

# Ökosystemwandel in Flußlandschaften Norddeutschlands

- Hansjörg Küster, Hannover, und Joachim Pötsch, Potsdam -

## Abstract

The history of landscape was examined in the lower part of the river Havel valley, NW of Berlin. In this area broad valleys have been formed by melting ice during the last Ice Age. Only parts of these valleys are still in use by recent rivers. In the Holocene another valley system was formed. River beds changed during the Late Glacial and the early Holocene. After this only smaller transformations of river beds occurred; this is possibly an effect of the rising water table in the North Sea which caused a decrease of the river gradients. Water is therefore flowing slowly in N Central Europe, and long lasting inundations can occur. In the frequently inundated river valleys only willows (*Salix* spp.) can grow; alder carrs developed in oxbows which are not used by rivers for millennia. This is not only the case in the actual vegetation; this zonation can be traced back for several millennia by pollen analysis. A woodland with oak, elm, lime, and ash could only develop where the speed of flowing water was higher, but obviously not in the lower Havel region. As the gradient of every river in N Central Europe is different, each of them has to be regarded as an „individual“ system with different vegetation.

## 1. Einleitung

Beide Autoren leiteten von 1991 bis 1995 ein Projekt „Gegenwart und Geschichte der Vegetation im mitteleuropäischen Tiefland: Vegetationskundliche und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen im Feuchtgebiet ‘Untere Havel’“, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziell unterstützt wurde. Im Rahmen dieses Projektes wurden mehrere umfangreiche Arbeiten angefertigt; SCHELSKI (1997) legte eine Monographie zur Vegetationsgeschichte des Gebietes vor, SCHÖNFELDER (1997) einen weiteren Band über die Reste von Diatomeen in Sedimenten, die während der letzten Jahrtausende gebildet wurden. BURKART (1998) beschrieb die aktuelle Vegetation; über seine Untersuchungen sind bereits verschiedene Publikationen erschienen (u.a. BURKART & PÖTSCH 1996).

Basierend auf diesen Arbeiten soll im folgenden ein spezieller Aspekt unseres Projekts herausgegriffen werden.

## 2. Das Untersuchungsgebiet

Unser Untersuchungsgebiet liegt bei der Ortschaft Gülpe im Landkreis Havelland im Nordwesten Brandenburgs, etwa 90 Kilometer nordwestlich von Berlin, im Bereich um den Gülpener See. Dort, am Zusammenfluß mehrerer Gewässer, und zwar von Elbe, Havel, Rhin und Dosse, kommt es zeitweilig im Jahr zu ausgedehnten und lange dauernden Überflutungen. Große Bereiche sind auch heute noch nicht eingedeicht, so daß sich in dem Gebiet an der unteren Havel noch der Wechsel zwischen Perioden mit flächendeckenden Überflutungen und Trockenphasen beobachten läßt. In der amphibischen Landschaft kommen zahlreiche seltene oder vom Aussterben bedrohte Pflanzenarten (z.B. *Juncus atratus*, *Allium angulosum*) vor;

dauernd oder zeitweilig im Jahr halten sich zahlreiche Vögel im Untersuchungsgebiet auf, und der Bereich um den Gülper See ist eine wichtige Station zwischen Winter- und Sommerquartier der Zugvögel. Die Region an der unteren Havel gehört daher zu den „Feuchtgebieten internationaler Bedeutung (FIB)“.

Im Untersuchungsgebiet münden die aktuellen Flußläufe von Elbe und Havel aus einem holozänen, erst einige Jahrtausende alten Tal in ein älteres, eiszeitlich geformtes Urstromtal ein, das sogenannte Berliner Urstromtal (zur Lage vgl. Abb. 1). Dieses Urstromtal wird heute nur noch teilweise von Flüssen genutzt; wo es nicht durchströmt wird, bildeten sich ausge dehnte Niedermoorlandschaften, vor allem das Havelländische Luch.

Auf einer topographischen Übersichtskarte von Brandenburg (Abb. 1) lassen sich die Reste von Moränen erkennen und die Verläufe der alten Urstromtäler. Die Moränen sind durch die Flußläufe zerstückelt zu den sogenannten „Ländern“ und „Ländchen“. Im Westen Brandenburgs, nahe unserem Untersuchungsgebiet, sind die Moränen besonders stark zerteilt; daher gibt es dort zwischen den Tälern lediglich „Ländchen“, beispielsweise das Rhinower Ländchen, das Nennhausener Ländchen und das Friesacker Ländchen.

Durch mehrere geologische Untersuchungen (z.B. erstmals KEILHACK 1886) ist bekannt, daß sich die Verläufe der Flüsse Elbe und Havel im Untersuchungsgebiet seit dem Ende der



Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes (nach MARCINEK & NITZ verändert aus FISCHER & PÖTSCH 1994).

letzten Eiszeit mehrfach erheblich verlagert haben. Bereits KEILHACK hatte erkannt, daß die Elbe in früherer Zeit einmal bis zu 30 Kilometer weiter östlich verlief als heute, und zwar östlich um das Friesacker Ländchen herum; das heutige Haveltal ist ebenfalls ein altes Elbtal, das noch bis zur Eindeichung des Geländes zu Zeiten hoher Wasserführung gelegentlich von Elbwasser erreicht wurde. Es lagen allerdings keinerlei Vorstellungen über die Geschichte der Verlagerung der Gewässer im Untersuchungsgebiet vor. Es war und ist nur ungenau bekannt, wann die Elbe nach Norden in das Berliner Urstromtal vorstieß und wann dieses breite eiszeitliche Tal von Fließgewässern verlassen wurde. Keine Vorstellungen bestanden darüber, wann die Elbe ihren heutigen Lauf einnahm bzw. wann sie letztmalig in ihr altes Tal 30 Kilometer westlich ihres heutigen Laufes durchgebrochen ist. Eine genaue Untersuchung des Ökosystemwandels im Gebiet an der unteren Havel ist daher besonders wichtig für ein Verständnis des grundsätzlichen hydrologischen Wandels am Ende der letzten Eiszeit, in dessen Verlauf aus dem eiszeitlichen System der Urstromtäler das Netz der heutigen Wasserläufe im nördlichen Mitteleuropa wurde, die nur teilweise in den eiszeitlich geprägten Tälern verlaufen.

### 3. Ergebnisse

Im Bereich der Niederungen an der unteren Havel wurden mehrere Bohrungen in holozänen Sedimenten niedergebracht, durch die Material für intensive pollen- und diatomeenanalytische Arbeiten gewonnen wurde. Die Ergebnisse der Diatomeenanalysen sind von SCHÖNFELDER (1997) genau dargestellt worden, die Beschreibungen aller Pollendiagramme finden sich in SCHELSKI (1997). Hier soll nur ein Teil eines Pollendiagrammes abgedruckt werden, in dem einige für die Diskussion wichtige Pollentypen verzeichnet sind (Abb. 2). Dargestellt sind Prozentanteile der Pollentypen, und zwar in enger Schraffur die realen Prozentanteile, in weiter Schraffur ist zusätzlich eine zehnfache Überhöhung der Kurven bei seltenen Pollentypen angegeben.

Das Profil wurde aus einem Altwasserarm entnommen, der im jährlich von Hochwasser erreichten Niederungsbereich liegt. Das Pollendiagramm zeigt das erstaunliche Resultat, daß in diesem Altwasserarm kontinuierlich Pollen abgelagert wurde; Gleiches gilt für die Diatomeenreste. Weder Pollenkörner noch Diatomeenreste unterlagen einem auch nur selektiven Zersatz; die Erhaltung aller Reste war durchweg hervorragend. Das bedeutet, daß regelmäßig Sediment im Altwasserarm deponiert wurde, daß über lange Zeit hinweg das gesamte Profil ständig unterhalb des Grundwasserspiegels lag und daß stärkere Strömungen den Altwasserarm nicht erreichten; sie hätten nämlich einen Eintrag von gröberen Sedimenten verursacht, in denen Pollenkörner und Diatomeenreste nur schlecht erhalten bleiben, und zu einem Austrag von Sediment aus dem Altwasserarm geführt, durch den die kleinen und leichten Pollenkörner und Diatomeenschalen hätten verdriftet werden können.

Es fanden sich überwiegend Reste von Diatomeenarten, die eutrophe Bedingungen in Gewässern anzeigen (SCHÖNFELDER 1997). Es wurden also feine und nährstoffreiche Sedimentbestandteile eingetragen, aber nicht weiter verdriftet. Die Bioproduktion in dem untersuchten Gewässer (und entsprechend in benachbarten Gewässern) war stets hoch. Eutrophierung der Gewässer setzte also im Untersuchungsgebiet nicht erst als Folge anthropogener Tätigkeit ein, sondern war natürlicherweise gegeben. Anthropogener Nährstoffeintrag in die Gewässer führte zu ihrer Hypertrophierung, was sich durch die Diatomeenanalysen klar zeigen läßt.

Eine Vorstellung über das Alter der Sedimente und über die Abfolge der Sedimentation geben die C14-Datierungen in Verbindung mit biostratigraphischen Erkenntnissen aus den Pollenablagerungen. Bei den C14-Datierungen, die im Deutschen Archäologischen Institut in

Berlin unter der Leitung von Dr. J. Gördsdorf durchgeführt wurden, tritt eine Dateninversion auf (siehe Abb. 2). Ein jüngeres C14-Datum liegt unterhalb von älteren Datierungen. Damit ist bei Untersuchungen in Flußsedimenten mit ihren unterschiedlichen Carbonatgehalten auch bei sorgfältigster Entfernung von älteren Carbonaten immer wieder zu rechnen. Die Pollenstratigraphie (ausschließliches Dominieren von *Pinus* und *Betula*, kaum Vorkommen thermophiler Laubbölder) zeigt, daß auf jeden Fall das Datum an der Basis des Profils eine richtige zeitliche Einordnung ermöglicht; das Profil wurde also während der letzten etwa 9000 Jahre gebildet.

Grundsätzlich zeigt sich im Pollendiagramm, daß Grundzüge der Landschaft über längere Zeitabschnitte Bestand hatten; aber die wechselnden Anteile der verschiedenen Vegetationselemente verweisen vor allem darauf, daß Landschaften in den letzten Jahrtausenden einem kontinuierlichen Wandel unterworfen waren; dieser Wandel ist ein Charakteristikum ihrer natürlichen Entwicklung, und durch ihn bildete sich die heute zu beobachtende Identität der Landschaft heraus. Will man die Identität einer Landschaft erfassen, ist es also erforderlich, nicht nur ihr aktuelles Bild zu untersuchen, sondern auch ihre Entwicklung hin zum heutigen Bild während der letzten Jahrtausende.

## GÜLPE/HAVEL Lkr. Havelland

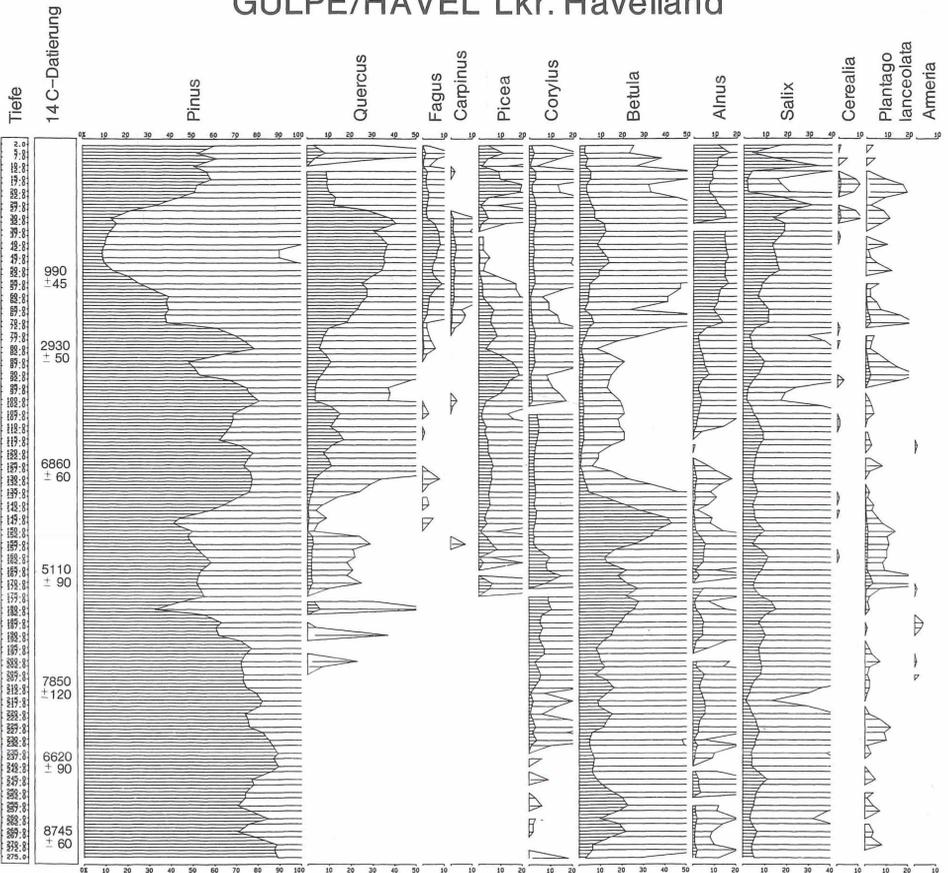


Abb. 2: Pollendiagramm aus der Havelniederung bei Gülpe, Lkr. Havelland (nach SCHELSKI 1997, veränderter und vereinfachter Auszug; dargestellt sind die Prozentanteile einzelner Pollentypen in enger Schraffur sowie deren zehnfache Überhöhung in weiter Schraffur).

## 4. Diskussion

### 4.1 Die Bildung des Altwasserarmes und der Anstieg des Meeresspiegels

In dem Altwasserarm, aus dem die hier dargestellten Ergebnisse stammen, und in weiteren Altwässern in seiner Umgebung ist es also in den letzten Jahrtausenden immer wieder zu Überflutungen gekommen; stärkere Strömungen durchzogen diese Gewässer aber nicht mehr. Strömungen, in denen grobe Sedimente abgelagert, feine (wie Pollenkörner und Diatomeenschalen) aber heraustransportiert wurden, sind also seit 9000 Jahren nicht mehr aufgetreten. Der Altwasserarm selbst, dessen Sedimente untersucht wurden, muß also älter als 9000 Jahre sein; spätestens im frühen Holozän wurde er letztmalig von Flußwasser richtiggehend durchströmt, was zur Ablagerung von Sand und zum Austrag feiner Sedimentbestandteile führte, zu denen die Pollenkörner zu rechnen sind. Die noch erkennbaren Uferwälle beiderseits des heutigen Altwasserarmes sind genauso alt; sie sind seitdem nicht verlagert worden. Erkennbar wird also ein für eine Flußlandschaft relativ altes Relief. Und es wird klar, daß die Höhe des Wasserspiegels im Untersuchungsgebiet vor 9000 Jahren etwa auf der gleichen Höhe lag wie heute; auch in der Zeit zuvor dürfte der Wasserspiegel ungefähr auf dieser Höhe situiert gewesen sein.

Offenbar hat im Verlauf des Holozäns die Strömungsstärke des Wassers im Gebiet generell abgenommen. Dies könnte mit dem Anstieg des Meeresspiegels im Holozän in Verbindung gebracht werden (Abb. 3). Heute liegt der Zusammenfluß von Havel und Elbe unterhalb

#### LAGE DES ZUSAMMENFLUSSES VON ELBE UND HAVEL

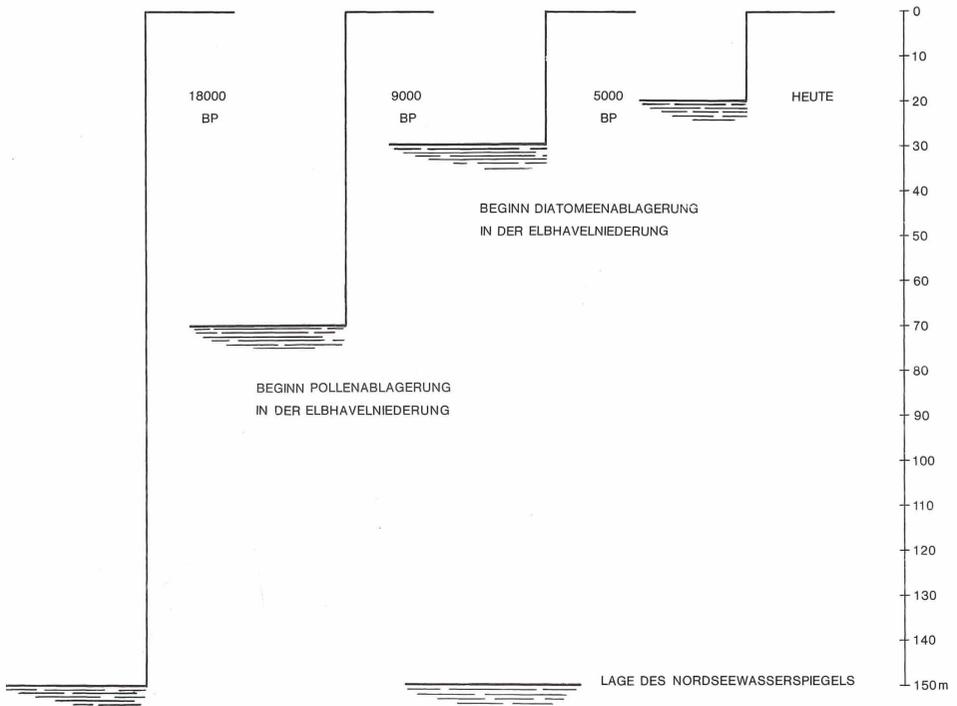


Abb. 3: Lage der Havelmündung in verschiedenen Phasen der letzten Eiszeit und der Nacheiszeit im Verhältnis zur Höhe des Nordseewasserspiegels

von Havelberg auf einem Niveau von nur wenig mehr als 20 Meter NN. Von Havelberg aus überwindet das Elbe-Wasser auf einer über 200 Kilometer langen Strecke also nur noch eine Höhendifferenz von 20 Metern, bis es vom Flutstrom der Nordseetide erreicht wird. Vor 18000 Jahren, zur Zeit des Höchststandes der letzten Eiszeit, lag das Niveau der Weltmeere bis zu 130 Meter niedriger als heute (vgl. BEHRE 1995). Dies bedeutete, daß zwar damals die Elbe bzw. der Fluß, der im gleichen Urstromtal wie sie in die Nordsee mündete, erst wesentlich weiter im Nordwesten das Meer erreichte. Im ganzen war aber das Flußgefälle zwischen dem Bereich der heutigen Havelmündung und dem Meer erheblich höher; es betrug etwa 150 Meter.

Im Verlauf der Nacheiszeit stieg das Niveau der Weltmeere kontinuierlich an, was bedeutete, daß sich das Gefälle der Flußunterläufe immer weiter erniedrigte. Vor etwa 9000 Jahren, als die Sedimentation von Pollen in den Altarmen an der unteren Havel einsetzte, hatte sich das ursprüngliche Gefälle der Elbe zwischen Havelberg und ihrer Mündung bereits auf etwa die Hälfte erniedrigt. Dadurch wurde das Wasser immer häufiger gestaut. Diese Stauwirkung ging nicht unmittelbar vom Meeresspiegelanstieg aus; bei generell erniedrigtem Gefälle flossen die Flüsse aber insgesamt langsamer ab, und vor allem an Schwemmfächern und schwemmfächerähnlichen Bildungen sowie an Flußmündungen und Talbiegungen konnte ein Stau von Wasser auftreten: Gerade dort, wo das Wasser aus jungen Tälern in das alte Urstromtal einmündete, waren Stau-Erscheinungen und dadurch verursachte Überflutungen häufig. Der amphibische Charakter der Landschaft im westlichen Havelland ergibt sich also aus der erniedrigten Differenz zwischen lokaler Wasserspiegelhöhe und der Lage des Meeresspiegels. Kam es zu Überflutungen, floß das Wasser anschließend nur sehr langsam ab.

## 4.2 Die enge Nachbarschaft trockener und feuchter Bereiche

Trotz geringer Höhenunterschiede im Gebiet (vgl. BURKART & PÖTSCH 1996: die höchsten Bereiche liegen bei 27 m NN, die niedrigsten bei 23 m NN) und trotz regelmäßiger Überflutungen kamen ständig feuchte und sehr trockene Standorte dicht nebeneinander vor. Pollen von Gewächsen der Röhrichte und von Wasserpflanzen fand sich in allen Lagen des Sedimentprofils; sie sind im Pollendiagramm (Abb. 2) nicht eigens dargestellt. Es konnte in mehreren Lagen des Pollenprofils auch Pollen der Grasnelke (*Armeria*) nachgewiesen werden, einer Pflanze, die auf lichtoffenen, trockenen Standorten vorkommt und nur relativ wenig Pollen produziert, der auch nicht besonders weit verbreitet wird. Wuchsorte der Grasnelke lagen also dicht neben dem dauernd feuchten Bereich, wo das Pollenprofil geborgen wurde.

Pollen von *Armeria* trat in zahlreichen Pollendiagrammen während des Spätglazials auf, fand sich aber nur selten in holozänen Sedimenten. *Armeria* konnte pollenanalytisch in nacheiszeitlichen Sedimenten lediglich an Lokalisationen nachgewiesen werden, die an den Meeresküsten liegen, außerdem mehrfach in Brandenburg und Umgebung (BRANDE 1985, MÜLLER 1966, 1967), aber nicht in anderen Bereichen Mitteleuropas. Wuchsorte der Grasnelke, die es während der gehölgarmen Phasen des Spätglazials weit verbreitet gegeben hatte, bestanden in späterer Zeit also nur noch an wenigen Stellen im Binnenland; bezeichnenderweise sind sie genau in demjenigen Bereich nachgewiesen, in dem auch heute ein *Armeria*-Taxon weit verbreitet anzutreffen ist, und zwar *Armeria elongata* (bzw. *Armeria vulgaris* ssp. *elongata*) als Element der Sandtrockenrasen vom Typ eines *Diantho-Armerietum*. Bereiche, in denen ein solcher Vegetationstyp ausgebildet ist, werden selten oder nie von den Fluten erreicht. Es zeigt sich, daß es während der letzten Jahrtausende stets auch innerhalb der eigentlichen Flußniederung Areale gegeben hat, die praktisch nie überflutet wurden.

### 4.3 Die natürliche Ausbildung von Gehölzen in den Niederungen

In der Umgebung des Altwasserarmes, aus dem unser Pollenprofil stammt, finden sich heute neben verschiedenen Formen von Grünland nur vereinzelte Gehölzpflanzen; die meisten von ihnen sind Weiden (*Salix alba* und andere Arten). Auch im Pollendiagramm ist Pollen der Weide (*Salix*) häufig vertreten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß *Salix* als zum Teil entomogame Pflanze weniger Blütenstaub produziert als viele andere Gehölzpflanzen, deren Pollen ganz oder überwiegend vom Wind verbreitet wird. Man muß also davon ausgehen, daß Weiden im Bereich der heutigen Havelniederung stets häufig vorgekommen sind. Dies trifft auf andere Bereiche der Niederungslandschaft nicht zu. In einem weiteren Pollendiagramm, das nur einige hundert Meter weiter östlich geborgen wurde, und zwar an einem Ort, der nicht mehr innerhalb der aktuellen Havelniederung liegt, kam in den letzten Jahrtausenden stets weniger Pollen der Weide vor. Im Unteren Rhinluch bei Friesack, wenige Kilometer weiter östlich, ist Pollen der Weide in Ablagerungen der letzten 9000 Jahre nur in sehr geringen Mengen nachgewiesen worden (KLOSS 1987). Wo wenig Pollen der Weide gefunden wurde, trat aber reichlich Pollen der Erle (*Alnus*) auf. Damit kann pollenanalytisch der Nachweis für eine strikte räumliche Trennung von Niederungen mit Weichholzaunen und solchen mit Erlenbruchwäldern erbracht werden; diese Vegetationsformen sind nicht nur heute voneinander räumlich getrennt, sondern dies war auch schon in den letzten neun Jahrtausenden der Fall. Erlenpollen trat in den Pollenspektren des Profils vom unteren Rhinluch (KLOSS 1980) seitdem mit einem Anteil von stets etwa 20%, im Extremfall von bis zu etwa 60% auf. Im hier diskutierten Pollendiagramm von der unteren Havelniederung bei Gülpe kam stets erheblich weniger Erlenpollen vor, und es gibt auch aktuell keine Erlenbruchwälder vom Typ eines *Carici elongatae-Alnetum* in der Havelniederung. Dieser Vegetationstyp ist aber in denjenigen Altwassern von Elbe und Havel ausgebildet, die den am weitesten östlich liegenden Verlauf der Elbe markieren, der von KEILHACK (1886) festgestellt wurde. Erlenbrücher bildeten sich in den Niederungen rings um das Friesacker Ländchen heraus; ein besonders schön entwickelter Erlenbruchwald befindet sich beispielsweise in der ehemaligen Flußniederung zwischen Friesacker und Rhinower Ländchen. Die Hydrologie, die Vegetation und der Landschaftscharakter an den verschiedenen Altwassern unterscheiden sich also nicht nur heute deutlich voneinander; auch in den letzten Jahrtausenden gab es Bereiche, in denen Weiden dominierten, und andere, in denen mehr Erlen zu finden waren.

Dies kann mit der unterschiedlichen edaphischen Situation in den verschiedenen Altwasserrinnen im Zusammenhang stehen. Während die Weiden auf überwiegend mineralischem Bereich im aktuell regelmäßig überfluteten Bereich wachsen, ist der Erlenbruchwald dort zu finden, wo es zwar zu Überstauungen durch Wasser kommt, was aber nicht unbedingt mit einem Eindringen von Flußwasser in Verbindung stehen muß, sondern durch aufsteigendes Grundwasser bzw. Druckwasser verursacht sein kann, und wo Sediment als Bruchwaldtorf akkumuliert wird (vgl. POTT 1995).

Gehölzpflanzen sind in der regelmäßig überfluteten Flußniederung erheblicher Belastung ausgesetzt. Nicht nur die wechselnden Wasserstände wirken sich hier aus; auch die sich alljährlich auf dem Wasser bildenden Eisdecken, die bis an die Bäume heranreichen, und das Treibeis schädigen die Stämme. An den Weiden in der Havelniederung ist zu erkennen, daß ihre Rinde vor allem an der Seite geschädigt ist, von wo Strömung und Eisgang kommen. Die Rinde ist zum Teil abgeschürft; die Wunden sind später entweder überwältigt worden, oder die Biber, die in der Havelniederung heute reichlich vertreten sind, begannen gerade an solchen Stellen, an der die Bäume beschädigt waren, mit der Fällung der Bäume. Offenbar können Weiden (und wohl auch Pappeln) sich besser als andere Bäume regenerieren, nachdem sie vom Eis beschädigt wurden. Jedenfalls ist heute klar zu erkennen, daß in Gebieten an der unteren Havel, in denen Hochwasser auch nur gering strömt und sich häufiger Eisdecken bil-

den und wieder aufbrechen, nur Weiden zu finden sind. Wo diese Phänomene nicht auftreten, kann sich ein Erlenbruchwald bilden.

Die Vereisungsdauer ist an der unteren Havel besonders hoch, was wohl mit dem geringen Gefälle dieses Flusses zusammenhängt; dies war auch unter einigermaßen natürlichen Bedingungen, vor der Havelkorrektur im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert, der Fall (THIELEMANN 1907): Während sich im Mittel der Winter von 1891/92 bis 1900/01 auf der Saale an 36 Tagen Eis befand, auf der Weißen Elster an 36,6 Tagen, auf der Unstrut an 31,7 und auf der Bode an 27,1 Tagen, wurde auf der Havel im Mittel an 54,8 Tagen Eis beobachtet, also doppelt so häufig wie auf der Bode, deren Flußlauf in ganz ähnlichem klimatischen Milieu liegt wie die Havel. Auch weiter elbabwärts mündende Flüsse führten seltener Eis als die Havel, die Stepenitz an 40,9 Tagen, die Jeetzel an 45,9 Tagen und die Ilmenau an 38,9 Tagen (alle Angaben aus THIELEMANN 1907). Ähnlich lange wie auf der Havel stand Eis auf den Flüssen im erheblich kontinentaleren Gebiet Böhmens. Auch auf der Elbe selber trat Eis im Bereich der Havelmündung häufiger auf als anderswo in der Nähe, und zwar durchschnittlich an mehr als 50 Tagen pro Winter. Flußabschnitte mit mehr als 50 Eistagen beschrieb THIELEMANN (1907) nur aus Böhmen und aus dem Bereich zwischen Tangermünde und Hohnstorf bei Lauenburg, wo die Elbe vom salzhaltigen Flutstrom der Nordsee erreicht wurde.

Man muß davon ausgehen, daß die Zusammensetzung der Gehölze sich in den verschiedenen alten Gewässerarmen zwischen den „Ländchen“ während der letzten Jahrtausende überraschend wenig verändert hat. Das heute von der Havel durchflossene Tal dürfte auch vor 9000 Jahren schon durchflossen gewesen sein, und auch damals kam es schon regelmäßig zu Rückstau und daher zu lange dauernder Überflutung, zeitweise auch mit Ausbildung einer geschlossenen Eisdecke. Andere Altwässer, die eine andere Vegetationsausprägung zeigen, die ebenfalls schon seit Jahrtausenden besteht, dürften daher auch seit Jahrtausenden nicht mehr von der Elbe direkt erreicht worden sein. Die ehemaligen Elbarme in der Umgebung des Friesacker Ländchen sind also in einer Zeit letztmals durchflossen worden, die länger als etwa 9000 Jahre zurückliegt: In dieser Zeit müssen dort reichlich Weiden vorgekommen sein, später aber nicht mehr, wie dem Pollendiagramm von KLOSS (1987) zu entnehmen ist. Mit der Verlagerung des Flusses kam es also auch zu einer Verlagerung der ausgedehnten Weichholzaunen. In dem nicht mehr regelmäßig durchströmten Gebiet konnte sich ein Erlenbruchwald bilden.

Die älteren Flußarme sind in einer Phase von der Elbe genutzt worden, in der das noch ältere System der Urstromtäler nicht mehr bestand und es eine Elbe im heutigen Sinne bereits gab. Das alte System der Urstromtäler muß also im Spätglazial bereits ersetzt worden sein; nach dem Zurückschmelzen des Eises bildete sich relativ rasch das Gewässernetz der heutigen Flüsse heraus, die sich in den ersten Jahrtausenden ihrer Existenz erheblich verlagerten, in den letzten 9000 Jahren dann nicht mehr so stark, was mit dem nachlassenden Flußgefälle in Verbindung stehen könnte. Wir sind also nach unseren Analysen erstmals in der Lage, eine zeitliche Vorstellung vom Prozeß der Elblauf-Verlagerung im westlichen Brandenburg zu entwickeln. Diese Vorstellung ist allerdings noch recht vage; sie müßte durch weitere Untersuchungen präzisiert werden. Wir können aber zeigen, daß mit entsprechendem methodischem Vorgehen präzisere Resultate zur Verlagerung nicht nur der Elbe, sondern auch anderer Flüsse im Norden Mitteleuropas erzielt werden können, und daß auf diese Weise auch geklärt werden kann, wann das System der eiszeitlichen Urstromtäler durch das moderne Gewässernetz abgelöst wurde.

Im Pollendiagramm wurde nur wenig Pollen von Gewächsen einer Hartholzaue beobachtet; Pollen von Ulmen (*Ulmus*), Linden (*Tilia*) und Eschen (*Fraxinus*) tauchte nur selten auf. Auch Pollen von Eichen (*Quercus*) wurde nicht sehr häufig beobachtet, nicht häufiger als in Pollenprofilen aus Mooren, die in der Umgebung der Havelniederung gewonnen wurden (z.B.

im Wittenmoor bei Stendal; LANGE 1986). Es ist daher wahrscheinlich, daß die Eichen neben den Kiefern (*Pinus*) auf den grundwasserfernen Standorten wuchsen, nicht aber auf flußwasserbeeinflussten Stellen in einer Hartholzaue. Die pollenanalytischen Resultate zeigen, daß an der unteren Havel nicht überall eine Hartholzaue ausgebildet war; es ist möglicherweise gar nicht damit zu rechnen, daß es überall an den Flüssen die gängige Zonierung von Weich- und Hartholzaue gab, was vielleicht mit der Strömungsgeschwindigkeit der Flüsse in Verbindung steht. Offenbar gibt es eine Hartholzaue nur an Lokalitäten, wo die Strömung im Flußbett relativ stark ist und Hochwasser in der Aue zwar auftritt, aber nicht sehr lange anhält. Wo es aber bei geringen Reliefunterschieden zu lange dauernden Überflutungen kommt, waren die Orte, an denen sich Hartholzauen ausbilden konnten und können, möglicherweise stark begrenzt oder gar nicht vorhanden.

#### 4.4 Die anthropogene Nutzung des Gebietes

Die Nutzung des Gebietes setzte frühzeitig ein, was sich unter anderem am Auftreten des Getreidepollens (*Cerealia*) im Diagramm zeigt; es gibt zahlreiche archäologische Hinweise auf eine Nutzung des Gebietes an der unteren Havel. Aus dem Bereich der Flußniederung sind heute mehr archäologische Hinterlassenschaften bekannt als in anderen umliegenden Gebieten (siehe etwa SEYER 1976). Für die Gründung von Siedlungen war das Gebiet also offenbar besonders attraktiv, und dies trotz der häufigen Überflutungen. Es gab aber stets in unmittelbarer Nachbarschaft zu den überfluteten Bereichen trockene Gebiete, in denen gefahrlos gesiedelt werden konnte und wohin sich das Vieh bei hohen Fluten zurückziehen konnte. Viehhaltung hat an der unteren Havel stets eine besonders wichtige Rolle gespielt. Die Gehölze waren licht; zwischen ihnen hielten sich sowohl im feuchten wie auch im trockenen Bereich Gewächse, die heute den Schwerpunkt ihrer Verbreitung im Grünland haben, worauf oben bereits hingewiesen wurde. Auch Pollen vom Typ *Plantago lanceolata* (Spitzwegerich) fand sich stets in den Ablagerungen, was auf die dauernde Existenz lichtoffener Standorte an der unteren Havel verweist.

Seit mehr als einem Jahrtausend wird die Hydrologie der Landschaft an der unteren Havel durch den Bau von Dämmen und Gräben verändert. Durch Dämme errichtete man zunächst Anlagen für die Fischerei, sogenannte Fischwehre, an denen Kietz-Siedlungen entstanden, die man für frühstädtische Siedlungen hält (KRÜGER 1962). Das an den Wehren entstehende stärkere Gefälle führte zur Bildung von Strudeln, in denen Sauerstoff in das eutrophe Wasser hineingezogen wurde. An den Strudeln sammelten sich die Fische, die man daher dort in besonders großer Zahl fangen konnte. Fischer konnten sich an den Fischwehren ansiedeln. Aus den Fischwehren mögen sich in späterer Zeit Anlagen des Mühlenstaus entwickelt haben, denn das Gefälle ließ sich auch zum Betrieb von Wassermühlen ausnützen (vgl. KÜSTER 1995), und an den Mühlenstau-Anlagen entwickelten sich die brandenburgischen Städte, unter anderem Berlin/Cölln, Spandau, Brandenburg und Rathenow.

Die anthropogene Veränderung der Hydrologie führte dazu, daß die Fläche temporär bestehender Gewässer zurückgedrängt wurde. Ehemals amphibische Bereiche wurden zu dauerhaften Seen. Wir konnten dies beispielsweise für den Gülper See nachweisen, das heutige Zentrum des Vogelrastgebietes an der unteren Havel. Der Gegensatz zwischen trockenen und dauernd überfluteten Bereichen wurde durch den Dammbau stärker akzentuiert, und auch die Vereisungsdauer dürfte zugenommen haben, weil in den Flußabschnitten zwischen den Mühlenstauen, beispielsweise zwischen Spandau und Brandenburg oder zwischen Brandenburg und Rathenow, praktisch überhaupt kein Gefälle mehr besteht, die den Fluß bei Kälte in stärkerer Bewegung hält, welche eine Eisbildung verhindert.

## 5. Ausblick: Vergleich mit anderen Flüssen

Stellt man unsere Untersuchungen in einen größeren Rahmen, muß auf verschiedene Resultate hingewiesen werden:

- 1) Das eiszeitliche Gewässernetz wurde schon während des Spätglazials durch das aktuelle Gewässernetz abgelöst; auch die größeren Flußverlagerungen der Elbe fanden bereits im Spätglazial und im Frühholozän statt. Vor 9000 Jahren waren die umfangreichen Flußverlagerungen im wesentlichen abgeschlossen.
- 2) Das Gefälle mancher Flüsse im nördlichen Mitteleuropa erniedrigte sich während des Holozäns besonders stark; die Unterläufe von Elbe und Oder erhielten durch den Meeresspiegelanstieg ein besonders geringes Gefälle, so daß es längs dieser Gewässer immer wieder zu Stau-Erscheinungen und langen Überflutungen kam und kommt. Während die Elbe an der Mündung von einem starken Tidestrom der Nordsee erfaßt wird, tritt im Bereich der Odermündung nur eine geringe Tide auf. Durch den nahezu geschlossenen Strandwall, der sich im Holozän vor der Odermündung bildete, wird die Stauwirkung im Bereich der unteren Oder verstärkt.

Andere Flüsse, beispielsweise Weser und Rhein, haben eine erheblich größere Gefälle an ihren Unterläufen, so daß Überflutungsereignisse einen anderen Verlauf nehmen. Sie können genauso stark auftreten, ihre Zeitdauer ist jedoch geringer; ein derart lange dauerndes Hochwasserereignis wie an der unteren Oder im Sommer 1997 ist am Rhein kaum denkbar, weil das Gefälle dieses Stromes größer ist.

- 3) Es muß daher davon ausgegangen werden, daß sich in Abhängigkeit von der Hydrologie und der Strömung an den verschiedenen Flüssen auch eine unterschiedliche Vegetation herausbildete. Dies müßte in Zukunft aber erst noch genauer untersucht werden; weitere Untersuchungen in nordmitteleuropäischen Flußniederungen sind daher geplant, die in ähnlicher Weise wie an der unteren Havel durchgeführt werden sollen.

## 6. Zusammenfassung

An der unteren Havel, nordwestlich von Berlin, wurde die Geschichte der Landschaft untersucht. Das System der eiszeitlichen Urstromtäler wurde in dieser Gegend relativ rasch nach der letzten Eiszeit durch das heutige Gewässernetz ersetzt. Im Spätglazial und im frühen Holozän kam es zu größeren Flußverlagerungen, seit 9000 Jahren nur noch in kleinerem Umfang, was mit der Erniedrigung der Fließgeschwindigkeit der Flüsse im Zusammenhang stehen könnte; dies wiederum ist durch den Meeresspiegelanstieg ausgelöst worden. Langdauernde Überflutungen und Ausbildung von Eisdecken erlaubte nur die Ausbildung von Weichholzauen mit Weiden in den aktuell durchflossenen Tälern; Erlenbrücher entwickelten sich in Flußläufen, die schon seit langem nicht mehr vom Fluß erreicht wurden. Hartholzauen entwickelten sich wohl nicht überall am Rand der Flußniederungen, sondern nur dort, wo Gefälle und Strömung so groß waren, daß lange Überflutungen und intensiver Eisgang verhindert wurden. Jeder Flußunterlauf im nördlichen Mitteleuropa war und ist daher unterschiedlich ausgebildet und muß als „Individuum“ angesehen werden.

## 7. Literatur

- BEHRE, K.-E. (1995): Die deutsche Nordseeküste. In: LIEDTKE, H. & J. MARCINEK: Physische Geographie Deutschlands. 2. Auflage. - Verlag Klett-Perthes. Gotha, 222-238.
- BRANDE, A. (1985): Mittelalterlich-neuzeitliche Vegetationsentwicklung am Krümmen Fenn in Berlin-

- Zehlendorf. - Verhandlungen des Berliner Botanischen Vereins 4: 3-65. Berlin.
- BURKART, M. (1998): Die Grünlandvegetation der unteren Havelaue in synökologischer und syntaxonomischer Sicht. 157 S. - Diss. Potsdam.
- BURKART, M. & J. PÖTSCH (1996): Zur floristischen Gliederung und Syntaxonomie der Brennoldenwiesen in der unteren Havelaue. - Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft 8: 283-296. Hannover.
- FISCHER, W. & J. PÖTSCH (1994): Botanische Wanderungen in deutschen Ländern 2: Berlin und Brandenburg. 199 S. - Urania Verlag. Leipzig, Jena, Berlin.
- KEILHACK, K. (1886): Über alte Elbläufe zwischen Magdeburg und Havelberg. - Jahrbuch der königlich Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1886: 236-252. Berlin.
- KLOSS, K. (1987): Pollenanalysen zur Vegetationsgeschichte, Moorentwicklung und mesolithisch-neolithischen Besiedlung im Unteren Rhinluch bei Friesack, Bezirk Potsdam. - Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam 21: 101-120. Potsdam.
- KRÜGER, B. (1962): Die Kietzsiedlungen im nördlichen Mitteleuropa. Beiträge der Archäologie zu ihrer Altersbestimmung und Wesensdeutung. 208 S. - Akademie-Verlag. Berlin.
- KÜSTER, H. (1995): Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. 424 S. - Verlag C.H. Beck. München.
- LANGE, E. (1986): Vegetationsentwicklung im NSG „Fenn in Wittenmoor“ und in dessen Umgebung. - Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 26(4): 243-252. Berlin.
- MÜLLER, H.M. (1966): Beiträge zur Vegetationsentwicklung auf dem Mönchsheider Sander bei Chorin. - Archiv für Forstwesen 15(8): 857-867. Berlin.
- MÜLLER, H.M. (1967): Das Pollendiagramm „Serwest“, ein Beitrag zur Wechselwirkung natürlicher und anthropogener Faktoren in der Vegetationsentwicklung. - Feddes Repertorium 74(1-2): 123-137.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Aufl., 622 S. - Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- SCHELSKI, A. (1997): Untersuchungen zur holozänen Vegetationsgeschichte an der unteren Havel. 175 S. - Diss. Potsdam.
- SCHÖNFELDER, I. (1997): Eine Phosphor-Diatomeen-Relation für alkalische Seen und Flüsse Brandenburgs und ihre Anwendung für die paläolimnologische Analyse von Auensedimenten der unteren Havel. (Dissertationes Botanicae 283.) 148 S. + Anhang. - J. Cramer in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung. Berlin, Stuttgart.
- SEYER, R. (1976): Zur Besiedlungsgeschichte im nördlichen Mittelalb-Havel-Gebiet um den Beginn unserer Zeitrechnung. 202 S. + Tafelteil. - Akademie-Verlag. Berlin.
- THIELEMANN, M. (1907): Die Eisverhältnisse der Elbe und ihrer Nebenflüsse. 149 S. - C.A. Kaemmerer & Co. Halle.

Anschriften der Verfasser:

- Prof. Dr. Hansjörg Küster, Universität Hannover, Institut für Geobotanik, Nienburger Straße 17, D-30167 Hannover
- Prof. Dr. Joachim Pötsch, Universität Potsdam, Institut für Ökologie und Naturschutz, Postfach 601553, D-14415 Potsdam.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Küster Hansjörg, Pötsch Joachim

Artikel/Article: [Ökosystemwandel in Flußlandschaften Norddeutschlands 61-71](#)