können, wurden zur Stabilisierung der Deckschicht Steinschüttungen eingebracht. Darüber hinaus kamen ingenieurbologische Maßnahmen in Abhängigkeit vom Strömungsangriff zur Anwendung, wie z.B. Landschaftsrasen zur Erosionssicherung, Gehölzpflanzungen und Faschinen [4,5].

Flutung der „neuen“ Inde

Im Zuge der Erstellung der einzelnen Bauabschnitte für die „neue“ Inde wurde Sumpfungswasser in das Mittelwasserbett

eingestaut. Durch dieses Vorgehen wurde eine frühzeitige Entwicklung der Flora und Fauna in den fertig gestellten Arealen erreicht.

Die eigentliche Flutung der „neuen“ Inde erfolgt auf Grundlage eines Gewässerumschlusskonzeptes in drei Phasen mit zunehmenden Abflussmengen.

Hierfür wurde an der flussaufwärts gelegenen Anschlussstelle Lamersdorf ein Kombinationsbauwerk aus Spundwandprofilen und einer Trägerbohlenwand errichtet, dass den ursprünglichen Hochwasserdamm an dieser Stelle ersetzt (Bild 11). Das Ziehen einzelner Elemente der Trägerbohlenwand ermöglicht eine Steuerung der Wassermenge. Gleichzeitig wurde an der Anschlussstelle Kirchberg ein Durchbruch zur vorhandenen Inde geschaffen, um einen ungehinderten Abfluss zu gewährleisten.

Gemäß Umschlusskonzept wurden seit Mitte April 2005 in einer ersten Phase die Abflussmengen derart gesteuert, dass zwischen 0,3 m³/s bei Niedrigwasserabfluss und 11,8 m³/s bei einem Jahrhundert-Hochwasser durchgeleitet werden können.

In der zweiten Phase, die Mitte Mai 2005 begann, wurden die potentiellen Abflussmengen weiter stufenweise gesteigert, wodurch bei einem Jahrhundert-Hochwasser bis zu 23,2 m³/s durchgeleitet werden können.

Durch diese Vorgehensweise wird das aquatische Leben behutsam auf die geänderte Wasserqualität und Strömungssituation umgestellt und eine sukzessive Bildung des Sohlendeckwerks durch Ausspülen der Feinkornanteile ermöglicht. Die in der zweiten Phase eingesteuerten Abflussmengen können bereits zu ersten Überflutungen des Auebereichs führen und erlauben das Einspülen von weiteren Samen.

In der dritten Phase wird eine Aufteilung der Abflussmengen zwischen vorhandener und „neuer“ Inde von etwa 1:1 angestrebt, bevor voraussichtlich im September 2005 der vollständige und damit endgültige Umschluss erfolgen wird.

Nachbereitende Maßnahmen

Die Gestaltung eines naturnahen Flussabschnittes auf verkipptem Tagebau-

gelände setzt neue Standards in der Wiedernutzbarmachung bergbaulich beanspruchter Flächen. Vor dem Hintergrund eines sich erst langsam einstellenden ökologischen Gleichgewichts und auf Grund der spärlich vorhandenen Erfahrung mit derartigen Projekten sind ein Pflege- und Entwicklungsplan sowie ein Monitoring-Programm entwickelt worden. Im Rahmen des Monitoring-Programms werden hydrodynamische, morphologische und landschaftsökologische Entwicklungen beobachtet und dokumentiert wie z.B. die Erfassung von Daten über Abflussmengen, Wassergüte und Geschiebe.

Der Pflege- und Entwicklungsplan stellt diejenigen Maßnahmen dar, die zur laufenden Sicherung und zum Erreichen der Entwicklungsziele des Gewässers ergriffen werden müssen. Diese Eingriffe sollen sich unter Berücksichtigung der Konzeption als eine sich selbständig entwickelnde naturnahe Auenlandschaft auf das Notwendige beschränken und lediglich lenkend zur Gewährleistung der sicherheitlichen, wasserwirtschaftlichen und ökologischen Belange geschehen [4,5].

Die ökologische Entwicklung

Im Jahr 2003 erfolgte erstmalig eine Bestandsaufnahme von Fauna und Flora, die sowohl die neuen Indeabschnitte wie auch flussauf- und flussabwärts angrenzende Altland-Flächen einbezog. Die für die Bestandsaufnahme beprobte flussabwärts gelegene Altland-Fläche wurde bereits im Jahr 2000 renaturiert im Rahmen eines Projektes zur Wiederherstellung des natürlichen Zustandes (RIPARIA-Projekt). Im Gegensatz zu der Inde in Altland-Bereichen, die als Fließgewässer typisiert wird, war die „neue“ Inde zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme ein nicht an den Flussverbund angeschlossenes Stillgewässer.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass eine Besiedlung der neu geschaffenen Indeabschnitte mit zahlreichen Tier- und Pflanzenarten bereits eingesetzt hat. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die Artenvielfalt der „neuen“ Inde über derjenigen des flussaufwärts gelegenen begradigten Flussabschnittes des Altlandes liegt. Selbst im Vergleich mit dem im Rahmen des RIPARIA-Projektes unter naturschutzfachlichen Aspekten renaturierten Flussabschnitt konnten Teilbereiche der „neuen“ Inde mit höherer Artenvielfalt sowie Seltenheit der aufgefundenen Arten beeindrucken. Hervorzuheben sind unter den festgestellten Vogel-Arten unter anderem der bundesweit vom Aussterben bedrohte und in Nordrhein-Westfalen (NRW) als ausgestorben klassifizierte Flusssuferläufer und der in NRW stark gefährdete Steinschmätzer. Erwähnenswert ist auch unter den Amphibien die vergleichsweise große Kreuzkrötenpopulation sowie die Artenvielfalt der Libellen (Bild 13).

Die ökologische Entwicklung der neuen Indeabschnitte wird geprägt sein vom Wandel – ausgehend von einem eingestauten Stillgewässer hin zu einem an die Inde angeschlossenen Fließgewässer. Die im Jahr 2003 vorgefundenen Tierarten, die Stillgewässer bevorzugen, werden auf voraussichtlich verbleibende Stillgewässerbereiche, wie wassergefüllte Mulden und Altarme, zurückgedrängt werden. Demgegenüber werden Fließgewässer-typische sowie hinsichtlich der Besiedlungsgeschwindigkeit weniger mobile Arten einwandern, wodurch insgesamt der naturschutzfachliche Wert der neuen Inde von einem hohen Niveau ausgehend weiter steigen wird [3].

Fazit und Ausblick

Vor dem Hintergrund der planmäßigen Entwicklung des Tagebaus Inden in östlicher Richtung muss der dort verlaufende Fluss Inde Ende 2005 bergbaulich in Anspruch genommen werden. Vorher musste, als Ersatz für das rd. 4,5 km lange Flussbett, eine Flusslandschaft vorwiegend im Rahmen der Wiedernutzbarma-



10 Fußgängerbrücke bei Kirchberg



11 Absperrbauwerk an der Anschlussstelle Lammersdorf



12 Graureiher an der „neuen“ Inde



13 Libellen in der Indeaue

chung als westliche Umgehung des Tagebaus angelegt werden.

Das hierfür aus historischen Dokumenten ermittelte Leitbild sieht, im Gegensatz zur anthropogen geprägten heutigen Inde, eine naturnahe und weiträumige Flusslandschaft mit Hart- und Weichholzauen vor, in der ein Mittelwasserbett mäandriert (Bild 12). Diese Gestaltung soll, in Verbindung mit den zahlreichen eingebrachten Landschaftselementen wie zum Beispiel Flutmulden, Altarmansätze und Kolke, eine artenreiche und ökologisch hochwertige Auenlandschaft ermöglichen (Bild 13).

Die Haupteinflussfaktoren auf die Linienführung waren Tagebaugeometrie und -fortschritt sowie die geplanten und vorhandenen Flächennutzungen außerhalb des Tagebaufeldes. Neben diesen Rand-

bedingungen ergaben sich Höhenzwangspunkte auf Grund der hydraulischen Anforderungen.

Die Indeflur wurde unter Berücksichtigung der geplanten Linienführung auf Grundlage eines Regelprofils angelegt, welches ein standfestes Planum, eine Abdichtung und eine kulturfähige Auesubstratschicht vorsieht. Darüber hinaus schützt die Auesubstratschicht auf Grund ihres Anteils an mittel- und grobkörnigem Kies die Abdichtung vor Erosion.

Der Indebau erfolgte im Tagebaufeld im Rahmen der Wiedernutzbarmachung im Absetzerbetrieb, wodurch das einzubauende Material gemäß Regelprofil und Höhenvorgaben angekippt werden konnte. Der sachgerechte Ausbau zu einer Auenlandschaft wurde im Anschluss an den Ab-

setzereinsatz mittels Erdbaugeräten durchgeführt. Demgegenüber mussten außerhalb des Tagebaufeldes erst Geländeeinschnitte im Sonderbetrieb erstellt werden, bevor der landschaftsgerechte Ausbau erfolgen konnte. Das Einhalten der Anforderung an die Abdichtung wurde durch ein dreistufiges Qualitätssicherungsprogramm kontrolliert und konnte trotz unterschiedlicher Einbauweise durchgehend gewährleistet werden.

Die Flutung der „neuen“ Inde erfolgt auf Grundlage eines dreiphasigen Gewässerumschlusskonzeptes und sieht zunehmende Abflussmengen vor. Hierdurch kann sukzessiv ein Sohlendeckwerk gebildet werden, eine behutsame Umstellung der aquatischen Fauna auf die geänderten Lebensumstände geschehen und weiteres Samenmaterial eingespült werden.

Im Anschluss an die Flutung wird ein Monitoring-Programm zur Dokumentation der hydrodynamischen, morphologischen und landschaftsökologischen Entwicklung der Indeflur durchgeführt sowie ein Pflege- und Entwicklungsplan realisiert. Im Rahmen des Pflege- und Entwicklungsplanes soll lediglich behutsam lenkend eingegriffen werden zur Gewährleistung der sicherheitlichen, wasserwirtschaftlichen und ökologischen Belange.

Die ökologischen Entwicklungen der „neuen“ Inde sowie angrenzender Altlandflächen wurden erstmalig im Jahr 2003 aufgenommen, etwa 2 Jahre vor der Fertigstellung des letzten Indeabschnittes. Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass die „neue“ Inde die Altlandflächen hinsichtlich Artenvielfalt und Seltenheit der aufgefundenen Arten bereits im Jahr 2003 auf hohem Niveau übertraf. Auf Grundlage der prognostizierten Entwicklung kann davon ausgegangen werden, dass dieser Artenreichtum weiter zunehmen und die „neue“ Inde zum ökologischen Kleinod der Jülicher Börde aufsteigen wird.

Literatur:

- [1] Gärtner, D. und Schlösser, T.: Die Verlegung der Inde zwischen Inden-Lamersdorf und Jülich-Kirchberg; Surface Mining Vol. 51 (1999) Nr. 2, Seiten 181 – 189
- [2] Oster, A.: Tagebau Inden – Erstellung eines Geländeeinschnittes im Rahmen einer Flussverlegung; Surface Mining VOL: 55 (2003) Nr. 4, Seiten 348 – 355
- [3] Albrecht, C., Esser, T. und Weglau, J.: Zur ökologischen Entwicklung des im Rahmen der Inde verlegung angelegten neuen Indeabschnitts; Gutachten im Auftrag der RWE Power AG (2004)
- [4] Landesoberbergamt Nordrhein-Westfalen: Planfeststellungsbeschluss zur Verlegung der Inde vom 10.09.1998
- [5] Boehm, B. und Wendeler, J.: Die Verlegung der Inde im Rheinischen Braunkohlenrevier, Wasserwirtschaft, 7-8/2005

Alle Abbildungen sind im Sinne des Urheberrechts Eigentum der RWE Power AG