

Naturschutzstiftung Landkreis Oldenburg



Revitalisierung der Kimmer-Brookbäke - Abschlussbericht -



gefördert durch



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de
(AZ 21113)

Projektförderung:



Niedersächsische Umweltstiftung



Niedersächsisches
Umweltministerium



Projektförderung
durch Erträge aus



Bearbeitung durch:



Impressum:

Auftraggeber



Naturschutzstiftung
Landkreis Oldenburg
Postfach 1464
Delmenhorster Straße 6
27781 Wildeshausen
e-mail: naturschutzstiftung
@oldenburg-kreis.de

Bearbeitung



Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küstenschutz- und
Naturschutz
Betriebsstelle Brake - Oldenburg
Heinestraße 1
26919 Brake
Tel: 04401 / 926-0
Fax: 04401 / 926-100
e-mail: poststelle@nlwkn-
bra.niedersachsen.de

Dipl.-Ing. Volker Knuth



Kiebitzweg 6
26209 Hatten-Sandkrug
Tel: 04481 / 8969
Fax: 04481 / 7494
e-mail: info@agtewes.de

Dipl. Landsch.-ökol. Gunda Franz

Dipl.-Ing. Ewald Tewes

Stand

Januar 2011

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Anlass	1
1.2	Lage des Projektgebietes	1
2	Revitalisierungskonzept	2
2.1	Genehmigungsplanung und Grundstückserwerb	3
2.2	Durchführung der Revitalisierungsmaßnahmen	3
2.3	Bauablauf	5
2.4	Abweichungen von ursprünglichen Zielen	7
2.5	Zusätzliche Naturschutzmaßnahmen	8
3	Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit.....	9
3.1	Mitwirkung von Schulen und Regionalen Umweltbildungszentren	9
3.2	Öffentlichkeitsarbeit	10
4	Ergebnisse des Monitoring.....	11
4.1	Strukturentwicklung und Gewässermorphologie	11
4.1.1	Entwicklungen in der Sekundäraue	11
4.1.2	Entwicklungen in den neuen Gewässerschleifen	12
4.1.3	Entwicklungen nach Totholzeinbau	15
4.2	Fische und Makrozoobenthos	16
4.2.1	Fische	16
4.2.2	Makrozoobenthos	17
4.3	Vegetation	20
4.4	Oberflächen- und Grundwasser	22
4.5	Chemische Gewässeruntersuchungen.....	24
5	Ergebnisbewertung und Entwicklungsprognose	26
6	Ausblick - Hinweise für zukünftige Revitalisierungsprojekte	28

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Revitalisierungsprojektes	1
Abb. 2: Bausteine des Revitalisierungskonzeptes	2
Abb. 3: Flächenankauf im Rahmen des Projektes	3
Abb. 4: Prinzipskizze Laufverlängerung	4
Abb. 5: Bauabschnitte	6
Abb. 6: Aussichtsturm und Aussicht auf die Jagdhüttenwiese 2010	8
Abb. 7: Entwicklung der Sekundäraue	11
Abb. 8: Gewässerstrukturen in den Schleifen 1.2 und 2.2 im Jahr 2008	13
Abb. 8: Gewässerstrukturen in den Schleifen 1.2 und 2.4 im Jahr 2010	15
Abb. 7: Arten des Makrozoobenthos	18
Abb. 8: Entwicklung von Erlen an der Schleife 1.1 (Jagdhüttenwiese)	21
Abb. 9: Überflutung im Hasbruch am 21.01.2008	23

Anlagen

- Anlage 1: Monitoring Strukturentwicklung und Gewässermorphologie
- Anlage 2: Monitoring Fische und Makrozoobenthos
- Anlage 3: Monitoring Vegetation
- Anlage 4: Monitoring Oberflächen- und Grundwasser
- Anlage 5: Chemische Gewässeruntersuchungen
- Anlage 6: Bachpatenschaft Umweltzentrum Hollen

1 Einleitung

1.1 Anlass

Der Geestbach Brookbäke war südlich des Hasbruchs durch naturferne Ausbaumaßnahmen geprägt. Das Gewässer war vor Beginn des Projektes vollständig begradigt, stark eingetieft und auf langer Strecke durchgehend mit Betonhalbschalen an der Sohle gesichert.

Die Naturschutzstiftung des Landkreises Oldenburg hat an der Brookbäke Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Situation durchgeführt, insbesondere durch:

- Revitalisierung der stark ausgebauten, naturfernen Abschnitte und
- Zurückhaltung der Autobahnabwässer und Minderung ihres Gefährdungspotenzials.

Die Auswirkungen des Projektes der Naturschutzstiftung des Landkreises Oldenburg zur Revitalisierung der Kimmer-Brookbäke wurden über ein umfassendes Monitoringprogramm kontinuierlich erfasst und dokumentiert (s. Pkt. 4). Das Monitoring umfasst v.a. die Bestandsentwicklung des Gewässers, aber auch die Entwicklung des umliegenden terrestrischen Lebensraumes.

1.2 Lage des Projektgebietes

Die Brookbäke ist ein Geestbach im Norden des Landkreises Oldenburg, räumlich zwischen den Städten Oldenburg und Bremen gelegen.

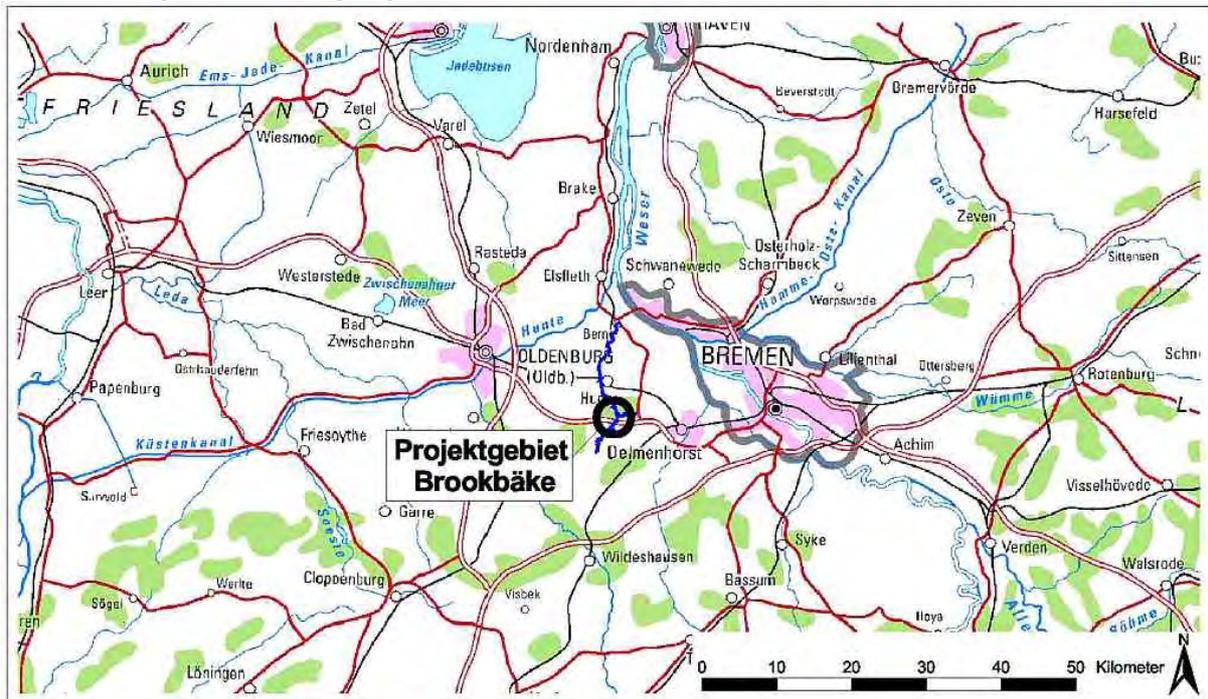


Abb. 1: Lage des Revitalisierungsprojektes

Die Brookbäke hat eine Gesamtlänge von ca. 11 km bei einer Einzugsgebietsgröße von ca. 20 km². Sie durchfließt von ihrem Ursprung südöstlich der Ortschaft Dingstede zunächst hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Gebiete und dann den Hasbruch, der einen besonderen Wert als Naturschutz, FFH- und EU-Vogelschutzgebiet aufweist. Die Brookbäke vereint sich nach Durchfließen des Waldgebietes Hasbruch südlich von Hude mit der Kimmerbäke zur Berne (s. Abb. 2), welche über die Hunte in die Weser entwässert.

2 Revitalisierungskonzept

Das Revitalisierungskonzept umfasst vier verschiedene Bausteine (s. Abb. 2).

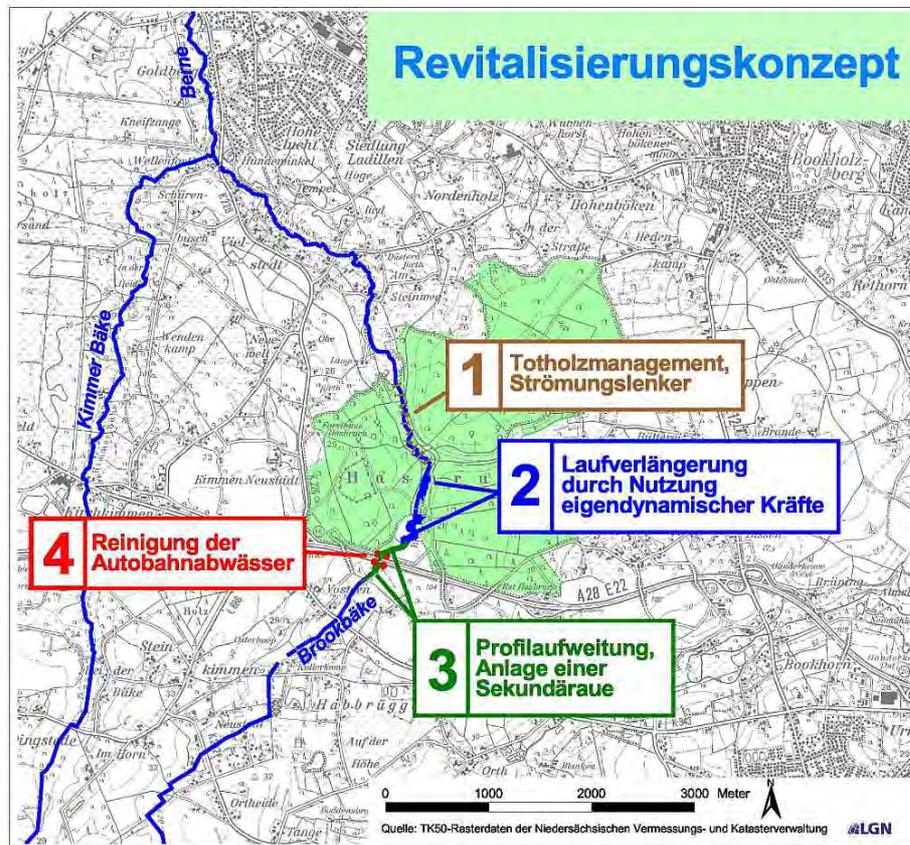


Abb. 2: Bausteine des Revitalisierungskonzeptes

Die Bausteine 1-3 sind Bestandteil der Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Die Durchführung des Bausteins 4 wurde u.a. mit Eigenmitteln finanziert.

Mit der Umsetzung der Bausteine 1-3 des Revitalisierungskonzeptes für die Brookbäche sollten folgende Ziele erreicht werden:

- Wiederherstellung einer naturnahen Gewässermorphologie (Linienführung, Querprofilgestalt, Struktur und Strömungsvarianz),
- Verbesserung der Gewässerqualität und
- Normalisierung der hydrologischen Situation (Verringerung der Fließgeschwindigkeiten, Reaktivierung von Retentionsräumen).

Die Rückführung der abiotischen Faktoren auf eine naturnahe Ausprägung ist grundsätzlich eine Voraussetzung für die Entwicklung der naturraumtypischen Fauna und Flora im und am Gewässer.

Ein weiterer wichtiger Projektbaustein war die Verbesserung der Gewässergüte durch die Rückhaltung und Reinigung der eingeleiteten Abwässer der BAB A 28 in die Brookbäche (Baustein 4). Durch die Schutzmaßnahmen sollte die stoffliche Belastung des Gewässers reduziert, eine Vorsorge gegen Kontaminationen bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen getroffen und eine Dämpfung der von den versiegelten Flächen eingeleiteten Abflussspitzen erreicht werden.

2.1 Genehmigungplanung und Grundstückserwerb

Der Planfeststellungsbeschluss des Landkreises Oldenburg für den Ausbau der Brookbäke, Gewässer II. Ordnung, als „Modellhafte Revitalisierung der Brookbäke – Hasbruch“ in den Gemeinden Ganderkesee und Hude wurde am 03.11.2005 gefasst.

Der Grundstückserwerb der Naturschutzstiftung des Landkreis Oldenburg umfasst insgesamt eine Fläche von ca. 12,6 ha (im Bereich der Bausteine 2-4) und war bereits Ende 2005 weitgehend abgeschlossen (s. Abb. 3). Im nördlichen Teil des Projektgebietes ist der Projektpartner Niedersächsische Landesforsten Flächeneigentümer, so dass die Umsetzung der Renaturierung in diesem Bereich ohne zusätzlichen Flächenerwerb erfolgen konnte.

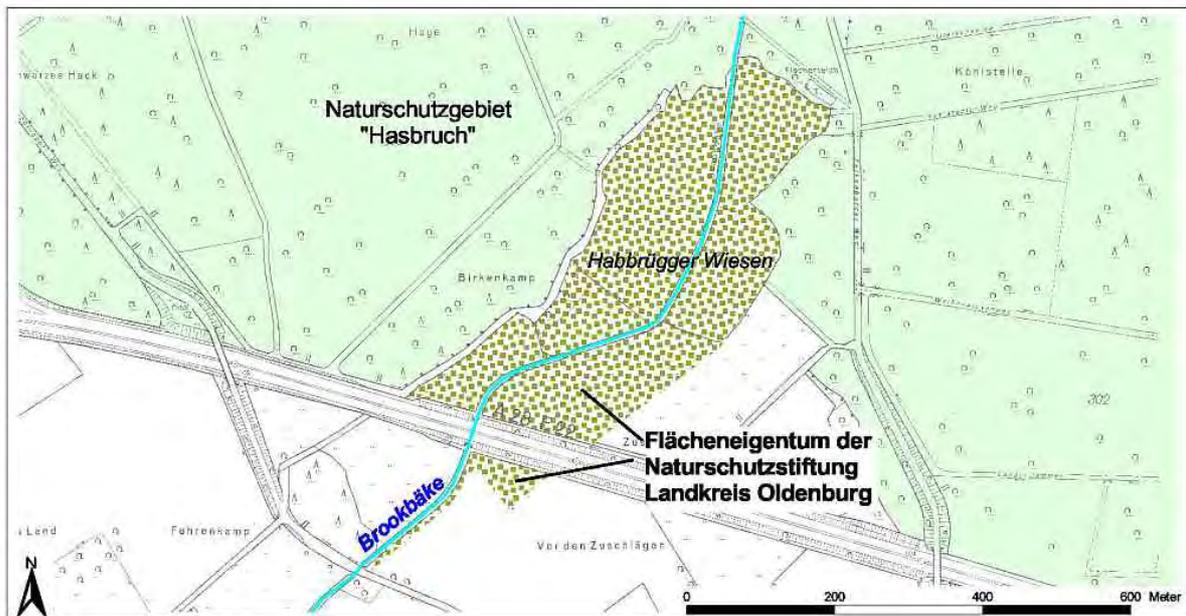


Abb. 3: Flächenankauf im Rahmen des Projektes (M. 1:10.000)

2.2 Durchführung der Revitalisierungsmaßnahmen

Aufgrund unterschiedlicher Randbedingungen an der Projektstrecke gliederten sich die durchgeführten Revitalisierungsmaßnahmen an der Brookbäke in vier Teilprojekte.

Gewässerabschnitt	Konzept
Südlich Autobahn A 28 und südlicher Bereich der Habbrügger Wiesen	Hydraulischer Pufferbereich mit Aufweitung des Hochwasserquerschnitts, Schaffung einer Sekundäraue innerhalb des vorhandenen Verlaufs durch Einbringen von natürl. Sohlmaterial auf bzw. in Betonhalbschalen
Nördlicher Bereich der Habbrügger Wiesen	Laufverlängerung durch Nutzung eigendynamischer Kräfte, Anhebung der Bachsohle und des Wasserspiegels
Jagdhüttenwiese im Hasbruch	Laufverlängerung durch Nutzung eigendynamischer Kräfte, Anhebung der Bachsohle und des Wasserspiegels
Waldstrecke	Förderung vorhandener Eigendynamik durch Einbau von Strömunglenkern, Totholzmanagement

Im Abschnitt **südlich der Autobahn A 28** wurden keine Maßnahmen am Gewässer selber durchgeführt; lediglich seitliche Aufweitungen erhöhen hier als Sekundärauenbiotope die bachbegleitende

Standortvielfalt und vergrößern das Retentionsvolumen und den Abflussquerschnitt bei Hochwasserereignissen.

Nördlich der A 28 wurden die Betonhalbschalen auf einer Länge von 260 m durch Kiessubstrate überdeckt und eine einseitige, flache Sekundäraue angelegt. Ziel war primär die Kompensation der Wasserstandsanehungen, die durch die unterhalb durchgeführten Laufverlängerungen bedingt waren. Durch die einseitige Aufweitung des Profils und die damit besonders für Hochwasserereignisse verbundene deutliche Vergrößerung des Abflussquerschnitts konnten nachteilige Auswirkungen auf landwirtschaftlich genutzte Flächen oberhalb der Projektstrecke vermieden werden. Das eingebrachte Kiessubstrat auf den Betonhalbschalen fungiert zudem als naturnahes Sohlssubstrat und verbessert somit auch die Selbstreinigungsleistung des Gewässerabschnitts.

Aufgrund der Forderungen des Unterhaltungsverbandes als Gewässereigentümer, dass oberhalb des Autobahndurchlasses weder bei Hochwasser noch bei niedrigen Abflüssen eine Wasserstandsänderung durch die Maßnahmen erfolgen durfte, und durch die in diesem Bereich anstehenden, schluffig-sandigen, wassergesättigten und daher sehr instabilen Böden schieden Laufverlängerungen mit Sohlanehebungen nördlich wie südlich der Autobahn aus. Eine umfassende Renaturierung war daher in diesem Teilstück nicht umsetzbar.

Den eigentlichen Kernbereich der Gewässerrevitalisierung bildeten die Abschnitte der Brookbäke in den **Habbrügger Wiesen** und der **Jagdhüttenwiese** im Hasbruch. Hier wurden insgesamt sieben Laufverlängerungen der Brookbäke mit dem Ziel eigendynamischer Entwicklungen umgesetzt.

Bei der Durchführung der Laufverlängerungsmaßnahmen konnten pro Bauabschnitt je zwei Teilstrecken zeitgleich entwickelt werden, die jeweils in der Jagdhüttenwiese bzw. den Habbrügger Wiesen lagen. Die nächsten Remäandrierungen erfolgten dann bachabwärts nach einem Jahr Entwicklungszeit. Somit war jeweils ausreichend Gefälle vorhanden, um die Erosionskräfte optimal nutzen zu können.

Bei jeder Laufverlängerung wurde zunächst neben dem vorhandenen, ausgebauten Gewässerabschnitt ein neuer Gewässerabschnitt (Länge 100 bis 150 m) projektiert und durch Abtrag des Oberbodens (bis 0,5 bis 0,7 m unter Gelände, Breite ca. 2-3 m) der beabsichtigte Verlauf mit dem Bagger vorprofiliert. Die Linienführung orientierte sich dabei an dem natürlichen Windungsgrad der Brookbäke, wie er aus historischen Karten rekonstruiert werden konnte, und den örtlichen kleinräumigen Boden- und Höhenverhältnissen.

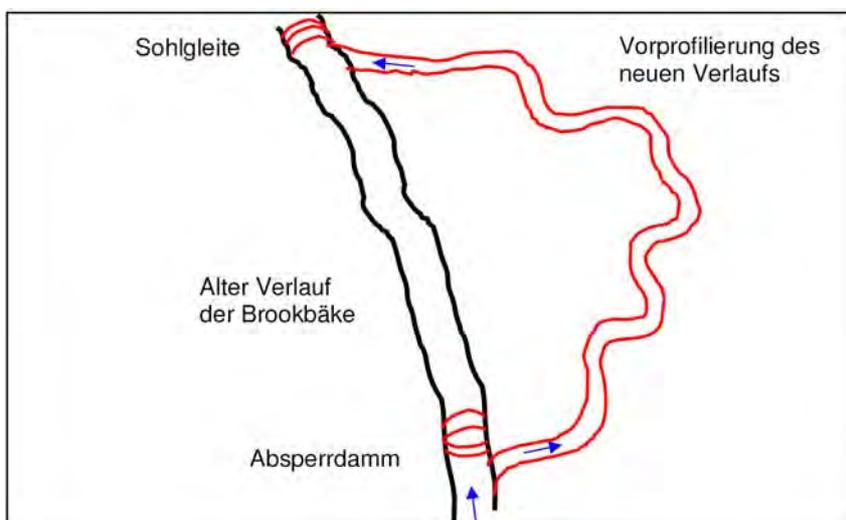


Abb. 4: Prinzipskizze Laufverlängerung

Abschlussbericht

Auf ca. 2/3 der Jagdhüttenwiese wurde zusätzlich zur Anlage des neuen Gewässerverlaufs ein flächiger Oberbodenabtrag von 10-20 cm vorgenommen. Hierdurch sollte einerseits die Vegetationsentwicklung auf den Rohböden gefördert werden, andererseits konnte durch den Geländeabtrag die Überschwemmungshäufigkeit in der Jagdhüttenwiese deutlich gesteigert werden und somit die Verzahnung zwischen Gewässer und Talniederung verbessert werden.

Um ein Verdriften des aus den Laufverlängerungen erodierten Sandmaterials in die Waldstrecke zu verhindern, wurde -einer Forderung des Unterhaltungsverbands folgend- unterhalb jeder Teilstrecke je ein Sandfang errichtet.

Nach ersten morphologischen Entwicklungen in den neuen Gewässerschleifen wurden vereinzelt Tothzelemente als Strömungsenker eingebracht, um zusätzliche lokale Strukturentwicklungen zu initiieren. Auch in der Waldstrecke nördlich der Jagdhütte wurden Totholz-Strömungsenker eingebaut. Der Einbau erfolgte hier durch Schulklassen im Rahmen der Umweltbildung.

2.3 Bauablauf

Nach Abschluss des Ausschreibungsverfahrens wurde im Juli 2006 mit den Bauarbeiten begonnen. Die Baumaßnahmen wurden jeweils in den Sommermonaten von 2006 bis 2008 durchgeführt.

Maßnahmen 2006

- **Anlage von zwei Sandfängen** jeweils unterhalb der jeweiligen Revitalisierungsstrecken
Ziel: Rückhalt der Sedimentfracht, die durch die jeweils oberhalb liegenden Bauabschnitte freigesetzt wird
- **Anlage der Sekundäraue** durch einseitige Aufweitung der Brookbäke auf einer Strecke von 260 m nördlich der Autobahn A 28 einschließlich der Überdeckung der lebensfeindlichen Betonhalbschalen durch naturnahes Sohlssubstrat (Kies)
Ziel: Vermeidung von Rückstauwirkungen in die landwirtschaftlich genutzten Bereiche südlich der Autobahn, Erhöhung der Naturnähe durch die Schaffung eines niederungstypischen Standortes mit flachen, häufiger überfluteten Böschungsbereichen, Verbesserung der Selbstreinigungsfähigkeit und damit Verringerung der stofflichen Belastung für bachabwärts gelegene Abschnitte, Zurückhalten eines Teils des aus dem Oberlauf eingetragenen Eisenockers auf den überströmten, bewachsenen Flächen und im Kies der neuen Gewässersohle
- **Anlage von drei Böschungsaufweitungen** südlich der Autobahn A 28 mit kleinen Blänken und wechselnden Böschungsneigungen
Ziel: Schaffung von Retentionsraum und von naturnahen, niederungstypischen Standorten
- **Anlage von zwei Laufverlängerungen** durch Vorprofilierung neben dem begradigten Abschnitt, Gerinnetiefe und Gerinnebreite geringer als im Profil der ausgebauten Brookbäke, Abtrennung des alten, ausgebauten Gewässerlaufs unterhalb der Abzweigung der Laufverlängerung durch einen Absperrdamm aus Bodenaushub
Ziel: Ausformung der neuen Gerinnegeometrie durch die Erosionskraft des Wassers
- **Anlage von zwei Rückhaltebecken** südlich und von zwei Absperrvorrichtungen nördlich der Autobahn A 28
Ziel: Rückhaltung und Reinigung der eingeleiteten Oberflächenentwässerung der A 28, Verhinderung der Kontamination der Brookbäke bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen

Abschlussbericht

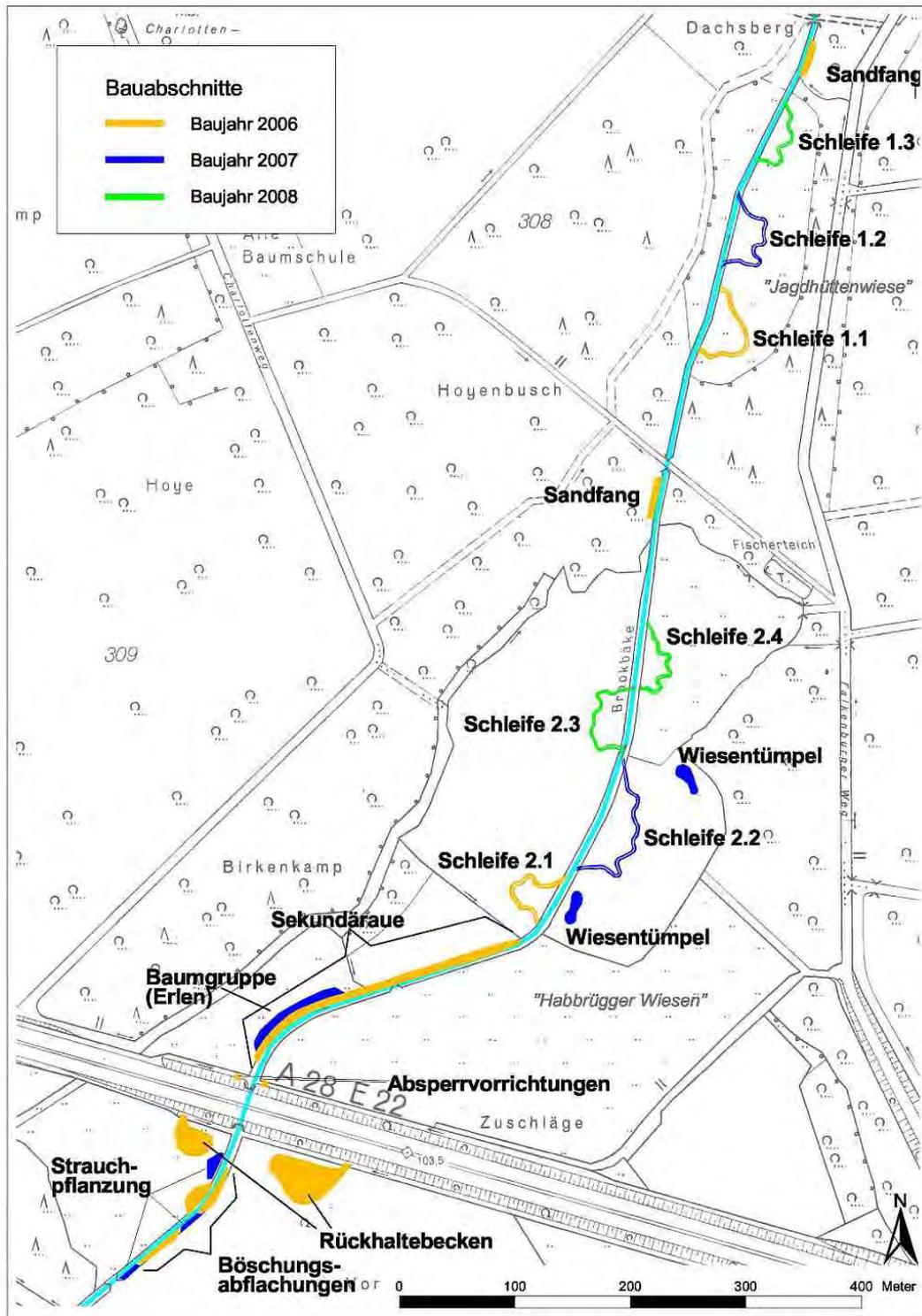


Abb. 5: Bauabschnitte

Abschlussbericht

Maßnahmen 2007

- **Anlage von zwei Laufverlängerungen**, die im Vergleich zu denen aus dem Jahr 2006 mit kleineren Querprofilen gebaut wurden
Ziel: Ausformung der neuen Gerinnegeometrie durch die Erosionskraft des Wassers
- **Totholzmanagement** in der Waldstrecke der Brookbäke (nördlich der Jagdhüttenwiese) und in den 2006 fertig gestellten Gewässerschleifen (Einbau durch Schulklassen im Rahmen der Umweltbildung (s. Pkt. 4.1, s. Anlage 6))
Ziel: Erhöhung der Strukturvielfalt und Initiierung von Laufverlegungen

Maßnahmen 2008

- **Anlage von drei Laufverlängerungen**, die im Vergleich zu denen aus dem Jahr 2007 mit kleineren Querprofilen gebaut wurden
Ziel: Ausformung der neuen Gerinnegeometrie durch die Erosionskraft des Wassers

2.4 Abweichungen von ursprünglichen Zielen

Die Antragsunterlagen¹ für die Förderung durch die DBU sahen ursprünglich vor, **fünf Laufverlängerungen in den Habbrügger Wiesen** anzulegen. Dabei sollten die Laufverlängerungen den gesamten Abschnitt der Brookbäke zwischen dem Hasbruch und der Autobahn A 28 umfassen. Für die Abpufferung hydraulischer Auswirkungen war ursprünglich die Anlage einer Sekundäraue südlich der Autobahn vorgesehen. Aufgrund der Befürchtungen aus der Landwirtschaft (s.o.), wurde während des Planfeststellungsverfahrens die Planung geändert: die Sekundäraue wurde nördlich der A 28 umgesetzt, so dass weniger Platz für die Umsetzung von Laufverlängerungen zur Verfügung stand und nur vier Laufverlängerung in diesem Bereich durchgeführt wurden.

Gegenüber dem ursprünglichen Ansatz des Renaturierungskonzepts, in jedem Teilbereich nur eine Gewässerschleife pro Jahr zu bauen und diese sich anschließend ein Jahr entwickeln zu lassen, wurden 2008 direkt zwei Laufverlängerungen in den Habbrügger Wiesen durchgeführt. Der Grund lag in den Erfahrungen bei der Ausführung in 2007. Durch einen vergleichsweise feuchten Sommer waren die Böden in der Jagdhüttenwiese 2007 sehr durchweicht, so dass der Bau der Schleife und vor allem der Abtransport des Bodens nur unter hohem Aufwand mit erheblichen Flur- und Wegeschäden durchgeführt werden konnte. Durch vergleichbare Bodenverhältnisse und Grundwasserstände im nördlichen Bereich der Habbrügger Wiesen wie in der Jagdhüttenwiese bestand die Befürchtung, auch bei den nächsten Baumaßnahmen mit ähnlichen Schwierigkeiten rechnen zu müssen. Bei den guten Witterungsbedingungen während der Bauzeit in 2008 wurde daher beschlossen, den Bau der letzten Schleife, der eigentlich erst 2009 geplant war, um ein Jahr vorzuziehen. Die baubedingte Änderung des Konzeptes hatte allerdings Auswirkungen auf die morphologische Entwicklung (siehe Pkt. 4.1), die jedoch zugunsten der generellen Durchführbarkeit der Laufverlängerungen in Kauf genommen wurden.

Der **Einbau von Totholz** in die Brookbäke **wurde lediglich** im Jahr 2007 umgesetzt. Aufgrund des in der ersten Monitoringphase erarbeiteten Zwischenergebnisses, dass in den neu gebauten Schleifen die Gerinneentwicklung primär über teilweise erhebliche Breitenerosionen stattfand, die an den vorhandenen Störsteinen noch verstärkt wurden, wurden in den Folgejahren keine weiteren Totholzeinbauten mehr durchgeführt. Durch die Totholz-Strömunglenker wäre der nachteilige Prozess der Ge-

¹ Hauptantrag (Dezember 2002), Wiedervorlage zum Hauptantrag (Juni 2003)

rinneverbreiterung weiter verstärkt worden. Erst nach einer Stabilisierung der Ufer durch Erlenbewuchs könnten weitere Totholzelemente zur Strukturverbesserung und Strömungsmodifizierung eingebaut werden.

2.5 Zusätzliche Naturschutzmaßnahmen

Neben der Umgestaltung der Brookbäke wurden einige zusätzliche Maßnahmen durchgeführt. So wurden in den Habbrügger Wiesen im Jahr 2007 zwei flache **Wiesentümpel** angelegt, die als potentielle Laubfroschgewässer dienen sollen. Solche Blänken mit wechselnden Wasserständen sind ein typisches Element einer naturnahen Bachniederung, z.B. entstanden durch abgetrennte und teilweise verlandete Altarme oder Flutrinnen. Durch die landwirtschaftliche Melioration sind solche Strukturen jedoch selten geworden. Umso wichtiger ist es, die Anlage von Kleingewässern bei einer Gewässer- und Auenrenaturierung zu berücksichtigen.

Südlich der Autobahn wurden im Jahr 2007 auf der Böschungsschulter der Brookbäke drei kleinere **Strauchpflanzungen** angelegt. Die Pflanzung wurde von Schülern der Förderschule Habbrügger Weg unter Anleitung des RUZ Hollen² und der Revierförsterei Hasbruch durchgeführt. Nördlich der Autobahn, westlich der Sekundäraue wurde im gleichen Jahr eine **Baumgruppe aus Erlen** von Mitgliedern des Kuratoriums der Naturschutzstiftung des Landkreises Oldenburg gepflanzt.

Auf der Jagdhüttenwiese im Hasbruch wurde in den Jahren 2006 und 2007 im Zuge der Baumaßnahmen der Schleifen 1.1 und 1.2 ein großflächiger **Oberbodenabtrag** von 10-20 Zentimetern durchgeführt. In den vergangenen Jahren hatte sich dort eine monotone Binsenvegetation eingestellt, die der angestrebten, vielfältigen Vegetationsentwicklung entgegen stand. Auf den freigelegten Rohböden kann in Zukunft eine artenreiche Vegetationsdecke entstehen. Unterstützt wird diese Entwicklung durch den Auftrag von Wiesenheu aus einer artenreichen Orchideenwiese der näheren Umgebung. Ein weiteres Ziel dieser Maßnahme ist die Steigerung der Überschwemmungshäufigkeit in der Jagdhüttenwiese und damit eine Verbesserung der Verzahnung zwischen Gewässer und Talniederung.

Um Waldbesuchern zukünftig einen Einblick in den umgestalteten Bereich der Jagdhüttenwiese zu ermöglichen, wurde im Jahr 2010 ein **Aussichtsturm** am Waldrand errichtet. Von dort aus hat man einen Blick auf die neuen Gewässerschleifen und o.g. Grünlandflächen, ohne dass es zur Störung der Natur durch Besucher kommt.

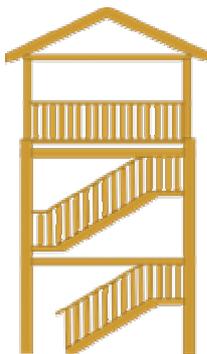


Abb. 6: Aussichtsturm und Aussicht auf die Jagdhüttenwiese 2010

(Fotos: Gunda Franz, Volker Knuth)

² Regionales Umweltbildungszentrum Hollen

3 Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit

3.1 Mitwirkung von Schulen und Regionalen Umweltbildungszentren

Zum Start des Projektes „Revitalisierung der Kimmer Brookbäche“ übernahm das Regionale Umweltbildungszentrum Hollen e.V. (RUZ Hollen) eine sogenannte Bachpatenschaft. Im Zentrum der Bachpatenschaft des Umweltzentrums Hollen stand die Koordination und Unterstützung der Aktivitäten von ausgewählten Schulen aus der Region zur Begleitung des Revitalisierungsprozesses.

Mitwirkende Schulen

Tätigkeiten
(Beispiele)

Förderschule Habbrügger Weg, Ganderkesee

- Pflanz- und Pflegearbeiten südlich und nördlich der Autobahn,
- Einbringen von Totholz und Bau von Strömungslenkern,
- Vorstellung der Aktivitäten durch Schüler der Förderschule im Rahmen des Projektes



Förderschule Hunte Schule, Wildeshausen

- Durchführung und Dokumentation von Mess- und Beobachtungsaufgaben (biologische und chemisch-physikalische Faktoren)
- Künstlerischen Arbeiten (Aquarelle, Tonarbeiten und Gestaltung eines Brookbäche-Kalenders)



Peter Ustinov Haupt- und Realschule, Hude

- Bau von Strömungslenkern aus Totholz und Anlage von Kiesbänken



Fachgymnasium der BBS I, Delmenhorst

- Bau von Strömungslenkern in der Waldstrecke der Brookbäche (Schüler des Berufsvorbereitungsjahres)
- Beprobungen der Brookbäche (physikal.-chem. Untersuchungen, Erfassungen Flora und Fauna) (Schüler/innen der Biologiekurse des Fachgymnasiums)



Während die Schulen der Gemeinden Hude und Ganderkesee sowie der Stadt Delmenhorst vom Umweltzentrum Hollen durch Herrn Grotelüschchen fachlich begleitet wurden, führte Frau Edith Janssen von der Partnereinrichtung des RUZ Hosüne in Huntlosen die Förderschule Hunte Schule durch das

Projekt.

Im Juni 2009 wurden die Schulen aus Ganderkesee, Hude und Wildeshausen auf Vorschlag des Umweltzentrums Hollen für ihr großes Engagement mit dem **Umweltpreis der Naturschutzstiftung des Landkreises Oldenburg** ausgezeichnet. Herr Grotelüschen (RUZ Hollen) erhielt für seine Bemühungen zur Koordination der Projektaktivitäten im Rahmen der Bachpatenschaft eine Ehrenurkunde. Ausgewählte Schüler der prämierten Schulen stellten bei der Preisverleihung ihre Aktivitäten und Erkenntnisse selber den Vertretern der Naturschutzstiftung und der Presse vor.

Das europäische Medienprojekt mit dem Titel „**Umwelt baut Brücken – Jugendliche im Europäischen Dialog**“ (geführt von dem Institut für Objektivierung von Lern- und Prüfungsverfahren und der DBU) soll Jugendliche aus Deutschland und Osteuropa bei gemeinsamen Umwelt-Recherchen zusammenführen. Schüler aus Wildeshausen haben zusammen mit Schüler aus Kattowitz (Polen) das Brookbäken-Projekt besichtigt und anschließend in den jeweiligen Heimat-Zeitungen über das Projekt berichtet. Es wurden fünf Recherteams gebildet, die von Projektbeteiligten über die verschiedenen Aspekte des Projektes informiert wurden. In der hiesigen NWZ erschien anschließend (5.10.2006) ein ganzseitiger Bericht über das Brookbäken-Projekt.

3.2 Öffentlichkeitsarbeit

Auf der Internetseite der Naturschutzstiftung des Landkreises Oldenburg wird das Projekt Brookbäke seit 2005 präsentiert.

Die regionale Presse wurde regelmäßig seit 2003 über das Projekt informiert. Der Fortschritt der Baumaßnahmen, der Anschluss der neuen Gewässerstrecken, die Beteiligung von Schulen und zahlreichen unterstützenden Organisationen wurden so der Öffentlichkeit mitgeteilt.

Vor Ort im Hasbruch wurden vor Baubeginn und nach Fertigstellung der Baumaßnahmen wetterfeste Informationstafeln aufgestellt.

Das Projekt wurde des Weiteren in dem Jahrbuch für den Landkreis Oldenburg (2009) und in dem DBU Jahresbericht 2007 vorgestellt. Im Rahmen des F+E Vorhabens „Verbesserungsmöglichkeiten für die biologische Vielfalt in ausgebauten Gewässerabschnitten“ wurde auch die Renaturierungsmaßnahme an der Brookbäke ausgewertet.

Im Jahr 2009 wurde vom NDR ein Bericht über den Hasbruch gedreht und gesendet, in dem der Revierförster (Jens Meier) den Hasbruch vorstellte und u.a. auch die Revitalisierung der Brookbäke von einem Mitarbeiter des NLWKN (Volker Knuth) vorgestellt wurde.

Zum Abschluss des Projektes wurde 2010 zudem ein Aussichtsturm am nördlichen Ende der Jagdhüttenwiese errichtet. Von hier aus können die drei neuen Gewässerstrecken betrachtet werden.

4 Ergebnisse des Monitorings

Die Auswirkungen des Projektes zur Revitalisierung der Kimmer-Brookbäke wurden über ein Monitoring dokumentiert, dieses umfasst folgende Punkte

- Entwicklung der Gewässerstrukturen und der Morphologie (s. Pkt. 4.1),
- Entwicklung von Fischbestand und Makrozoobenthospopulationen (s. Pkt. 4.2),
- Entwicklung der Vegetation (s. Pkt. 4.3),
- Entwicklung von Oberflächen- und Grundwasserständen (s. Pkt. 4.4) sowie
- Entwicklung des Gewässerchemismus (s. Pkt. 4.5).

4.1 Strukturentwicklung und Gewässermorphologie

(umfassender Bericht: Anlage 1)

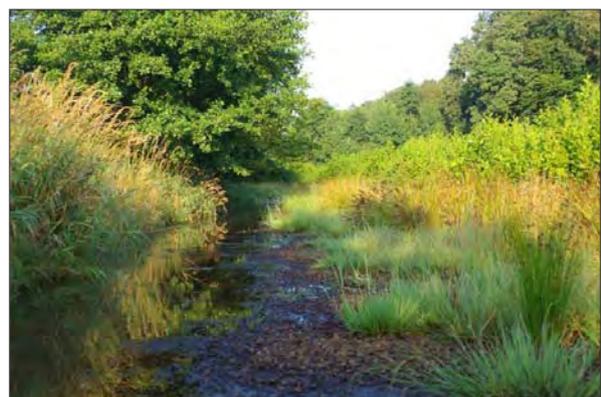
Die Struktur- und Morphologieentwicklung der neu gebauten Gewässerabschnitte wurde in erster Linie anhand von qualitativen Aufnahmen bei mehrfach pro Jahr durchgeführten Begehungen ermittelt. Zusätzlich wurden einzelne Bereiche vermessen, so dass auch die geometrischen Veränderungen nach dem Bau erfasst wurden.

4.1.1 Entwicklungen in der Sekundäraue

Im Abschnitt der Sekundäraue nördlich der Autobahn wurde das Profil mittels Kies und Filtervlies festgelegt, morphologische Entwicklungen fanden hier nicht statt. Der eingebrachte Kies fungierte anfangs als „Oxidationsfilter“ für aus dem Oberlauf eingetragenen Eisenocker. Durch die rasch zunehmende Orange-Färbung über die gesamte Länge der Sekundäraue war aber bereits im April 2008 erkennbar, dass die Ockerfrachten auch in die neu angelegten Schleifen eingetragene wurden; die Filterwirkung war schon nach kurzer Zeit quasi erschöpft. Mittlerweile sind je nach Abflusssituation teilweise erhebliche schlammige Ockerablagerungen feststellbar, die den Kies fast vollständig überdecken.



April 2007



August 2009

Abb. 7: Entwicklung der Sekundäraue (Fotos: Volker Knuth)

Im oberen Abschnitt hat sich auf der Kieszohle Sand aus dem Oberlauf abgelagert. Der Auflandungsbereich beschränkt sich jedoch bislang nur auf die oberen 50 – 100 m der Sekundäraue. Durch die breit angelegte Sohle des Hauptabflussquerschnitts und das niedrige Vorland sind die Fließgeschwin-

digkeiten auch bei Hochwasser sehr gering, so dass ein Weitertransport des Sandes bis zum Beginn der Laufverlängerungsstrecke bislang nicht erfolgt ist.

Die hydraulische Funktion der Sekundärauenstrecke als Aufweitung und zusätzlicher Retentionsraum wurde durch das Aufkommen von Vegetation nicht beeinträchtigt. Der Mittelwasserquerschnitt ist weiterhin vegetationsfrei, während sich am Rande des Profils am Böschungsfuß außerhalb des Hauptfließquerschnitts Erlen angesiedelt haben. Die Änderung der hydraulischen Rauigkeit wurde in den Berechnungen zur Planung schon angenommen, so dass die beabsichtigte Wirkung der Aufweitungen auf die Hochwassersituation unvermindert erhalten geblieben ist.

4.1.2 Entwicklungen in den neuen Gewässerschleifen

Die Laufverlängerungen in den Habbrügger Wiesen und der Jagdhüttenwiese haben sich im Projektzeitraum teilweise unterschiedlich entwickelt. Heterogene Bodenverhältnisse, die Reduzierung der gebauten Gerinnegeometrie bei den im zweiten und dritten Jahr angeschlossenen Schleifen aufgrund der zwischenzeitlichen Monitoringergebnisse, unterschiedliche Hochwassersituation in den verschiedenen Jahren und Ungenauigkeiten bei der Bauausführung haben zu einer uneinheitlichen morphologischen und strukturellen Entwicklung der einzelnen Bauabschnitte geführt.

Entwicklung nach erster Bauphase (2006 bis 2007)

Die südlichste, zuerst gebaute **Schleife 2.1 in den Habbrügger Wiesen** musste aus hydraulischen Gründen zur Vermeidung eines Rückstaus in den südlich der Autobahn gelegenen Abschnitt vergleichsweise großzügig, d.h. sowohl tiefer als auch breiter als die später gebauten Schleifen, geplant werden. Diese Schleife wurde bei der Ausführung ca. 10 cm tiefer sowie rund 1 – 1,5 m breiter gebaut als ursprünglich geplant. Die strukturelle Entwicklung verlief im ersten Jahr nach dem Anschluss jedoch überwiegend positiv. Eine größere Kiesbank wurde freigespült, ein tieferer Kolk bildete sich unterhalb der Bank und auch im übrigen Verlauf erfolgte eine Substratsortierung mit Kiesen in den stärker durchflossenen und mit Sanden in den strömungsberuhigten Bereichen. Insgesamt erfolgte die Gerinneentwicklung hauptsächlich über Breitereosionen und nur geringe Eintiefungen, so dass auch die Wassertiefenvarianz recht gering blieb. Bei den während der Baumaßnahme freigelegten Findlingen, die ins Gewässer eingebracht wurden, entstanden kleinere Kolke im Sohlbereich.

Die **Laufverlängerung in der Jagdhüttenwiese** (Schleife 1.1) wurde wesentlich flacher angelegt als die Schleife in den Habbrügger Wiesen. Zusätzlich wurde ein Oberbodenabtrag von rund 10 – 20 cm im Vorland durchgeführt. Die morphologische Entwicklung in der **Schleife 1.1** verlief im ersten Jahr ähnlich wie in der Schleife in den Habbrügger Wiesen. Dabei entwickelten sich relativ vielfältige Strömungs- und Strukturverhältnisse mit unterschiedlichen Sohlsubstraten. Auch hier erfolgte die morphologische Entwicklung hauptsächlich über eine Verbreiterung der Sohle, während Sohlerosionen nur lokal und mit geringer Tiefe stattfanden.

Entwicklungen in den neuen Gewässerschleifen 2007/2008 (nach zweiter Bauphase)

Nach den Ergebnissen des ersten Monitoringzeitraumes wurde 2007 die **Schleife 2.2 in den Habbrügger Wiesen** etwas schmaler und mit geringerer Einschnittstiefe als 2006 gebaut. Auch für den zweiten Bauabschnitt verlief die morphologische Entwicklung überwiegend positiv. Durch das Freispülen von Kiesen waren auf großer Länge zahlreiche gewässertypische Strukturen entstanden. Gegenüber der Entwicklung der ersten Schleife 2.1 konnte durch die leichte Verkleinerung des Profils eine bessere Strukturentwicklung eingeleitet werden. Die Erosionen erfolgten jedoch wiederum hauptsächlich über die Verbreiterung des Gerinnes und weniger über eine Eintiefung. Durch Eintrag aus dem Oberlauf wurde auch in diesem Gewässerabschnitt ebenso wie in der Sekundäraue eine zunehmende Verockerung festgestellt.

Durch den Rückstau aus der Schleife 2.2 kam es zunächst zu einem Stillstand in der naturnahen Entwicklung in der **Schleife 2.1**, einige der Strukturen wurden zeitweise beeinträchtigt. Um die Strukturvielfalt zu verbessern, wurden durch eine Schulklasse zwei Kiesbänke eingebracht, die durch die höhere Sohllage der Kiesbänke eine lokale Erhöhung der Fließgeschwindigkeiten bewirkten

Die zweite Laufverlängerung in der **Jagdhüttenwiese (Schleife 1.2)** wurde ähnlich wie die erste Schleife mit geringer Einschnittstiefe, vergleichbarer Breite und gleichzeitigem Oberbodenabtrag gebaut. Die erwünschten Erosionsprozesse verliefen in der Schleife 1.2 in der Jagdhüttenwiese durch das geringe Gefälle in diesem Abschnitt sowie die frühzeitigen Ausuferungen bei höheren Abflüssen nur sehr langsam. Zudem verhinderte eine Lehmbank am unteren Ende des Abschnitts eine rückschreitende Erosion, so dass Substratdifferenzierungen vor allem an den Störsteinen und an einem beim Hochwasser vom Januar 2008 eingeschwemmten, massiven Holzstamm stattfanden. Der Rückstau der neuen Schleife führte zu einer Verringerung der Fließgeschwindigkeiten in der ersten **Schleife 1.1**, so dass dort die morphologischen Entwicklungen stagnierten.



Detail Kiesbank Schleife 2.2, jedoch stark verockert (März 2008)



lokale Strömungsdifferenzierung an eingeschwemmten Totholzstamm in Schleife 1.2 (März 2008)

Abb. 8: Gewässerstrukturen in den Schleifen 1.2 und 2.2 im Jahr 2008 (Fotos: Volker Knuth)

Entwicklungen in den neuen Gewässerschleifen 2008/2009 (nach dritter Bauphase)

In der dritten Bauphase wurden in den Habbrüger Wiesen gleich zwei neue Gewässerabschnitte (Schleife 2.3 und 2.4) gebaut. Beide Schleifen wurde mit deutlich geringerer Profilbreite und Einschnittstiefe als in den Vorjahren ausgeführt. Die Strukturen entwickelten sich vor allem in Schleife 2.3 im ersten Jahr nach dem Bau trotz der vergleichsweise geringen Abflüsse in den Jahren 2008 bis 2009 sehr erfreulich. In dem schmalen Profil begann vor allem im unteren Abschnitt eine deutliche Tiefenentwicklung mit mehreren freigespülten Kies- bzw. Ockergrusbänken und dahinterliegenden Kolken. Einige erosionsstabile Bereiche mit Ortstein- bzw. Lehmabänken im mittleren Abschnitt wirkten jedoch sohlstabilisierend, so dass die obere Hälfte der Schleife 2.3 bislang kaum strukturelle Veränderungen erfahren hat. Die Böschungen erodierten kaum, die in den übrigen Schleifen vorherrschende Breitereosion blieb hier weitgehend aus.

Die erodierten Bodenmaterialien aus Schleife 2.3 lagerten sich im ersten Jahr überwiegend in **Schleife 2.4** ab, so dass dort nur geringe Tiefenerosionen mit Freilegung von Kiessubstraten am Übergang zur „alten“ Brookbäke stattfanden und ein Großteil der Neubaustrecke eine überwiegend sandige Sohle mit Riffelbildung aufwies. Die deutlich kleinere Profilgeometrie der Schleifen 2.3 und 2.4 verbunden mit der größeren Ausbaulänge der beiden Abschnitte führte wiederum zu einem Rückstau in die ober-

Abschlussbericht

halb liegenden Neubaustrecken der letzten Jahre, so dass die strukturverbessernde Wirkung der dort frei gespülten Kiesbänke beeinträchtigt wurde.

Im letzten Bauabschnitt der Jagdhüttenwiese wurde eine weitere Schleife mit rund 90 m Fließlänge (Schleife 1.3) gebaut. Durch das im Baubereich höher liegende Gelände musste das Profil tiefer eingeschnitten werden. Ein Oberbodenabtrag wie bei den beiden anderen Schleifen wurde bei Schleife 1.3 nicht durchgeführt. Die Entwicklung der **Schleife 1.3 in der Jagdhüttenwiese** erfolgte wiederum vorrangig über die Verbreiterung der Sohle mit teilweise erheblichen Böschungsabbrüchen. Die Sohle war weitgehend mit Sand bedeckt, nur in schmalen Bereichen der Außenkurven wurden Kiese freigespült. Die in den Vorjahren gebauten Laufverlängerungen haben sich im dritten Jahr morphologisch nur wenig weiterentwickelt. Durch den –wenn auch geringen– Rückstau aus Schleife 1.3 fanden keine weitere Erosionen statt; einige der vorher freigespülten Kiesstrukturen wurden hingegen leicht übersandet. An der Schleife 1.1 hat sich im dritten Jahr ein starker Erlenbewuchs an den Böschungskanten eingestellt, der zukünftig uferstabilisierend wirkt und das Gewässer beschattet.

Entwicklungen in den neuen Gewässerschleifen 2009 bis 2010

Die Entwicklungstendenzen der ersten Jahre haben sich auch im letzten Monitoringzeitraum weiter fortgesetzt.

In den **Habbrügger Wiesen** haben in den beiden zuletzt gebauten **Schleifen 2.3 und 2.4** weitere Erosionsprozesse an der Gewässersohle stattgefunden, so dass der Anteil der Kiessubstrate dort deutlich angestiegen ist und mehrere Uferkolke entstanden sind. An einigen Außenkurven kam es zu Uferabbrüchen, so dass hier auch wieder eine, wenn auch bislang vergleichsweise geringe, Verbreiterung des Gerinnes einsetzte. Im Gegenzug erfolgten an den Innenkurven gleichzeitig Ablagerungen, so dass dort flache, mit Pioniervegetation bewachsene Gleitufer entstanden sind. Aus dem einheitlichen Bauprofil hat sich durch die Erosions- und Anlandungsprozesse vielfach ein gewässertypisches Profil mit unterschiedlichen Böschungsneigungen und einer erhöhten Breiten-Tiefenvarianz und unterschiedlichen Sohlsubstraten entwickelt. Die aufkommenden, bislang noch recht kleinen Erlen werden zukünftig neben der Beschattung zu einer Stabilisierung der Ufer führen. Die zwischenzeitlich in der **Schleife 2.4** abgelagerten Sandfrachten des ersten Anpassungsprozesses nach der Baumaßnahme wurden im Winterhalbjahr 2009/2010 bei mehreren Hochwasserereignissen aus der Schleife heraus in den begradigten, mit Betonhalbschalen ausgebauten Abschnitt der Brookbäke transportiert. Die Betonhalbschalen sind zwischenzeitlich vollständig übersandet worden, die Sohllage hat sich um ca. 50 – 60 cm erhöht und es bildet sich auf den neuen sandigen Sohle zwischen den Pflanzenpolstern ein leicht gewundener Gewässerverlauf. Der eigens zur Aufnahme der erodierten Bodenmaterialien errichtete Sandfang wurde bislang noch nicht von der Sandfracht erreicht und brauchte daher bislang nicht aufgereinigt zu werden. In den **Schleifen 2.1 und 2.2** fanden keine weiteren Erosionsprozesse durch den Rückstau aus den Schleifen 2.3 und 2.4 statt. Die Fließgeschwindigkeiten sind im Moment noch vergleichsweise gering und durch den bislang noch fehlenden Sedimentinput aus der Sekundärarmstrecke finden keine Auflandungsprozesse statt.

Im Sommer 2009 hat eine erhebliche Fadenalgenentwicklung die positive Entwicklung in sämtlichen Schleifen der Habbrügger Wiesen beeinträchtigt. Die Fließgeschwindigkeiten wurden durch den Krautstau reduziert, so dass auch die bislang noch schneller überströmten, nachträglich eingebrachten Kiesbänke deutlich überstaut und bei geringen Abflüssen mit einer organischen Auflage bedeckt wurden.

In der **Jagdhüttenwiese** haben sich die Entwicklungstendenzen der Schleifen im letzten Beobachtungsjahr weiter fortgesetzt. Durch den Erlenbewuchs ist die **Schleife 1.1** mittlerweile stark beschattet. Auch an der Schleife 1.2 haben sich mittlerweile an den Böschungen und auf der von der Schleife um-

flossenen „Insel“ zahlreiche, noch relativ kleine Erlen angesiedelt, die zu einer Stabilisierung der Böschungen beitragen. Die leichte Verringerung der Sohlbreite in den beiden Schleifen durch die Anlandungsprozesse hinter den Störsteinen und an den Innenkurven hat weiter zugenommen; in den stärker durchflossenen Stromrinnen dominieren Kiese das Sohlsubstrat. In den Abschnitten, die durch die anfänglichen Böschungserosionen verbreitert wurden und sich bislang nicht eingeeengt haben, sind überwiegend Sande mit teilweiser Schlammauflage vorherrschend. Insgesamt ist die Tiefenvarianz weiterhin gering, die vereinzelt Kolke an den Außenkurven und Störsteinen sind nur wenig tiefer als die übrige Sohle.

In der **Schleife 1.3** kam es durch die Hochwasserereignisse im Winter 2010 zu weiteren Böschungsabbrüchen, so dass das Gerinne weiter verbreitert wurde. Auch zwei Jahre nach Abschluss der Baumaßnahmen sind die sandigen Böschungen nur spärlich bewachsen und daher weiterhin erosionsanfällig. Im unteren Abschnitt der Schleife 1.3 wurden im Stromstrich vorhandene Kiese freigespült. Der überwiegende Teil der Sohle ist jedoch weiterhin hauptsächlich sandig, vor allem im oberen Drittel der Schleife.

Ebenso wie in den Habbrügger Wiesen hat sich das in den Schleifen erodierte Material in der überbreiten, begradigten Brookbäke abgelagert. Dort ist es zu einer deutlichen Anhebung der Sohlage und Verringerung der Sohlbreite gekommen. Auch hier brauchte der Sandfang bislang nicht geräumt werden, da die Auflandungszone erst am Beginn des Sandfangs angekommen ist.



Durch Hochwasser verlagertes Totholzstamm in Schleife 1.2 (April 2010)



Erosions- und Anlandungsbereiche an Störstein in Schleife 2.4 (April 2010)

Abb. 9: Gewässerstrukturen in den Schleifen 1.2 und 2.4 im Jahr 2010 (Fotos: Volker Knuth)

4.1.3 Entwicklungen nach Totholzeinbau

In der ersten Schleife 1.1 der Jagdhüttenwiese wurden 2007 mehrere **Lenkbuhnen** eingebaut. Hierbei handelte es sich jeweils um mehrere, inklinat eingebaute Totholzstämme mit ca. 10 cm Durchmesser und einer Länge von ca. 1,5 m, die eine Ablenkung der Strömung zum gegenüber liegenden Ufer bewirken. Schon im ersten Jahr zeigte sich die Wirkung der Lenkbuhnen. Zwischen den Totholzstämmen lagerten sich sandige Sedimente ab, während auf der stärker durchflossenen Sohle vor den Buhnenköpfen Kiese freigespült wurden und erste Ufererosionen eintraten. In den Folgejahren setzte sich der Prozess fort. Auch bei Hochwasser kam es nicht zur Remobilisierung der abgelagerten Sande, die zwischenzeitlich aufkommende Vegetation trug zusätzlich zur Stabilisierung der Ablagerungen bei. Eine wesentliche Laufverlagerung konnte durch die Lenkbuhnen bislang nicht beobachtet werden. Durch die tendenziell zu breit gebauten bzw. durch die Böschungserosionen verbreiterten Querprofile reichte die Verringerung der abflusswirksamen Sohlbreite nicht zur Verlagerung der Linienführung

aus. Durch die Lenkbuhnen konnte jedoch eine deutliche Reduktion der Sohlbreite erreicht werden, so dass im verbleibenden Stromstrich höhere Fließgeschwindigkeiten vorherrschten und folglich eine überwiegend kiesige Sohle entstand.

Totholzeinbauten in der Schleife 2.1 in den Habbrügger Wiesen wurden durch eine Schulklasse vorgenommen. Hier wurden mehrere Strömunglenker mit Pflöcken und quer dazwischen gelegten Stämmen errichtet. Eine morphologische Wirkung der Einbauten konnte sich jedoch nicht einstellen, da die Totholzbuhnen wenige Wochen nach dem Einbau von Unbekannten entfernt bzw. zerstört wurden.

Weitere **Strömunglenker** nach demselben Bauprinzip wurden von Schülern in der **Waldstrecke der Brookbäke im Hasbruch** errichtet. Die Strömunglenker wurden erheblich größer gebaut als in der neu gebauten Schleife in den Habbrügger Wiesen, da die Brookbäke im Wald mit rund 3 bis 4 m Sohlbreite erheblich überdimensioniert ist. Die Strömunglenker wurden bei einem Hochwasserereignis im Januar 2008 (s. Abb. 12) zerstört, so dass auch hier keine morphologische Wirkung beobachtet werden konnte.

Aufgrund des in der ersten Monitoringphase erarbeiteten Zwischenergebnisses, dass in den neu gebauten Schleifen die Gerinneentwicklung primär über teilweise erhebliche Breitereosionen stattfand, die an den vorhandenen Störsteinen noch verstärkt wurden, wurden in den Folgejahren keine weiteren Totholzeinbauten mehr durchgeführt. Durch die Totholz-Strömunglenker wäre der nachteilige Prozess der Gerinneverbreiterung weiter verstärkt worden. Erst nach einer Stabilisierung der Ufer durch Erlenbewuchs könnten weitere Totholzelemente zur Strukturverbesserung und Strömungsmodifizierung eingebaut werden.

4.2 Fische und Makrozoobenthos

(umfassender Bericht: Anlage 2)

4.2.1 Fische

An den beiden **Referenzstrecken in der Waldstrecke** konnte in allen drei Untersuchungsjahren (2006, 2008, 2009) eine kleine Bachforellenpopulation festgestellt werden. Diese stammt hauptsächlich aus Brüttingsbesatz des Fischereivereins Hude. Eine geringe natürliche Reproduktion wird angenommen, da im Jahr 2008 einige Brütlinge nachgewiesen werden konnten, obwohl kein Besatz getätigt wurde. Weiterhin wurden Aal, Zwergstichling und die Fremdfischart Blaubandbärbling in sehr geringen Individuendichten nachgewiesen.

Die **neu geschaffenen Mäander** wurden sehr schnell von Zwergstichlingen besiedelt und es kam zu Bestandsdichten von mehreren Hundert Individuen pro Mäanderschleife. Der Zwergstichling ist eine weniger bekannte Stichlingsart, welche meist stehende bis langsam fließende pflanzenreiche Kleinstgewässer besiedelt. Wie auch der bekanntere Dreistachelige Stichling betreibt auch der Zwergstichling Brutpflege, indem er ein Nest baut und das Gelege pflegt und bewacht.

Außer dem Zwergstichling konnte nur die Bachforelle im Jahr 2008 als Einzelexemplar im Fließgewässerabschnitt in den Habbrügger Wiesen nachgewiesen werden.

Die neuen Mäander bieten den größeren Fischen noch keine Unterstände (Auskoklungen, Wurzelwerk, Totholz), welche sie vor Prädatoren wie den Graureiher schützen.

Insgesamt wird die Besiedlung der neuen Mäander durch die arten- und individuenarme Fischpopulation der Brookbäke im Hasbruch erschwert. Warum die im Huder Bach (ca. 3,5 km entfernt) in großer

Anzahl vorhandenen Gründlinge, Hasel und Rotaugen nicht in die Brookbäche im Hasbruch einwandern, konnte letztendlich nicht geklärt werden.

4.2.2 Makrozoobenthos

Besonderes Gewicht bei der Auswertung wurde auf anspruchsvollere, für die Bewertung von Fließgewässern besonders aussagekräftige Artengruppen gelegt:

- strömungsliebende, nur in Fließgewässern lebende Arten (**rheotypische Arten**),
- die gerade in Fließgewässern artenreich vertretene Gruppe der Stein- Eintags- und Köcherfliegen (**SEK-Arten**) und
- die Rote-Liste-Arten (in niedersächsischen Roten Listen als gefährdet eingestufte Arten).

Die einzelnen Beprobungsstrecken wurden mit dem Biozönotischen Bewertungsverfahren Makrozoobenthos (BBM-Verfahren, NLWKN, 2008)³, dem diese Kennarten zu Grunde liegen, bewertet.

Die Entwicklung der Makrozoobenthos-Besiedlung der einzelnen Projektstrecken zeigte starke Unterschiede, die in direktem Zusammenhang mit den strukturellen Entwicklungen und dem vorhandenen Besiedlungspotenzial im näheren Umfeld zu sehen sind.

Referenzstrecken

Die Besiedlung der strukturell besten Strecke im südlichen Teil des Hasbruchs **Referenzstrecke B1** zeigte sich über den Untersuchungszeitraum weitgehend stabil. Die Fauna wurde durch relativ anspruchsvolle, rheotypische Arten geprägt, wobei die BBM-Bewertung mit Stufe 3⁴ die o.g. strukturellen Defizite adäquat abbildet und dokumentiert, dass das Spektrum rheotypischer Arten bei wirklich naturnahen Verhältnissen noch umfangreicher sein könnte.

Prägende und häufige rheotypische Arten waren hier z.B. der Bachflohkrebs *Gammarus pulex*, die große, im Sediment grabende Eintagsfliegenlarve *Ephemera danica* (Maifliege) und die überwiegend Steine, z.T. auch Totholz besiedelnden für Bachoberläufe typischen Köcherfliegenarten *Agapetus fuscipes* und *Lithax obscurus*.

Bei allen sechs Untersuchungen (jeweils zwei Untersuchungen / Jahr über drei Jahre) wurden insgesamt sieben Rote-Liste-Arten festgestellt:

- stark gefährdete Arten: *Deronectes latus* (Käfer) und *Lithax obscurus* (Köcherfliege) und
- gefährdete Arten: *Hydraena riparia*, *Nebrioporus elegans* (Käfer) und *Agapetus fuscipes*, *Hydropsyche saxonica*, *Isonychia dubia* (Köcherfliegen).

Eine Beeinflussung der Strecke durch Sandeinträge im Zuge der Maßnahmen oberhalb ist auszuschließen, da Sandfänge eingerichtet wurden.

Ähnlich, wenn auch wegen kaum vorhandener Kies- und Steinsubstrate etwas arten- und individuenärmer, war die Besiedlung der **Referenzstrecke B2** im Hasbruch. Im Jahr 2006 bestanden sogar erhebliche Unterschiede, wie die BBM-Wertstufe 4 - unterster Bereich - zeigte. Nachdem eine rückstauende Totholzverkläuserung am unteren Ende der Strecke entfernt worden war, verbesserte sich die Besiedlung mit den angestiegenen Fließgeschwindigkeiten, erreichte aber nicht ganz die Werte von B1.

³ NLWKN (2008): Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer Teil A Fließgewässer-Hydromorphologie. Wasserrahmenrichtlinie Bd.2, Hrsg. NLWKN, 160S.

⁴ Die BBM-Wertstufen 1-5 können inhaltlich etwa mit den Begriffen sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht gleichgesetzt werden. Allerdings sind diese Begriffe bereits durch die Wertstufen der Wasserrahmenrichtlinie belegt, die nicht mit dem BBM-Index ermittelt werden.



dichte Besiedlung mit gefährdeten Köcherfliegenarten: *Lithax obscurus* (längliche, graue Sandköcher) und *Agapetus fuscipes* (ovale, etwas hellere und gröbere Sandköcher)



Probenschale mit Maifliegenlarven (*Ephemera danica*) und Bachflohkrebsen (*Gammarus pulex*); außerdem schwerer erkennbar: kleine, schwarze Schnecken (*Potamopyrgus antipodarum*) und ein kleiner, länglicher schwarzer Käfer (*Hydraena riparia*, Rote Liste 3)

Abb. 10: Arten des Makrozoobenthos (Fotos: Rüdiger Droste)

Voruntersuchungen in den Gewässerentwicklungstrecken

Der Zustand der **Brookbäche im Bereich der Jagdhüttenwiese** entsprach im Jahr 2006, vor der Durchführung der Maßnahme, einem breiten Graben, also eher einem Stillgewässer. Dementsprechend waren die Artenzahlen – besonders der anspruchsvolleren Artengruppen gering, und die ermittelte BBM-Wertstufe 5. Auch die Individuenzahlen der wenigen rheotypischen Arten waren sehr gering. Mit 23 Arten bei zwei Untersuchungen war auch die Gesamtartenzahl sehr gering und stellte damit den Minimalwert aller Probestrecken dar. Höhere Individuendichten erreichten einige anspruchslose Allerweltsarten (Wasserassel, Schlammröhrenwürmer, Zuckmücken und die Köcherfliege *Limnephilus lunatus*).

Entsprechend dem naturfernen Systemzustand waren auch in der **Brookbäche im Bereich der Habbrügger Wiesen** nur wenige anspruchsvollere Arten individuenarm vertreten. Gegenüber dem Verlauf in der Jagdhüttenwiese ist die Brookbäche hier weniger überdimensioniert und besaß damit höhere Fließgeschwindigkeiten. Der BBM-Index war zwar fast doppelt so hoch, lag jedoch noch immer klar im Bereich der BBM-Wertstufe 5. Auch anspruchslose Arten waren meist nur mit wenigen Individuen vertreten. Etwas häufiger waren die Wasserassel, Zuckmücken und der Bachflohkrebs.

Schleifen in der Jagdhüttenwiese

Die **Schleifen 1.1 und 1.2 in der Jagdhüttenwiese** wiesen bereits 2008 weitgehend das Referenz-Artenspektrum auf, das aufgrund des vorhandenen Besiedlungspotenzials theoretisch als mögliches Optimum bewertet werden kann. Im Jahr 2009 wurden hier die Anzahl rheotypischer Arten und die Anzahl der SEK-Arten der Referenzstrecke bereits überschritten (die Anzahl gefährdeter Arten war geringer). Nicht nur die Artenzahlen, auch die Individuenzahlen – besonders auch der anspruchsvolleren Arten erreichten bzw. überschritten teilweise die Werte der Referenzstrecken im Wald. Sehr häufig waren z.B. der Bachflohkrebs, die Maifliege, die gefährdeten Fließwasserköcherfliegen *Lithax obscurus* und *Agapetus fuscipes* sowie der gefährdete Fließwasserkäfer *Hydraena riparia*. Selbst der seltene, für naturnahe Bäche charakteristische Käfer *Deronectes latus* wurde vereinzelt festgestellt. Einige Fließwasserarten wie der Käfer *Limnius volckmari* und die Köcherfliege *Goera pilosa* wurden bislang ausschließlich in der Jagdhüttenwiese nachgewiesen.

Die erst im Jahr 2008 hergestellte **Schleife 1.3 in der Jagdhüttenwiese** war in 2009 trotz noch erkennbarer struktureller Defizite bereits durch einen Großteil der anspruchsvollen Fließwasserarten der Referenzstrecke besiedelt. Eine weitestgehende Angleichung des Artenspektrums an die Referenzstrecke bzw. der Strecke 1.1 u. 1.2 ist als Ergebnis der weiteren Entwicklung zu erwarten - zumindest falls sich die Ansätze zu einer stabilisierenden Böschungsvegetation erfolgreich weiter entwickeln und es somit nicht zu einer starken weiteren Breitenerosion kommt, die die Fließgeschwindigkeiten bei Normalabflüssen zu weit absenken könnte.

Schleifen in den Habbrügger Wiesen

Die **Schleifen 2.1 und 2.2 in den Habbrügger Wiesen** entwickelten sich zunächst positiv in Richtung naturnaher Fließwasserabschnitte, die auch relativ schnell von positiven Ansätzen der Makrozoobenthos-Entwicklung nachgezeichnet wurde. So konnten in 2008 bereits anspruchsvollere Fließwasserarten wie die Maifliege *Ephemera danica* und die Oberläufe und Quellen besiedelnde Köcherfliege *Agapetus fuscipes*. Als Einzelfund konnte sogar die Totholz besiedelnde Köcherfliege *Lype reducta* in Schleife 2.1 nachgewiesen werden. Hier hatte sich auch die BBM-Einstufung 2008 bereits verbessert. Häufig bis massenhaft vertreten waren die Schnecken-Arten. Zwischenzeitlich haben sich die positiven Ansätze zur Etablierung einer Fließwasserfauna allerdings durch sehr starke Verockerung und stark zurückgegangene Fließgeschwindigkeiten (Rückstau durch Schleife 2.3, Krautstau, Überprofile) umgekehrt, so dass im Herbst 2009 abgesehen von wenigen Bachflohkrebsen nur noch wenige, relativ anspruchslose Stillwasserarten vorkamen – in höheren Anzahlen besonders die Schneckenarten *Radix balthica* (Schlammschnecke) und *Potamopyrgus antipodarum*. Die Gesamtartenzahl betrug im Herbst in Abschnitt 2.2 nur noch 11 Arten.

Die in 2008 erstellten **Schleifen 2.3 und besonders die Schleife 2.4 in den Habbrügger Wiesen** entwickelten sich strukturell positiv und waren 2009 bereits von vielen Fließwasserarten der Referenzstrecke B1 besiedelt, darunter die Maifliege *Ephemera danica* und die gefährdete Fließwasserköcherfliege *Lithax obscurus* (beide allerdings noch in eher geringen Anzahlen). Sehr häufig war der Bachflohkrebs. Weitere bereits zahlreich vertretene, weniger anspruchsvolle Fließwasserarten waren die Eintagsfliege *Baetis vernalis* und die Köcherfliegen *Chaetopteryx villosa* und *Hydropsyche angustipennis*. Noch bestehende Defizite gegenüber der Referenzstrecke dürften sich vorwiegend aus dem noch nicht ausreichend entwickelten Lückensystem im Sediment (Interstitial) und noch fehlendem Alt-Ufergehölz / Totholz und der noch nicht entwickelten Beschattung erklären. Mit BBM-Indices von 18 bzw. 20 wurde bereits im ersten Jahr nach der Herstellung nahezu eine Verdopplung gegenüber dem Ausgangszustand und damit eine Einstufung in den mittleren Bereich der BBM-Wertstufe 4 erreicht. Falls die Verockerung nicht stark zunehmen sollte, ist eine weitere positive Entwicklung analog zu den Schleifen der Jagdhüttenwiese zu erwarten, die bereits die BBM-Indices der Referenzstrecke erreicht bzw. überschritten haben (s.u.).

Sekundäraue

Die **Sekundäraue** wies trotz vollständig kiesiger Sohle (künstlicher Einbau) aufgrund sehr starker Verockerung, zu geringer Fließgeschwindigkeiten (Überprofil) und örtlicher Schlammablagerungen nur eine sehr eingeschränkte Besiedlung auf, die sich überwiegend aus Stillwasserarten wie der Wasserassel, den häufig bis massenhaft vorkommenden Schnecken *Radix balthica* (Schlammschnecke) und *Potamopyrgus antipodarum* und wenigen, relativ anspruchslosen Fließwasserarten zusammensetzte. Als relativ häufige Fließwasserart war lediglich noch der Bachflohkrebs vertreten. Zeitweise bestanden zusätzliche Beeinträchtigungen durch Staudämme aus Steinen, die von spielenden Kindern / Jugendlichen gebaut worden sein dürften.

Die Strecke wird mit der BBM-Wertstufe 5 bewertet (schlechtest mögliche Einstufung). Die gleiche Bewertung erhielt nur der Vorzustand der Strecke.

4.3 Vegetation

(umfassender Bericht: Anlage 3)

Die Flächenanteile naturnaher **Biotoptypen** haben sich von 2004 bis 2009 in Bezug auf den gesamten Untersuchungsraum mit einer Größe von ca. 39 ha um ca. 2,4 ha erhöht:

- Die neuen Fließstrecken der Brookbäke weisen Tendenzen zu naturnahen Strukturen auf: sandige bis kiesige Gewässersohle, unterschiedliche Wassertiefen, Entwicklung von Ufergehölzen, z.T. naturnahe Gleit- und Prallhänge. Die Wasserpflanzenvegetation ist nur mäßig ausgeprägt, typische Fließgewässerarten haben sich bislang nicht eingestellt.
- An den Böschungen der nur noch einseitig angeschlossenen alten Strecken der Brookbäke haben sich in den Habbrügger Wiesen Seggenriede und Hochstaudengesellschaften entwickelt. Die noch in diesen Abschnitten befindlichen Betonhalbschalen sind in den Habbrügger Wiesen durch Sedimenteintrag überdeckt.
- Auf den flachen Uferböschungen der 2007 angelegten Wiesentümpel haben sich neben Flutrasen- und Grünlandarten einzelne Röhrcharten etabliert.
- Die 2006 südlich der A 28 hergestellten Rückhaltebecken werden jeweils von den Seitengräben der Autobahn durchflossen. Die Ufervegetation weist 2009 Uferröhrichte, Schwimmblattgesellschaften und junge Ufergehölze auf.

Hervorzuheben ist die projektbedingte Umwandlung der 2004 entlang der Brookbäke befindlichen Ackerflächen nördlich der A 28 in Grünland (ca. 6 ha). Die nordöstliche (neue) Grünlandfläche weist in Teilbereichen bereits Extensivierungs- und Feuchtezeiger und Kennarten der Sumpfdotterblumen-Wiese auf. Es ist zu erwarten, dass sich die Bachstrecken nördlich der Autobahn und die Grünlandflächen in Zukunft weiter in Richtung Naturnähe entwickeln werden.

Die Entwicklung der **Indikatorarten** für feuchte und nasse Standortbedingungen von 2004 bis 2009 ist mit der deutlichen Zunahme / Ausbreitung der entsprechenden Arten positiv zu beurteilen. Voraussetzungen wird sich der Trend fortsetzen und sich die Verbreitung der Indikatorarten entlang der Uferböschungen der Brookbäke weiter ausdehnen. Eine Neuansiedlung von Indikatorarten fand überwiegend auf den durch die Baumaßnahmen entstandenen Rohbodenstandorten statt. Trotz vorhandener Vegetationsdecke haben sich allerdings auch in einem Graben in den Habbrügger Wiesen Indikatorarten eingestellt. Eine Ausbreitung von Indikatorarten in die angrenzenden Grünlandflächen hat bis auf vereinzelte Ausnahmen bislang nicht stattgefunden.

Auf zehn **Dauerbeobachtungsflächen** wurde die Vegetationsentwicklung von 2004 bis 2009 dokumentiert:

- In den vier Dauerbeobachtungsflächen im Bereich der **Habbrügger Wiesen** geben die konkurrenzkräftigen, 2004 durch Einsaat eingebrachten „Kulturgräser“ nur wenig Raum für die Etablierung neuer Arten. Es ist davon auszugehen, dass bei weiterer extensiver Nutzung die Kulturgräser weiter von den im Bestand z.T. schon vorhandenen Extensivierungs- und Feuchtezeigern zurückgedrängt werden. In der durch Baumaßnahmen am meisten gestörten Dauerbeobachtungsfläche haben sich im Gegensatz zu den „stabileren“ Dauerbeobachtungsflächen mehr Extensivierungs- und Feuchtezeiger bzw. eine höhere Deckung derselben in den Jahren 2007 und 2009 eingestellt. Eine Vernässung des Bodens durch den angestiegenen Wasserstand in der Brookbäke im Rahmen der Revitalisierungsmaßnahmen ist anhand der Vegetation kaum abzuleiten.

Abschlussbericht

- Innerhalb des Zeitraums des Monitorings hat sich die Vegetationszusammensetzung der Dauerbeobachtungsfläche in einer **Waldfläche im Nahbereich der Brookbäche** zwischen den Habbrügger Wiesen und der Jagdhüttenwiese nicht wesentlich geändert. Der Feuchteindex der einzelnen Erfassungsjahre weist nicht auf einen Anstieg des Grundwassers (und damit eine für Pflanzen relevante Änderung des Bodenwasserhaushalts) hin.
- Die fünf Dauerbeobachtungsflächen in der **Jagdhüttenwiese** liegen in einem Transekt, das durch die 2006 fertig gestellte Schleife zerschnitten wird. Eine weitere Aushagerung der vormals bereits extensiv genutzten (gepflegten) Flächen ist anhand der Vegetation nicht abzuleiten. Der Feuchteindex aller Dauerbeobachtungsflächen hat sich von 2004 bis 2007 erhöht. Im Zuge der weiteren Vegetationsentwicklung bis 2009 ist der Feuchteindex überwiegend wieder zurückgegangen (vgl. Rückgang der Jahresniederschläge von 2007 bis 2009, Abb. 2, Anlage 4). Eine Ausnahme stellt eine Dauerbeobachtungsfläche dar, auf der die zunehmende Bedeckung mit Erlen zu einem weiteren Anstieg des Feuchteindex 2009 geführt hat. Ein Feuchtegradient entlang des Transektes ist nicht ableitbar. Vielmehr werden die unterschiedlichen Feuchtegrade vermutlich durch unterschiedliche Geländehöhen verursacht. Mit Ausnahme der östlichsten Dauerbeobachtungsfläche haben sich auf allen Flächen Erlen angesiedelt.

Die **Entwicklung von Wasserpflanzen in den neuen Gewässerstrecken** ist nur mäßig ausgeprägt. Festgestellt wurden nur relativ anspruchslose Arten wie der Flutende Schwaden (*Glyceria fluitans*), und die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*). Letztere bildete z.T. auch dichtere Polster. Seit Sommer 2009 hat sich eine erhebliche Fadenalgenentwicklung in sämtlichen Schleifen der Habbrügger Wiesen eingestellt. Die Entwicklung weiterer Wasserpflanzen wurde dadurch gehemmt und die Fließgeschwindigkeit der Brookbäche wurde durch den Krautstau reduziert.

Die Vegetationsentwicklung an den **Uferböschungen der neuen Schleifen** wurde durch Uferabbrüche mehrfach gestört. Die Vegetationsbedeckung hat von dem Bau des Schleifen an kontinuierlich zugenommen. In den Bereichen mit hohen und steilen Böschungen ist die Vegetationsbedeckung sehr gering. In der Anfangszeit der Vegetationsbesiedlung haben sich v.a. Arten benachbarter Flächen, sowie Arten, die auf „Störungsstandorte“ spezialisiert sind, angesiedelt. Sehr schnell haben sich aber auch Arten der Ruderalfluren, der Röhrichte und Seggenriede eingestellt. Ausgesprochene Uferrohrichte sind noch an keiner der Schleifen zu finden. Das Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) kommt nur in geringer Anzahl an zwei Schleifen vor. Bei weiterer Ausbreitung wird es als Rhizom bildende Art zur Stabilisierung der Uferböschungen beitragen. Die Entwicklung eines naturraumtypischen, Bach begleitenden Erlensaums ist in vielen Bereichen eingeleitet (s. Abb. 11).



Abb. 11: Entwicklung von Erlen an der Schleife 1.1 (Jagdhüttenwiese) (Fotos: Gunda Franz)

Die Entwicklung der Artenzahlen auf den Uferböschungen verweist v.a. in der Jagdhüttenwiese (bis zu 52 Arten) auf eine Zunahme der hohen Diversität. Im Bereich der Habbrügger Wiesen (max. 33 Arten) ist die Artenvielfalt deutlich geringer.

Die Vegetationsentwicklung in den **Böschungsabflachungen südlich der A 28 und in der Sekundäraue nördlich der A 28** war gekennzeichnet durch eine zunehmende Vegetationsbedeckung, bis zum Spätsommer 2009 waren die Rohbodenflächen überwiegend zwischen 60 und 95 % von Vegetation bedeckt. Auf den ehemaligen Rohbodenstandorten haben sich bis zum Spätsommer 2009 neben kleinflächigen Binsenrieden, Röhricht-, Flutrasen- und Sumpfpflanzenbeständen v.a. im Bereich der Sekundäraue junge, dichte Erlenbestände eingestellt. Die Bereiche zeichnen sich gegenüber den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen durch eine hohe Artendiversität aus. Auf den in der „Normallandschaft“ im allgemeinen selten gewordenen feuchten Rohbodenstandorten haben sich einige **gefährdete Arten** neu angesiedelt: Borstige Schuppensimse (*Isolepis setacea*), Späte Gelb-Segge (*Carex viridula*), Igel-Segge (*Carex echinata*). Die gefährdete Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*) hat sich z.T. aus benachbarten Beständen vegetativ ausgebreitet, im Bereich der Sekundäraue hat sie sich als Keimling neu etabliert.

4.4 Oberflächen- und Grundwasser

(umfassender Bericht: Anlage 4)

Zu Beginn des Projektes wurden folgende Fragestellungen zu Auswirkungen des Projektes auf den Gebietswasserhaushalt formuliert:

1. Gibt es positive Auswirkungen auf das europaweit bedeutende Schutzgebiet Hasbruch?
2. Welche positiven Vernässungswirkungen auf Flächen der Naturschutzstiftung des Landkreises Oldenburg an der Brookbäke, die im Rahmen des Projektes erworben wurden, sind zu erwarten?
3. Ist mit negativen Vernässungswirkungen auf landwirtschaftliche Nutzflächen im Oberliegerbereich des Projektes zu rechnen?

Im Zeitraum von 2006 bis 2009 wurde mit Hilfe eines Messnetzes aus Grundwassermessstellen und Gewässerpegeln und durch Auswertung von Niederschlagsdaten eine Datengrundlage für die Beantwortung dieser Fragestellungen geschaffen.

Resultate:

Unter Berücksichtigung lokaler, geländemorphologischer und geologischer Gegebenheiten konnten im Laufe der Projektmaßnahmen natürliche Fließ- und Strömungs-Prozesse (lokal) wieder verstärkt werden:

- Die niederschlagsbedingten Hochwasserstände der unteren Projektabschnitte der Brookbäke bauen sich nach Projektdurchführung schnell auf und sinken langsamer ab als vorher.
- Die mittleren und unteren Bachabschnitte führen in Niedrigwasserphasen niederschlagsärmerer Perioden länger anhaltende, geringfügig höhere Wasserstände.

In Bezug auf die o.g. Fragestellungen ergeben sich nach Auswertung der Messergebnisse folgende Aussagen:

1. Das europaweit bedeutende **Schutzgebiet Hasbruch profitiert** durch die verminderten Abstromgeschwindigkeiten der Brookbäke im unteren Projektabschnitt:
 - Die Bachau der Brookbäke wird in ihren unteren Waldabschnitten stärker und lang anhaltender überflutet als vor Projektbeginn.
 - Die Wasserstände in den unteren Waldabschnitten der Brookbäke bauen sich nach Projektdurchführung langsamer auf und sinken langsamer ab, wodurch zusätzlich auch die Dauer der Trocknungsphasen der angrenzenden Feuchtböden reduziert wird.

Abschlussbericht

- In den unteren Waldabschnitten sind – trotz durchschnittlich gesunkener Jahresniederschläge - die Trockenwetterabflüsse (bzw. Trockenwetter-Wasserstände) leicht gestiegen. Die Wasserführung weist hier mittlerweile weniger Extreme auf.
 - Das Grünland auf der Jagdhüttenwiese im Bereich der unteren Revitalisierungsstrecke hat z.T. wechselfeuchte Böden durch die größere Nähe zum Grundwasser. Durch den Oberbodenabtrag im Zuge der Projektmaßnahmen haben sich hier noch feuchtere Bodensituationen entwickelt.
2. Die Auswirkungen auf die **Flächen der Naturschutzstiftung des Landkreises Oldenburg** an der Brookbäke sind unterschiedlich zu bewerten:
- Durch die Böschungsabgrabungen und -aufweitungen südlich der A 28 dringt nunmehr Grundwasser / Quellwasser an die Oberfläche in den Wurzelbereich von Pflanzen. Hier bildeten sich kleinräumig neue Standorte für früher weiter verbreitet, heute aber seltene Vegetationselemente der Feucht- und Nasswiesen.
 - Die ermittelten Bodenwasserstände im Gewässer und neben dem Gewässerverlauf in den Habbrügger Wiesen weisen im Jahreslauf voneinander unabhängige Wasserstandsschwankungen auf. Auf 30 m Abstand zum neu angelegten Bachbett ergab sich kein Zusammenhang zwischen Wasserstandsschwankungen im Fließgewässer und den Schwankungen im Bodenwasserpegel. Der dem neu gegrabenen Verlauf nächstgelegene Bodenmesspegel (5 m Distanz) sinkt nach den Maßnahmen nicht mehr so tief ab wie vorher (heute: maximal 80 cm unter Geländeoberkante, vorher: 100 cm unter Geländeoberkante). Eine weitere Veränderung bilden die über Geländeoberfläche abfließenden Überflutungen bei Höchstwasserständen. Eine Entwicklung zu Bodenwasserständen / Wasserständen von Feucht-/ Nasswiesen hat in den Habbrügger Wiesen im Projektzeitraum nicht stattgefunden. (Hinweis: Dies bedeutet für die erworbenen Flächen naturschutzfachliche Entwicklungsbeschränkungen).



Blick von der Brücke am Hohenböckener Weg (zwischen Habbrügger Wiesen und Jagdhüttenwiese)



Blick von der Brücke an der Jagdhüttenwiese

Abb. 12: Überflutung im Hasbruch am 21.01.2008 (Fotos: Jens Meier)

3. Es sind **keine Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Flächen oberhalb des Projektgebietes** festzustellen:
- Im Gewässeroberlauf – zu den Oberliegern hin - ergaben die Messungen vor und nach Anlage der neuen Mäander keine Veränderungen in den Wasserständen der Messpegelstandorte.

Abschlussbericht

- Die in verschiedenen Bachabschnitten durchgeführten Verbreiterungen des Bachgerinnes (v.a. Anlage der Sekundär-Aue im Oberlauf) haben, wie wasserbaulich erwartet, die von Anliegern befürchteten höheren Wasserstände tatsächlich kompensiert.
- Bei einem künstlichen, extremen Anstau z.B. beim Einstau der vorgebaggerten neuen Schleife (2.1) am 26.09.2006 konnte im Oberlauf ein niederschlagsbereinigter kurzfristiger Pegelanstieg um 4 mm ermittelt werden. Am 04.09.2007 staute sich während eines heftigen Regensfalls (Tagesniederschlag: 29,7 mm/qm) hinter abgeschwemmtem Mahdgut des Entwässerungsverbandes (etwa 30 m nördlich der Autobahn Unterquerung) im Oberlauf um 10 cm auf von 210 cm auf 200 cm unter Geländeroberkante auf.

Die Kosten für das eingesetzte Monitoring beliefen sich incl. Auswertung auf ca. 4.600 € für die gesamte Projektlaufzeit. Die Kosten für eine hydraulisch-dynamische 3-dimensionale Computer-Modellierung verschiedener Wasserstandsszenarien auf Basis von digitalen Geländehöhenmodellen und dynamisch berechneten Durchflussmengen würden sich auf das 3 bis 5 fache belaufen.

Die erhobenen Daten waren für die Diskussions- und Entscheidungsprozesse ausreichend und boten belastbare Fakten. Auf eine fachlich wünschenswerte Modellierung der raum-zeitlichen Durchflussdynamik verschiedener Zustandsszenarien war verzichtbar.

Die mit der dargestellten Methodik ermittelten zeitkonkreten Werte erwiesen sich in den Diskussionen vor Ort als verlässliche, allseits akzeptierte Sachbasis. Es handelt sich um Datenmaterial, das anschaulich und verständlich verwendet werden kann. In besonders sensiblen Bereichen wurden die Standorte für Messpegel / Datenlogger gemeinsam mit den umliegenden Beteiligten festgelegt. Die Datendichte ist relativ hoch. Sie wurde mit Hilfe der Datenlogger in so engen Zeitfenstern ermittelt, dass die Dynamik von Tagesgängen mit dargestellt werden konnte.

Während eine Weiterführung der Bodenwasserstandspegel nach Projektlaufzeit verzichtbar ist, sollte der Fließgewässerpegel an der Jagdhütte zu Dokumentation der nachhaltigen Veränderungen weitere 5 Jahre (also bis 2015) eingesetzt bleiben um so einen Eindruck über die mittelfristigen Projektwirkungen im bisher am stärksten profitierenden Bachauenabschnitt der Brookbäche zu erhalten.

4.5 Chemische Gewässeruntersuchungen

(umfassender Bericht: Anlage 5)

Die weitaus größte Zahl der gemessenen Analysenparameter im Bereich des Oberflächenwassers der Brookbäche bewegt sich im Bereich einer geringen bis mäßigen Belastung. Eine noch geringere Belastung stellt sich bei den Analyten Ammonium, Nitrit und Sulfat dar. Hier ist das Wasser eher als unbelastet bis sehr gering belastet zu bezeichnen.

Anders sieht es beim Nitrat und den Phosphatwerten aus, hier schwanken die Werte erheblich. Die niedrigen Werte hierfür sind als geringe Belastung einzustufen, jedoch kommen auch hohe Belastungen bei diesen Parametern vor. Diese werden vermutlich durch temporäre Einträge in den Bach hervorgerufen.

Eine deutliche bis hohe Belastung findet man durch die Parameter DOC/TOC⁵ und den Gesamtstickstoff. Beim Gesamtstickstoff kann man aber auch davon ausgehen, dass es sich um temporäre Belastungen handelt, die durch die Landwirtschaft hervorgerufen werden.

⁵ TOC (total organic carbon): Gesamtheit des organisch gebundenen Kohlenstoffes
DOC (dissolved organic carbon): gelöster organischer Kohlenstoff

Abschlussbericht

Die Daten aus der Beprobung einer Drainageeinleitung weichen nicht erheblich von den Werten des Oberflächenwassers ab. Eine Belastung durch Pflanzenschutzmittel wurde nicht ermittelt.

Das Sediment in dem abgeleiteten Autobahnwasser enthält nur geringe Mengen an Kohlenwasserstoffen.

5 Ergebnisbewertung und Entwicklungsprognose

Insgesamt hat sich im Laufe des Projektzeitraums gezeigt, dass das gewählte Konzept, die Ausgestaltung der Gerinnegeometrie durch die eigendynamischen Kräfte des Gewässers durchführen zu lassen, der richtige Weg zur Renaturierung kleinerer Fließgewässer ist. Werden die neu gebauten Querprofile so klein wie möglich gewählt, kann sich das Gewässer an die hydraulischen Randbedingungen optimal anpassen.

Die Entwicklung der neu gebauten Schleifen ist nach dem vierjährigen Monitoringzeitraum noch längst nicht abgeschlossen. So entwickeln sich derzeit die in der letzten Bauphase errichteten Laufverlängerungen erkennbar weiter. Nach der Anpassung der Gerinnegeometrie in den unteren Schleifen wird auch der Rückstau in die zuerst gebauten Gewässerabschnitte sinken, so dass die dort im ersten Jahr nach dem Anschluss der Schleife freigespülten Kiessubstrate wieder ihre strukturverbessernde Wirkung entfalten können und der Erosionsprozess auch dort weiter fortschreiten kann.

Schon im Jahr 2007 wurden erste Erlenkeimlinge an den neuen Gewässerstrecken festgestellt. Im Jahr 2009 erreichten die ältesten Bestände schon Höhen von bis zu 3 m. Bei weiterem Wachstum stellen bachbegleitende Erlen wichtige, natürliche Strukturelemente dar. Erlen befestigen durch ihr Wurzelwerk die Uferböschungen und dienen zugleich als Unterstände für Fließgewässerarten. Ausschlaggebend für die überraschend zügige Besiedlung sind die vorhandenen Erlenbestände im Nahbereich sowie im Oberlauf der Revitalisierungsstrecke.

Durch die zwischenzeitlich stattgefundene Stabilisierung der Böschungen durch die Vegetation, v.a. Erlen, wird auch die Breitenerosion verringert und die im Untergrund vorhandenen Kiese werden nach und nach freigespült werden. Der Rückstau in die oberste Schleife 2.1 der Habbrügger Wiesen wird sich mittelfristig verringern, jedoch sind hier kaum weitere strukturverbessernde Erosionsprozesse zu erwarten, da aufgrund der beschriebenen Ausführungsungenauigkeit eine Breitenerosion eingetreten ist, die das Profil ungünstig erweitert. Die Verringerung des Rückstaus wird jedoch zu einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeiten gegenüber den heute fast stehenden Verhältnissen bei geringen Abflüssen führen.

Aus dem Abschnitt der Sekundäraue unterhalb der Autobahn erfolgt bislang kein Eintrag sandiger Sedimente, so dass eine Einengung der großen Sohlbreiten durch Geschiebeeintrag aus dem Oberlauf mittelfristig kaum zu erwarten ist. Die auf Forderung des Unterhaltungsverbands errichteten Sandfänge beeinflussen den Geschiebetransport nachteilig. Die begradigte Brookbäke zwischen den Habbrügger Wiesen und der Jagdhüttenwiese wirkt aufgrund der Gewässerbreite und -tiefe ebenfalls wie ein Sandfang, so dass voraussichtlich auch mittelfristig kaum Sedimenttransport zwischen den beiden Projektabschnitten stattfinden wird.

Entscheidenden Einfluss auf die naturnahe Entwicklung der neu gestalteten Brookbäke haben neben den geschilderten dynamischen morphologischen Prozessen auch die gelegentlich hohen Phosphat- und Nitratwerte, die die im Sommer 2009 zu beobachtende, teilweise erhebliche Algenentwicklung begünstigten. Sie führte zu starken Krautstauwirkungen, wodurch die Gerinnenentwicklung nur sehr langsam ablief. Die Ursache für das Algenwachstum ist in einer periodisch erheblichen Nährstoffbelastung der Brookbäke zu vermuten (siehe Kap. 4.5). Die Nährstoffe stammen vermutlich aus den zahlreichen Drainageausläufen der intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen des Oberlaufs. Bei einer einmaligen Beprobung eines Auslaufs wurden von Eurofins ebenfalls sehr hohe Nährstoffkonzentrationen ermittelt. In der Ökologie ist dieses Phänomen als rasch flächendeckende Besiedlung durch R-Strategen bekannt. R-Strategen sind Arten die bei der Besiedlung eines Lebensraumes auf ihre hohe Reproduktionsrate (R) setzen. Die Zahl der Individuen wächst dabei exponentiell - bis zum

Abschlussbericht

Erreichen der Kapazitätsgrenze. Dann erfolgt zumeist der Zusammenbruch der Population. Neu etablierte bzw. beeinflusste Gewässersysteme, wie die Brookbäke nach der Umgestaltung, sind zunächst recht artenarm. Eine Art, bzw. eine Artengruppe wie die Fadenalgen, die auf günstige Bedingungen trifft, kann hier schnell ohne großen Konkurrenzdruck eine freie ökologische Nische besetzen und sich verbreiten⁶. Es ist zu erwarten, dass die weitere dynamische Entwicklung des Ökosystems hier zu einer Regulation führt, die die weitere dynamische Entwicklung der Gewässermorphologie begünstigt.

Die starke Verockerung der Brookbäke im Oberlauf stellt ein Problem dar, das die Lebensraumqualität der sich entwickelnden naturnahen Gewässerstrukturen deutlich reduzieren kann. Die Verockerung ist im Wesentlichen auf veränderte Grundwasserregime und Dränagen im Oberlauf zurückzuführen⁷. Hier wären in Zukunft Maßnahmen denkbar, die in Großbritannien oder Dänemark zu Erfolgen geführt haben. Als Beispiele wären zu nennen: Pflanzenkläranlagen vor dem Eintritt in das Projektgebiet oder die Anlage von Mulden in die angrenzenden Auenbereiche, wie es nach der Remäandrierung am dänischen Fluss Rind durchgeführt wurde. Die Mulden werden mit Gräsern eingesät und müssen sich zumindest im Winter mit Wasser füllen. Durch die Stoffwechselprozesse der Gräser wird die Oxidation verstärkt. Das Eisen verbleibt in den Mulden. Der Eisengehalt wurde auf diese Weise um 75 % auf der 500 m langen remäandrierten Strecke verringert⁸.

Die aus Kreisen der Landwirtschaft geäußerten Befürchtungen, das Projekt könnte zu Rückstau- und Vernässungseffekten in oberhalb der A 28 gelegenen landwirtschaftlich genutzten Bereichen führen, konnten ausgeräumt werden. Die Auswertung von projektbezogenen Messpegeldaten zeigen keinen Anstieg der Wasserstände an. Durch die Verbreiterungen des Bachgerinnes nördlich und südlich der Autobahn sowie durch das breite Profil der Schleife 2.1. sind auch zukünftig keine Vernässungseffekte zu erwarten.

⁶ Umweltbundesamt: <http://opus.kobv.de/zlb/volltexte/2007/1123/pdf/Einfahrphase.pdf>

⁷ KUNTZE, H. (1978): Verockerung – Diagnose und Therapie. Schriften des Kuratoriums für Wasser und Kulturbauwesen, Heft 32, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 133 S.

⁸ MADSEN, B.L. & TENT, L. (2000): Lebendige Bäche und Flüsse. – Praxistipps zur Gewässerunterhaltung und Revitalisierung von Tieflandgewässern, Herausgeber: Edmund Siemers-Stiftung, Hamburg. 156 S.

6 Ausblick - Hinweise für zukünftige Revitalisierungsprojekte

Der gewählte Ansatz der Gewässerrenaturierung über die gestaltende Wirkung der Eigendynamik kann bei kleineren Gewässern vielerorts angewendet werden. Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung sind vor allem eine ausreichende Flächenverfügbarkeit und ein nutzbares Gefälle. So können z.B. nicht mehr benötigte Stauanlagen wie ehemalige Kulturstau durch Laufverlängerungen aufgehoben werden. Das lokal am Stau abgebaute Gefälle muss dann auf eine entsprechende Gewässerlänge verteilt werden, wobei das gebaute bzw. sich letztlich entwickelnde Längsgefälle naturnahen Verhältnissen entsprechen sollte. Bei der Umsetzung sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- In der Planungsphase sollte eine Überprüfung der stofflichen Güte (Nährstoffe, Eisenocker) des Gewässers stattfinden.
- Sowohl Tiefe als auch Breite der neuen Gewässerstrecken sollen so gering wie möglich geplant werden. Gerade die oftmals gegenüber dem natürlichen Zustand veränderten Abflussverhältnisse zwischen MNQ und HQ machen eine plausible Vordimensionierung sehr schwierig, so dass genügend Puffer für die Eigendynamik eingeplant werden sollte.
- Um übermäßige Breitenerosionen bei sandigen Böden am Anfang der Entwicklung zu vermeiden, empfiehlt sich der hydraulische Anschluss der Neubaustrecke erst nach einer Konsolidierungsphase, in der die Böschungen durch die Vegetationsentwicklung stabilisiert werden (voraussichtlich 1 Jahr, bei rein sandigen Böden mit geringen organischen Anteilen eventuell sogar länger).
- Bis zum Aufkommen uferstabilisierenden Erlenbewuchses ausreichender Größe kann ein Teil des Hochwasserabflusses über den verkürzten Verlauf abgeleitet werden, indem der Absperrdamm niedriger als das Geländeniveau gebaut wird. Dies kann auch zur Beibehaltung der Hochwasserneutralität oberhalb der Baumaßnahme notwendig sein. Durch die Abflussaufteilung werden die Fließgeschwindigkeiten im neuen Verlauf im Hochwasserfall begrenzt, so dass auch übermäßige Breitenerosionen vermindert werden können. Nach der Stabilisierung der Ufer durch den Erlenbewuchs kann ggf. der Absperrdamm erhöht werden und der Abfluss ausschließlich über die Laufverlängerung geleitet werden.
- Zusätzlich strukturverbessernde Einbauten wie Totholz oder Störsteine sollten erst nach der Stabilisierung der Ufer vorgenommen werden, um lokale Uferabbrüche mit daraus folgenden Überbreiten der Gewässersohle durch die an den Störelementen auftretenden Strömungsveränderungen zu vermeiden.

Letztlich bedarf es einer gewissen Geduld, bis sich durch die eigendynamischen Kräfte die gewünschte Strukturentwicklung eingestellt hat. Morphologische Prozesse laufen gerade bei kleineren Gewässern mit geringer Wasserführung und erosionsstabileren Untergründen nur vergleichsweise langsam ab. Da aber auch die für eine naturnahe Entwicklung erforderliche Ufergehölzentwicklung einige Jahre braucht, sollten diese Zeiträume in die Planung einkalkuliert werden.