

Tiefelandgewässer – Risiken und Chancen

Ein Diskussionsbeitrag zu anthropogenen* Veränderungen und
Entwicklungsmöglichkeiten der Beeke in der Diepholzer Moorniederung

von Marta Sickinge und Ellen Kiel



1 Die Beeke ist ein einstmals natürliches (Hoch-)Moortiefengewässer am westlichen Rand der „Diepholzer Moorniederung“. Sie ist heute durch den Gewässerausbau weitgehend begradigt.

2. Der Ausschnitt aus der Kurhannoverschen Landesaufnahme des 18. Jahrhunderts (Niedersächsisches Landesverwaltungsamt, 1959) zeigt die Beeke (damals Bache) als natürliches (Hoch-)Moortiefengewässer.



Wie fast alle Fließgewässer in der norddeutschen Tiefebene hat auch die heute ca. 10 km lange Beeke am westlichen Rand der „Diepholzer Moorniederung“ nicht mehr ihr natürliches Gesicht. Ihr heutiger Ursprung liegt im Südlöhner Moor (Landkreis Vechta). Sie fließt dann in Richtung Osten durch das Beekemoor (Land-

kreis Diepholz) und mündet nördlich von Diepholz in die Hunte, die das Verbindungsgewässer der naturräumlichen Region „Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung“ im Niedersächsischen Fließgewässerschutzsystem darstellt (RASPER ET AL., 1991). Durch den Gewässerausbau ist das einstmals natürliche (Hoch-)Moortief-

gewässer heute weitgehend degradiert. Auf Grund der Lage zwischen den beiden als Naturschutzgebiete (NSG) ausgewiesenen Hochmoorkomplexen Heeder Moor/Aschener Moor im Norden und Diepholzer Moor im Süden kommt der Beeke-Niederung eine wichtige Funktion für den Biotopverbund zu.

*anthropogen = durch den Menschen beeinflusst

Vielfältige anthropogene Beeinträchtigungen

Entwässerte Moorböden und Nutzung der Bachaue

Die Beeke wird heute von mehreren Zuflüssen gespeist, die landwirtschaftlich teils intensiv teils extensiv genutzte Hochmoor- und Niedermoorböden entwässern. Die für Hochmoore typische Braunfärbung des Wassers prägt über den gesamten Bachlauf die physikalisch-chemischen Grundbedingungen (siehe Kapitel: Situation

der Gewässerbelastung).

Die landwirtschaftliche Nutzung der an die Beeke angrenzenden Flächen wird durch Entwässerungsgräben und Dränagen aufrecht erhalten und reicht zur Zeit noch bis an die Böschungsoberkanten heran.

Gewässerrandstreifen fehlen. Neben diffusen Einträgen sind an einigen Stellen Abbrüche und Erosionen mit Einträgen aus landwirtschaftlich genutzten Böden festzustellen.

Gewässerunterhaltung

Die Beeke, ein Gewässer II. Ordnung, wird durch den Unterhaltungsverband Hunte (UHV) mit dem Ziel der „Erhaltung eines ordnungsgemäßen Zustandes für den Wasserabfluß“ (Niedersächsisches Wassergesetz, NWG, §98) regelmäßig unterhalten. Böschungsmahd und Entkrautung der Sohle wird mit Bagger und Mähkorb durchgeführt. Bei der Unterhaltung eines Gewässers ist „den Belangen des Naturhaushalts Rechnung zu tragen“ und die „biologische Funktion der Gewässer und ihrer Ufer als Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere als Lebensraum für



3 Der Zusammenfluss von Mittlerem Hochmoorkanal (von unten), Laufgraben (von links) und Beeke (von oben mit Rohrdurchlass) auf der Landkreisgrenze Vechtal/Diepholz. Die für Hochmoore typische Braunfärbung des Wassers durch Huminstoffe ist im Hochmoorkanal und auch in der Beeke deutlich erkennbar.



4 Erosion ins Gewässer. Wirtschaften bis an die „Kante“.



5 Die Beeke vor der Unterhaltung



6 Die Beeke an gleicher Stelle nach der Unterhaltung, Anfang September 2000

Pflanzen und Tiere“ zu erhalten. Darüber hinaus gehören zur Unterhaltung auch „Maßnahmen zur Verbesserung und Erhaltung des Selbstreinigungsvermögens...“ (NWG, §98)

Wie in Abb. 6 zu erkennen ist, sind nach der Unterhaltung der Beeke die hier ohnehin spärlichen Pflanzhabitats als potentielle Lebensräume nicht mehr vorhanden. Eine derartige Gewässerunterhaltung bewirkt eine weitere Strukturverarmung dieses begradigten Gewässers.

Kleinstlebensräume werden entfernt, wodurch auch die Selbstreinigungskraft des Wassers stark eingeschränkt wird.

Weitere wesentliche Nachteile eines so gestalteten und unterhaltenen Gewässers sind:

- erhöhte Abflussgeschwindigkeit
- fehlende natürliche Ufergehölze (dadurch Erwärmung des Wassers wegen fehlender Beschattung)
- die eingetieftete Sohle
- steile Böschungen von 1:1 bis 1:1,5

führen zu Abbrüchen und Erosionserscheinungen

- fehlende Altholzhabitate
- Wassertrübung wegen fehlender Ruhigwasserbereiche (Sedimentation von Schwebstoffen nicht möglich)
- ein geradliniger Gewässerlauf, der die besiedlungsfeindliche Sandrippelbildung begünstigt
- fehlende Entwicklungsmöglichkeiten für Wasserpflanzen
- keine Ausbildung eines mäandrierenden Verlaufs

Durch eine zeitlich versetzte Mahd soll einigen dieser Probleme entgegengewirkt werden.

Einleitung von Abwasser

Im Oberlauf der Beeke leitet eine Firma, die Geflügelabfälle zu Tiermehl verarbeitet, ihre durch eine betriebseigene Kläranlage gereinigten Ab-



7 Das geklärte Abwasser einer Geflügelabfälle verarbeitenden Firma wird in die Beeke eingeleitet.

wässer ein. Die Leistungsfähigkeit dieser Kläranlage wird durch die Untere Wasserbehörde (Fachdienst Tiefbau, Landkreis Diepholz) überwacht. Auf Grund eines Ratsbeschlusses der Stadt Diepholz wird seit 2000 das Abwasser durch einen in den Schacht eingebauten Dauerprobenehmer zusätzlich untersucht.

Situation der Gewässerbelastung

Im Rahmen einer Diplomarbeit am Institut für Naturschutz und Umweltbildung der Hochschule Vechta wurden an verschiedenen Stellen der Beeke und ihrer Zuflüsse im Oberlauf sowie im Abwasser-Einleiter der Geflügelabfälle verarbeitenden Firma im Zeitraum Juli 1999 bis Juni 2000 monatlich Wasserproben entnommen und auf diverse Parameter untersucht.

Grundbelastung

Die für Hochmoore typische Wasserqualität zeigt sich auf Grund gehemmter Abbauprozesse (Mineralisierung und Nitratbildung) in niedrigen pH-Werten, hohen Ammoniumwerten, Armut an Elektrolyten und niedrigem Sauerstoffgehalt. Durch Entwässerung (Belüftung des Bodens) werden die Abbauprozesse extrem begünstigt. Bei landbaulicher Nutzung und zusätzlicher Düngung lassen sich im Gewässer entsprechend hohe Nährstoffmengen von Nitrat (NO_3) und Phosphat (PO_4) nachweisen.

So zeigte der Gesamt-Stickstoff-Gehalt (N_{ges}) an allen Probestellen hohe Werte. In den Wintermonaten Dezember und Januar wurden im Laufgraben und im Mittleren Hochmoorkanal „Höchst“-Werte bis zum Achtfachen des Grenzwertes für Güteklasse II von $3\text{mg/l } N_{\text{ges}}$ nach der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erreicht (SICKINGER, 2001).

Ähnlich extrem verlief die Phosphat-Belastung an fünf Probestellen in den Wintermonaten, die sich allerdings erst im Mai entspannte und auf relativ hohem Niveau stabilisierte. In **Hochmoorböden** werden Phosphate kaum gebunden, weil freie Eisen- (und Aluminium-) Ionen in der Bodenlösung zur Fällung und Festlegung von Phosphaten fehlen. Daher ist der Phosphat-ausgang um den Faktor 10-20 höher gegenüber Mineralböden. Der Phosphataustrag lässt sich allerdings durch Grünlandnutzung senken, in unkultivierten Hochmooren ist er am geringsten (SCHEFFER, 1994A).

In **Niedermoorböden** mit unterschiedlich hohem Gehalt an Eisen (und Calcium) werden Phosphate fest gebunden und normalerweise nicht ausgewaschen. Bei zusätzlicher Düngung werden allerdings weitere Phosphatmengen in den Niedermoorböden angereichert, so dass der Boden allmählich immer phosphatreicher wird. Daher muss bei überhöhter Phosphatdüngung (z.B. Gülle) auch aus Niedermoorböden mit Phosphatausträgen gerechnet werden (KUNTZE ET AL., 1993; SCHEFFER, 1994B).

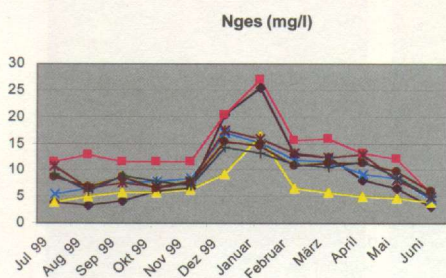
Da im Einzugsbereich der Beeke sowohl Hochmoorböden als auch Niedermoorböden landwirtschaftlich genutzt werden, ist der hohe winterliche Phosphat-Gehalt an allen Probestellen auf landwirtschaftliche Nutzung und Düngung zurück zu führen. (SICKINGER, 2001)

Abwasser-Einleitung

Die hohe Grundbelastung der Beeke mit den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor durch die landbaulich genutzten entwässerten Moorböden im Einzugsbereich der Beeke wird durch die Abwasser-Einleitung weiter erhöht. In den oben angeführten Untersuchungen zeigte der Einleiter trotz Vorklärung der Abwässer im genannten Untersuchungszeitraum stark schwankende Werte von **Ammonium-Stickstoff** (Mittelwert von $8,8\text{ mg/l } \text{NH}_4\text{-N}$, der Maximalwert von $84,3\text{ mg/l } \text{NH}_4\text{-N}$ erreichte das 280-fache des Grenzwertes für Güteklasse II von $0,3\text{ mg/l } \text{NH}_4\text{-N}$ nach der LAWA). Ammonium-Stickstoff bildet eine zusätzliche kritische Verschmutzung des Beekewassers. Wenn, wie hier, gleichzeitig hohe pH-Werte vorliegen, dann verschiebt sich das Verhältnis von Ammonium und Ammoniak zugunsten des sehr giftigen Ammoniaks (BAUR, 1997). Bei dem gemessenen Maximal-Wert muss demnach eine Ammoniak-Belastung von $2,05\text{ mg/l } \text{NH}_3$ im Einleitungswasser vorgelegen haben. Die EG-Richtlinie sieht für die fischereirechtliche Gewässernutzung einen Grenzwert für Ammoniak von $0,025\text{mg/l } \text{NH}_3$ vor.

Bei niedrigem Wasserstand und geringerer Fließgeschwindigkeit in der Beeke muss durch den in Extremfällen hohen Ammoniakanteil im Einleitungswasser mit toxischen Wirkungen nicht nur auf empfindliche Gewässerorganismen gerechnet werden. Weitere Veränderungen der Wasserqualität, die sich durch den Einleiter ergeben:

- eine Erhöhung des **pH-Wertes**
- die Erhöhung der Salzbelastung durch **Chlorid**
- erhöhte Werte bei der **elektrolytischen Leitfähigkeit**
- eine deutliche Erhöhung der Durchschnittstemperatur (SICKINGER, 2001).



8 Die Stickstoff-Belastung (N_{ges} in mg/l) über 12 Monate (Juli 1999 bis Juni 2000) an den Probestellen Be1 bis Be4 in der Beeke, MHK (Mittlerer Hochmoorkanal), Lau (Laufgraben) und Be0 (Beeke aus Südlöhner Moor) zeigt deutlich die Überschreitung des Grenzwertes für Güteklasse II von $3\text{mg/l } N_{\text{ges}}$ (Rote Linie) nach der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). (SICKINGER, 2001)



Wasserpflanzen in der Beeke

9 Bis zur Inbetriebnahme der Tiermehlfabrik war die Beeke dicht besiedelt vom Flutenden Wasserstern *Callitriche* (ARKERMANN, JUNI 1977).

Bei den nur noch wenigen in der Beeke vorkommenden Wasserpflanzen kann man heute nicht mehr von Wasserpflanzengesellschaften sprechen, wie sie nach RASPER (1996) in der „Ems-Hunte-Geest und Dämmer-Geestniederung“ zu erwarten wären, nämlich Schwimmblattgesellschaften und *Sparganium emersum*-Gesellschaften in einer großblaukrautreichen Variante. Die Besiedlung der Beeke mit Wasserpflanzen ist zerstört. Die Wasserpflanzenkartierung in der Beeke (vom 10. bis 12.06.2000) ergab lediglich fünf Arten. Unterhalb der Abwasser-Einleitung waren nur noch Teile von Wasserstern (*Callitriche*) vorhanden, der in früheren Jahren noch in großen Mengen vorkam (Abb. 9). Auch das Vorkommen der Kleinen Wasserlinse (*Lemna minor*) ist stark zurückgegangen. Für die Arten Efeu-Wasserhahnenfuß (*Ranunculus hederaceus*), Wasserknöterich (*Polygonum amphibium*) und Einfacher Igelkolben



10 Efeu-Wasserhahnenfuß (*Ranunculus hederaceus*) entwickelte sich gut im Laufgraben, einem Zufluss der Beeke im Oberlauf (Landkreis Vechta). In der Beeke selbst kann sich diese Pflanze nicht halten. *R. hederaceus* ist in der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen von Niedersachsen und Bremen 1/93 bei uns im Tiefland stark gefährdet.



(*Sparganium emersum*) ist die Belastungssituation offenbar so stark, dass sie im Unterlauf nur noch vereinzelt oder mit kümmerlichem Wuchs nachzuweisen waren (siehe auch KIPP, 1979). Der Efeu-Wasserhahnenfuß entwickelt sich jedoch in einem Laufgraben der Beeke im Oberlauf gut. Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*) – 1979 noch in der Beeke vorhanden (Abb. 11) – konnte an keiner Stelle mehr aufgefunden werden (SICKINGER, 2001).

11 Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*) – 1979 noch in der Beeke nachgewiesen – konnte an keiner Stelle mehr gefunden werden.



12 Individuenzahlen zweier Probestellen (Be1 oberhalb und Be2 unterhalb der Abwasser-Einleitung) im Vergleich: Die Individuenzahl ohne die anspruchslosen Wenigborster (Oligochaeten) und Zweiflüglerlarven (Dipteren) ging unterhalb der Abwasser-Einleitung deutlich zurück.

Die Besiedlung der Beeke mit Wirbellosen (Makroinvertebraten)

Die Untersuchung der Besiedlung der Beeke mit Wirbellosen wurde von Juli 1999 bis Oktober 1999 durchgeführt. Die ermittelte Artengemeinschaft zeigt, dass schlammbewohnende Oligochaeten (Wenigborster) und Chironomiden (Zuckmückenlarven) dominieren. Die meisten Arten dieser Gruppen sind durchweg wenig anspruchsvoll und durch hohes Reproduktionspotenzial (Fortpflanzungsrate) gekennzeichnet (SICKINGER, 2001). Diese Lebensgemeinschaft ist Indikator für eine organische Belastung des Gewässers und weitere starke

Störungen durch andere Faktoren. „Anspruchsvolle“ Arten mit mehrjährigen Entwicklungszeiten sind in der Beeke nur vereinzelt gefunden worden: Drei Libellenarten (*Calopteryx splendens*, Gebänderte Prachtlibelle; *Pyrhosoma nymphula*, Frühe Adonisl libelle; *Somatochlora metallica*, Glänzende Smaragdl libelle) mit jeweils einer Larve und die Federlibelle *Platycnemis pennipes* mit zwei Larven (SICKINGER, 2001). Dieses deutet auf eine Primärbesiedlung hin, nicht aber auf etablierte Populationen. Die starke Artenverarmung ist auf



13 Flohkrebse der Gattung *Gammarus* leben vor allem zwischen dichten Wasserpflanzen in sandigen, steinigen, nicht zu sauren Fließgewässern. Diese Art war nur oberhalb der Abwasser-Einleitung mäßig häufig.

verschiedene Ursachen zurück zu führen.

Eine Auswertung der Besiedlung unter ökologischen Aspekten beleuchtet u.a. den negativen Einfluss der Gewässerunterhaltung. Die im Tieflandbach zu erwartenden Besiedler der Wasserpflanzen und besonders die Besiedler von Altholz und anderem partikulären organischen Material

zeigten in der Beeke geringe Anteile. Die zusätzliche Belastung durch die Abwasser-Einleitung spiegelt sich im Vergleich der Probestellen oberhalb und unterhalb der Abwasser-Einleitung wider. Die Gesamt-Individuenzahl ging unterhalb des Einleiters zurück. Der Vergleich der Arten ohne die anspruchslosen Schlamm bewohnenden Wenigborster (*Oligochaeten*) und Zweiflügler-Larven (*Dipteren*) zeigte einen besonders großen Rückgang, und zwar bei allen Artengruppen (Abb. 12). Obwohl an den Probestellen oberhalb und unterhalb der Abwassereinleitung vergleichbar hohe Fließgeschwindigkeiten herrschten, zeigten selbst typische Fließgewässerarten (Abb. 13 und Abb. 14) deutlich geringere Bestände unterhalb der Einleitung in Probestelle Be2. Ganz besonders auffällig war der Rückgang des Gewöhnlichen Flohkrebse *Gammarus pulex*, aber auch der Wasserassel *Asellus aquaticus* (SICKINGER, 2001). Der Grund dafür dürften die durch die Einleitung bedingten Veränderungen und Schwankungen der physikalisch-chemischen Faktoren an Probestelle Be2 sein. Im Unterlauf der Beeke war



14 Eintagsfliegenlarven (Ephemeroptera) gehören zu den typischen Besiedlern von Fließgewässern. Die Familie der Baetidae bevorzugt flutende Vegetation oder hält sich zwischen anderen Hartsubstraten auf. Diese Art ging in ihrem Bestand unterhalb des Einleiters auf ein Fünftel zurück.



15 Verschiedene Arten der Zuckmücken (Familie Chironomidae) können sich auch in organisch belasteten sauerstoffarmen Gewässern entwickeln. Insbesondere die Vertreter der *Chironomus thummi*-Gruppe waren im Unterlauf der Beeke auffallend häufig.

die Zunahme von Arten auffällig, die sich auch in organisch belastetem Gewässer entwickeln können, wie z.B. die Zuckmücke (Abb. 15). Bezogen auf das Leitbild für Fließgewässer des niedersächsischen Tieflandes wird deutlich, dass in der Beeke alle wesentlichen Elemente

einer naturnahen Laufentwicklung fehlen. Der Verlust aller Faunenelemente, die für Tieflandgewässer zu erwarten wären, dürfte hier seine entscheidende Ursache haben. Eine Reduktion der natürlichen Selbstreinigungskapazität dieses Baches ist zwangsläufig die Folge.

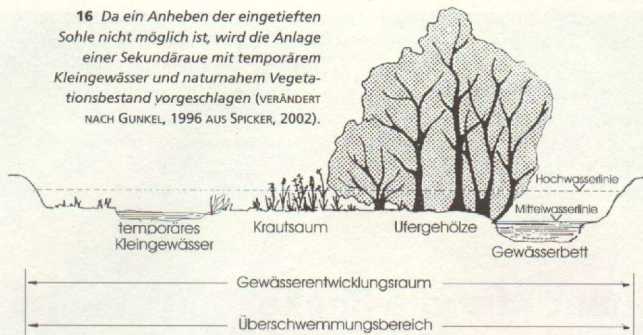
Chance für die Beeke: Die Umsetzung des Gewässer- entwicklungsplanes (GEPL)

Die **Biologische Schutzgemeinschaft Hunte Weser-Ems e.V.** (BSH) engagierte sich bereits in den 80er Jahren für die Beeke und ihre Niederung und hat 1991 eine Resolution mit dem Ziel der Extensivierung der Beeke-Niederung verabschiedet. Diese Bemühungen werden seit 1998 gemeinsam mit Landwirten aus dem Gebiet durch die Themengruppe Landwirtschaft/Naturschutz des **Agenda 21 – Förderverein in Diepholz e.V.** fortgeführt. Im Jahre 2000 wurde die Erstellung eines Gewässerentwicklungsplanes (GEPL) angeregt, für den die Stadt Diepholz im April 2001 die Trägerschaft übernommen hat. Die Ausarbeitung des GEPL wurde dem Agenda 21 – Förderverein in Diepholz e.V. übertragen.

„Ziel des GEPL ist die Erstellung eines Gesamtkonzeptes für ein gewähltes Einzugsgebiet mit Vorschlägen für Maßnahmen, die sinnvoll zu einer Gesamtverbesserung der Gewässersituation führen“ (SPICKER, 2002). „Das Entwicklungsziel definiert den möglichst naturnahen, unter den gegebenen sozio-ökonomischen Bedingungen realisierbaren Zustand“ (DVWK, 1996). Die Entwicklungsziele in der Beeke-Niederung beziehen sich auf die ökologische Durchgängigkeit, die Schaffung von Überschwemmungsflächen, die Veränderung von Gefälle und Fließgeschwindigkeit durch Laufverlängerung und die

Ausbildung einer naturraumtypischen Gewässersohle. Zur Förderung der natürlichen Gewässerbiozönose sollte darüber hinaus der Eintrag aus Ackerflächen unterbunden werden ebenso wie die regelmäßigen Grundräumungen, die einen massiven Eingriff darstellen. Der Eintrag von Altholz als Nahrungs- und Fortpflanzungshabitat für die Gewässerfauna ist anzustreben. Zur Verbesserung der Wassergüte müssen ungünstige Faktoren, die mit der Abwasser-Einleitung verbundenen sind, positiv beeinflusst werden. Die ungünstigen Faktoren sind: hohe Wassertemperatur, die Nährstoff- und Salzbelastung sowie betriebsbedingte Schwankungen in der Ablaufkonzentration. Um die Einträge von Düngemitteln und Pflanzenbehandlungsmitteln aus der Landwirtschaft zu verringern, ist die Schaffung und naturnahe Gestaltung von mindestens 10 m breiten Gewässerrandstreifen wünschenswert (SPICKER, 2002). Für den Hochwasserschutz der Region, aber auch für die Entwicklung der Flora und Fauna im Gewässerseitenraum sind möglichst umfangreiche Überschwemmungsflächen vorzusehen. Zur Schaffung einer Sekundäraue (Abbildung 16) muss das Geländeniveau im Gewässerseitenraum bis auf wenige Dezimeter über dem Mittelwasserniveau abgesenkt werden (SPICKER, 2002).

16 Da ein Anheben der eingetieften Sohle nicht möglich ist, wird die Anlage einer Sekundäraue mit temporärem Kleingewässer und naturnahem Vegetationsbestand vorgeschlagen (VERÄNDERT NACH GUNKEL, 1996 AUS SPICKER, 2002).



Bei entsprechender Ausdehnung dieser neu zu schaffenden Beeke-Aue soll das Gewässer darin einen naturbetonten, mäandrierenden Verlauf entwickeln ... vorzugsweise eigendynamisch durch die gezielte Einbringung von Totholz ... Dieses Verfahren ist wasserwirtschaftlich anerkannt, naturnah und darüber hinaus auch sehr kostengünstig zu realisieren (GERHARD & REICH, 2002).

Umsetzung des Gewässerentwicklungsplanes

Der GEPL beruht auf Freiwilligkeit und soll eine möglichst hohe Akzeptanz erfahren (SELLHEIM, 1996; TENT, 2000). Alle Organisationen, Behörden und Verbände mit Bezug zur Beeke und zum Gebiet sind deshalb aufgerufen, sich in die Planung einzubringen. (SPICKER, 2001)

Der **Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) zur Ortsumgehung Diepholz** (FROELICH & SPORBECK, 1996) sieht Ersatzmaßnahmen am Unterlauf der Beeke vor. Im Rahmen

der Flurbereinigung wird vom Amt für Agrarstruktur (AfA) zur Zeit ein **Wege- und Gewässerplan** für die Beeke erarbeitet. Darüber hinaus besteht von Seiten der Stadt Diepholz Interesse, über den gemeinsamen **Flächenpool des Städtequartetts** mit Vechta, Lohne und Damme im Beekegebiet Flächen zur Extensivierung zu erwerben.

Nur mit gemeinsamer Anstrengung wird dieses einstmalige Moorfließgewässer wieder einen naturnahen Verlauf bekommen und in diesem stadtnahen Erholungsraum eine beispielhafte Bachaue für Pflanzen, Tiere und Menschen darstellen.

IMPRESSUM

Naturschutzverband Niedersachsen e.V. (NVN) / Biologische Schutzgemeinschaft Hunte Weser-Ems e.V. (BSH) in Zusammenarbeit mit dem Agenda 21 – Förderverein in Diepholz und dem Naturschutzforum Deutschland e.V. (NaFor).

Text: Marta Sickinger, Ellen Kiel, **Grafische Darstellungen und Fotos:** Akkermann (9), Kiel (13-15), Sickinger (1-8, 10-12), Spicker verändert nach Gunkel (16). **Redaktion:** Dr. Brigitte Kreft-Kohlhage, **Gestaltung:** Rudi Gill (München), E-Mail: Rudi.Gill@aol.com, Mitarbeit: Jürgen Schröder. **Bezug** über den BSH-Info-Versand, In den Heidbergen 5, 27324 Eyrstrup/Weser. Sonderdrucke für die gemeinnützige Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit werden, auch in Klassensätzen, zum Selbstkostenpreis ausgeliefert, soweit der Vorrat reicht. Einzelabgabe 1 €, - (in Briefmarken zuzügl. A 4-Freiumschlag). Der Druck dieses Merkblattes wurde ermöglicht durch den Beitrag der Vereinsmitglieder. Jeder, der Natur- und Artenschutz in Text und Praxis persönlich fördern möchte, ist darum zu einer **Mitgliedschaft** eingeladen. Steuerlich abzugsfähige **Spenden** – auch kleine – sind hilfreich. Raiffeisenbank Wardenburg (BLZ 280 691 95) Konto Nr. 100 06 00. NVN/BSH, Gartenweg 5 (gegenüber Post), 26203 Wardenburg, www.bsh-natur.de, Tel.: (04407) 8088 und 5111, Fax - 6760, E-Mail: bsh.natur@t-online.de. NVN, Alleestraße 1 / Nienburger Strasse, 30167 Hannover, www.naturschutzverband.de, Tel.: (0511) 7000200, Fax: 70 45 33, E-Mail: info@naturschutzverband.de; Mitglieder erhalten für den Bezug der Monatszeitschrift **natur&kosmos** einen Rabatt von 30%. Das NVN/BSH-Merkblatt wird auf 100% Recyclingpapier gedruckt. Auflage: 5000. Einzelpreis: 1 €.

LITERATUR

(Eine ausführliche Liste ist bei der BSH erhältlich)

- BROCK, V., KIEL, E. und PIPER, W. (1995): Gewässerfauna des norddeutschen Tieflandes, Bestimmungsschlüssel für aquatische Malerminvertebraten, blackwell Berlin, 225 S.
- KIPP, B. (1979): Gewässerorganismen und Ufervegetation der Beeke. – Ex. Arb. Univ. Osn./Vechta, 86 S.
- LUA- Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (1999): Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – Gewässerlandschaften und Fließgewässertypen; Merkblätter Nr. 17; 86 S., Essen
- RASPER, M. (1996): Charakterisierung naturnaher Fließgewässerlandschaften in Niedersachsen – Typische Merkmale für die einzelnen Naturräumlichen Regionen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 5/96 - Beiträge zum Fließgewässerschutz in Niedersachsen: 177-197
- RÜSCHENDORF, A. (1990): Das Lohner Moor und sein umliegendes Feuchtgrünland (Avifauna).-BSH/NVN-nat. spec. Rep. 11, 78 S.
- SICKINGER, M. (2001): Charakterisierung eines stark beeinflussten Tieflandbaches unter besonderer Berücksichtigung verschiedener Erfassungsmethoden und Bewertungsverfahren; Diplomarbeit, Hochschule Vechta, Institut für Naturschutz und Umweltbildung; 130 S.; Vechta [unveröffentlicht]
- SPICKER, J. (2002): Gewässerentwicklungsplan (GEPL) – Beeke. Agenda 21 Förderverein in Diepholz e.V. (Hrsg.). Gutachten im Auftrag der Stadt Diepholz: 64 S. [unveröffentlicht]
- TENT, L. (2000): Gewässerentwicklungsplanung an Tieflandbächen – vom Konflikt zur Realisierung nachhaltigen Gewässerschutzes. – Wasser und Boden 6: 15 – 20; Berlin.