

## **Die Vegetation der unteren Havelaue: Stand der Forschung und Perspektiven**

M. Burkart, M. Wattenbach, M. Wichmann, J. Pötsch

### **Einleitung**

Die untere Havelaue ist ein Lebensraum von besonderem Reiz. Schon lange war sie als Refugium seltener Vogelarten bekannt und wurde deswegen 1978 als „Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung“ (FIB) unter den Schutz der Unesco gestellt. Neuere Arbeiten haben die Eigenarten ihrer Pflanzenwelt untersucht. Demnach stehen die botanischen Besonderheiten denjenigen der Vogelwelt nicht nach.

Studien von Teilgebieten oder von speziellen Vegetationstypen gaben erste Hinweise auf die außergewöhnliche Vegetation der unteren Havelaue (Fischer 1981, 1989, Reichhoff et al. 1982, Müller-Stoll & Pietsch 1985, Fischer et al. 1995, Herrmann 1995, Herrmann et al. 1995, Burkart & Pötsch 1996). Verschiedene, nur zum Teil veröffentlichte Untersuchungen vertieften im Verlauf des letzten Jahrzehnts die Kenntnisse der rezenten Vegetation des Gebiets (Pollmann 1995, Sommerhäuser 1995, Burkart 1998, Wichmann 1998, Wattenbach 1999, Fischer 2000, Wichmann & Burkart 2000) und seiner Vegetationsgeschichte (Mathews 1997, Schelski 1997, Burkart et al. 1998).

Zur Flora sind schon seit langer Zeit gute Angaben verfügbar. Die Flora von Ascherson (1864) fasste den Kenntnisstand vor knapp 150 Jahren für das ganze Land Brandenburg zusammen, zu dem damals mit dem Altkreis Havelberg auch die gesamte untere Havelniederung gehörte. Deutlich darüber hinausgehende Angaben brachte die Liste von Plöttner (1898), besonders auch zu zahlreichen Arten, die inzwischen aus dem Gebiet verschwunden sind. Leider handelt es sich bei dieser umfangreichen und sorgfältig erarbeiteten Liste aber nicht um eine komplette Flora, sie umfasst vielmehr nur dem Verfasser der Erwähnung würdig scheinende, also seltenere oder pflanzengeografisch bemerkenswerte Arten. Spätere Beiträge ergänzten und aktualisierten diesen Kenntnisstand (Hoffmann 1912, Mrugowsky 1926, Ulbrich 1935, Fischer 1958, 1973, 1994a, 1994b, 1997, Bässler 1975, Burkart et al. 1995, Herrmann et al. 1995, Burkart 1997, Kummer & Burkart 1997, Ristow et al. 1997, Alsleben 2000, Täuscher 2000). Eine umfassende Flora der unteren Havelniederung fehlt jedoch immer noch. Die von Fischer et al. (1995) genannte Zahl von 760 Gefäßpflanzenarten bezieht sich auf die Niederung der Unteren Havel und einige angrenzende Gebiete und gibt eine Vorstellung von dem großen hier vorhandenen Artenreichtum höherer Pflanzen.

Den räumlichen Bezug der vorliegenden Zusammenstellung bildet die naturräumliche Einheit 873 Untere Havelniederung (Schneider 1961, Claus 1964), der unterste Abschnitt des Haveltals von Rathenow bis Havelberg. Neben der rezenten Havelaue, also dem Deichvorland beiderseits des heutigen Flusslaufes, gehören auch der Gülper und der Hohennauener See mit ihren Niederungen, das Pareyer Luch (Niederung des Großen Grabens) und die großen Poldergebiete des untersten Talabschnitts zwischen Kuhlhausen und Havelberg dazu.

Für einzelne Vegetationsaufnahmen wurden atomabsorptionsspektrometrische Bestimmungen zu pflanzenverfügbarem Kalium (Schüttelextraktion mit  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), und Phosphor (Ca-Lactatbestimmung) im Oberboden durchgeführt (Angaben in mg/kg lufttrockenen Bodens, Burkart 1998) und pH-Werte gemessen. Untersuchungen zum pflanzenverfügbaren Stickstoff liegen nicht vor. Ansprachen des Bodentyps wurden teils durch Ergraben, teils durch Erbohren von Bodenprofilen mittels Bohrstock vorgenommen. Bewertungen der Nährstoffgehalte für K und P richten sich nach den Angaben in

Schachtschabel et al. (1992). Dabei ist zu berücksichtigen, dass im wechsellässigen und nassen Standortsbereich einmalige Messungen des P-Gehaltes nur sehr begrenzt Aufschluss über tatsächlich den Pflanzen zur Verfügung stehende Mengen geben, weil sie mit dem Wasserhaushalt stark schwanken können (Therburg & Ruthsatz 1989, Schachtschabel et al. 1992, Marti 1994, Knösche 1995, 1997).

Einschätzungen zur regionalen Gefährdung der Arten folgen den aktuellen Roten Listen der Bundesländer Brandenburg (Benkert & Klemm 1993) und Sachsen-Anhalt (Frank et al. 1992, Herdam 1996), zur nationalen Gefährdung der Roten Liste Deutschlands (Korneck et al. 1996). Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach Wißkirchen & Haeupler (1998), die der Moose nach Frey et al. (1995), die der Flechten nach Wirth (1995).

## Zur Vegetation der Havelaue

### Gehölzvegetation

Die Artenzusammensetzung und Standortverhältnisse der Auenwälder an der Unteren Havel wurden 1997 und 1998 von Wattenbach untersucht (Wattenbach 1999). Zusätzliche Beiträge zur Kenntnis der Weidengehölze finden sich in Reichhoff et al. (1982) und Pollmann (1995) und der Hartholzauenwälder in Härdtle et al. (1996).

### Hartholzaue

Die einzige Hartholz-Auenwaldgesellschaft der mitteleuropäischen Stromtäler ist der Eichen-Ulmen-Wald, das *Quercus-Ulmetum* Issler 1924. Neben kleinen, in der offenen Landschaft isoliert stehenden Beständen von höchstens 12 ha Ausdehnung an Neuer und Alter Dosse im Nordosten des Gebiets und nördlich des Gülper Sees bedeckt dieser Waldtyp mit über 250 ha Fläche im Jederitzer Holz und mit knapp 40 ha im Havelberger Mühlenholz ausgedehnte Flächen.

Die obere Baumschicht besteht überwiegend aus *Quercus robur* und *Ulmus laevis*, die untere meist nur aus der letztgenannten Art. Eine Strauchschicht ist oft vertreten und enthält neben Ulmen (*U. laevis*, *U. minor*) und Weißdorn (*Crataegus laevigata* agg.) zahlreiche weitere Arten mit geringer Stetigkeit. In der Krautschicht treten neben Auenwaldelementen wie *Rubus caesius*, *Stachys sylvatica* und *Festuca gigantea* besonders Stickstoffzeiger wie *Urtica dioica*, *Galium aparine* und *Geum urbanum* hervor. An Frühjahrsgeophyten finden sich *Ranunculus ficaria*, *Anemone nemorosa* und *Paris quadrifolia*.

Besonders tiefliegende, also nassere und länger überflutete Standorte sind durch Nässezeiger wie *Symphytum officinale*, *Phalaris arundinacea* und *Iris pseudacorus* gekennzeichnet. Die entgegengesetzten, besonders hochliegenden Bereiche werden von *Brachypodium sylvaticum*, *Hedera helix* und *Dactylis polygama* besiedelt. Ist hier der Lichtgenuss besonders hoch, treten noch *Circaea lutetiana* und das Moos *Eurhynchium praelongum* hinzu. Typisch für die kleinflächigen, isolierten Hartholzauenwälder sind *Chaerophyllum temulum* und *Alliaria petiolata*.

In Teilen des Jederitzer Holzes sind als Forstbäume *Pseudotsuga menziesii*, *Fraxinus pennsylvanica* und *Populus x canadensis* eingebracht. Die Douglasienbestände befinden sich in den besonders hochgelegenen Partien. In ihrem Unterwuchs sind kaum noch Auenwaldelemente vorhanden, dafür *Dryopteris dilatata* als Sauerhumuszeiger und Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg.). Die anderen beiden Forstbäume wurden in mittelhoch- bis tiefliegende Bereiche gepflanzt. Die Pennsylvanischen Weißeschen stocken zusammen mit Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) in Flutrinnen. In der Krautschicht gleichen sie der oben beschriebenen Ausbildung des Hartholzauenwaldes mit Nässezeigern. An den nassesten Standorten finden sich gar keine Auenwaldkräuter mehr in diesen Wäldern, dafür Röhrichtpflanzen wie *Carex riparia* und *Galium palustre*, als Besonderheiten ferner *Hottonia palustris* und *Urtica kioviensis*. *Fraxinus pennsylvanica* verjüngt sich in den Beständen natürlich und zeigt mit großer Vitalität der Jungbäume eine Einbürgerungstendenz. Auch die Krautschicht der Pappelforste erinnert stark an die der oben beschriebenen Ausbildung des Hartholzauenwaldes mit Nässezeigern.

Die Hartholzauenwälder wachsen auf Gleyböden über lehmigen Substraten. Zwei gemessene pH-Werte liegen bei 4.3 und 4.8. Die Bestände liegen fast alle in gepolderten Bereichen, wo sich die

Wasserstände nach vorgegebenen Stauzielen richten. Dadurch waren in den vergangenen Jahren nur die Weißeschen-Schwarzerlen-Bestände in den Flutrinnen überschwemmt (40-100 Tage im Jahr), die Eichen-Ulmen-Wälder waren hochwasserfrei.

Vegetationsaufnahmen von Hartholzauenwäldern finden sich auch in der Arbeit von Fischer (1995) über das Jederitzer Holz.

Die an der Unteren Havel existierenden Bestände müssen als letzte Reste des Hartholzauenwaldes gelten, der vor dem Beginn menschlicher Rodungstätigkeit hier großflächig vertreten war (Schelski 1997, Burkart et al. 1998). Aufgrund ähnlich oder noch drastischer negativen Flächenbilanzen sowie wegen anthropogener Veränderung der Baumartenzusammensetzung und des Wasserregimes, die, wie an der Havel, zur Verringerung oder Unterbindung der natürlichen Überflutungsdynamik führte, gilt Hartholzauenwald mit naturnaher Wasserdynamik in ganz Deutschland (Riecken et al. 1994, Rennwald 2000) und darüber hinaus als vom völligen Verschwinden bedroht. Eichen-Ulmen-Hartholzauenwälder sind daher ein europaweit geschützter Biotoptyp, soweit sie eine naturnahe Überflutungsdynamik aufweisen (Ssymank et al. 1998). Dies trifft für die Bestände an der Havel nur eingeschränkt zu, wie oben dargestellt. Eine Wiederannäherung an eine natürliche Wasserstandsdynamik und eine Verringerung der gebiets- und biotopfremden Arten in der Baumschicht müssen daher essentielle Bestandteile von Überlegungen zum Schutz dieser Bestände sein. Gefährdete Pflanzenarten enthalten sie nur in geringem Maße, wie dies auch für mitteleuropäische Hartholzauenwälder allgemein zutrifft.

### **Weichholzau**

Weichholzauenwälder (*Salicetum albae* Issler 1926) sind an der Unteren Havel nur kleinflächig und oft uferbegleitend ausgebildet. Ihre Baumschicht besteht überwiegend aus *Salix alba* und *S. x rubens*, eine Strauchschicht ist kaum vorhanden. In der Krautschicht finden sich mit *Phalaris arundinacea*, *Urtica dioica* und *Symphytum officinale* ähnliche Arten wie in den Hartholzauenwäldern der tiefergelegenen Standorte. Ein Unterschied besteht in den Lianen *Calystegia sepium* und *Solanum dulcamara* sowie der einjährigen *Bidens frondosa*, die nur in den Silberweidenwäldern mit hoher Stetigkeit vertreten sind.

Tiefliegende, ufernahe Silberweidenwälder sind durch *Agrostis stolonifera*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex acuta* und *Galium palustre* gekennzeichnet. Sie werden alljährlich überflutet. In staunassen, lehmigen Senken treten noch *Mentha aquatica* und *Urtica kioviensis* dazu, die beide hohe Deckungsanteile erreichen können. Sandige Substrate werden dagegen durch *Mentha x verticillata* und *Scutellaria galericulata* angezeigt. Hochliegende Weidenwäldchen erinnern mit *Glechoma hederacea*, *Rubus caesius* und *Galium aparine* in der Krautschicht an Hartholzauenwälder, dazu kommt *Phragmites australis*. Auch hier sind die Substrate oft sandig, etwa auf Spülsandflächen. Eine Überflutung findet nur bei starkem Hochwasser statt, sommerliche Niedrigwasserstände liegen 1,5 m oder tiefer unter Flur. Bestände auf jungen anthropogenen Ablagerungen sind am Auftreten von *Poa trivialis* und *Atriplex prostrata* erkennbar.

Die Böden der Weichholzauenwälder sind in den tieferen Lagen Gleye, auch Nass- und Anmoorgleye, sowohl über sandigen als auch lehmigen Substraten. In den höheren Lagen hat sich aus älteren anthropogenen Sandablagerungen Paternia gebildet, die Böden der jungen Ablagerungen können als Rambla bezeichnet werden.

Die Auengebüsche setzen sich vor allem aus *Salix triandra* und *S. viminalis* zusammen (*Salicetum triandrae* Noirf. 1955). In der Krautschicht treten nach Reichhoff et al. (1982) und Pollmann (1995) regelmäßig *Solanum dulcamara*, *Urtica dioica*, *Calystegia sepium* und einige andere eutraphente Arten auf. *Salix purpurea* bildet am Havelufer Gebüsche, die aus sich bewurzelnden Reisern zur Uferbefestigung hervorgegangen sind. Über ihre weitere Artenzusammensetzung ist bisher nichts bekannt.

Im Stremel (vgl. Kap. 2.4.3) und in Auenrandbereichen finden sich gelegentlich Grauweidengebüsche, die von Reichhoff et al. (1982) mit einigen Aufnahmen belegt wurden und die nach Vergleich mit der Tabelle in Weber (1998) zum Frangulo-*Salicetum cinereae* Graebner & Hueck 1931 gehören.

Gefährdete Arten sind nur in geringem Maße in den Weidenwäldern und -gebüschten vertreten. Bemerkenswert sind die Vorkommen von *Urtica kioviensis*. Von dieser Art liegen aus Deutschland bisher keine Berichte zum Vorkommen in Auenwäldern vor, sondern nur in Röhrichten und Erlenbruchwäldern. Eine weitere bemerkenswerte Art der Weichholzaunenwälder ist *Populus nigra*, die an der Unteren Havel bisher nicht sicher nachgewiesen ist. Einige offenbar spontan aufgewachsene Bäume wären eine nähere Untersuchung wert.

Weichholzaunenwälder mit naturnaher Überflutungsdynamik sind deutschlandweit vom völligen Verschwinden bedroht; bei den Weidengebüschten ist die Situation etwas weniger dramatisch (Riecken et al. 1994). Nach Rennwald (2000) ist das *Salicetum albae* in Deutschland stark gefährdet, das *Salicetum triandrae* gefährdet. Die an der Unteren Havel vorhandenen Bestände sind alle recht kleinflächig, unterliegen aber noch der aktuellen Auenwasserdynamik, soweit sie außendeichs gelegen sind, was für viele Bestände zutrifft.

### **Erlenbruchwälder**

Erlenbruchwälder des Verbandes *Alnion glutinosae* finden sich in Restbeständen am Auenrand, im Pareyer Luch und am Hohennauener See. Sie wurden bisher nicht vegetationskundlich untersucht. Solche Untersuchungen existieren jedoch vom westlich der unteren Havelau gelegenen Schollener See (Gutte et al. 1973, Hilbig & Reichhoff 1974, Zank 1997).

### **Trockenrasen**

Im Gebiet gibt es zwei Assoziationen von Sandtrockenrasen der Klasse Koelerio-Corynephoretea: Das Corynephorietum R.Tx. 1928 und das Diantho-Armerietum Krausch ex Pötsch 1962. Durch starke Beweidung degradierte Bestände wurden als *Agropyron repens*-Plantaginifestucion-Gesellschaft (Burkart 1998) oder Fragmentausbildung des Diantho-Armerietum beschrieben (Sommerhäuser 1995).

Sandtrockenrasen finden sich in der Havelau in der Regel oberhalb der Reichweite des Hochwassers auf den Sandböden der Talsandterrassen. Diese Standorte sind durch Trockenheit gekennzeichnet. Ihre pH-Werte liegen etwa im Bereich zwischen 3.5 und 4.8, die K-Gehalte bei 5 bis 100, ausnahmsweise auch bei über 400 mg/kg, die P-Gehalte bei 0 bis 50, maximal bei 90 mg/kg. Es handelt sich damit bezüglich dieser Nährstoffe nicht durchgehend um nährstoffarme Böden. Allerdings dürfte, wie in Trockenrasen generell (Ellenberg 1996), Stickstoff der hauptlimitierende Nährstoff sein, zu dem keine Angaben vorliegen.

Typisch für alle genannten Trockenrasen-Gesellschaften sind der Kleine Sauerampfer *Rumex acetosella* und das Moos *Ceratodon purpureus*. Das Corynephorietum ist im Gebiet charakterisiert durch *Corynephorus canescens*, *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis* und das Moos *Polytrichum piliferum*. Ferner treten zahlreiche Flechten regelmäßig darin auf, fehlen allerdings an Standorten mit bewegtem Sand (Subass. typicum). Die häufigsten Arten sind nach Sommerhäuser *Coelocaulon aculeatum* (= *Cetraria aculeata*), *Cladonia foliacea*, *Cladonia furcata* und *Cladonia subulata* (Subass. cladonietosum). Ihre Flächendeckung ist hier oft höher als die der Phanerogamen. Das Diantho-Armerietum ist im Gebiet charakterisiert durch *Armeria maritima* subsp. *elongata*, *Festuca brevipila*, *Koeleria macrantha* und *Vicia lathyroides*. Die im Namen der Gesellschaft vertretene Heidenelke (*Dianthus deltoides*) ist hingegen ziemlich selten, häufiger kommt diese Art in mageren Wiesen vor (Burkart 1998). *Cerastium semidecandrum*, *Hypochaeris radicata* und das Moos *Brachythecium albicans* sind ebenfalls typisch für das Diantho-Armerietum, bei besserer Nährstoffversorgung kommen sie auch im Corynephorietum vor (Sommerhäuser 1995). Dasselbe gilt für *Agrostis capillaris*. Typisch für das Diantho-Armerietum ebenso wie für wechsellückige Wiesen sind *Galium verum*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium* und *Poa* cf. *angustifolia*.

Dominanzbestände von *Aira praecox*, die auf Sandwegen auftreten, stehen dem Corynephorietum oder dem Diantho-Armerietum nahe und können zur einen oder anderen Assoziation gestellt werden, während ein Anschluss an das *Airetum praecocis* Krausch 1967 floristisch schlecht begründbar ist (Sommerhäuser 1995, Burkart 1998). Bestände des *Sileno otitis*-Festucetum Libbert 1933 wurden bisher im Gebiet nicht nachgewiesen, möglicherweise gehören aber manche

Trockenrasen der Stauchendmoränen auf den Ländchen zu dieser Assoziation (Sommerhäuser 1995). Sie wurden bisher nicht vegetationskundlich untersucht.

Corynephorretum-Bestände finden sich oft kleinflächig an Deichen oder in Lichtungen in Kieferngehölzen, gelegentlich aber auch mit größerer Ausdehnung auf Talsandinseln in der Aue. Dort und besonders auch am Südufer des Gülper Sees nimmt das Diantho-Armerietum große Flächen ein.

Vegetationsaufnahmen von Sandtrockenrasen des Gebiets finden sich außer in den beiden genannten Arbeiten in Fischer (1981) und Wichmann & Burkart (2000).

Die beschriebenen Sandtrockenrasen enthalten eine Reihe regional, teils auch national gefährdeter Arten. Sie sind nach der FFH-Richtlinie europaweit geschützte Biotope, soweit sie auf (ehemaligem) Flugsand wachsen (Ssymank et al 1998). Dies trifft für einen Teil der Bestände zu, nämlich diejenigen, wo auf den Talsandebenen Spuren vormaliger Dünenbildung erkennbar sind, z.B. im südlichen Teil der Hünemörderstelle bei Gülpe. Auch für die Bestände auf nicht äolisch umgelagertem Sand besteht deutschlandweit ein sehr hoher Gefährdungsgrad und ein Schutzstatus (Riecken et al. 1994). Nach Rennwald (2000) ist das Diantho-Armerietum deutschlandweit gefährdet. Eine konkrete Gefährdung besteht im Gebiet aktuell vor allem in der Nutzungsaufgabe als Grünland, denn es handelt sich um sehr gering produktive Standorte, die aus wirtschaftlicher Sicht zuerst aus der Nutzung entlassen werden. Die Folge kann die Ansiedlung von Gehölzen und Sukzession zum Wald sein. Ansätze zu diesem Prozess sind zur Zeit allerdings kaum zu beobachten.

## **Grünland**

Die Artenzusammensetzung der Grünlandgesellschaften wurde vor allem in den Jahren 1993 bis 1995 intensiv untersucht (Burkart 1998). Eingehende Untersuchungen zur Grünlandvegetation am Südufer des Gülper Sees erfolgten 1997 (Wichmann 1998, Wichmann & Burkart 2000).

## **Brenndoldenwiesen**

Alle Brenndoldenwiesen der unteren Havelaue gehören zum Cnidio-Deschampsietum Passarge 1960 (Verband Cnidion Bal.-Tul. 1966, Ordnung Molinietales W.Koch 1926). Es handelt sich um eine ausschließlich in den Auen großer Flüsse vorkommende Pflanzengesellschaft. Sie ist im Gebiet großflächig verbreitet.

Bestände des Cnidio-Deschampsietum finden sich ab Höhen mit einer mittleren Überflutungsdauer von 120 Tagen bis zur mittleren Hochwasserlinie, ferner oberhalb davon in Lagen, die von den höchsten Hochwasserständen des 20. Jahrhunderts noch erreicht wurden. Es handelt sich demnach um einen streng an Überflutung gebundenen Vegetationstyp. Er wird überwiegend extensiv als Mähwiese oder Mähweide genutzt und ist empfindlich gegen intensivere Nutzungsformen. Bei Beweidung, Vielschnittnutzung und starker Düngung kann er sich in Flutrasen oder artenarme Grünlandgesellschaften verwandeln (vgl. Fischer 1981). Die Gesellschaft wächst meist auf Auenlehm, in den höheren Lagen auch auf sandigen Substraten. Die Gehalte an pflanzenverfügbarem Kalium im Oberboden liegen überwiegend zwischen 50 und 100 mg/kg, die an Phosphor zwischen 5 und 60 mg und damit für beide Nährstoffe im unteren bis höchstens mittleren Versorgungsbereich (Schachtschabel et al. 1992). Die pH-Werte befinden sich meist im Bereich zwischen 4.3 und 5.3.

Die Brenndoldenwiesen der unteren Havelaue sind mit im Mittel gut 30 Arten auf 10 m<sup>2</sup> relativ artenreich, die artenreichsten Bestände haben auf derselben Fläche sogar fast 60 Pflanzenarten. Cnidion-Wiesen sind im Gebiet charakterisiert durch *Cnidium dubium*, *Ranunculus auricomus* agg., *Deschampsia cespitosa*, *Serratula tinctoria* und *Sanguisorba officinalis*. Von diesen gilt überregional nur *Cnidium* als Kennart der Brenndoldenwiesen, regional sind aber alle 5 gut zur Charakterisierung brauchbar. Regional und überregional typisch für diese Wiesen sind Arten mit vegetativer Ausbreitung wie *Potentilla reptans*, *Cirsium arvense*, *Glechoma hederacea*, *Poa angustifolia* und *Elymus repens*. Sie werden im Grünland oft als Störungszeiger angesehen. Dies steht im Einklang mit dem dynamischen Charakter von Flussauen, wo regelmäßig durch Hochwasser bis hin zu seltenen extremen Flutkatastrophen Störungseinflüsse wirksam sind. Typisch für Brenndoldenwiesen sind weiterhin einige Stromtalpflanzen mit meist östlicher Gesamtverbreitung wie *Pseudolysimachion*

*longifolium*, *Scutellaria hastifolia*, *Viola persicifolia*, *Carex praecox* und *Allium angulosum*. Diese Arten sind in den Havelwiesen allerdings ziemlich selten. *Carex* und *Allium* sind im Gebiet manchmal auch in Sandtrockenrasen zu finden.

Die Brenndoldenwiesen der unteren Havelaue enthalten zahlreiche Arten, die jeweils spezifische Umwelteinflüsse anzeigen. So lassen sich nach der Artenzusammensetzung Untereinheiten abtrennen, deren Standorte entlang des Bodenfeuchte- und des Flutdauergradienten, des Nährstoff- und des Nutzungsgradienten gestaffelt sind (Burkart 1998). An den höchstgelegenen, daher auch trockensten und der geringsten Überflutung ausgesetzten Standorten finden sich überflutungsempfindliche Arten wie *Festuca rubra*, *Prunella vulgaris* und *Arrhenatherum elatius*. Etwas mehr Hochwassereinfluss vertragen *Centaurea jacea*, *Plantago lanceolata* und *Leucanthemum vulgare* agg. An lang überschwemmten Standorten finden sich Flutrasenarten wie *Potentilla anserina*, *Plantago major* subsp. *intermedia* und *Rumex crispus* sowie Nässezeiger wie *Poa palustris*, *Stellaria palustris* und *Mentha arvensis* in den Brenndoldenwiesen. Im Auenrandbereich, wo die Wasserstände weniger stark schwanken, kommen Dauerfeuchtezeiger wie *Galium uliginosum*, *Juncus effusus* und *Lotus pedunculatus* vor.

Nährstoffärmere, zugleich auch relativ trockene Standorte werden durch *Achillea millefolium*, *Galium verum* und das Moos *Brachythecium albicans* angezeigt. An den magersten Standorten finden sich zusätzlich *Luzula campestris*, *Dianthus deltoides* und das Moos *Scleropodium purum*. Relativ feuchte und vor allem gut nährstoffversorgte Bedingungen innerhalb des Cnidio-Deschampsietum indizieren *Poa trivialis* und *Ranunculus repens*. Gemähte Bestände von Brenndoldenwiesen sind durch *Holcus lanatus* und *Anthoxanthum odoratum* sowie *Lysimachia vulgaris* und *Carex disticha* differenziert; in den wenigen beweideten Cnidieten erscheinen gehäuft *Viola persicifolia*, *Alopecurus geniculatus* und *Senecio aquaticus* s.l.

Brenndolden-Auenwiesen sind ein nach der FFH-Richtlinie europaweit geschütztes Habitat (Ssymank et al. 1998). Nach Rennwald (2000) sind sie deutschlandweit vom Verschwinden bedroht. In Mitteleuropa von Natur aus auf die Auen der großen Ströme beschränkt, sind Bestände über die vergangenen Jahrzehnte hier überall selten geworden (Herrmann 1995). Zahlreiche gefährdete Pflanzenarten sind typisch für solche Wiesen. Besonders hervorzuheben sind davon die deutschlandweit stark gefährdeten Stromtalpflanzen *Cnidium dubium*, *Scutellaria hastifolia* und *Viola persicifolia*. Durch die Kombination der natürlichen Seltenheit des Graslandtyps aufgrund seiner engen naturräumlichen Bindung an Stromtäler, der starken Gefährdung sowohl vieler seiner charakteristischen Arten als auch des Vegetationstyps als ganzem und der qualitativ und der Flächenausdehnung nach herausragenden Ausstattung der unteren Havelaue mit Brenndoldenwiesen ergibt sich aus Sicht des Biotop- und des Pflanzenartenschutzes hier ein überregional herausragender Naturschutzschwerpunkt. Obwohl bisher weder Flächenbilanzen noch systematische Vergleiche publiziert wurden, lässt sich sagen, dass ein qualitativ und quantitativ ähnliches Inventar an Brenndolden-Auenwiesen wie in der unteren Havelaue in ganz Deutschland höchstens noch in einigen Gebieten im Mittelbebereich vorhanden ist (vgl. Ssymank et al. 1998).

Brenndolden-Auenwiesen sind eng an die hydrologischen Bedingungen ihrer Auenstandorte gebunden und auf extensive Grünlandnutzung angewiesen (Burkart 1998). Für ihren Schutz ist daher strikt auf die Erhaltung dieser Rahmenbedingungen zu achten. Ein früher Schnitt wird von den meisten charakteristischen Arten der brenndoldenwiesen sehr gut ertragen; deren größte Massenentfaltung und Blühzeit liegt eindeutig im zweiten Aufwuchs während des Hochsommers.

### **Flutrasen**

Die untere Havelaue besitzt 4 Flutrasen-Gesellschaften (Verband Potentillion anserinae R.Tx. 1947), nämlich das Ranunculo-Alopecuretum geniculati R.Tx. 1937, die Lysimachia vulgaris-Stellaria palustris-Gesellschaft, die Glyceria fluitans-Agrostis stolonifera-Gesellschaft und die Leontodon saxatilis-Potentilla anserina-Gesellschaft (Burkart 1998, Wichmann & Burkart 2000).

Flutrasen können durch Beweidung oder intensivierete Nutzung aus Brenndoldenwiesen oder Auenröhrichten entstehen (Ranunculo-Alopecuretum anstelle von Brenndoldenwiesen, Gly-

ceria fluitans-Agrostis stolonifera-Gesellschaft anstelle von Röhrichten). Knickfuchschwanzrasen (Ranunculo-Alopecuretum geniculati) finden sich oft auf Mähweiden als eigene Vegetationszone unterhalb der Cnidion-Wiese, stets im Einflussbereich des Hochwassers bis hinab zur Mittelwasserlinie (vgl. Abb. 2). Auf Weiden grenzt zur nassen Seite hin mit der Glyceria fluitans-Agrostis stolonifera-Gesellschaft ein weiterer Flutrasen an (Abb. 1). Auf Mähweiden findet sich zwischen diesen beiden Flutrasentypen oft ein Röhrichtsaum aus Phalaridetum, Caricetum gracilis oder Glycerietum maximae. Die Glyceria fluitans-Agrostis stolonifera-Gesellschaft besiedelt Standorte unterhalb der Mittelwasserlinie. Oberhalb davon findet sie sich in Rinnen und Senken, wo reliefbedingt lange Überstauung herrscht. Beide Flutrasentypen wachsen demzufolge überwiegend auf Auenlehmstandorten, die in den tiefen Lagen, Senken und Rinnen oft anmoorig sind. Die Lysimachia vulgaris-Stellaria palustris-Gesellschaft wächst hingegen auf Sumpfhumböden auf gemähten oder extensiv beweideten Flächen. Sie ist damit für Bereiche typisch, wo die Wasserstandsschwankungen relativ gering sind, also am Auenrand (z.B. am Gülper See) oder in weit havelaufwärts gelegenen Auenabschnitten, wo der Einfluss der Elbe auf den Wasserstand deutlich abgeschwächt ist. Die Leontodon saxatilis-Potentilla anserina-Gesellschaft wächst am Südufer des Gülper Sees zwischen Weiderasen der Ordnung Arrhenatheretalia und Seggenröhricht (Caricetum gracilis). Sie wird extensiv durch Galloway-Rinder, zusätzlich außerdem durch Wildgänse beweidet, für die der Gülper See Brutgebiet oder Rastplatz ist.

Allen genannten Gesellschaften gemeinsam sind Flutrasenarten, vor allem *Agrostis stolonifera*, *Potentilla anserina*, *Plantago major* subsp. *intermedia* und *Rumex crispus*. *Poa palustris*, *Mentha arvensis* und *Stellaria palustris* sowie *Ranunculus repens*, *Poa trivialis* und *Trifolium repens* fehlen zum Teil in der Glyceria fluitans-Agrostis stolonifera-Gesellschaft, sonst sind sie überall mit hoher Stetigkeit vertreten, ebenso wie einige Wiesenpflanzen (*Cerastium holosteoides*, *Alopecurus pratensis*, *Vicia cracca*), dazu *Elymus repens* und *Poa* cf. *angustifolia*. Dasselbe gilt für im Gebiet häufige Röhrichtarten wie *Phalaris arundinacea*, *Carex acuta* und *Galium palustre*, die aber stattdessen im Ranunculo-Alopecuretum selten sind. In allen Flutrasen vertreten ist außerdem *Polygonum amphibium*.

Ranunculo-Alopecuretum und Glyceria fluitans-Agrostis stolonifera-Gesellschaft sind durch *Alopecurus geniculatus* charakterisiert, letztere ferner durch *Glyceria fluitans*. Es handelt sich bei dieser Gesellschaft meist um artenarme Bestände mit 7 bis 18 Arten auf 10 m<sup>2</sup>. Das Ranunculo-Alopecuretum ist demgegenüber artenreicher (15 bis 35 Arten). Noch artenreicher sind die Bestände der Leontodon saxatilis-Potentilla anserina-Gesellschaft mit 20 bis 35 und der Lysimachia vulgaris-Stellaria palustris-Gesellschaft mit 25 bis 40 Arten auf 10 m<sup>2</sup>. Bei der Lysimachia vulgaris-Stellaria palustris-Gesellschaft handelt es sich im Gegensatz zu den anderen Flutrasen um hochwüchsige Bestände. Sie enthalten Hochstauden wie *Lysimachia vulgaris*, *Thalictrum flavum* und *Iris pseudacorus*. Die Leontodon saxatilis-Potentilla anserina-Gesellschaft ist hingegen durch besonders kleinwüchsige Pflanzen charakterisiert, z.B. *Leontodon autumnalis*, *L. saxatilis* und *Linum catharticum*; die zuvor genannten Hochstauden sind ebenfalls präsent, aber nur in kleinen, gedrunghenen Exemplaren.

Die syntaxonomische Ordnung der Flutrasen in Mitteleuropa ist noch wenig gefestigt. Daher sind 3 der 4 im Gebiet vertretenen Gesellschaften bisher nicht als Assoziationen gefasst. Dies muss einer weiträumigen Übersicht vorbehalten bleiben. Eine vergleichende Zusammenstellung von Vegetationsaufnahmen aus unterschiedlichen Gebieten Mitteleuropas zur syntaxonomischen Einordnung der Leontodon saxatilis-Potentilla anserina-Gesellschaft findet sich in Wichmann & Burkart (2000).

Flutrasen sind nach Riecken et al. (1994) deutschlandweit stark gefährdet; im nordostdeutschen Tiefland sind sie noch am besten erhalten (Riecken et al. 1994). Die große Vielfalt unterschiedlicher Formen von Flutrasengesellschaften an der Unteren Havel und ihr teilweise für Flutrasen ungewöhnlicher Artenreichtum sind aus Sicht des Naturschutzes wertbestimmend. Es sind darin zahlreiche gefährdete Pflanzenarten enthalten, von denen die deutschlandweit stark gefährdeten Arten *Juncus atratus* und *Gratiola officinalis* besonders hervorzuheben sind.

## **Frischwiesen und -weiden**

In den oberen, nur selten oder gar nicht vom Hochwasser erreichten Auenniveaus können bei geeigneter Nutzung Frischwiesen und -weiden der Ordnung Arrhenatheretalia Pawl. 1928 ausgebildet sein. Unter Mahdnutzung findet sich vor allem in elbenahen Teilen der Havelaue eine Auen-Glatthaferwiese (Arrhenatherion-Gesellschaft). Auf Dauerweiden ist besonders im Gülper Raum das Lolio-Cynosuretum Br.-Bl. et De Leeuw 1936 als Cynosurion-Gesellschaft anzutreffen. Am Südufer des Gülper Sees findet sich unter extensiver Weidenutzung eine Arrhenatheretalia-Gesellschaft.

Frischgrünlandarten wie *Leucanthemum vulgare* agg., *Achillea millefolium* und *Trifolium dubium* sind in allen drei Gesellschaften ebenso vertreten wie *Alopecurus pratensis*, *Cerastium holosteoides* und *Taraxacum officinale* agg. als weitverbreitete Grünlandelemente sowie *Elymus repens* und *Rumex thyrsiflorus* als Arten, die charakteristisch für Auengrünland sind. In der Arrhenatherion-Gesellschaft treten *Arrhenatherum elatius* und *Campanula patula* als Mahdzeiger hervor. Das Lolio-Cynosuretum ist durch Frischweidearten wie *Lolium perenne* und *Bellis perennis* ausgezeichnet. In der Arrhenatheretalia-Gesellschaft fehlen solche nutzungsspezifischen Arten. Aufnahmen aller drei Gesellschaften finden sich in Burkart (1998), solche der Arrhenatheretalia-Gesellschaft vom Gülper See ferner in Wichmann & Burkart (2000) und solche des Lolio-Cynosuretum bei Fischer (1981).

Artenreiche Glatthaferwiesen sind ein nach der FFH-Richtlinie geschütztes Habitat (Ssymank et al. 1998). Sie sind bundesweit von Vernichtung bedroht (Riecken et al. 1994). Flussauen-Glatthaferwiesen sind nach Rennwald (2000) in Deutschland gefährdet. Dasselbe gilt für das Lolio-Cynosuretum im norddeutschen Tiefland. Der Gefährdungsgrad ergibt sich aus verbreiteter Umstellung (Beweidung statt Mahd, Intensivierung) oder Aufgabe der Nutzung, was stets in starker Artenverarmung resultiert. Die wenigen an der Unteren Havel vorhandenen Bestände enthalten regelmäßig gefährdete Wiesenblumenarten. Für Glatthaferwiesen typisch sind von diesen *Ranunculus polyanthemos* s.str. und *Campanula patula*.

## **Röhrichte**

Röhrichte wachsen in der unteren Havelniederung in tieferen, lange überfluteten Lagen. Diese Standorte sind meist zu nass für die heutige Grünlandnutzung. Auf gemähten Flächen können sich Röhrichtgesellschaften aber auch oberhalb der nässebedingten Nutzungsgrenze halten, bei Beweidung gehen sie hier dagegen in Flutrasen über. Die beiden zuerst besprochenen Gesellschaften gehören zum Verband *Caricion gracilis* (Großseggenrieder nährstoffreicher Standorte). Sie nehmen etwas höhergelegene Standorte ein und werden daher teilweise genutzt, während die danach besprochenen *Phragmition*-Gesellschaften überwiegend ungenutzte Bestände tieferer Lagen umfassen.

Röhrichtbestände sind oft sehr artenarm, sie bestehen im äußersten Fall aus einem einzigen Individuum, das einen ausgedehnten Polykormon bildet. Abgesehen von der Unmöglichkeit, einartige Vegetationstypen nach den Kriterien der klassischen Pflanzensoziologie zu fassen, ist nicht geklärt, ob solche artenarmen oder die artenreicheren Bestände als „Typus“ jeweiliger Dominanz-Gesellschaften aufzufassen sind (Philippi 1973). Artenarme Bestände sind eher charakteristisch für ungenutzte Bereiche, artenreichere unterliegen öfter einer Nutzung (Philippi 1973, Hilbig 1975). Es ist anzunehmen, dass der Konkurrenzdruck durch die Röhrichtarten hier durch die periodische Entfernung der oberirdischen Phytomasse eingeschränkt wird, was zu einer höheren Artenzahl führt.

## **Phalaridetum**

Unter den Röhrichtgesellschaften des Untersuchungsgebiets nimmt das Phalaridetum die am höchsten gelegenen Standorte ein. Sie sind regelmäßig überflutet, liegen aber kaum unterhalb der Mittelwasserlinie. Die relativ hohe Lage erlaubt auf vielen Flächen eine zweimalige Mahd oder eine Nachbeweidung nach dem ersten Schnitt im Juni/Juli. Es ist die einzige Röhrichtgesellschaft, bei der zwei Schnitte möglich sind. Sie wächst fast immer auf lehmigem Substrat. Einzelne Bodenunter-



suchungen (n=3) ergaben K-Gehalte zwischen 50 und 120 mg/kg, P-Gehalte zwischen 10 und 100 mg/kg und pH-Werte zwischen 4.7 und 6.0.

Das Phalaridetum ist durch die Dominanz von *Phalaris arundinacea* charakterisiert. Daneben kommen nur wenige weitere Arten mit hoher Stetigkeit vor, vor allem *Ranunculus repens* und *Poa trivialis*. An weiteren Röhrichtarten sind noch am häufigsten *Glyceria maxima*, *Sium latifolium*, *Carex acuta* und *Galium palustre* anzutreffen. Zweimal gemähte Bestände enthalten regelmäßig *Plantago major* subsp. *intermedia*, *Alopecurus geniculatus* und *Cardamine parviflora*, die in den als Mähweide genutzten Beständen in der Regel fehlen. Die Artenzahl liegt meistens zwischen 8 und 20 auf 10 m<sup>2</sup>.

Berichte über erheblich nasser stehende *Phalaris*-Röhrichte, wie sie z.B. aus dem Potsdamer Havelgebiet beschrieben wurden (Konczak 1968), liegen von der Unteren Havel bisher nicht vor. In Reichhoff et al. (1982) gibt es aber einen Hinweis auf extrem artenarme *Phalaris*-Bestände auf sommerlich trockenfallenden, dick mit Schlamm überzogenen Sandbänken im Stremelgebiet.

### **Caricetum gracilis**

Das Caricetum gracilis grenzt in der Zonierung des Auengrünlands an die nasse Seite des Phalaridetum an. Es besiedelt Höhenlagen um die Mittelwasserlinie. Die Standorte sind also etwa die Hälfte des Jahres überflutet. Das Caricetum gracilis findet sich überwiegend auf lehmigem, am Gülper See auf sandigem Substrat. Die Gehalte an austauschbaren Kationen im Oberboden tendieren im Vergleich zu anderen dahingehend untersuchten Röhrichtern des Gebiets zu geringen Werten (Burkart 1998). Die Bestände werden einschürig gemäht, als Mähweide oder gar nicht genutzt.

Das Caricetum gracilis ist durch die Dominanz von *Carex acuta* (= *C. gracilis*) charakterisiert. Hochstete Arten sind ferner *Galium palustre*, in der Aue auch *Polygonum amphibium* und *Sium latifolium*. Am Gülper See sind stattdessen *Calystegia sepium*, *Agrostis stolonifera* und einige Hochstauden regelmäßig vertreten. Die Artendiversität liegt in der Regel zwischen 10 und 20 Arten pro 10 m<sup>2</sup>, am Gülper See zum Teil deutlich höher (Wichmann & Burkart 2000).

Rasige Großseggenriede nährstoffreicher Standorte sind deutschlandweit gefährdet (Riecken et al. 1994). Bei den zum Teil ausgedehnten Schlankseggenbeständen an der Unteren Havel, die zu diesem Biototyp gehören, handelt es sich um ein charakteristisches Element des Auengrünlandes.

### **Phragmition-Gesellschaften**

Schilfröhrichte (Phragmitetum von Soo 1927) sind in der unteren Havelniederung weit verbreitet. Die im Wasser wachsenden Bestände sind typischerweise extrem artenarm und bestehen fast nur aus *Phragmites* selbst, während in höheren Lagen bis zu 20 weitere Arten dazutreten (oft z.B. *Solanum dulcamara* und *Galium palustre*, Horst et al. 1966, Reichhoff et al. 1982). Im Gebiet gibt es große schilfbedeckte Nassflächen, die eigene Lokalnamen tragen. Beispiele sind der Stremel östlich von Havelberg (1978 von Reichhoff et al. [1982] untersucht) oder der Küdden östlich des Gülper Sees. Auch die Seeufer sind oft von Schilfröhrichtern bewachsen (West-, Nord- und Ostufer des Gülper Sees, Hohennauener See).

Das Glycerietum maximae Hueck 1931 gilt als robuster gegenüber wechselnden Wasserständen als das Phragmitetum und ist damit ein typisches Auenröhricht. Die Gesellschaft ist in der unteren Havelaue verbreitet, aber oft nur kleinflächig ausgebildet, z.B. in verlandenden Altwässern (Horst et al. 1966), an den Rändern anderer Gewässer oder landseitig an das Phragmitetum angrenzend (Reichhoff et al. 1982, Wichmann 1998). Untersuchte Bodenprofile zeigten meist Torf über lehmigem Substrat (Burkart 1998). *Galium palustre*, *Rorippa amphibia*, *Polygonum amphibium* und *Phalaris arundinacea* sind regelmäßig vertreten. Die Artenzahl ist bei Burkart (1998) mit 5 bis 15 Arten auf 10 m<sup>2</sup> auffallend gering (n=5), während Reichhoff et al. (1982, n=6) 13 bis 24 Arten auf 25 m<sup>2</sup> fanden.

Das Sparganietum erecti Philippi 1973 besiedelt tiefliegende Auenbereiche und Flutmulden. Hier wachsende Bestände verwandeln sich bei Beweidungsdruck offenbar in solche der *Glyceria fluitans*-*Agrostis stolonifera*-Gesellschaft. Gemeinsamkeiten mit der Flutrasengesellschaft sind besonders durch das teilweise hochdeckende Auftreten von *Glyceria fluitans* und *Agrostis stolo-*

*nifera* gegeben. *Phalaris arundinacea* mit geringen und *Lemna minor* mit teils großen Mengenanteilen sind immer am Bestandaufbau beteiligt.

### Weitere Röhrichtgesellschaften

Neben den beschriebenen Röhrichtgesellschaften können folgende weitere auftreten: *Scolochloa festucacea*-Gesellschaft (Kummer & Burkart 1995, Burkart 1998), *Oenanthe-Rorippetum* Lohmeyer 1950, *Hippuris vulgaris*-Gesellschaft, *Acoretum calami* Schulz 1941 (Fischer 1981, Burkart 1998), *Caricetum elatae* W. Koch 1926 und *Sagittario-Sparganietum emersi* R.Tx. 1953 (Reichhoff et al. 1982). Sie sind alle selten und meist nur kleinflächig ausgebildet. Über Verbleib und Zustand der von Fischer (1981) beschriebenen *Bolboschoenus-Schoenoplectus tabernaemontani*-Röhrichte vom Ostufer des Gülper Sees ist nichts Aktuelles bekannt.

Röhrichtgesellschaften unterliegen nach Riecken et al. (1994) in Deutschland unterschiedlichen Gefährdungsgraden. Die Auenröhrichte der Unteren Havel enthalten eine ganze Reihe gefährdeter Arten. Besonders hervorzuheben sind *Teucrium scordium* und *Lathyrus palustris* mit bundesweitem Gefährdungsstatus sowie *Scolochloa festucacea* und *Urtica kioviensis* als östliche Florenelemente, die an der Unteren Havel ihre westliche Verbreitungsgrenze erreichen.

### Wasserpflanzengesellschaften

Es liegt bisher keine systematische Untersuchung zur makrophytischen Wasserpflanzenvegetation des Gebietes vor. Einzelne Vegetationsaufnahmen finden sich in Reichhoff et al. (1982, eine Aufnahme einer Potamion-Gesellschaft) und Pollmann (1995, 2 Lemnion- und 3 Nymphaeion-Bestände).

In der Havel und ihren Neben- und Altgewässern ist seit einigen Jahren eine vermehrte Besiedlung mit Wasserpflanzen zu beobachten (z.B. *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*, *Mysiophyllum spicatum*), nachdem diese hier etwa seit Mitte der 70er Jahre fast ganz verschwunden waren (nach Reichhoff et al. 1982 und Auskünften verschiedener Gebietskenner). Die Krebschere (*Stratiotes aloides*) ist heute sowohl in Havelaltwässern als auch in Gräben gelegentlich in großen Beständen zu finden, und Wasserlinsen (*Lemna* div. spec.), Wasserfeder (*Hottonia palustris*) und Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) sind in den Gräben relativ häufig.

Auch der Gülper See hatte im genannten Zeitraum einen extremen Rückgang der makrophytischen Wasservegetation zu verzeichnen und besitzt heute fast nur noch Schwimmblattvegetation aus *Nymphaea alba* und *Nuphar lutea* (Fischer et al. 1995), wie sie auch in einigen Havelaltwässern zu finden ist.

Aus Sicht des Pflanzenartenschutzes besonders hervorzuheben sind *Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morsus-ranae* und *Hottonia palustris* als deutschlandweit gefährdete Wasserpflanzen.

### Pioniervegetation

Naturnahe Flusssufer-Pioniervegetation ist an der Havel mit ihren weithin befestigten Ufern heute nur sehr selten zu finden. Fischer (2000) belegt von 2 Uferstellen bei Havelberg Bestände des *Cypero fuscus*-*Limoselletum* (Oberdorfer 1957) Korneck 1960 (Verband *Elatino-Eleocharition*, Ordnung *Cyperetalia fuscus*). In der angrenzenden Elbaue gibt es noch weitere Gesellschaften dieses Verbandes (Burkart 1998, Fischer 2000). Am Südufer des Gülper Sees finden sich ausgedehnte Rasen von *Eleocharis acicularis* und *Cyperus fuscus*. Sie können als *Cypero fuscus*-*Samoletum* Müller-Stoll & Pietsch ex Pietsch 1973 bezeichnet werden. Die Originaldiagnose dieser zum selben Verband gehörenden Gesellschaft stammt vom Gülper See (in Pietsch [1973] als Stetigkeitsspalte wiedergegeben). Es handelt sich um niedrige, offene Rasen von nur einigen cm Höhe und kaum über 50 % Vegetationsdeckung. Mit dem Fallen der Wasserstände treten die Flächen erst im Frühsommer über die Wasserlinie. Sie enthalten die seltenen Arten *Samolus valerandi*, *Centaureum pulchellum* und *Baldellia ranunculoides*, ferner zahlreiche *Bidentetea*-Arten in Zwergformen (*Ranunculus sceleratus*, *Rumex maritimus*, *Chenopodium rubrum*, *Persicaria lapathifolia*, *P. maculosa*, *Veronica catenata*, *Bidens cernua*), dazu regelmäßig *Juncus bulbosus* (in Burkart [1998] und Wichmann &

Burkart [2000] unzutreffenderweise als *J. articulatus* geführt), *Agrostis stolonifera* und *Plantago major* subsp. *intermedia*. Aktuelle Vegetationsaufnahmen finden sich in den genannten Quellen.

Auf den sandigen und steinigen Uferbefestigungen entlang der Havel wachsen regelmäßig *Petasites spurius*, *Xanthium albinum* und einige weitere Arten (Petasites spurius-Gesellschaft, Burkart 1998). An Störstellen in der Aue, selten auch am Havelufer sind gelegentlich Therophytenbestände des Verbandes Bidention anzutreffen (Pollmann 1995, Burkart 1998). Sie enthalten regelmäßig *Bidens tripartita*, *B. frondosa*, *Atriplex prostrata* und *Persicaria hydropiper* neben Flutrasenarten, die zum nachfolgenden Sukzessionsstadium gehören.

Eine Pioniergesellschaft nährstoffarmer, wechsellasser Sandstandorte wird in Burkart (1998) als *Juncus atratus*-Gesellschaft bezeichnet und mit 2 Aufnahmen belegt. Sie enthält neben der namensgebenden Art *Eleocharis uniglumis*, *Alisma lanceolatum*, *Peplis portula*, *Agrostis canina* und *Ranunculus flammula*. *Juncus atratus* kommt im Gebiet aber schwerpunktmäßig in Flutrasengesellschaften vor, daneben gelegentlich auch in beweideten Brenndoldenwiesen und anderen Vegetationstypen.

Aus dem Blickwinkel des Pflanzenartenschutzes ist die Pioniervegetation nach den Brenndolden-Auenwiesen der zweite Schwerpunkt im Gebiet. Insgesamt 6 deutschlandweit stark gefährdete Pflanzenarten kommen vor. Am Gülper See finden sich *Baldellia ranunculoides*, *Sagina nodosa* und *Samolus valerandi*. *Elatine alinastrum*, *Juncus tenageia* und *Juncus atratus* wachsen in Abgrabungen, vom Vieh zertretenen feuchten Senken und anderen Pionierstandorten in der Havelaue. An beiden Standorttypen kommen zahlreiche weitere Arten der regionalen und nationalen Roten Listen vor. Essentiell für den Schutz beider Bereiche ist die Aufrechterhaltung des Wasserregimes. Für die Auenstandorte ist darüber hinaus der Störungseinfluss essentiell (Burkart & Prasse 1996).

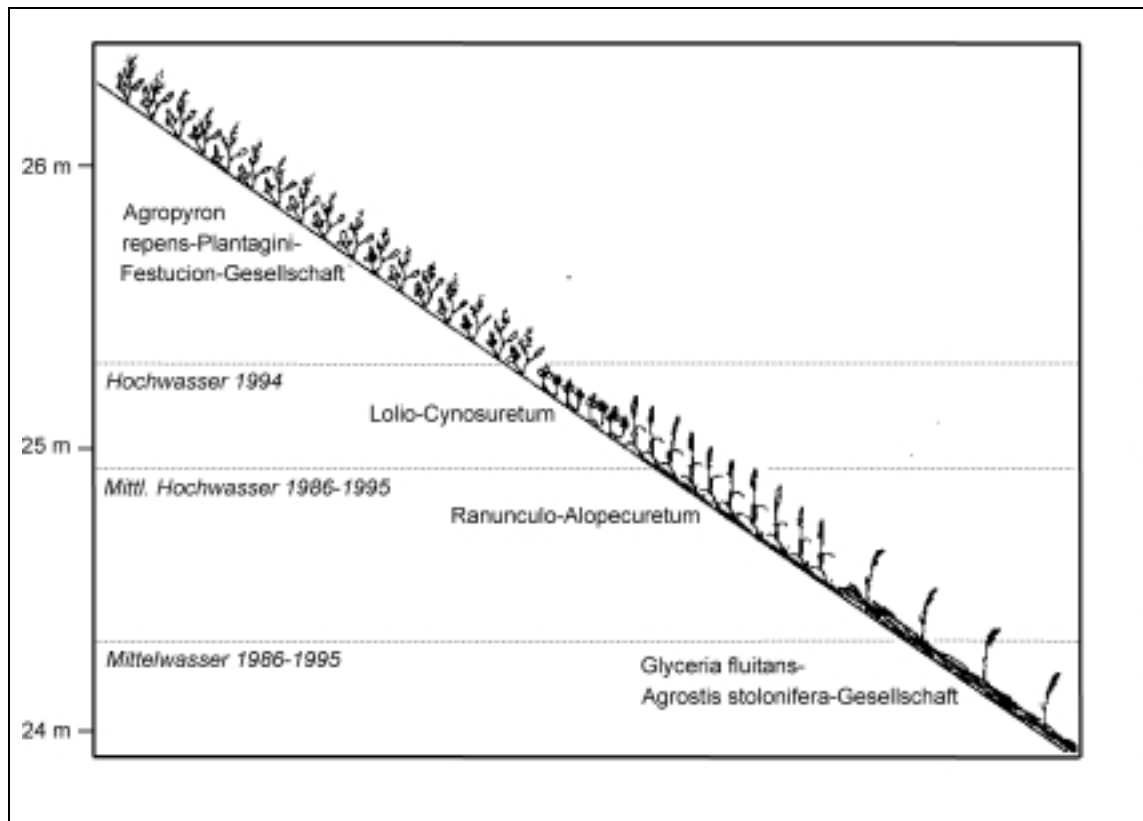
### **Vegetationszonierung**

Der Wasserhaushalt ist mit Abstand der wichtigste ökologische Faktor in der Aue. Auenstandorte sind wechselfeucht und werden bis auf die höheren Lagen regelmäßig überflutet. Pflanzengesellschaften der Aue sind an diese Bedingungen angepasst. Standorte am Auenrand oder außerhalb davon zeigen demgegenüber ausgeglichene Verhältnisse der Wasserversorgung. Die Vorherrschaft des Wasserfaktors in der Aue zeigt sich in der Zonierung der Vegetationstypen, die im Grünland wie auch im Wald gegeben ist. Die meisten der oben dargestellten Gesellschaften können nach dem Wasserhaushalt der Standorte bzw. der Dauer der Überflutung weiter untergliedert werden.

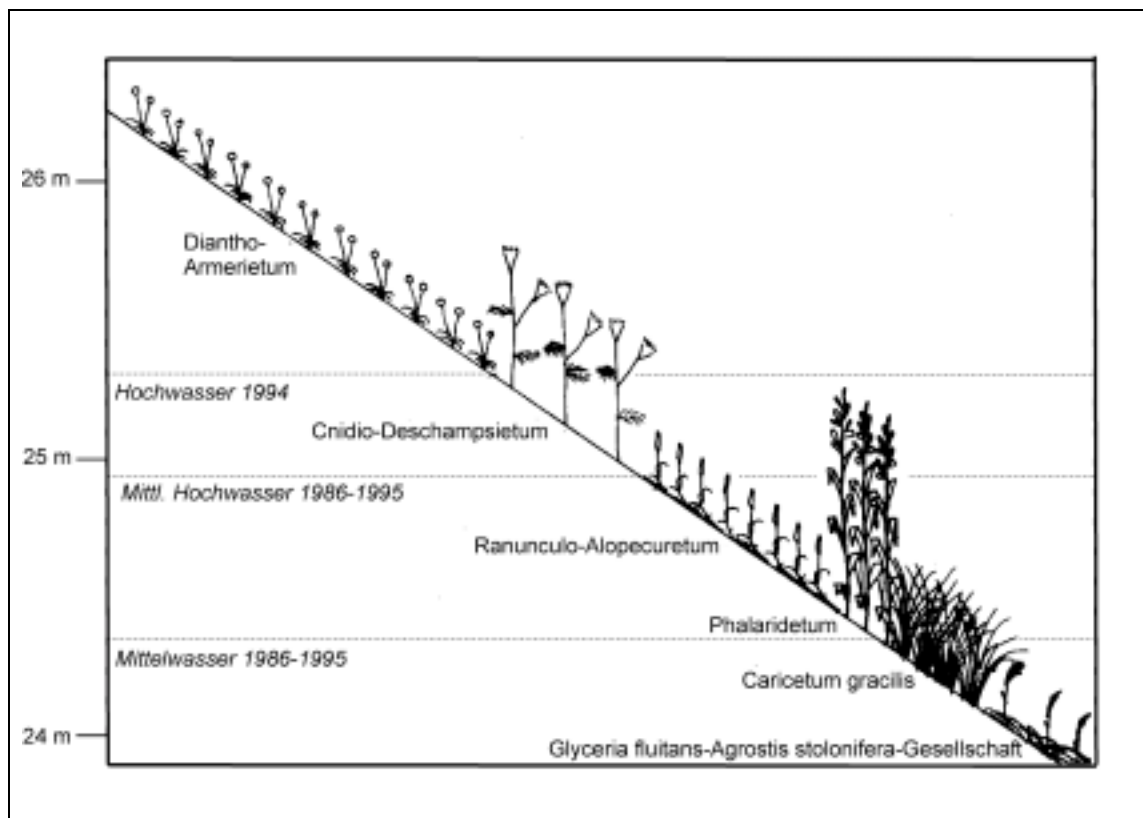
Die Unterschiede zwischen gemähten und beweideten Vegetationseinheiten sind relativ gering. Viele Flächen werden als Mähweide genutzt und gemähte Bereiche oft nachbeweidet. Bereiche unter ausschließlicher Mäh- oder Weidenutzung sind an der unteren Havel weniger häufig. Dennoch ist es möglich, Vegetationsabfolgen unter verschiedenen Nutzungsbedingungen zu unterscheiden (Abb. 1 bis 3). Ebenso gibt es auch einen deutlichen Unterschied zwischen der Vegetationszonierung in der Havelaue auf Auenlehm und der am Gülper See unter ähnlichen hydrologischen Bedingungen, aber auf Sand (Abb. 4).

Die dargestellten Vegetationsprofile sind Typisierungen. In der Natur treten sie in mannigfaltigen Abwandlungen auf. So wurden Bestände des *Cnidio-Deschampsietum* und der *Lysimachia vulgaris-Stellaria palustris*-Gesellschaft auch auf Standweiden gefunden, und die *Glyceria fluitans-Agrostis stolonifera*-Gesellschaft kommt auch auf gemähten Flächen vor.

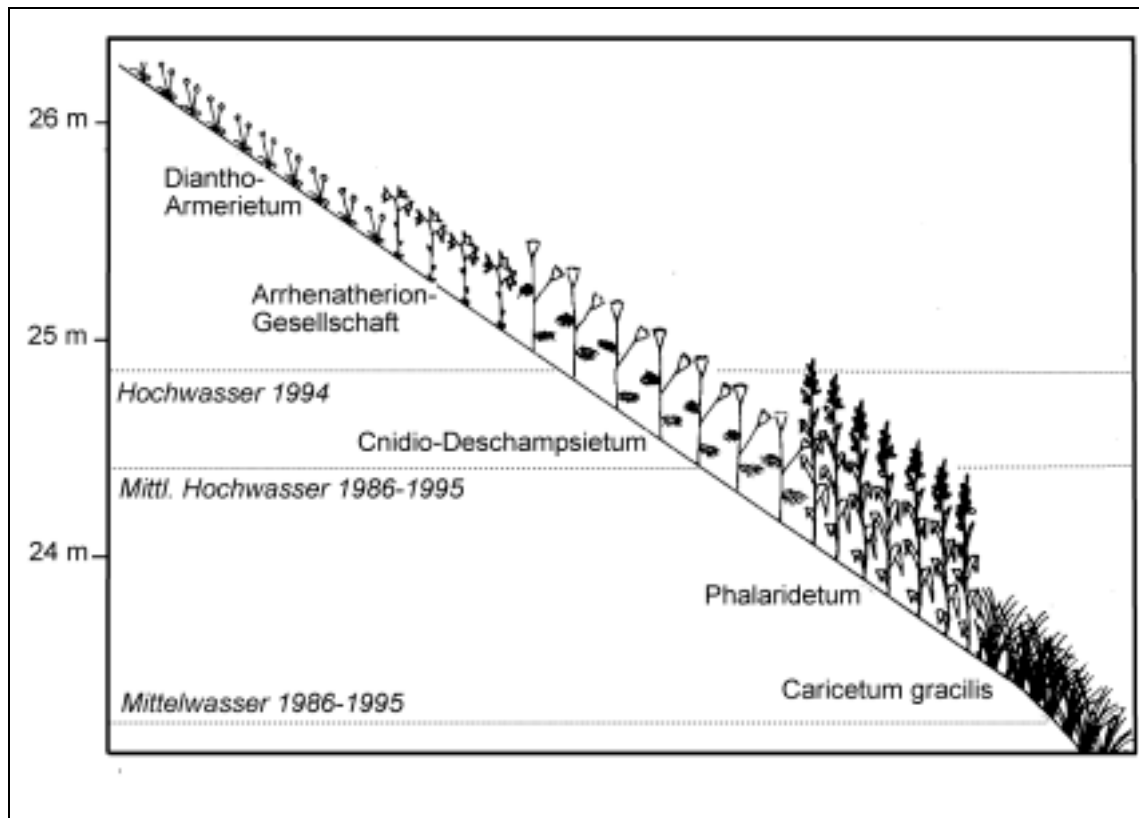
Die amphibischen Standorte der unteren Havelaue sind durch den Auenlehm relativ nährstoffreich. Durch Hochwasser erfolgt zusätzlich eine natürliche Düngung der überfluteten Flächen. Die außerhalb der Reichweite des Hochwassers liegenden Erhebungen tragen dagegen nährstoffarme Sandböden mit Trockenrasen. Im Übergangsbereich können Grünlandbestände mit Magerkeitszeigern vorkommen.



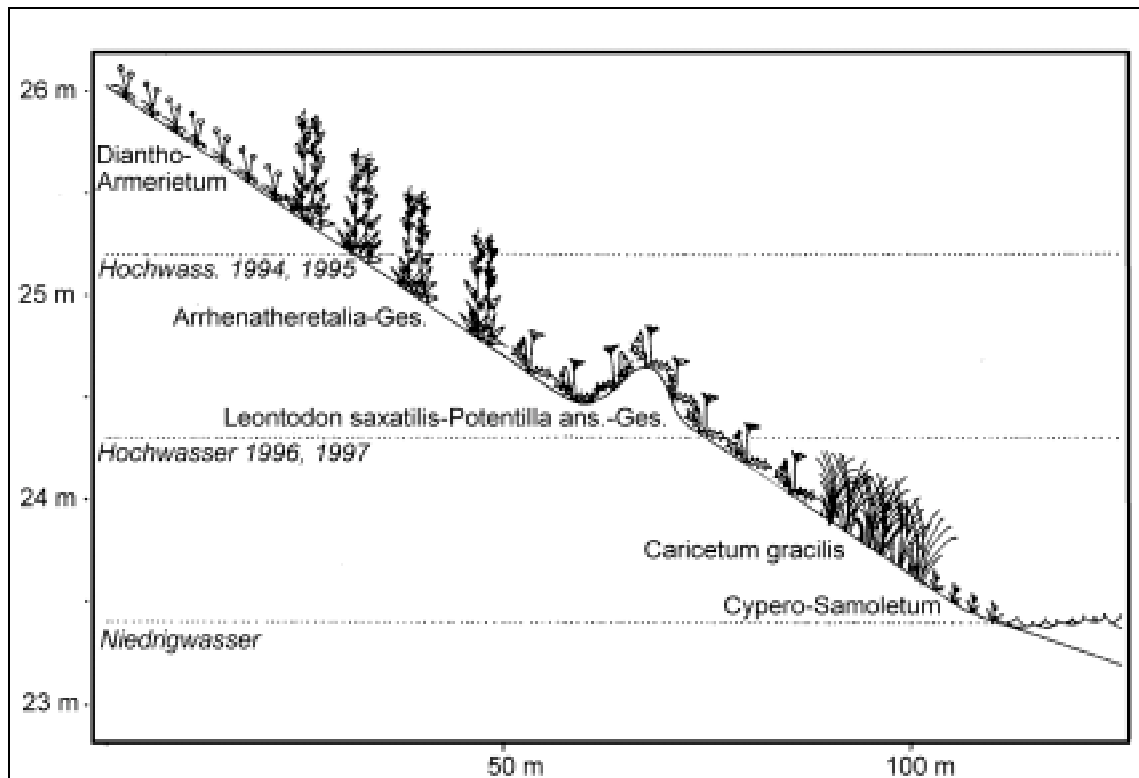
**Abb. 1:** Schematisiertes und stark überhöhtes Vegetationsprofil der Gülper Havelaue unter Weidenutzung (Burkart 1998).



**Abb. 2:** Schematisiertes und stark überhöhtes Vegetationsprofil der Gülper Havelaue unter Mähweidenutzung (Burkart 1998).



**Abb. 3:** Schematisiertes und stark überhöhtes Vegetationsprofil der Jederitzer Havelaue unter Mahdnutzung (Burkart 1998).



**Abb. 4:** Schematisiertes und stark überhöhtes Vegetationsprofil vom beweideten Südufer des Gülper Sees (Wichmann & Burkart 2000). Die Unebenheit in der Bildmitte ist fast am ganzen Südufer ausgebildet und möglicherweise auf Eisschürfung zurückzuführen.

Jüngere Pionierstandorte sind im Untersuchungsgebiet heute vor allem als anthropogene Bildungen vorhanden, sowohl als Abgrabungen als auch in Gestalt von Aufschüttungen zur Befestigung des Havelufers. Pionierstandorte müssen aber als natürliche Elemente eines dynamischen Ökosystems wie einer Flussauenlandschaft gelten (Petts 1994, Ellenberg 1996, Müller 1998, Ward 1998). An solchen Stellen kommen besondere Vegetationstypen vor. Sie sind mit ihren teilweise hochspezialisierten Arten auf Oberbodenstörungen angewiesen und damit sowohl Zeiger der jüngeren Vergangenheit ihrer derzeitigen Wuchsorte als auch des dynamischen Charakters der gesamten Landschaft.

### Forschungsperspektiven

Eine verlässliche syntaxonomische Fassung, Abgrenzung und Benennung der vorhandenen Vegetationseinheiten ist überwiegend gegeben, wie oben dargestellt. Eine Ausnahme stellen die verschiedenen Flutrasentypen dar. Die Gliederung der Ordnung *Agrostietalia stoloniferae* ist in vielen Gebieten Mitteleuropas lokal befriedigend gelungen, ohne dass es aber bisher eine nachvollziehbare und überzeugende überregionale Synopsis dieser Ergebnisse gäbe. Diese Synopsis ist eine noch für die Zukunft zu lösende Aufgabe.

Die bisher in der unteren Havelaue durchgeführten, hier zusammenfassend referierten vegetationskundlichen Untersuchungen waren vorwiegend deskriptiv. Sie liefern eine solide Kenntnisgrundlage der ökologischen Verhältnisse in den verschiedenen Vegetationstypen, der beteiligten Arten und ihrer Standortansprüche, also der Gegebenheiten, unter denen sie gegenwärtig spontan vorkommen.

Ein kausales Verständnis dieser Zusammenhänge setzt die Erforschung der zugrundeliegenden Prozesse und Mechanismen voraus. Wie kommt es, dass manche Bestände von Brenndoldenwiesen fast 60 Arten auf 10 m<sup>2</sup> aufweisen, andere nicht einmal halb so viel? Lässt sich eine hohe Artenvielfalt durch bestimmte Pflegekonzepte erhalten und fördern? Wenn ja, durch welche? Welche Rolle spielen Störungen für die Artenvielfalt des Auengrünlands im Allgemeinen und für die Anwesenheit bestimmter Arten im Besonderen? Wodurch kommt die Bindung bestimmter Pflanzenarten an wechselfeuchte Standorte mit Überflutung zu Stande? Die Liste solcher offener Fragen ließe sich noch lange fortsetzen.

Stromtalpflanzen sind ein typisches Element vieler Auen-Phytozönosen. Das Phänomen der Verbreitung bestimmter Pflanzenarten exklusiv oder mit Schwerpunkt in den Auen der großen Ströme Mitteleuropas ist schon seit 150 Jahren bekannt, aber bis heute kausal nur unzureichend verstanden. In der Literatur finden sich Hinweise auf zahlreiche mögliche Erklärungen, die aber alle nicht systematisch untersucht sind (Übersicht bei Burkart 2001).

Die untere Havelaue beherbergt zahlreiche Pflanzenarten der Roten Listen. Darunter sind regional vom Aussterben bedrohte (z.B. *Melampyrum cristatum* und *Gentiana pneumonanthe*), deutschlandweit stark in ihrem Bestand gefährdete (z.B. *Juncus atratus* und *Cnidium dubium*) und sogar eine im europäischen Maßstab schutzbedürftige Art (*Apium repens* in einem Parkrasen am Ostende des Hohennauener Sees). Mit Ausnahme von *Gentiana pneumonanthe*, die schon von mehreren Arbeitsgruppen untersucht wurde, und *Melampyrum cristatum* (Übersicht bei Scheunemann 2001) gibt es zu diesen zahlreichen Arten bisher nur anekdotische Kenntnisse hinsichtlich ihrer genauen Lebensansprüche auf populationsökologischer Basis.

Zu einigen dieser Arten sind inzwischen entsprechende Forschungsarbeiten an der Universität Potsdam begonnen worden. Keimungsverhalten, Reservestoffhaushalt und weitere ökophysiologische Parameter von *Cnidium dubium*, *Juncus atratus* und *Gratiola officinalis* werden zur Zeit untersucht. Populationen von *Melampyrum cristatum*, *Iris sibirica*, *Gentiana pneumonanthe* und *Juncus atratus* werden demographisch erfasst. Das Verhältnis des Halbschmarotzers *Rhinanthus minor* zu Wirtspflanzen wird experimentell erforscht. Zur Stromtalpflanze *Juncus atratus* wurde eine umfangreiche theoretische und experimentelle populationsökologische und -genetische Studie begonnen.

Die Übersicht von Scheunemann (2001) fasst den Stand der populationsbiologischen und ökologischen Kenntnis zu 13 Arten des Havelgrünlands zusammen, nämlich einerseits solchen, die hier häufig und strukturbildend sind, andererseits auentypischen, seltenen und gefährdeten. Die Ergebnisse zeigen ein von Art zu Art höchst unterschiedliches Bild. Etwa die Hälfte dieser Arten können als

verhältnismäßig gut erforscht gelten, zu einigen gibt es jedoch nur äußerst geringe Kenntnisse. Als erschöpfend kann der Kenntnisstand aber für keine der Arten gelten.

Eine pflegliche Nutzung und ein autotypischer Wasserhaushalt sind ohne Zweifel unverzichtbar für die Erhaltung der verschiedenen Auengrünland-Zönosen der unteren Havelaue. Die Kenntnisse zu Nutzungserfordernissen, Nutzungs- und Düngungstoleranzen wie auch zu Ansprüchen und Toleranzen hinsichtlich des Wasserhaushalts dieser Grünlandtypen sind im Detail bisher aber nicht ausreichend. Resultate eines Grünlandmonitoring-Programms über mehrere Jahre führten zur Empfehlung der Fortführung der bestehenden Beweidung mit Galloway-Rindern am Südufer des Gülper Sees (Wichmann et al. 2000). Erste Ergebnisse eines laufenden Forschungsprojekts zum Einfluss von Mahd und Beweidung auf Flutrasen-Röhricht-Mosaik der unteren Havelaue bei Gülpe sind in Troppens (2001) niedergelegt, lassen aufgrund der bisher kurzen Laufzeit des Projekts aber noch keine klaren Tendenzen erkennen. Ein Kooperationsprojekt mit der Universität Göttingen untersuchte den Einfluss von wechselnden Grundwasserständen, Überflutung und Sommertrockenheit auf die Artenzusammensetzung künstlicher Auenwiesen in Lysimeterbecken, die Ergebnisse werden in Kürze vorliegen. Es gibt deutliche Hinweise auf die Begrenzung der Artenvielfalt in Brenndoldenwiesen durch hohe Nährstoffverfügbarkeit (Burkart in prep.). Ferner laufen Untersuchungen zum Einfluss des Mahdtermins auf Artenzusammensetzung und Biomasse in Brenndoldenwiesen. Weitere Arbeiten sind geplant.

Zu den Prozessen und Mechanismen, die Konkurrenz und Koexistenz im Grünland bestimmen, gibt es inzwischen eine Vielfalt unterschiedlicher theoretischer Vorstellungen und eine ganze Reihe experimenteller Untersuchungen aus verschiedenen Systemen verschiedener Teile der Erde (Übersichten bei Zobel 1992, Huston 1999, Gordon 2000). Das komplexe Phänomen des Zusammenlebens von so vielen Pflanzenarten, wie man es im Grasland beobachtet, ist aber bisher nicht grundlegend verstanden (Klimes 1999). Das Auengrasland der Unteren Havel ist gut als Untersuchungsobjekt für diese Fragestellung geeignet wegen der Vielfalt an Graslandtypen und an koexistierenden Arten, die unterschiedliche Lebensdauer, Ausbreitungsweisen und Wuchsformen zeigen. Darüber hinaus kann in diesem System Störung als autotypischer ökologischer Faktor schwerpunktmäßig studiert werden. Hier können insbesondere auch modellierende Ansätze einen wichtigen Beitrag leisten. Erste Arbeiten in dieser Richtung laufen bereits.

## Literatur

- ALSLEBEN, K. (2000): Flora und Vegetation in der Havellandschaft zwischen Pritzerbe und Rathenow. Diplomarb. Humboldt-Universität Berlin, Inst. Biologie, 110 S. + Anhang.
- ASCHERSON, P. (1864): Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg. 1034 S. A. Hirschwald, Berlin.
- BÄSSLER, M. (1975): Bericht über die 4. Floristische Vortrags- und Exkursionstagung der brandenburgischen Pflanzenkartierung in Rathenow. *Gleditschia* 3: 197-199. Berlin.
- BENKERT, D. & KLEMM, G. (1993): Rote Liste Farn- und Blütenpflanzen. Mitarbeiter: K. ARENDT, J. ENDTMANN, W. FISCHER, H. ILLIG, H. JAGE, H. JENTSCH, P. KONCZAK, M. RISTOW. In: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (Hrsg.): Rote Liste Gefährdete Farn- und Blütenpflanzen, Algen und Pilze im Land Brandenburg : 7-95. Potsdam.
- BURKART, M. (1997): Einige bemerkenswerte Pflanzenfunde im Gebiet der unteren Havel aus den Jahren 1995 und 1996. *Untere Havel Naturk.* Ber. 6/7: 46-51. Stendal.
- BURKART, M. (1998): Die Grünlandvegetation der unteren Havelaue in synökologischer und syntaxonomischer Sicht. *Arch. naturwiss. Diss.* 7, 157 + 102 S. M. Galunder, Wiehl.
- BURKART, M. (2001): River corridor plants (Stromtalpflanzen) in Central European lowland: a review of a poorly understood plant distribution pattern. *Global Ecol. Biogeogr.* 10: 449-468. Oxford.
- BURKART, M. & PÖTSCH, J. (1996): Zur floristischen Gliederung und Syntaxonomie der Brenndoldenwiesen in der unteren Havelaue. *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* 8: 283-296. Hannover.

- BURKART, M. & PRASSE, R. (1996): Zur pflanzlichen Besiedlung wechsellasser Pionierstandorte im Elbhavelwinkel. Untere Havel Naturk. Ber. 5: 38-50. Stendal.
- BURKART, M., KUMMER, V. & FISCHER, W. (1995): Floristische Neu- und Wiederfunde im Gebiet der Unteren Havel. Mitt. flor. Kart. Halle 20: 24-36. Halle.
- BURKART, M., KÜSTER, H., SCHELSKI, A. & PÖTSCH, J. (1998): A historical and plant sociological appraisal of floodplain meadows in the lower Havel valley, Northeast Germany. Phytocoenologia 28(1): 85-103. Berlin, Stuttgart.
- CLAUS, H. (1964): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 75 Stendal. Mit Beiträgen von H.-J. Klink, T. Müller & H. Siggel. Geogr. Landesaufnahme 1:200 000, 31 S. Bad Godesberg.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5., stark veränderte und verbesserte Aufl. 1096 S. Ulmer, Stuttgart.
- FISCHER, W. (1958): Flora der Prignitz. Wiss. Z. Pädagog. Hochschule Potsdam, Math.-Naturwiss. Reihe 3: 181-243. Potsdam.
- FISCHER, W. (1973): Floristen-Tagung in Rathenow. Naturschutzarbeit Berlin Brandenburg 9(2): 62-63.
- FISCHER, W. (1981): Beitrag zur Grünlandvegetation der Gülper Havelaue. Wiss. Z. Pädagog. Hochschule Potsdam 25(3): 383-396. Potsdam.
- FISCHER, W. (1989): Naturnahe Vegetationsformen der Gülper Havelniederung und ihre Gefährdung (Teil 1). Wiss. Z. Pädagog. Hochschule Potsdam, Math.-Naturwiss. Reihe 33(3): 379-393. Potsdam.
- FISCHER, W. (1994): *Juncus atratus* und *Sagina nodosa* im Land Sachsen-Anhalt nachgewiesen - Beitrag zu einer reichen Florenstätte im Haveltal bei Vehlgast. Mitt. florist. Kartierung Halle 19: 11-16. Halle.
- FISCHER, W. (1994): Zwei seltene Stromtalarten, Schwarze Binse und Streifenkee, bei Havelberg nachgewiesen. Untere Havel Naturk. Ber. 3: 51-52. Havelberg.
- FISCHER, W. (1995): Beitrag zu Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes Jederitzer Holz bei Havelberg. Untere Havel Naturk. Ber. 4: 20-28. Stendal.
- FISCHER, W. (2000): Zwei Zwergbinsen-Gesellschaften im Inundationsgebiet von Elbe und Havel. Untere Havel Naturkundl. Ber. 10: 43-51. Havelberg.
- FISCHER, W., KUMMER V. & PÖTSCH, J. (1995): Zur Vegetation des Feuchtgebietes internationaler Bedeutung (FIB) Untere Havel. Natursch. Landschaftspfl. Brandenburg 3(4)/4(1): 12-18. Potsdam.
- Fischer, W. (1997): Zur Pflanzenwelt der Spülinsel in Havelberg. Untere Havel Naturk. Ber. 6/7: 27-35. Stendal.
- FRANK, D., HERDAM, H., JAGE, H., KLOTZ, S., RATTEY, F., WEGENER, U., WEINERT, E. & WESTHUS, W. (1992): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen des Landes Sachsen-Anhalt. 2. Fassung, Stand: März 1992. Unter Mitwirkung von D. Benkert, S. Bräutigam, H. Kallmeyer, H.-U. Kison, J. Peterson, J. Pusch und G. Stohr. Ber. Landesamtes Umweltsch. Sachsen-Anhalt 1: 44-63. Halle.
- FREY, W., FRAHM, J.-P., FISCHER, E. & LOBIN, W. (1995): Die Moos- und Farnpflanzen Europas. Kleine Kryptogamenflora, Band IV. 426 S. Fischer, Stuttgart, Jena, New York.
- GORDON, C.E. (2000): The coexistence of species. Rev. Chil. Hist. Nat. 73(1): 175-198. Santiago.
- GUTTE, P., JAGE, H. & JAGE, I. (1973): *Urtica kioviensis* ROGOW. im Elbe-Havel-Winkel. Gleditschia 1: 95-97. Berlin.
- HÄRDITZLE, W., BRACHT, H. & HOBOMM, C. (1996): Vegetation und Erhaltungszustand von Hart-holzauen (*Querco-Ulmetum* Issl. 1924) im Mittelelbegebiet zwischen Lauenburg und Havelberg. Tuexenia 16: 25-38. Göttingen.



- HERDAM, H. (1996): Anmerkungen zur Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen des Landes Sachsen-Anhalt. Ber. Landesamtes Umweltsch. Sachsen-Anhalt 21: 16-22. Halle.
- HERRMANN, A. (1995): Wechselfeuchte Stromtalwiesen im Naturschutzgebiet "Untere Havel" - Naturschutzwert und Schutzbedürftigkeit. Untere Havel Naturk. Ber. 4: 37-45. Stendal.
- HERRMANN, A., WERNICKE, A. & MÜLLER, H. (1995): Die Pflanzenwelt. Natursch. Sachsen-Anhalt 32 Sonderheft: 15-22. Halle.
- HILBIG, W. (1975): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. XII. Die Großseggenrieder. Hercynia N.F. 12: 341-356. Leipzig.
- HILBIG, W. & REICHHOFF, L. (1974): Zur Vegetation und Flora des Naturschutzgebietes "Schollener See", Kreis Havelberg. Hercynia N.F. 11(2/3): 215-232. Leipzig.
- HOFFMANN, F. (1912): Verzeichnis der Phanerogamenfunde, die gelegentlich der Frühjahrsversammlung in Havelberg gemacht wurden. Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg 53: (9)-(14). Berlin.
- HORST, K., KRAUSCH, H.-D. & MÜLLER-STOLL, W. (1966): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften im Elb-Havel-Winkel. Limnologica 4: 101-163. Berlin.
- HUSTON, M. (1999): Local processes and regional patterns: appropriate scales for understanding variation in the diversity of plants and animals. Oikos 86(3): 393-401. Copenhagen.
- KLIMES, L. (1999): Small-scale plant mobility in a species-rich grassland. J. Veg. Sci. 10(2): 209-218. Uppsala.
- KNÖSCHE, R. (1995): Planktische Primärproduktion und Phosphathaushalt in verschiedenen Gewässertypen der Unteren Havelaue bei Gülpe. Natursch. Landschaftspfl. Brandenburg 3(4)/4(1): 35-41. Potsdam.
- KNÖSCHE, R. (1997): Die untere Havelniederung - ein vom Wasser geprägter Lebensraum. Havelreport 1: Die Untere Havelniederung und ihre international herausragende Bedeutung für den Naturschutz: 6-15.
- KONCZAK, P. (1968): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Havelseen um Potsdam. Limnologica 6: 147-201. Berlin.
- KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. In: Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenr. Vegetationskunde 28: 21-187. Bonn-Bad Godesberg.
- KUMMER, V. & BURKART, M. (1995): *Scolochloa festucacea* (Willd.) Link in der Unteren Havelniederung Sachsen-Anhalts. Gleditschia 23(1): 25-34.
- KUMMER, V. & BURKART, M. (1997): Die Flora der Stromtalwiesen an der unteren Havel und andere botanische Besonderheiten. Havelreport 1, Die Untere Havelniederung und ihre international herausragende Bedeutung für den Naturschutz: 30-39.
- MARTI, K. (1994): Zum Standort von Magnocaricion-Gesellschaften in der Schweiz (Caricetum elatae, Caricetum paniculatae, Caricetum ripariae, Caricetum vesicariae). Veröff. Geobot. Inst. ETH Stift. Rübel 120: 1-97.
- MATHEWS, A. (1997): Spät- und postglaziale Gewässerentwicklung im Elbe-Havel-Winkel am Beispiel eines palynologisch bearbeiteten Profils aus dem Schollener Land. Untere Havel Naturk. Ber. 6/7: 3-8. Stendal.
- MRUGOWSKY, J. (1926): Bericht über die Frühjahrs-Hauptversammlung in Rathenow am 5. und 6. Juni 1926. Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg 68: 259-263. Berlin.
- MÜLLER, N. (1998): Effects of natural and human disturbances on floodplain vegetation. In: Müller, N., Okuda, S. & Tamai, N. (Hrsg): Proceedings of the international symposium on river restoration: 15-24. Tokyo.

- MÜLLER-STOLL, W. & PIETSCH, W. (1985): Das Samolo-Cyperetum fusci, eine neue Eu-Nano-cyperion flavescens-Gesellschaft aus Mitteleuropa. *Tuexenia* 5: 73-79. Göttingen.
- PETTS, G. (1994): Rivers: Dynamic Components of Catchment Ecosystems. In: CALOW, P., PETTS, G.E. (Hrsg): *The Rivers Handbook. Hydrological and Ecological Principles*. 2: 3-22. Blackwell, Oxford.
- PHILIPPI, G. (1973): Zur Kenntnis einiger Röhrichtgesellschaften des Oberrheingebietes. *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschland* 32: 53-95. Karlsruhe.
- PIETSCH, W. (1973): Beitrag zur Gliederung der europäischen Zwergbinsengesellschaften (Isoeto-Nanojuncetea Br.-Bl. & Tx. 1943). *Vegetatio* 28(5/6): 401-438. Den Haag.
- PLÖTTNER, T. (1898): Verzeichnis von Fundorten seltener und weniger verbreiteter Gefäßpflanzen der Umgegend von Rathenow. *Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg* 40: XL-LIV. Berlin.
- POLLMANN, W. (1995): Die Vegetation der Havel- und Nietzeau zwischen Parey und Gülpe. *Praktikumsbericht Univ. Münster, Fachber. Geowiss.* 10 S + Anhang. Münster.
- REICHHOFF, L., BÖHNERT, W. & WESTHUS, W. (1982): Die Pflanzengesellschaften der Naturschutzgebiete "Stremel" und "Düstere Lake" bei Havelberg. *Gleditschia* 9: 307-319. Berlin.
- RENNWALD, E. (2000, Koord.): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands mit Anmerkungen zur Gefährdung. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 35: 393-592. Bonn.
- RIECKEN, U., RIES, U. & SSYMANK, A. (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in der Bundesrepublik Deutschland. *Schriftenreihe Landschaftspflege Naturschutz* 41, 184 S. Kilda, Bonn-Bad Godesberg.
- RISTOW, M., BURKART, M. & PRASSE, R. (1997): Zum Vorkommen der Bleichen Hainsimse, *Luzula pallidula* Kirschner (syn. *L. pallescens* auct.), in Brandenburg. *Verh. Bot. Vereins Berlin Brandenburg* 129: 63-78. Berlin.
- SCHACHTSCHABEL, P., BLUME, H.-P., BRÜMMER, G., HARTGE, K.-H. & SCHWERTMANN, U. (1992): SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL: *Lehrbuch der Bodenkunde*. Unter Mitarbeit von W.R. FISCHER, M. RENER UND O. STREBEL. 13., durchgesehene Aufl. 491 S. Enke, Stuttgart.
- SCHELSKI, A. (1997): Untersuchungen zur holozänen Vegetationsgeschichte an der unteren Havel. *Diss. Univ. Potsdam* : 172 S. + Anhang.
- SCHEUNEMANN, K. (2001): Entwicklung ökologischer Auswahlkriterien und Zusammenstellung populationsbiologischer Parameter wichtiger Gefäßpflanzen der Unteren Havelaue. *Staatsexamensarb. Univ. Potsdam*, 74 S.
- SCHNEIDER, R. (1961): 87 Elbtalniederung. In: MEYNEN, E.; SCHMITHÜSEN, J.; GELLERT, J.F.; NEEF, E.; MÜLLER-MINY, H. & SCHULTZE, J.H. (Hrsg.): *Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands*. 8. Lieferg.: 1189-1197. Bad Godesberg.
- SOMMERHÄUSER, V. (1995): Vegetationsökologische Untersuchungen von Sandtrockenrasen im Raum Parey, Kreis Rathenow, Brandenburg. *Diplomarb. Univ. Münster, Inst. Geobotanik*, 76 + 11 S.
- SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C. & SCHRÖTER, E. (1998): Das europäische Schutzgebietsystem NATURA 2000. *BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG)*. Unter Mitarbeit von D. MESSER. *Schriftenr. Landschaftspfl. Naturschutz* 53, 560 S.
- TÄUSCHER, L. (2000): Hydrobotanische und ökologische Untersuchungen an und in Gewässern des nördlichen Elb-Havel-Winkels. VII. Die Wasser- und Sumpfpflanzen-Besiedlung von Kleingewässern. *Untere Havel Naturkundl. Ber.* 10: 29-32. Havelberg.
- THERBURG, A. & RUTHSATZ, B. (1989): Zum Nährstoffgehalt von Schnabel- und Blasenseggengriedern und seiner Aussagekraft für den Trophiegrad von Feuchtstandorten in der Eifel. *Beitr. Landespflege Rheinl.-Pf.* 12: 49-76. Oppenheim.

- TROPPENS, A. (2001): Entstehung, Dynamik und Bedeutung von Flutrasen-Röhricht-Mosaiken in mitteleuropäischem Auengrünland. Diplomarb. Univ. Potsdam : 88 S. + Anhang.
- ULBRICH, E. (1935): Frühjahrsausflug des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg am 16. und 17. Juni 1934 in die Havel- und Elbe-Auen bei Havelberg. Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg 75: 311-320. Berlin.
- WARD, J. (1998): Riverine landscapes: biodiversity patterns, disturbance regimes, and aquatic conservation. Biol. Conserv. 83(3): 269-278.
- WATTENBACH, M. (1999): Naturschutzfachliche Bewertung von Gehölzen und Restwäldern der Unteren Havelniederung nach pflanzensoziologisch-standortkundlichen Kriterien. Diplomarbeit Univ. Potsdam, 112 S.
- WEBER, H. (1998): Franguletea (H 1). Faulbaum-Gebüsche. Synopsis Pflanzengesellschaften Deutschlands 4, 86 S. Göttingen.
- WICHMANN, M. (1998): Die Struktur ausgewählter Pflanzengesellschaften am Südufer des Gülper See (Westbrandenburg) unter dem Einfluß von Überflutung und Bewirtschaftung mit Galloway-Rindern. Diplomarbeit Univ. Potsdam, 100 S.
- WICHMANN, M. & BURKART, M. (2000): Die Vegetationszonierung des Grünlandes am Südufer des Gülper See. Verh. Bot. Vereins Berlin Brandenburg 133: 145-175. Berlin.
- WICHMANN, M., STAUDLER, H., HAASE, P. & BURKART, M. (2000): Naturschutzfachliche Bewertung einer Pflegemaßnahme mit Galloways am Südufer des Gülper Sees unter Einfluss hydrologischer Dynamik. Natursch. Landschaftspfl. Brandenburg 9(1): 23-32. Potsdam.
- WIRTH, V. (1995): Die Flechten Baden-Württembergs. 2. Aufl. 1006 S. Stuttgart. Ulmer.
- WIBKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. 765 S. Ulmer, Stuttgart.
- ZANK, H. (1997): Die gegenwärtige Struktur und Entwicklung der Verlandungsvegetation im Schollener See. Diplomarb. Univ. Potsdam, 58 S.
- ZOBEL, M. (1992): Plant species coexistence - the role of historical, evolutionary and ecological factors. Oikos 65: 314-320. Copenhagen.

#### **Anschriften der Verfasser:**

Dr. Michael Burkart  
 Universität Potsdam  
 Botanischer Garten  
 Institut für Biochemie und Biologie  
 Maulbeerallee 2  
 14469 Potsdam  
 e-mail: mburkart@rz.uni-potsdam.de

Dr. Matthias Wichmann  
 Universität Potsdam  
 Institut für Biochemie und Biologie  
 Maulbeerallee 2  
 14469 Potsdam  
 e-mail: max@rz.uni-potsdam.de

Dipl. Biol. Martin Wattenbach  
 Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung  
 P.O. Box 60 12 03  
 D-14473 Potsdam  
 e-mail: mwatten@pik-potsdam.de

Prof. Dr. Joachim Pötsch  
 Immenseestrasse 4  
 14471 Potsdam  
 e-mail: poetsch-berlin@t-online.de