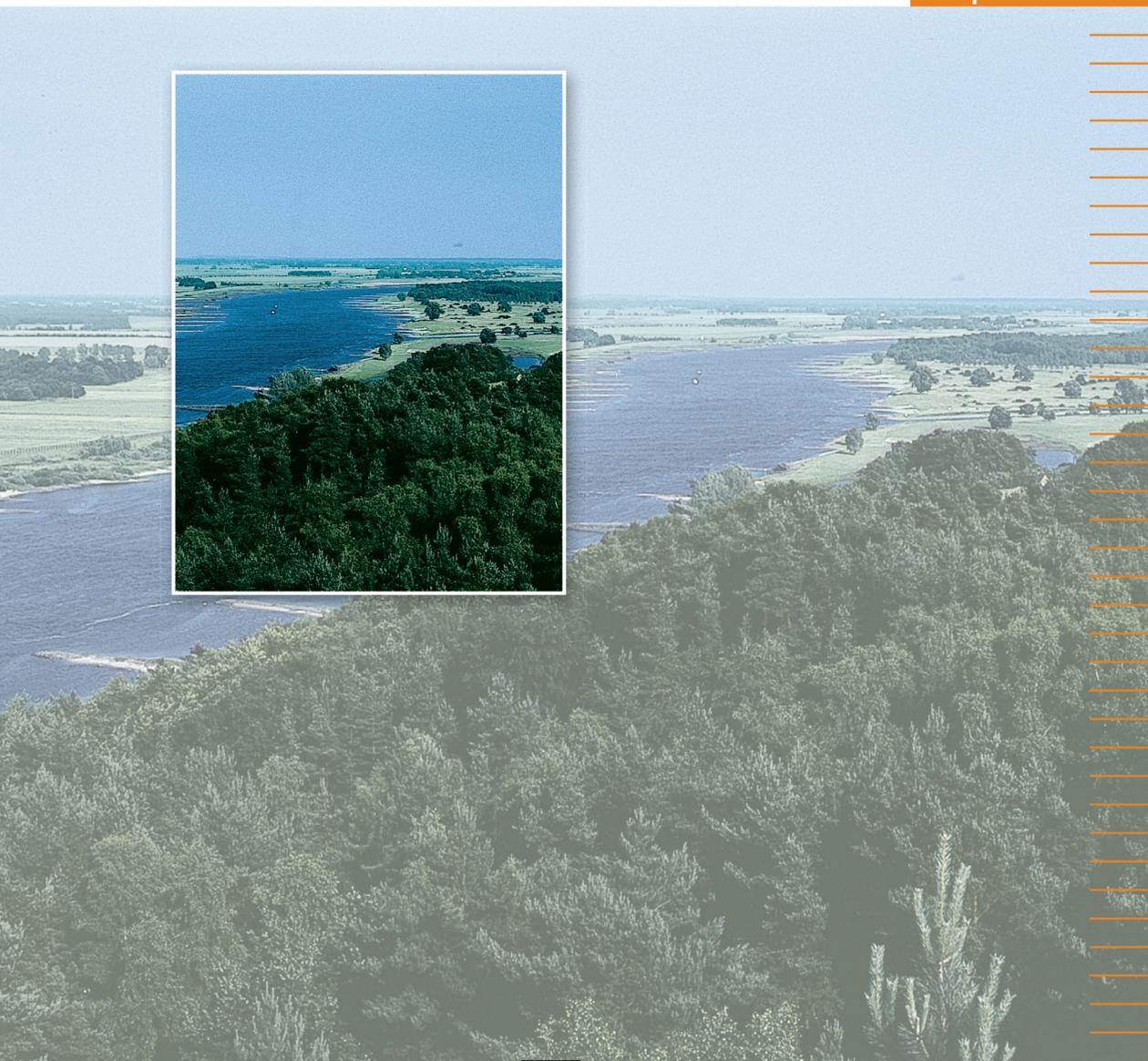


# Neues Archiv für Niedersachsen

Flüsse in Niedersachsen

2 | 2015



Neues Archiv für Niedersachsen  
2/2015

Flüsse in Niedersachsen

# Inhalt

Neues Archiv Niedersachsen 2/2015

## Flüsse in Niedersachsen

- 3 Editorial (H. Küster)
- 6 Interview mit Minister Olaf Lies zum Masterplan Ems.  
Den Streit um ökonomische und ökologische Interessen beenden  
(A. Brandt)
- 12 R. Pott  
Natürliche Fließgewässersysteme in Niedersachsen
- 27 R. Pott, J. Hüppe, H. Küster, F. Turner  
Flussgeschichte in Niedersachsen
- 38 T. Reeh, M. Deutsch, K.-H. Pörtge  
Anmerkungen zur Untersuchung historischer Hochwasserereignisse  
in Niedersachsen
- 58 H. Küster  
Urstromtäler, Durchbruchtäler, Binnendeltas
- 72 J. Prüter  
Die Elbe im Biosphärenreservat „Niedersächsische Elbtalau“
- 88 N. Borger-Keweloh, H.-W. Keweloh  
Flößerei auf der Weser und ihren Nebenflüssen  
Zur Geschichte des kulturellen Erbes einer Region
- 101 F. Geldmacher  
Die Weserumschlagstelle in Hann. Münden und die Schifffahrt auf der  
Oberweser: Vergangenheit – Gegenwart – Zukunft
- 114 A. Hoppe  
Historische Wasserbauten in Niedersachsen – Fließgewässer im Span-  
nungsfeld zwischen Natur- und Kulturgüterschutz im Kontext der Europä-  
ischen Wasserrahmenrichtlinie
- 137 M. Ehrhardt, N. Fischer  
Flusslandschaften mit Deich: Niederelbe und Unterweser
- Berichte
- 147 T. Eichhorn, L. Eichhorn  
Wanderungsbewegungen aus dem Ausland nach Niedersachsen 2013
- 152 F. Böttcher, N. Heinecke  
Auswirkungen des demographischen Wandels auf die Wohnungsmärkte  
in Niedersachsen
- 163 Autorinnen und Autoren
- 166 Impressum

# Editorial

Drei große und viele kleine Flüsse durchziehen Niedersachsen. Sie unterscheiden sich deutlich voneinander. Die Elbe kommt aus weit im Osten gelegenen hohen Mittelgebirgen. Dort bleibt Schnee oft einen ganzen Winter über liegen und schmilzt auf einmal im Frühjahr. In dem trägen langen Strom fließt dann eine breite Hochwasserwelle ab, die weite Landstriche an der Elbe überflutet. Erst nach langer Zeit gehen die Überschwemmungen zurück. Viele Zuflüsse der Weser entspringen im regen- und schneereichen Harz oder anderen Mittelgebirgen in dessen Umgebung. Dorthin stoßen im Winter immer wieder einmal milde Luftmassen vor, die den Schnee bis in höchste Lagen tauen lassen. Daher kann es an der Weser und ihren Nebenflüssen den ganzen Winter über zu Hochwasser kommen. Der gesamte Lauf der Ems befindet sich dagegen in sandigen Niederungen; nur ein paar ihrer Zuflüsse kommen aus niedrigen Mittelgebirgen, in denen Schnee nur selten liegen bleibt. Im Zusammenhang mit der Schneeschmelze tritt die Ems daher kaum einmal über die Ufer.

Über allen Gebirgen können sich sommerliche Starkregengebiete festsetzen, die in den letzten Jahren immer wieder zu katastrophalen Überschwemmungen geführt haben. Doch das Wasser zog sich unterschiedlich rasch wieder zurück: Im Sommer 2013 war das Hochwasser an Leine, Aller und Weser heftig, aber es dauerte längst nicht so lange an wie an der Elbe, wo Wasser bis in den Herbst stehen blieb.

Etlche Flüsse haben „echte“ Täler im Mittelgebirge; ihre Unterläufe sind im Eiszeitalter erheblich verändert worden, und sie verlaufen heute in ehemaligen Abflussbahnen des Schmelzwassers. In die Unterläufe mehrerer Flüsse ist in den letzten Jahrtausenden das Meer vorgedrungen: Dort entstanden Ästuare, in denen Wasser nicht immer nur abfließt, sondern von den Tiden bewegt wird: Bei hohen Wasserständen im Meer wird Süßwasser gestaut, oder es dringt sogar Salzwasser in die Flussläufe ein.

Jede Stadt in Niedersachsen hat „ihren“ Fluss, an dem ihre Mühlen gebaut wurden, oft wurden sie zu Keimzellen der Industrie. Die Stadtbewohner erhielten Frischwasser aus den Flüssen, sie leiteten aber auch Abwasser in sie ein. Städte wurden auf dem Wasserweg mit zahlreichen Rohstoffen versorgt: Stein, Erz, Holz, Nahrungsmittel. Die Oberläufe der niedersächsi-

schen Flüsse durchziehen rohstoffreiche Regionen, während die Gebiete an ihren Unterläufen und Mündungen arm an Stein und Holz sind. Aber gerade in den wichtigen Hafenstädten, in Hamburg, Bremen oder Emden, brauchte man reichlich Rohstoffe zum Bau von Häusern und Schiffen. Man lud hier die Produkte aus dem Binnenland auf Ozeanschiffe um, die die Hafenstädte von der Nordsee aus auf den Ästuaren erreichen konnten. Baustein von der Weser oder Korn aus den fruchtbaren Börden konnte so in die ganze Welt gelangen.

Im 20. Jahrhundert wurde aus den niedersächsischen Flüssen ein echtes Gewässernetz geformt, in dem Kanäle und kanalisierte Flüsse an Bedeutung gewannen. Seitdem verbindet der Mittellandkanal die kanalisierte Ems bzw. den Dortmund-Ems-Kanal, die kanalisierte Mittelweser und den Elbe-Seiten-Kanal miteinander. Zahlreiche Städte und Industriegebiete sind dadurch exzellent miteinander auf Wasserwegen verbunden; Niedersachsen ist daher ein Land der Binnenschifffahrt. Die im 20. Jahrhundert ausgebauten Wasserwege sind mit einheitlichen großen Binnenschiffen befahrbar, die auch auf dem Rhein unterwegs sind.

Diese Wasserstraßen gewannen an Bedeutung, andere verloren sie. Die Elbe zwischen Magdeburg und Geesthacht, die Oberweser und weitere ehemals mit kleinen Schiffen befahrene Flüsse, darunter Oste, Aller und Leine, wurden marginalisiert. Auf diesen Gewässern reicht vor allem zu Trockenzeiten die Wassertiefe nicht aus, um sie für moderne große Binnenschiffe nutzen zu können. Soll man hier die Binnenschifffahrt völlig aufgeben, oder sollte man die Flüsse kanalisieren, um von der abfließenden Wassermenge weitgehend unabhängig zu werden?

Es gibt auch einen dritten Weg, den des Kompromisses. Man kann flach gehende Binnenschiffe konstruieren, mit denen auch auf kleineren Flüssen eine umweltfreundliche Schifffahrt möglich ist, ohne dass die Gewässer ausgebaut werden müssen. Kompromisse zur Nutzung lassen sich ebenso für die Ästuare entwickeln; kürzlich gelang es, für die Ems einen Plan auszuhandeln, den Schifffahrt, Werftindustrie und Naturschützer akzeptieren können. Weitere ähnliche Vereinbarungen wären hilfreich. Denn Flüsse sollen ihre Eigenheiten behalten, aber man soll sie auch nutzen können: für den umweltfreundlichen Gütertransport und für den Tourismus.

Von vielen Flüssen in Niedersachsen ist in diesem Heft die Rede, von ihrer Geschichte, ihrem gegenwärtigen Erscheinungsbild und von ihrer Zukunft, es geht um Wasserstände, die wir für „normal“ halten, um Überflutungen und den Schutz vor ihnen, um Ebbe und Flut, um Flöße, Schiffe und Deiche. Die Nutzung der Flüsse hängt auch in der Zukunft von deren Eigenschaften ab, von Wassertiefen und Strömungen, vom Charakter des Hochwassers. Die Zusammenhänge, die sich daraus ergeben, sollten wir stärker bedenken.

*Hansjörg Küster*

# Interview mit Minister Olaf Lies zum Masterplan Ems



(Foto: Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr)

## Den Streit um ökonomische und ökologische Interessen beenden

Neues Archiv: Können Sie kurz die wesentlichen Eckpunkte des Masterplans Ems umreißen?

Mit dem Masterplan Ems 2050 übernehmen erstmalig alle verantwortlichen Akteure gemeinsam die Verantwortung für einen intakten Natur-, Wirtschafts- und Lebensraum in der Emsregion. Die Niedersächsische Landesregierung, der Bund, die Landkreise Emsland und Leer, die Stadt Emden, die Meyer Werft sowie die Umweltverbände WWF, BUND und NABU verfolgen mit Vertragsabschluss nun das gemeinsame Ziel, eine Sanierung des aquatischen Bereichs und eine nachhaltige Entwicklung des Ems-Ästuars zu erreichen.

Insbesondere wird eine vorrangige Lösung des Schlickproblems in der Unterems, die Verbesserung des Gewässerzustandes

in der Tideems sowie die Schaffung bzw. Aufwertung ästuartypischer Lebensräume angestrebt. Darüber hinaus sind sich die Vertragspartner einig in dem Bestreben, die wirtschaftliche Entwicklung der gesamten Region und den Standort der Papenburger Meyer Werft zu sichern. Auch der Erhalt der Ems als leistungsfähige Bundeswasserstraße sowie die Zugänglichkeit der Häfen sind als gleichwertige Vertragsziele im Masterplan verankert.

Um die genannten Ziele zu erreichen, werden nun in Umsetzung des Vertrages der Lenkungskreis Ems, die Geschäftsstelle Ems sowie Arbeitskreise, die themenorientiert vom Lenkungskreis eingesetzt werden,

eng zusammenarbeiten, Konzepte entwickeln und konkrete Maßnahmen auf den Weg bringen. Auch für die Zusammenarbeit dieser Gremien setzt der Masterplan Ems 2050 den organisatorischen Rahmen fest. Zusammenfassend kann man sagen, dass von diesem Vertrag die gesamte Emsre-

gion profitieren wird: die regionale Wirtschaftskraft wird gestärkt, die Meyer Werft bekommt Rechtssicherheit für ihre Schiffsüberführungen – und natürlich, ganz wichtig: Die Umwelt erhält endlich die Chance, sich langfristig zu erholen.

## Neues Archiv: Was sind die wesentlichen Gründe dafür, dass sich die Landesregierung für diesen Masterplan eingesetzt hat?

Der Masterplan Ems 2050 bietet eine einmalige, fast schon historische Chance, den seit Jahrzehnten an der Ems schwelenden Streit um ökologische und ökonomische Interessen zu beenden. Dies hat die jetzige Landesregierung frühzeitig erkannt und sich daher geschlossen und nachdrücklich für die Verabschiedung des Vertragswerkes durch alle Vertragspartner eingesetzt.

Die Vertragsverhandlungen wurden zum Teil kontrovers geführt, haben jedoch in ausgesprochen konstruktiver und vertrauensvoller Atmosphäre stattgefunden. Diesen „Geist der Vertragsverhandlungen“, wie er seitdem oft bezeichnet wird, gilt es nun, in die Umsetzungsphase des Vertrages weiterzutragen. Ich bin optimistisch, dass dies gelingen wird.

## Neues Archiv: Wie genau werden die Probleme der Verschlickung der Ems im Masterplan angegangen?

Im Vorfeld des Masterplans Ems hatte ein Gutachten des Forschungs- und Technologiezentrums Westküste der Universität Kiel (FTZ) ergeben, dass die Varianten Sohlschwelle, Tidespeicherbecken und Tidesteuerungsbetrieb grundsätzlich das Potenzial zur Reduzierung des Schwebstoffgehaltes der Unterems haben. Weitere Lösungsvorschläge waren entweder in diesem Gutachten oder schon in weiteren zuvor abgeschlossenen Untersuchungen verworfen worden.

Im Masterplan Ems sind nun auf der Grundlage des FTZ-Gutachtens Machbar-

keitsstudien der drei vorgenannten wasserbaulichen Varianten gleichberechtigt festgeschrieben worden. Sie sollen in Erweiterung der Untersuchungen des FTZ-Gutachtens neben der Überprüfung der technischen Machbarkeit Einschätzungen zu Nutzen, Flächenbedarf, Raumwiderständen, Umweltrisiko, zur wasserwirtschaftlichen und verkehrlichen Verträglichkeit sowie zur Verträglichkeit mit anderen Maßnahmen des Masterplans Ems 2050 geben. Daneben sind die Dauer der Planungs- und Genehmigungsverfahren und der möglichen Umsetzung zu ermit-

teln und ein überschlägiger Kostenrahmen anzugeben. Nach Abschluss der Machbarkeitsstudien wird über die Umsetzung ei-

ner Variante oder einer Kombination von zwei Varianten entschieden.

## Neues Archiv: Welche Zugeständnisse musste die Papenburger Meyer Werft im Zuge der Erstellung des Masterplans machen?

Die Meyer Werft ist – wie alle anderen Vertragspartner auch – Kompromisse und Zugeständnisse zu Gunsten eines ausgewogenen Verhältnisses von ökologischen und ökonomischen Interessen eingegangen. Der wichtigste Beitrag der Meyer Werft ist die Beschäftigungsgarantie für 3100 Beschäftigte bis 2030.

Da die Vertragsverhandlungen natürlich vertraulich geführt wurden, gestehen Sie mir bitte zu, dass ich keine weiteren Einzelheiten nennen kann. Was ich jedoch sagen kann, ist, dass der Vertrag in Teilen

das fortsetzt, was zwischen den Umweltverbänden und der Werft schon vor Jahren begonnen wurde: So baut z. B. Artikel 18 des Masterplans Ems 2050 auf einer Vereinbarung zum Thema Vogelschutz auf, die im Jahre 2009 zwischen den Verbänden und der Werft geschlossen wurde. Unter Moderation der Landesregierung ist es nun gelungen, dies fortzuführen und zu konkretisieren. Das ist in jeder Hinsicht zu begrüßen und entkräftet nachhaltig den Vorwurf, die Meyer Werft sei nicht zu Zugeständnissen bereit gewesen.

## Neues Archiv: Sind nicht doch die Landwirte Verlierer des Plans?

Nein, der Auffassung bin ich nicht. Die Beschlüsse des Masterplans Ems 2050 werden unter Berücksichtigung der Belange von Naturschutz, Wasserwirtschaft und Landwirtschaft umgesetzt. In das zu erstellende Flächenmanagement werden über einen Steuerungsausschuss die regionalen Interessenvertretungen der Landwirtschaft mit fünf Vertretern eingebunden. Mit diesem Flächenmanagement

sollen in möglichst verträglichen und realistischen Schritten bis 2050 insgesamt 700 Hektar zur Verfügung gestellt und die entsprechenden Maßnahmen umgesetzt werden. Wie vereinbart wird das Land Niedersachsen bei der Durchführung des Flächenmanagements auf eine ausgewogene Verteilung der Maßnahmen im Suchraum hinwirken.

## Neues Archiv: Wie können die Belange der Landwirte ernst genommen werden?

Wie zuvor ausgeführt, werden die regionalen Interessenvertretungen der Landwirtschaft über den Steuerungsausschuss in das Flächenmanagement eingebunden. Damit hat das Land das eindeutige Signal ausgesendet, dass die Landwirte und deren Interessen sehr ernst genommen werden. Durch die gleichberechtigte Mitgliedschaft und das Stimmrecht im Steuerungsausschuss haben nun das Landvolk aus Ostfriesland und dem Emsland, der Bundesverband Deutscher Milchviehhäl-

ter, die AG bäuerlicher Landwirtschaft sowie die Landjugend die Möglichkeit, an folgenden Aufgaben mitzuwirken: Festlegung der Grundsätze bei der Flächensuche und -beschaffung; Mitwirkung und Beratung bei der Festlegung der Bewirtschaftungsziele; Berücksichtigung der Ausgewogenheit der Flächenverteilung im gesamten Suchraum; Unterstützung bei der Suche nach erforderlichen landwirtschaftsverträglichen und ggf. einzelbetrieblichen Lösungen.

## Neues Archiv: In welcher Größenordnung bewegen sich die Fördermaßnahmen des Landes in Bezug auf den Standortsicherungsvertrag 2030?

Ich begrüße den am 15. Januar 2015 zwischen dem Land Niedersachsen, der Meyer Werft GmbH, dem Betriebsrat der Meyer Werft und der IG Metall unterzeichneten Standortsicherungsvertrag und bewerte diesen als großen Erfolg. Der Erhalt von 3100 Arbeitsplätzen am Standort Papenburg ist somit – unabhängig vom zweiten Werftstandort in Turku, Finnland – für die nächsten 15 Jahre gesichert. Die gesamte Region mit weiteren rund 3500 Arbeitsplätzen wird davon zweifelsfrei profitieren. Das Land bekennt sich mit Abschluss des Vertrages ausdrücklich zum Werftstandort

in Papenburg und unterstützt und begleitet auch in Zukunft alle Entwicklungen, die den Standort in jeglicher Weise stärken. Die vereinbarten Ziele und Inhalte des Masterplans Ems 2050 stehen damit im Einklang. Um diese Ziele zu erreichen wird das Land in den kommenden Jahren erhebliche finanzielle Mittel aufwenden. Dabei handelt es sich jedoch nicht um Fördermittel für den Standortsicherungsvertrag, sondern um Mittel, die Ökologie und Ökonomie an der Ems im Sinne des Masterplans nachhaltig in Einklang bringen sollen.

## Neues Archiv: Lässt der Standortsicherungsvertrag 2030 die Verbesserung des ökologischen Zustandes der Ems, wie in der Wasserrahmenrichtlinie der EU gefordert, wirklich zu?

Ja, ansonsten wären die Verhandlungen zum Masterplan Ems 2050 obsolet gewesen. Standortsicherungsvertrag und Masterplan widersprechen sich nicht, sondern ergänzen sich hinsichtlich Zielrichtung und Inhalten. Ich bin auch persönlich überzeugt davon, dass das Bekenntnis zum Standort Papenburg nicht die Vorgaben

der EU konterkariert, sondern damit vereinbar ist. Unser gemeinsames Ziel ist es, diese scheinbar widerstreitenden Interessen nachhaltig in Einklang zu bringen – die erfolgreichen Verhandlungen zum Masterplan haben gezeigt, dass dies gelingen kann.

## Neues Archiv: Was wären eigentlich die Folgen gewesen, wenn die EU alleine die Regeln zur Sicherung des ökologischen Zustandes der Ems gesetzt hätte?

Auch und vor allem im Interesse der Landwirte in der Region konnte die ursprünglich von der EU-Kommission formulierte Forderung nach 1500 Hektar Renaturierungsflächen durch die Verhandlungen zum Masterplan Ems 2050 auf die Hälfte reduziert werden. Allein das ist schon ein großer Erfolg. Zudem wären durch ein drohendes Vertragsverletzungsverfahren der Kommission wegen bislang unzureichender Maßnahmen und Richtlinienumsetzung zur Verbesserung des Erhaltungszustandes

der Natura 2000-Gebiete an der Ems möglicherweise Strafzahlungen in dreistelliger Millionenhöhe auf die Bundesrepublik Deutschland – respektive das Land Niedersachsen – zugekommen. Auch dies konnte abgewendet werden, da der Masterplan die letzte von der Kommission akzeptierte Möglichkeit war, ein solches Verfahren abzuwenden. Die Kommission hat den Masterplan mittlerweile ausdrücklich begrüßt und den Vertragspartnern zu diesem Erfolg gratuliert.

Neues Archiv: Das andere große Thema bei der Frage der Erhaltung unserer Flusslandschaften ist die Elb-Vertiefung. Können Sie uns zum Schluss noch sagen, wie es beim Thema der Elb-Vertiefung in Zukunft weitergeht?

Hamburg hatte im Februar 2002 einen Antrag auf eine weitere Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Erfordernisse der Containerschifffahrt beim heutigen Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) gestellt. Im Verlauf des Planfeststellungsverfahrens sind die Belange der Wasserwirtschaft und der Landeskultur im Sinne Niedersachsens bzw. der Menschen der Region erfolgreich verhandelt worden. Im Ergebnis konnten alle für Niedersachsen rechtlich einvernehmensrelevanten Punkte geklärt werden. Die vorherige Niedersächsische Landesregierung nahm daher den Entwurf der Einvernehmensklärung am 3. April 2012 zur Kenntnis, in Folge dessen erteilte der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) als zuständige Behörde am 3. April 2012 sein Einvernehmen zur Feststellung

des Plans. Das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) hat nun das dort anhängige Verfahren ausgesetzt, um zunächst die Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) zur Weser abzuwarten. Diese wird Ende 2015/Anfang 2016 erwartet. Der Träger des Vorhabens zur Fahrrinnenanpassung Tideelbe wird die Maßgaben des EuGH bei der weiteren Planung zu berücksichtigen haben. Die Fahrrinnenanpassung der Elbe ist nicht nur für den Hafenstandort Hamburg, sondern auch für die umliegende Region von großer Bedeutung. Rund 30 000 Niedersachsen arbeiten im Hamburger Hafen und dessen Umfeld. Daher hat sich auch die jetzige Niedersächsische Landesregierung in ihrem Koalitionsvertrag zu dem Vorhaben bekannt.

*Das Interview führte Dr. Arno Brandt.*

# Natürliche Fließgewässersysteme in Niedersachsen

Richard Pott

**Fließgewässer entstehen als primäre Entwässerungssysteme des Festlands. Das Funktionsprinzip „Fließgewässer“ unserer Bäche und Flüsse basiert auf Höhendifferenzen mit entsprechender Reliefenergie bzw. auf geneigten Flächen in Kombination mit Wasserüberschüssen in höhergelegenen Gebieten. Dem freien Gefälle folgend, fließen nicht speicherbare Wasserüberschüsse über die Fließgewässer der Nordsee zu. Der natürliche Verlauf und die Entwicklung von Fließgewässersystemen werden dabei wesentlich von der Erodierbarkeit des Untergrundes bestimmt. Neben natürlichen Fließgewässern existieren vielfältige anthropogene, in ihrer Struktur und Funktion vergleichbare Gewässersysteme. Hierzu gehören künstliche Wasserstraßen sowie Gräben- oder Kanalsysteme für Ent- oder Bewässerung.**

## Einleitung

Die Schlagzeilen zur Flutkatastrophe an Donau, Elbe, Saale, Mulde und Elster im Sommer 2013 zeugten nicht nur von Entsetzen und Fassungslosigkeit, sondern auch von offenbar großem Unverständnis des Themas. Flüsse sind komplexe ökologische Systeme. Sie sind aber auch weit mehr als bloße Wasserstraßen: Als Transportwege zu Siedlungsräumen sind sie seit Jahrhunderten die Lebensadern unserer Zivilisation.

Alles Wasser, das als Niederschlag auf die Erdoberfläche fällt, fließt von Quellen in Bächen und Flüssen zum Meer. Dort verdunstet Wasser, so dass sich neue Regenwolken bilden. Das ist der ewige Kreislauf des Wassers, der seinem Umfang nach wichtigste Prozess an der Erdoberfläche. Es regnet nicht immer gleich viel; deshalb fließt auch nicht immer gleich viel Wasser ab. Ein Teil davon wird zeitweise gespeichert, in Schnee und Eis, in Seen,

im Boden, im Humus und in der oberflächennahen Vegetation. Daher schwellen Fließgewässer nach starken Regengüssen weniger stark an, und daher trocknen viele Flüsse in regenarmen Perioden nicht

aus. Doch Wasserstände sind niemals konstant: Es gibt Phasen von Hoch- und Niedrigwasser (Küster 2007, 2013), und die sind meist vorhersagbar (Pott 1990).

## Verteilung und Dichte der Fließgewässersysteme

Die gegenwärtige Form der mäandrierenden, in die Niederterrasse eingetieften und auf wenige Flussrinnen konzentrierten Flusssysteme bildete sich erst zu Beginn des Holozäns ab 9500 v. Chr. Durch flächenhafte Erosion entstanden an den Ober- und Mittelläufen der Flüsse, in die Niederterrassen eingetieft, die Talauen als natürliche Standorte der heute weitgehend vernichteten Auenwälder. Die heute mächtigen Auenlehme vor allem an Weser und Elbe wurden aber erst nach den Waldrodungen mit der Schaffung großer waldfreier, der Erosion ausgesetzter

Flächen seit dem Neolithikum seit dem 6. Jahrtausend v. Chr. abgelagert. Ihren Höhepunkt erreichte die Sedimentation von Auenlehmen jedoch in der Zeit der größten Waldzerstörung seit dem Mittelalter; sie dauerte bis in das 18. Jahrhundert.

Fließgewässer sind wie Stillgewässer nicht regelmäßig verteilt. In den unterschiedlichen Naturräumen haben sich jeweils typische Fließwasserdichten bzw. spezifische Fließgewässersysteme herausgebildet. Die Gewässerdichte ist dabei abhängig von der Wasserdurchlässigkeit



**Abb. 1:** Die Aller bei Ahlden durchfließt als typisches Geestgewässer das ehemalige Aller-Weser-Urstromtal und ist auf weiten Strecken durch eine Weichholzaue mit *Salix viminalis* und *Salix alba* gekennzeichnet. Wegen ihrer geringen Fließgeschwindigkeit wachsen Stillwasserelemente im Flussbett, wie es die Schwimmblätter von *Nuphar lutea* bezeugen (Foto: R. Pott 2010)

des Untergrundes, vom Alter der Abflusssysteme und von den Niederschlagsbedingungen. Wenig wasserdurchlässige, tonige Gesteine erzwingen beispielsweise einen erhöhten Oberflächenabfluss, der sich in einer Vielzahl weitverzweigter Abflusssysteme manifestiert. Poröse und klüftige Sand- oder Kalksteine oder auch überwiegend sandige Lockergesteine

weisen aufgrund einer höheren Sickerwasserbildung nur einen geringen Oberflächenabfluss auf; das Gewässernetz ist deshalb hier weniger eng und verzweigt. So unterscheiden wir in Niedersachsen in den verschiedenen Naturräumen jeweils charakteristische Fließwassertypen: Geesttyp, Moortyp, Lösstyp und Marschentyp (Abb. 1–3).



**Abb. 2:** Die Aue entwässert das Bederkesaer Moor; dieses Moorgewässer ist wegen seines hohen Huminsäuregehaltes kaffeebraun gefärbt. Im Hintergrund der Bederkesaer See (Foto: R. Pott 2011)



**Abb. 3:** Das Friedeburger Tief entwässert die Zeteler Marsch in die Jadebucht. Dieses tideoffene Marschengewässer wird bei Hochwasser der Nordsee gelegentlich mit Salzwasser geflutet (Foto: R. Pott 2014)

## Worin unterscheiden sich Bach, Fluss und Strom?

In erster Annäherung können Bäche als Fließgewässer mit relativ geringer Wassertiefe und insgesamt kleinem Gewässerquerschnitt und den daraus resultierenden starken Interaktionen bzw. Kreuzeffekten zwischen Wasserkörper, Gewässersohle, Ufer und unmittelbar angrenzender Ufervegetation definiert werden. Hierbei stehen Wasser- und Ufervegetation meist in unmittelbarem Kontakt; gleichzeitig erreichen an naturnahen Gewässerabschnitten die uferbegleitenden Gehölze normalerweise einen Kronenschluss über dem Wasserkörper und schränken somit den Lichtgenuss für Wasserpflanzen ein.

Im Gegensatz dazu dominiert bei Flüssen aufgrund des großen Abflussquerschnittes der Wasserkörper gegenüber der Uferzone. Ufergehölze beschatten auch unter natürlichen Bedingungen allenfalls randliche Ge-

wässerzonen, wodurch im Wasserkörper zumindest oberflächennah größere Lichtmengen verfügbar sind. Allerdings sind die zentralen Tiefenbereiche in Flüssen aufgrund von Strömung und endogenem Lichtmangel vielfach nicht durch Makrophyten besiedelbar. Ems, Weser und Elbe erfüllen zumindest an ihren unteren Laufabschnitten die Kriterien für einen Strom, einen großen Fluss mit einer durchschnittlichen Wasserführung von mehr als 2000 Kubikmetern pro Sekunde. Ströme haben eine ausgeglichene Längsprofilentwicklung und sind in der Regel schiffbar (Abb. 4). Ihre trichterförmig erweiterten Flussmündungen in die Nordsee unterliegen der Gezeitenströmung und haben Brackwasser und werden als Ästuar bezeichnet. Sie sind entstanden, weil ihre jeweilige Materialschüttung geringer ist als die abtragende Wirkung von Ebbe und Flut.



**Abb. 4:** Bei Hatzum erweitert sich die tidebeeinflusste Ems in das Ästuar des Dollart. Ausgedehnte Brackwasserröhrichte sind durch das winterlich-gelbe Stroh des Schilfrohes (*Phragmites australis*) gekennzeichnet. Besonders die Hatzumer Insel gehört zum Lebensraum dieser einzigartigen Brackwasserröhrichte (Foto: W. Franke)

## Typisierung der Fließgewässer

Je nach topographischer Lage, nach morphologischer Vielgestaltigkeit und nach geologischer Ausstattung der Einzugsgebiete differieren die Fließgewässer unterschiedlicher Naturräume zum Teil erheblich voneinander, so in Breite, Fließgeschwindigkeit, Wasserqualität, geogener Fracht und anthropogener Belastung. Außerdem verändern sich natürliche Fließgewässer mehr oder weniger kontinuierlich, sowohl auf zeitlicher als auch auf räumlicher Ebene, wobei unterschiedliche Abflusszustände und Lebensräume im und am Fließgewässer ineinander übergehen (Pott/Remy 2008). So haben beispielsweise Altwasser bei Trockenwetterabfluss den Charakter von Stillgewässern, wohingegen

sie bei Hochwasserabfluss unter Umständen nicht unmittelbar von Fließgewässern zu unterscheiden sind. Aufgrund dieser räumlichen, zeitlichen sowie strukturellen Übergänge beinhalten Typisierungen von Bächen und Flüssen immer gewisse Unschärfen bzw. Widersprüchlichkeiten, die aufgrund der Reduktion meist nur weniger Merkmale beruhen.

Eine Gliederung in ökologische Zonen, sowohl im Gewässerlängsschnitt als auch im Gewässerquerschnitt, orientiert sich in erster Linie an primären, abiotischen Umweltfaktoren und sekundär an den entsprechenden Biozönosen. Sie kann daher auch weitgehend losgelöst vom Landschaftsbezug erfolgen. Die häufig kontinuierlichen