

Exkursion 2: Die Vegetation der unteren Havelaue

- Michael Burkart, Thilo Heinken, Martin Wattenbach, Matthias Wichmann, Joachim Pötsch -

1 Einführung in das Exkursionsgebiet

1.1 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 und von speziellen Vegetationstypen gaben klare Hinweise auf die außergewöhnliche Vegetation der unteren Havelaue (v.a. FISCHER 1981, 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 der 1990er Jahre die Kenntnisse der rezenten Vegetation des Gebiets (POLLMANN 1995, SOMMERHÄUSER 1995, BURKART 1998, WICHMANN 1998, WATTENBACH 1999, FISCHER 2000, WICHMANN & BURKART 2000, WICHMANN et al. 2000) und seiner Vegetationsgeschichte (MATHEWS 1997, SCHELSKI 1997, BURKART et al. 1998).

Zur Flora sind schon seit langer Zeit gute Angaben verfügbar. Die ersten umfangreicheren 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 Florenliste 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 (v.a. HOFFMANN 1912, ULBRICH 1935, FISCHER 1958, 1994, BURKART et al. 1995, HERRMANN et al. 1995, KUMMER & BURKART 1997, RISTOW et al. 1997, ALSLEBEN 2000, TÄUSCHER 2000). Eine umfassende Flora der unteren Havelniederung fehlt jedoch bis heute. 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. Das Gebiet ist insbesondere reich an Stromtalpflanzen, also Arten, die einen klaren regionalen Vorkommensschwerpunkt in Flusstälern haben (BURKART 2001, FISCHER et al. 2010, HERRMANN 2011).

1.1 Lage und Naturraum

Den räumlichen Bezug der vorliegenden Zusammenstellung bildet die naturräumliche Einheit 873 Untere Havelniederung (SCHNEIDER 1961), der unterste Abschnitt des Haveltals von Rathenow bis Havelberg. Neben der rezenten Havelaue, also dem regelmäßig überfluteten Deichvorland beiderseits des heutigen Flusslaufes (ITZEROTT & KADEN 2003), 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.

1.2 Landschaftsgeschichte, Böden, und Klima

Der unterste Abschnitt des Haveltals diente beim Eisrückzug am Ende des Weichselglazials enormen Schmelzwassermengen als Abflussrinne. Sie hinterließen hier ausgedehnte Tal-sandflächen (KNOTHE 1993). Die flandrische Transgression verursachte eine Aufsedimentierung aller in die Nordsee entwässernden Flüsse (BEHRE 1991). Dadurch konnte die Elbe ab

einem bestimmten Zeitpunkt zumindest bei Hochwasser südlich des Exkursionsgebietes ins untere Haveltal übertreten. Der unterste Abschnitt der Havel wurde so zeitweise zu einem Arm der Elbe, die hier schluffreichen und vollständig entkalkten Auenlehm als ihr charakteristisches Sediment hinterließ (KEILHACK 1886). Die Havel selbst transportiert dagegen in ihrem Unterlauf kaum Sedimentfracht. Eine Trennung der beiden Flusssysteme südlich bei Genthin erfolgte erst mit der Errichtung des „Alten Jerichower Elbdeichs“ im 12. Jahrhundert (ELLMANN 1995).

Der Gülper See ist ein ca. 660 ha großer, nur etwa 1-2 m (maximal 3 m) tiefer Flachsee, der von Ost nach West vom Rhin durchflossen wird und unmittelbar östlich an die Havelaue angrenzt. Er entstand zum Ende der Weichsel-Eiszeit aus einer durch Gletscher-Schmelzwasser ausgewaschenen Mulde im Zusammenfluss von Eberswalder und Berliner Urstromtal.

Es gibt nur zwei Grund-Substrattypen im Gebiet, nämlich Sand und Auenlehm. Beim Sand handelt es sich im Auenbereich meist um spät-weichselglazialen, fluviatilen Talsand, um daraus hervorgegangene flache Dünenbildungen (Flugsand), teilweise auch um rezente anthropogene Sedimente aus Begradigungen und Vertiefungen der Havel (KNOTHE 1993). Der Auenlehm ist ein schluff- bis tonreiches Sediment, das die tiefer gelegenen Talsande bis zu 2 m, meist aber weniger als 1 m überdeckt (KRÜGER 1980, BURKART 1998). In Rinnen und Mulden wird oft Mudde angetroffen (SCHELSKI 1997). Am Gülper See ist die Landfläche weitgehend von sandigem Substrat bedeckt; große Ablagerungen von schlammigen Sedimenten (Gyttja, Halbfaulschlamm) entstanden vor allem im westlichen und nördlichen Verlandungsbereich.

Neben den Ausgangssubstraten hängt die Bodenbildung stark vom Bodenwasserhaushalt ab. An terrestrischen Böden kommen in den höher gelegenen Talsandbereichen Braunerden mit mehr oder weniger stark ausgeprägter Podsolierung vor (BURKART 1998). Mit abnehmender Höhe erfolgt ein Übergang zu Gleyen, die besonders in den tieferen Talsand- und höheren Auenlehmgebieten auftreten. In den tief gelegenen Bereichen und Senken befinden sich schließlich – je nach Mächtigkeit und Humusgehalt des Oberbodens – Nass-, Anmoor- und Moorgleye (BURKART 1998). Am Rand des Haveltals können auch Niedermoorböden auftreten. Die von BURKART (1998) gemessenen pH-Werte und Kationenaustauschkapazitäten (KAK) zeigen einen starken Zusammenhang mit dem Ausgangssubstrat: In reinen Sandböden liegen die pH-Werte unter 4,5, während sie in reinem Auenlehm zwischen 4,5 und 6,0 variieren. Dort sind auch die KAK-Werte mit 300-700 mval/kg durchweg höher als auf Sand.

Wie ganz Brandenburg (s. ZIMMERMANN 2011) liegt die untere Havelniederung im Übergangsbereich zwischen subozeanischem und subkontinentalem Klima. Trotz ihrer Lage in Nordwest-Brandenburg sind die Niederschläge jedoch recht gering. Für Neuruppin werden durchschnittlich 511 mm Jahresniederschlag (1967-1990) angegeben, bei 17,7 °C im Juli und -0,6 °C im Januar.

1.3 Wasserhaushalt und Bewirtschaftung

Deichbaumaßnahmen fanden seit der Kolonisation der ostelbischen Gebiete ab dem 12. Jahrhundert bis in die heutige Zeit statt. Durch sie wurden nach und nach immer größere Teile der vormaligen Havelaue dem direkten Hochwassereinfluss entzogen (ELLMANN 1995, KNÖSCHE 1997). Der Hochwassereinfluss erfolgt seit der Errichtung des Elbdeichs bei Sandau Ende des 18. Jahrhunderts (Trennung von Elbe- und Havelaue) nur noch von der Havelmündung her, und die Überflutungsflächen an der unteren Havel verringerten sich drastisch (HAASE 1995, KNÖSCHE 1997). Bereits seit 1870 wurde das Havelbett zur Verbesserung der Schiffbarkeit begradigt und erweitert; die das heutige Wasserregime bestimmenden Wehranlagen nordwestlich von Rathenow (Grützer Wehr) und nahe Strohdehne (Garzer Wehr) wurden im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts errichtet (HAASE 1995). Die meisten großen Havelpolder wie das Pareyer Bruch wurden schließlich erst im Zuge der Komplexmeliorationen seit Mitte der 1960er Jahre durch Deichbauten von der heutigen Aue getrennt (HAASE 1995).

Die untere Havel zeigt im Jahresverlauf stark schwankende Wasserstände. Die Ganglinien können darüber hinaus von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich ausfallen (s. BURKART 1998).

Häufig kommt es zu Hochwasserereignissen, die in der Regel durch einen Rückstau von der Elbe her ausgelöst werden (z.B. 1994, 1995, 1999, 2000, 2002). Der Anstieg des Wasserspiegels erfolgt dabei in der Regel von der Havel-Mündung in die Elbe bei Havelberg aus und pflanzt sich dann havelaufwärts fort. Die meisten Hochwässer treten zwischen Januar und Ende April auf, während im Sommer allgemein niedrige Wasserstände vorherrschen. Die tiefsten Wasserstände stellen sich regelmäßig im September ein. Dennoch gibt es auch Sommerhochwässer, im 19. Jh. in der Regel zwei im Jahrzehnt und gegenwärtig deutlich seltener (z.B. im August 2002). Generell wurde durch die wasserbaulichen Maßnahmen besonders seit Beginn des 20. Jahrhunderts eine kontinuierliche Verringerung der mittleren Hochwasserstände, insbesondere aber eine Verringerung von Extremhöhe und Dauer des Hochwassers sowie die Gewährleistung eines sommerlichen Mindestwasserstandes erreicht (HAASE 1995, KNÖSCHE 1997). Die Amplitude der jährlichen Wasserstandsschwankung und ihre Variabilität (Differenz zwischen MHW und MNW am Flusspegel Havelberg ca. 1-2 m) nimmt flussaufwärts deutlich ab (Pegel Rathenow ca. 1-1,5 m). Im unteren Abschnitt der Gülper Aue teilt sich die Havel in zwei Arme. Der größere westliche Arm, Stromhavel genannt, fließt parallel zum kleineren, der Gülper Havel. Die beiden Arme vereinigen sich erst bei Strodehne unterhalb des Garzer Wehres wieder (s. Abb. 1). Die beiden Flussarme sind so in ihrem Wasserstand teilweise entkoppelt (tiefer liegender Wasserspiegel der Gülper Havel bei Niedrigwasser).

Zahlreiche Flächen des Auengrünlandes an der unteren Havel waren bis zur Kollektivierung der Landwirtschaft in der DDR in den 1950er Jahren kleinparzelliert in Privatnutzung. Es gab in der Regel in der zweiten Junihälfte einen Schnitt zur Heugewinnung, dem in besseren Jahren ein zweiter Schnitt im August folgte (BURKART 1998). Nachweide durch Rinder war allgemein üblich. Auf verschiedenen Flächen (etwa rund um die Hünemörderstelle) wurde zeitweise auch geackert. Diese Nutzungsweise wurde jedoch wieder aufgegeben, weil die hochwassersicheren Talsandflächen zu ertragsschwach waren oder weil Hochwasser in den tiefer gelegenen, fruchtbaren Bereichen die Ernten zerstörte (BURKART 1998). In den 1950er Jahren wurde das Auengrünland zu großen Schlägen zusammengelegt, und Grünlanddüngung mit Mineraldüngern wurde mit Ausnahme der Talsandrücken allgemein üblich. Die Polderung von ausgedehnten, vermoorten Auenrandbereichen mit nachfolgender Entwässerung gestattete eine Intensivierung der Graswirtschaft (BURKART 1998).

Die Ausweisung großer Teile der Aue als „Feuchtgebiet internationaler Bedeutung“ 1978 begrenzte die skizzierten Intensivierungsbestrebungen; seit den 1980er Jahren sowie verstärkt seit 1998 werden Extensivierungsprogramme durchgeführt (HAASE 1995). Verschiedene Vertragsvarianten sehen die Einhaltung bestimmter Bewirtschaftungsrichtlinien wie Begrenzung oder Verbot von Düngung, den frühestmöglichen Nutzungstermin (derzeit 16. Juni) oder die Aussparung von schmalen Grünlandstreifen von der Mahd vor. Gleichzeitig wird so die Aufrechterhaltung der Grünlandnutzung sichergestellt. Während der Bereich zwischen Gülper Havel und Stromhavel ausschließlich gemäht wird, ist die Bewirtschaftung als Mähweide andernorts nach wie vor verbreitet.

1.4 Die Exkursionsroute

Das Exkursionsgebiet umfasst die rechte Seite der Havelaue zwischen den Ortschaften Gülpe und Strodehne (Abb. 1) im Bereich des Kartenblatts 3239 der TK 25. Es reicht bis nach Sachsen-Anhalt hinein, da sich die Landesgrenze am historischen Verlauf der Havel orientiert. Das Brandenburgische Gebiet ist Teil des Naturparks Westhavelland mit Sitz in Parey (s. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.323696.de>, Zugang am 04.04.2011) und gehört zu den NSGs ‚Untere Havel Nord‘ und ‚Gülper See‘. Der gesamte Bereich ist zudem als FFH- und Vogelschutzgebiet ausgewiesen. Die vorgesehene Exkursionsroute startet im Norden in Strodehne, das direkt an der Gülper Havel gelegen ist. Von dort geht es durch Auengrünland nach Süden Richtung Gülper Nadelwehr und Gülper See, wo sich v.a. Röhrichtbestände und Weidengebüsche befinden. Entlang der Havel und wiederum durch Auen-

grünland verläuft der Weg nun weiter nach Süden zum kleinen Dorf Gülpe, wo die Gülper Havel mit Röhricht- und Wasserpflanzenvegetation nach Nordwesten überquert wird. Auf der Insel zwischen den beiden Havelarmen und umgeben von Sandtrockenrasen, Auengrünland und Röhrichten liegt ein einzelnes Gehöft, die „Hünemörderstelle“, die heute als ökologische Station der Universität Potsdam dient. Von hier geht es zurück nach Gülpe, wo der Bus warten wird.

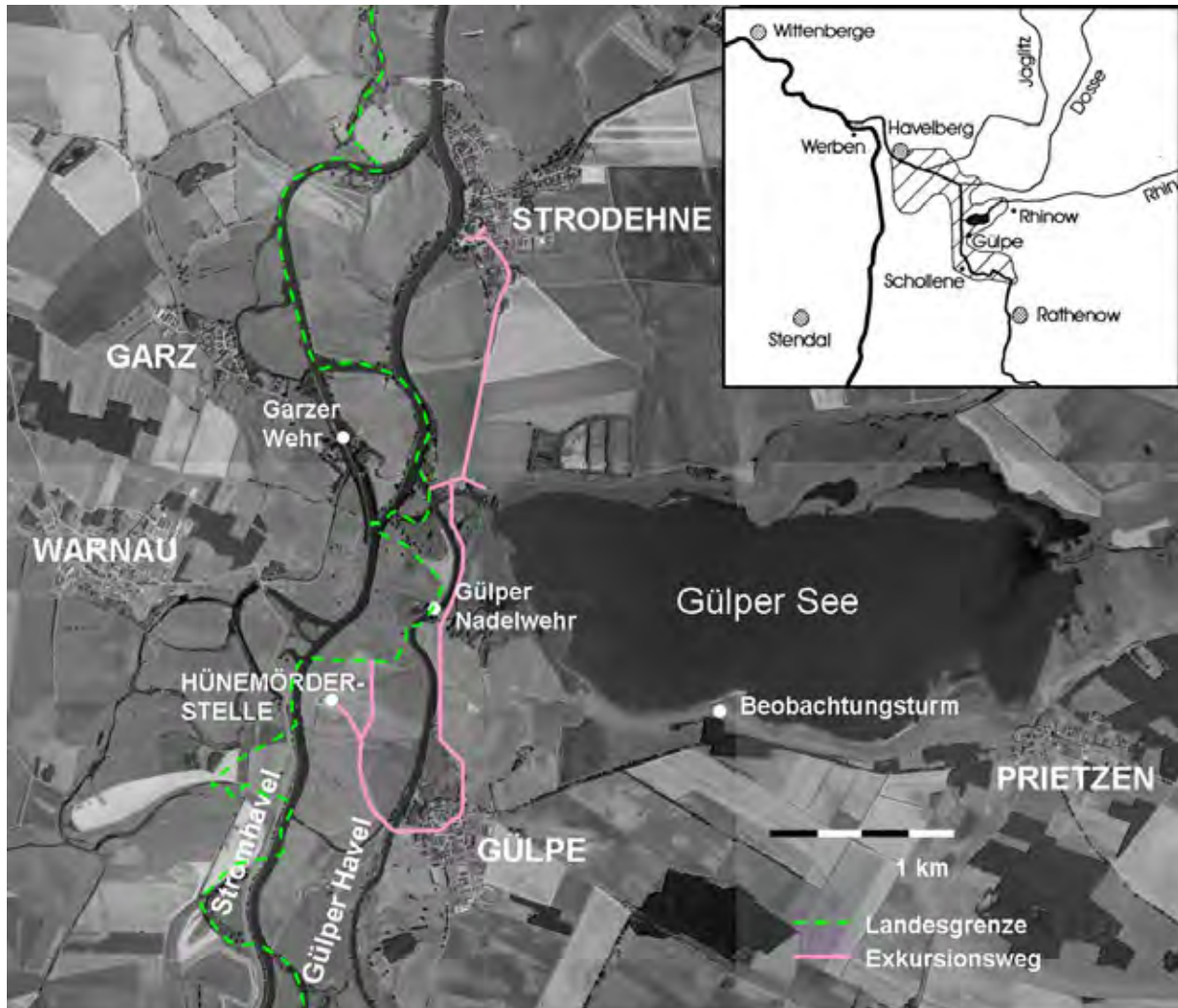


Abb. 1: Lage der Unteren Havelaue (oben rechts, aus BURKART 1998) und die Havelaue und der Gülper See zwischen Gülpe und Strodehne mit der vorgesehenen Exkursionsroute. Kartengrundlage: Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) Brandenburg auf der Grundlage von digitalen Daten der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB); Vervielfältigungsgenehmigung: GBG-G 1/99.

Einschätzungen zur regionalen Gefährdung der Arten in Kap. 2 folgen den aktuellen Roten Listen der Bundesländer Brandenburg (RISTOW et al. 2006) und Sachsen-Anhalt (FRANK et al. 2004), zur nationalen Gefährdung der Roten Liste Deutschlands (KORNECK et al. 1996). Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach RISTOW et al. (2006), die der Moose nach FRAHM & FREY (2004) und die der Flechten nach WIRTH (1995). Die Benennung der syntaxonomischen Einheiten folgt im wesentlichen RENNWALD (2000). Die pflanzensoziologische Einordnung des Wirtschaftgrünlandes basiert auf BURKART (1998) und WICHMANN & BURKART (2000) herangezogen.

2 Zur Vegetation der Havelaue

2.1 Gehölzvegetation

Die Artenzusammensetzung und Standortverhältnisse der Auenwälder an der unteren Havel wurden 1997 und 1998 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).

2.1.1 Hartholzaue

Die einzige Hartholz-Auenwaldgesellschaft der mitteleuropäischen Stromtäler ist der Eichen-Ulmen-Wald, das *Quercus-Ulmetum* Issler 1924. Dieser Waldtyp bedeckt mit über 250 ha Fläche im Jederitzer Holz und mit knapp 40 ha im Havelberger Mühlenholz ausgedehnte Flächen im Gebiet. Daneben existieren kleine, in der offenen Landschaft isoliert stehende Beständen von höchstens 12 ha Ausdehnung an Neuer und Alter Dosse im Nordosten sowie nördlich des Gülper Sees. Solche kleinflächigen Bestände werden im Laufe der Anfahrt mit dem Bus passiert. Die Baumschicht der Hartholz-Auenwälder besteht überwiegend aus *Quercus robur* und *Ulmus laevis*. Eine Strauchschicht ist oft vertreten und enthält neben Ulmen (*U. laevis*, *U. minor*) und Weißdorn (*Crataegus laevigata* agg.) zahlreiche weitere Arten mit geringer Stehtigkeit. In der Krautschicht treten neben Auenwaldelementen wie *Rubus caesius*, *Stachysylvatica* 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*. Typisch für die kleinflächigen, meist an Ackerland angrenzenden Hartholzauenwälder sind *Chaerophyllum temulum* und *Alliaria petiolata*. Die Hartholzauenwälder wachsen auf Gleyböden über lehmigen Substraten. Die Bestände liegen fast alle in gepolderten Bereichen, wo sich die Wasserstände nach vorgegebenen Stauzielen richten. 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). Gefährdete Pflanzenarten enthalten sie nur in geringem Maße, wie dies für mitteleuropäische Hartholzauenwälder allgemein zutrifft.



Abb. 2: Großflächiger Auengrünland-Vegetationskomplex an der Unteren Havel mit einzelnen Eichen als Reste des Hartholz-Auenwaldes (Foto: M. Burkart, 23.07.2010)

2.1.2 Weichholzaue

Weichholzaunenwälder (*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 Hartholzaunenwäldern der tiefer gelegenen Standorte. Ein Unterschied besteht in den Lianen *Calystegia sepium* und *Solanum dulcamara* sowie der einjährigen *Bidens frondosa*, die nur in den Weichholzaunenwäldern mit hoher Stetigkeit vertreten sind.

Tiefliegende, ufernahe Weichholzaunenwälder 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 Hartholzaunenwälder, 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 Weichholzaunenwälder 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 Gebüsch, 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 Grauweidengebüsch, 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 -gebüsch 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 einer näheren Untersuchung wert. Weichholzaunenwälder mit naturnaher Überflutungsdynamik sind deutschlandweit stark gefährdet; bei den Weidengebüsch ist die Situation etwas weniger dramatisch (RENNWALD 2000). 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.

2.2 Trockenrasen

Im Gebiet gibt es zwei Assoziationen von Sandtrockenrasen der Klasse *Koelerio-Corynephoretea*: Das *Corniculario-Corynephoretum canescentis* Steffen 1931 und das *Diantho-Armerietum* Krausch ex Pötsch 1962. Durch starke Beweidung degradierte Bestände wurden als *Agropyron repens-Plantagini-Festucion*-Gesellschaft (BURKART 1998) oder Fragmentausbildung des *Diantho-Armerietum* beschrieben (SOMMERHÄUSER 1995).

Sandtrockenrasen finden sich in der Havelaue 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 & LEUSCHNER 2010) - 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 *Corniculario-Corynephorum* (Tab. 1, 11) ist im Gebiet charakterisiert durch *Corynephorus canescens*, *Hieracium pilosella*, *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 (1995) (*Cetraria aculeata*, *Cladonia foliacea*, *Cladonia furcata* und *Cladonia subulata* (Subass. *cladonietosum*). Ihr Deckungsgrad ist hier oft höher als der der Phanerogamen.

Das *Diantho-Armerietum* (Tab. 1; 12) ist im Gebiet charakterisiert durch *Armeria maritima* subsp. *elongata*, *Koeleria macrantha* und *Vicia lathyroides*. Die im Namen der Gesellschaft vertretene Heidenelke (*Dianthus deltoides*) ist hingegen ziemlich selten, etwas häufiger kommt diese Art in mageren Wiesen vor. *Cerastium semidecandrum*, *Festuca brevipila*, *Hypochaeris radicata* und das Moos *Brachythecium albicans* sind ebenfalls typisch für das *Diantho-Armerietum*, bei besserer Nährstoffversorgung treten sie auch im *Corynephorum* auf (SOMMERHÄUSER 1995, s. a. Tab. 1). Dasselbe gilt für *Agrostis capillaris*. Typisch für das *Diantho-Armerietum* ebenso wie für wechsellückene Wiesen sind *Galium verum*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium* und *Poa angustifolia*. Dominanzbestände von *Aira praecox*, die je nach Witterungsverlauf kleinflächig auf Sandwegen auftreten können, stehen dem *Corynephorum* oder dem *Diantho-Armerietum* nahe und können zur einen oder anderen Assoziation gestellt werden, während ein Anschluss an das *Airetum praecocis* floristisch schlecht begründbar ist (SOMMERHÄUSER 1995, BURKART 1998).

Corniculario-Corynephorum-Bestände finden sich oft kleinflächig an Deichen oder auf 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 Grasnelkenrasen auf nicht äolisch umgelagertem Sand sind deutschlandweit bedroht (RENNWALD 2000). 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.

2.3 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).

2.3.1 Brenndoldenwiesen

Alle Brenndoldenwiesen der unteren Havelaue gehören zum *Cnidio-Deschampsietum* Pasarge 1960 (Verband *Cnidion dubii*, Ordnung *Molinietalia*). Es handelt sich um eine ausschließlich in den Auen großer Flüsse vorkommende Pflanzengesellschaft (BURKART et al. 2004). 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 m² 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* (Tab. 1; 24). Von diesen gilt überregional nur *Cnidium* als Kennart der Brenndoldenwiesen (BURKART et al. 2004), regional sind aber alle fünf 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. 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 etwa *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 erraticus*.



Abb. 3: Hochsommeraspekt einer Brenndoldenwiese bei Gülpe mit *Centaurea jacea*, *Cirsium arvense*, *Sanguisorba officinalis*, *Serratula tinctoria*, *Pseudolysimachium spicatum* und *Tanacetum vulgare* und (Foto: T. Heinken, 1.8.2007).

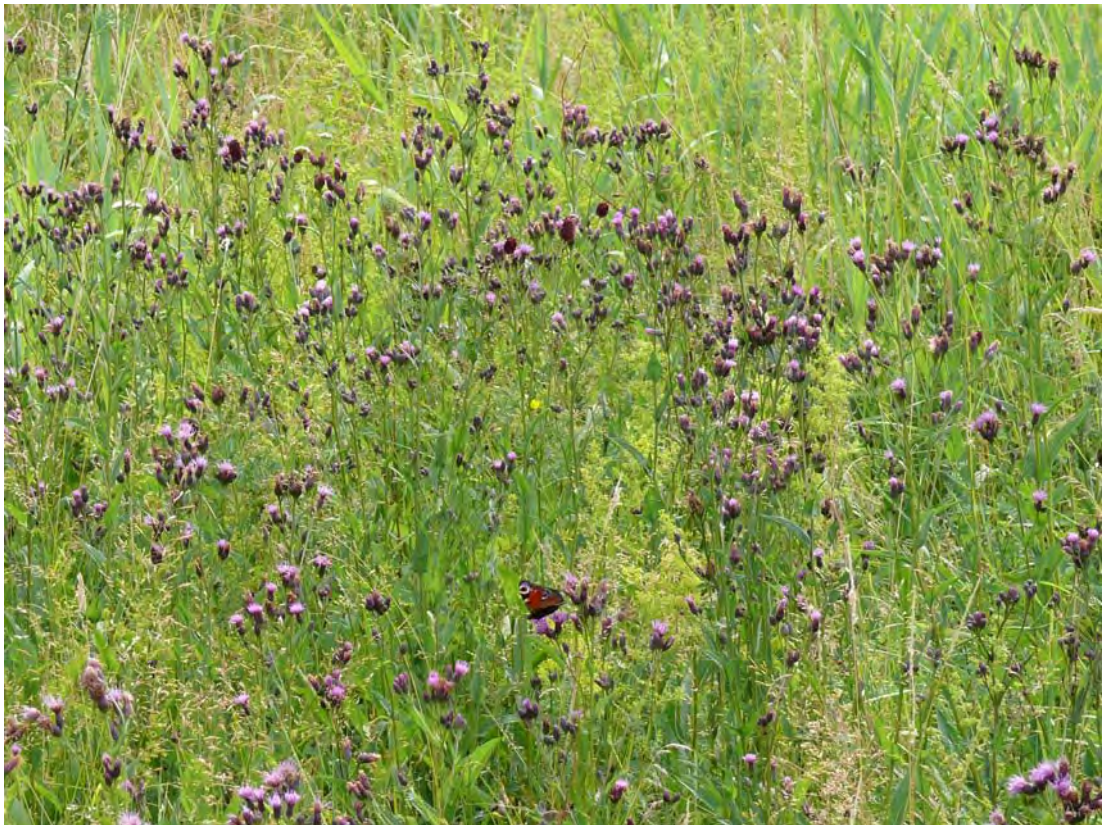


Abb. 4: Brenndoldenwiese im Hochsommer mit *Serratula tinctoria*-Aspekt (Foto: M. Burkart, 23.07.2010)

Brenndolden-Auenwiesen sind ein nach der FFH-Richtlinie europaweit geschütztes Habitat (SSYMANK et al. 1998). In Mitteleuropa von Natur aus auf die Auen der großen Ströme beschränkt, sind Bestände über die vergangenen Jahrzehnte hier überall selten geworden (HERRMANN 1995, BURKART et al. 2004). Zahlreiche gefährdete Pflanzenarten sind typisch für solche Wiesen. Besonders hervorzuheben sind davon die deutschlandweit stark gefährdeten Stromtalpflanzen *Cnidium dubium*, *Scutellaria hastifolia* und *Viola persicifolia* sowie *Gentiana pneumonanthe* und *Iris sibirica* als weitere Arten wechselfeuchten Grünlands. Aus Sicht des Biotop- und des Pflanzenartenschutzes besteht hier ein klarer Naturschutzschwerpunkt. Wertbestimmende Faktoren sind die natürliche Seltenheit des Graslandtyps aufgrund seiner engen naturräumlichen Bindung an Stromtäler, die starke Gefährdung vieler der charakteristischen Arten und auch des Vegetationstyps als ganzem sowie die qualitativ und der Flächenausdehnung nach herausragenden Ausstattung der unteren Havelaue mit Brenndoldenwiesen. Ein vergleichbares Inventar an Brenndolden-Auenwiesen wie in der unteren Havelaue ist in ganz Deutschland höchstens noch in einigen Gebieten im Mittelelbebereich und im nördlichen Oberrheingebiet vorhanden (BURKART et al. 2004). Brenndolden-Auenwiesen sind eng an die hydrologischen Bedingungen ihrer Auenstandorte gebunden und auf extensive Grünlandnutzung angewiesen (BURKART 1998, BURKART et al. 2004). Für ihren Schutz ist daher strikt auf die Erhaltung dieser Rahmenbedingungen zu achten.

2.3.2 Flutrasen

Die untere Havelaue besitzt 4 Flutrasen-Gesellschaften (Verband *Potentillion anserinae*; Tab. 1; 31-34), 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, *Glyceria fluitans-Agrostis stolonifera*-Gesellschaft anstelle von Röhrichten). Knickfuchsschwanzrasen (*Ranunculo-Alopecuretum geniculati*; Tab. 1; 31) finden sich oft auf Mähweiden als eigene Vegetationszone unterhalb der *Cnidion*-Wiese, stets im Einflussbereich des Hochwassers bis hinab zur Mittelwasserlinie (vgl. Abb. 8). Auf Weiden grenzt zur nassen Seite hin mit der *Glyceria fluitans-Agrostis stolonifera*-Gesellschaft ein weiterer Flutrasen an (Abb. 7; Tab. 1; 34). 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 (Tab. 1; 33) wächst hingegen auf Sumpfhumbusböden 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 (Tab. 1; 32) wächst am Südufer des Gülper Sees zwischen Weiderasen der Ordnung *Arrhenatheretalia* und Seggenröhricht (*Caricetum gracilis*). Sie wird extensiv durch Gallo-way-Rinder, zusätzlich außerdem durch Wildgänse beweidet, für die der Gülper See sowohl Brutgebiet (Graugans) als auch Rastplatz (Grau-, Bles- und Saatgans) ist.



Abb. 5: Hochsommer-Aspekt von Flutrasen (Mosaik aus *Lysimachia vulgaris*-*Stellaria palustris*- und *Glyceria fluitans*-*Agrostis stolonifera*-Gesellschaft) nach der Mahd in der Gülper Havelaue mit *Achillea ptarmica*, *Inula britannica*, *Leontodon autumnalis* und *Silene flos-cuculi*. Im Hintergrund *Salix alba* und *Salix x rubens* sowie Schilfröhricht auf nicht gemähten Standorten (Foto: T. Heinken, 1.8.2007).



Abb. 6: Graugänse beweiden die Flutrasen am Südufer des Gülper Sees (Foto: M. Burkart, 23.07.2010).

Tab. 1: Übersicht über die Trockenrasen-, Grünland- und Röhrichtvegetation der Unteren Havelaue (Vegetationsaufnahmen aus BURKART 1998; Vegetationseinheit 11: HEINKEN et al. [Geländepraktika Universität Potsdam] 2007 und 2010).

Durch Dominanz charakteristische Arten sind durch den Zusatz d gekennzeichnet, die jeweiligen differenzierenden Artengruppen bzw. Arten durch Kästchen hervorgehoben (Artengruppen nach Burkart 1998, leicht verändert).

11 <i>Corniculario-Corynephorum</i>	32 <i>Leontodon saxatilis-Potentilla anserina</i> -Ges.
12 <i>Diantho-Armerietum</i>	33 <i>Lysimachia vulgaris-Stellaria palustris</i> -Ges.
21 <i>Arrhenatherion</i> -Gesellschaft	34 <i>Glyceria fluitans-Agrostis stolonifera</i> -Ges.
22 <i>Lolio-Cynosuretum</i>	41 <i>Phalaridetum</i>
23 <i>Arrhenatheretalia</i> -Gesellschaft	42 <i>Caricetum gracilis</i>
24 <i>Cnidio-Deschampsietum</i>	43 <i>Glycerietum maximae</i>
31 <i>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</i>	44 <i>Sparganietum erecti</i>

Vegetationseinheit	11	12	21	22	23	24	31	32	33	34	41	42	43	44
Zahl der Aufnahmen	8	24	7	4	4	77	51	17	28	45	20	15	5	4
Median der Artenzahl pro 10 m ²	14	23	35	36	25	31	25	30	28	11	13	12	11	10

Corynephorus canescens-Gruppe

<i>Corynephorus canescens</i>	V	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia arbuscula</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia pyxidata et fimbriata</i>	V	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i> agg.	V	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i>	V	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia foliacea</i>	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia furcata</i>	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia cf. glauca</i>	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Jasione montana</i>	III	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	III	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia phyllophora</i>	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia gracilis</i>	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Rumex acetosella agg.-Gruppe

<i>Rumex acetosella</i> agg.	V	V	I	.	1	I	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochaeris radicata</i>	V	IV	I	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca brevipila</i>	III	IV	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spergula morisonii</i>	II	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Armeria maritima subsp. elongata-Gruppe

<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	IV	.	.	.	r	+	.	.	r	.	.	.	.
<i>Erodium cicutarium</i>	.	III	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Koeleria macrantha</i>	I	III	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia lathyroides</i>	.	III	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Armeria maritima</i> subsp. <i>elongata</i>	.	II	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum laevigatum</i> agg.	.	II	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.

Arrhenatherum elatius-Gruppe

<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	II	V	1	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula patula</i>	.	.	III	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tragopogon pratensis</i> agg.	.	r	III	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.

Lolium perenne-Gruppe

<i>Lolium perenne</i>	.	+	II	4	.	+	II	I	r	r	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	I	I	4	1	II	II	IV	II	r	.	.	.	.
<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	3	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.

Centaurea jacea-Gruppe

<i>Centaurea jacea</i>	.	.	III	3	2	III	II	II	+	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	III	3	1	II	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	.	.	III	2	3	II	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	III	3	2	II	+	.	.	r	.	.	.	.
<i>Euphorbia esula</i>	.	I	III	2	1	II	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	II	IV	4	3	II	I	IV	I	.	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	+	III	3	1	II	+	III	I	r	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	II	2	2	I	r	.	.	.	.	.	.	.

Vegetationseinheit	11	12	21	22	23	24	31	32	33	41	42	43	44
Cnidium dubium-Gruppe													
<i>Cnidium dubium</i>	.	.	.	.	1	V	+	.	II	.	r	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	III	1	.	IV	II	I	I	r	+	+	.
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	.	.	.	.	.	III	+	.	.	r	.	.	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Serratula tinctoria</i>	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
Alopecurus pratensis-Gruppe													
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	III	V	4	4	V	IV	I	IV	r	I	+	.
<i>Poa pratensis et angustifolia</i>	.	IV	V	4	4	V	IV	III	III	.	r	.	.
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	.	II	V	4	4	IV	V	I	II	r	r	+	.
<i>Elytrigia repens</i>	.	IV	IV	3	2	IV	V	III	III	r	I	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	r	V	2	2	III	III	IV	I	.	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	.	r	IV	3	3	V	II	V	IV	+	+	+	.
Holcus lanatus-Gruppe													
<i>Holcus lanatus</i>	.	I	V	2	2	II	+	II	+	r	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	+	IV	4	2	IV	+	.	.	r	r	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	I	1	.	II	I	.	.	r	.	.	.
Poa annua-Gruppe													
<i>Poa annua</i>	.	r	.	.	.	r	II	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	.	.	I	.	.	r	II	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus compressus</i>	.	.	.	.	.	r	II	II	+	r	r	.	.
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	.	.	.	.	.	.	II	II	r	.	.	.	.
Leontodon saxatilis-Gruppe													
<i>Leontodon saxatilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.
<i>Odontites vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
<i>Carex viridula</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
<i>Mentha verticillata</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
<i>Centaureum pulchellum</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
Thalictrum flavum-Gruppe													
<i>Thalictrum flavum</i>	.	r	I	.	.	I	+	III	IV	.	I	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	II	I	IV	IV	+	II	II	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	I	+	II	V	r	I	II	I
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	.	1	I	II	r	III	.	I	+	.
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	r	+	II	III	I	I	I	.
<i>Lathyrus palustris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	II	.	I	I	.
<i>Carex disticha</i>	.	.	.	.	.	I	.	I	II	.	r	.	.
Einzelne Trennart													
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	II	.	+	V	I	+	III 4
Potentilla anserina-Gruppe													
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	.	II	III	V	V	II	II	I	.
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i>	.	r	I	.	.	II	IV	?	IV	II	II	I	.
<i>Alopecurus geniculatus</i>	.	.	.	.	1	+	III	.	II	IV	II	.	.
<i>Rumex crispus</i>	.	r	.	3	.	II	IV	III	III	II	II	I	.
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	.	.	1	1	+	II	.	I	I	I	I	.
Einzelne Trennart													
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	1	III	III	I	IV	III	Vd	IV	IV 4
Sium latifolium-Gruppe													
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	.	I	I	V	IV	II	III	Vd	III
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	.	.	.	r	+	.	III	II	II	III	Vd 2
<i>Sium latifolium</i>	.	.	.	.	.	r	I	.	II	II	II	IV	I
<i>Galium palustre</i> agg.	.	.	.	.	.	I	I	III	IV	III	III	V	II 2
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	r	II	.	I	III	III	III	IV 2

Vegetationseinheit	11	12	21	22	23	24	31	32	33	41	42	43	44
Sparganium erectum-Gruppe													
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I	r	.	II	4d
<i>Ranunculus peltatus</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	I	.	+	.	2
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	.	.	r	r	.	I	II	r	III	2
Agrostis capillaris-Gruppe													
<i>Agrostis capillaris</i>	V	V	V	3	2	III	I	.	r	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	V	III	III	2	3	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	II	IV	V	3	3	III	I	I	+	.	.	.	.
<i>Galium verum</i>	II	IV	II	2	1	III	I	r	r	.	.	.	.
Rumex thyrsiflorus-Gruppe													
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	.	IV	IV	3	2	III	II	IV	II	.	r	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	III	V	2	2	III	III	.	r	.	r	.	.
<i>Brachythecium albicans</i>	.	V	III	3	1	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erophila verna</i>	.	III	III	1	.	I	I	.	r	.	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	IV	III	1	2	I	II	.	+	r	.	.	.
<i>Trifolium dubium</i>	.	II	IV	2	2	II	I	II	.	r	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	r	II	.	1	I	II	.	r	.	.	.	.
<i>Myosotis ramosissima</i>	.	+	III	.	.	I	II	.	.	.	.	.	.
Saxifraga granulata-Gruppe													
<i>Saxifraga granulata</i>	.	II	I	1	2	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	II	III	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium arvense</i>	.	II	III	1	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense-Gruppe													
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	III	2	3	IV	III	I	II	.	II	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	III	3	2	III	II	III	II	+	I	.	.
<i>Veronica serpyllifolia</i>	.	r	III	1	1	II	+	.	r	.	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	r	IV	3	1	III	II	III	III	.	.	.	.
Capsella bursa-pastoris-Gruppe													
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	r	II	.	1	I	II	.	r	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i> agg.	.	II	.	1	.	+	III	.	r	.	.	.	.
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	.	.	I	.	1	+	II	.	r	.	.	.	.
Carex hirta-Gruppe													
<i>Carex hirta</i>	.	I	I	1	.	II	I	V	I	r	r	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	I	r	.	2	.	I	+	II	II	r	.	.	.
Veronica chamaedrys-Gruppe													
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	III	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dianthus deltoides</i>	.	r	II	2	.	I	II	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	III	III	2	3	II	I	.	r	r	.	.	.
Mentha arvensis-Gruppe													
<i>Mentha arvensis</i>	.	r	.	.	.	I	I	III	IV	I	II	II	.
<i>Poa palustris</i>	.	.	.	.	.	II	III	IV	IV	I	r	II	.
<i>Stellaria palustris</i>	.	.	.	.	.	II	II	III	V	I	+	II	I
<i>Carex vulpina</i>	.	.	.	.	.	I	I	.	II	r	+	I	.
Ranunculus repens-Gruppe													
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	III	2	2	IV	IV	V	V	II	IV	III	1
<i>Poa trivialis</i>	.	.	III	2	1	III	V	III	IV	II	IV	I	.
<i>Trifolium repens</i>	.	I	III	3	2	III	IV	V	IV	I	.	+	.
Ranunculus flammula-Gruppe													
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	.	I	II	.	II	I	r	+	.
<i>Veronica scutellata</i>	.	.	.	.	.	I	+	.	II	II	r	II	2
<i>Myosotis laxa</i> subsp. <i>caespitosa</i>	.	.	.	.	.	I	+	I	II	I	I	II	1
<i>Alisma lanceolatum</i>	.	.	.	.	.	r	r	.	r	I	.	II	1
<i>Cardamine parviflora</i>	.	.	.	.	.	r	+	.	+	r	II	I	1

Vegetationseinheit	11	12	21	22	23	24	31	32	33	41	42	43	44
Weitere Arten													
<i>Agrostis stolonifera et gigantea</i>	.	.	I	1	.	III	IV	V	V	III	III	IV	4
<i>Persicaria amphibia</i>	.	.	.	.	.	I	II	II	III	V	II	IV	III
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	.	+	I	I	II	II	I	II	II
<i>Leptodictyum riparium</i>	.	.	.	.	1	I	I	.	II	II	I	II	2
<i>Myosotis palustris s.str.</i>	.	.	.	.	.	r	+	II	II	+	+	I	I
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	r	II	II	.	.	II	I
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	+	II	IV	II	+	.	.	.
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	.	r	I	I	r	I	+	+	.
<i>Bidens cernua</i>	.	.	.	.	.	.	II	.	+	r	.	.	.
<i>Juncus bufonius</i>	.	.	.	.	.	r	I	.	.	r	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	r	.	.	.	+	II	IV	II	.	.	I	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	1	2	II	I	III	III	r	.	I	I
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	1	.	II	I	III	III	+	II	I	.
<i>Silene flos-cuculi</i>	.	.	II	1	1	II	II	.	II	r	I	.	.
<i>Drepanocladus aduncus</i>	.	r	I	.	.	I	II	.	II	+	+	+	.
<i>Achillea ptarmica</i>	.	.	II	.	2	II	I	IV	I	.	.	.	.
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	.	1	.	r	II	.	.	r	+	.	.
<i>Inula britannica</i>	.	.	I	.	1	II	I	III	II	r	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.	r	+	II	I	r	I	I	.
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	1	2	I	I	.	r	r	.	.	.
<i>Senecio erraticus</i>	.	.	I	.	.	II	+	.	+	.	.	.	.
<i>Lotus pedunculatus</i>	.	.	.	.	.	+	II	.	I	.	.	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	II	V	4	2	II	+	III	+	.	.	.	.
<i>Carex praecox</i>	.	III	I	.	1	I	II	r	r	.	.	.	.
<i>Plagiomnium affine s.l.</i>	.	II	I	1	1	II	.	.	+	.	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	IV	III	1	1	I	+	.	.	.	.	.	.
<i>Allium oleraceum et vineale</i>	.	II	III	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	.	II	1	1	I	r	.	+	.	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	III	1	.	+	II	.	r	.	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	I	III	1	.	II	r	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	IV	2	1	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Valerianella locusta</i>	.	+	II	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria graminea</i>	.	r	II	2	1	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	II	2	1	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium boreale</i>	.	.	II	1	1	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eurhynchium hians</i>	.	.	II	1	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silaum silaus</i>	.	.	II	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	I	II	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia angustifolia</i>	.	r	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	.	.	II	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scleranthus polycarpus</i>	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia campestris</i>	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
u.a.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

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 auch sie überall mit hoher Stetigkeit vertreten, ebenso wie einige Wiesenpflanzen (*Cerastium holosteoides*, *Alopecurus pratensis*, *Vicia cracca*), dazu *Elymus repens* und *Poa angustifolia*. Dasselbe gilt für im Gebiet häufige Röhrcharten wie *Phalaris arundinacea*, *Carex acuta* und *Galium palustre*, die aber stattdessen im *Ranunculo-Alopecuretum* selten sind. In allen Flutrasen vertreten ist außerdem *Persicaria amphibia*.

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 m². 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 m². 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*, *Linum catharticum* und *Odontites vulgaris*; die zuvor genannten Hochstauden sind ebenfalls präsent, aber nur in kleinen, gedrunge-
nen 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 bundesweit im nordostdeutschen Tiefland im Vergleich noch am besten erhalten. 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.

2.3.3 Frischwiesen und -weiden

In den oberen, nur selten oder nie vom Hochwasser erreichten Auenniveaus können bei geeigneter Nutzung Frischwiesen und -weiden der Ordnung *Arrhenatheretalia* ausgebildet sein. Unter Mahdnutzung findet sich vor allem in elbenahen Teilen der Havelaue eine Auen-Glatthaferwiese (*Arrhenatherion*-Gesellschaft, Tab. 1; 21). Auf Dauerweiden ist besonders im Gülper Raum das *Lolio-Cynosuretum* Br.-Bl. et De Leeuw 1936 als *Cynosurion*-Gesellschaft anzutreffen (Tab. 1; 22). Am Südufer des Gülper Sees findet sich eine *Arrhenatheretalia*-Gesellschaft (Tab. 1; 23).

Frischgrünlandarten wie *Leucanthemum vulgare* agg., *Achillea millefolium* und *Trifolium dubium* sind in allen drei Gesellschaften ebenso vertreten wie *Alopecurus pratensis*, *Cerastium holsteoides* 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 (SSY-MANK et al. 1998) und bereits bundesweit gefährdet (RENNWALD 2000). Der Gefährdungsgrad ergibt sich aus verbreiteter Nutzungsumstellung (Beweidung statt Mahd, Intensivierung) oder -aufgabe, 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 polyanthemus* s.str. und *Campanula patula*.

2.4 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 nassebedingten Nutzungsgrenze halten, bei Beweidung gehen sie hier dagegen in Flutrasen über. Die beiden zuerst besprochenen Gesellschaften gehören zum Verband *Caricion elatae* (Großseggenrieder nährstoffreicher Standorte). Sie nehmen etwas höher gelegene 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 Klon. 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.

2.4.1 Rohrglanzgrasröhrichte

Unter den Röhrichtgesellschaften des Untersuchungsgebiets nimmt das *Phalaridetum* Libb. 1931 (Tab. 1; 41) 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 Bodenuntersuchungen (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. Neben der dominanten *Phalaris arundinacea* 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 m².

2.4.2 Schlankseggenriede

Das *Caricetum gracilis* (Tab. 1; 42) 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* Almquist 1929 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 *Persicaria amphibia* und *Sium latifolium*. Am Gülper See sind stattdessen *Calystegia sepium*, *Agrostis stolonifera* und einige Hochstauden regelmäßig vertreten. Der Artenreichtum liegt in der Regel zwischen 10 und 20 Arten pro 10 m², am Gülper See zum Teil deutlich höher (WICHMANN & BURKART 2000). Bei den zum Teil ausgedehnten Schlankseggenbeständen an der unteren Havel handelt es sich um ein charakteristisches Element des Auengrünlandes.

2.4.3 *Phragmition*-Gesellschaften

Schilfröhrichte (*Schoenoplecto-Phragmitetum* W. Koch 1926) 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 dazu treten (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 Schilfröhrichten bewachsen (West-, Nord- und Ostufer des Gülper Sees, Hohennauener See).

Das *Glycerietum maximae* Hueck 1931 (Tab. 1; 43) 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*, *Persicaria amphibia* und *Phalaris arundinacea* sind regelmäßig vertreten. Die Artenzahl ist bei BURKART (1998) mit 5 bis 15 Arten auf 10 m² auffallend gering (n=5), während REICHHOFF et al. (1982, n=6) 13 bis 24 Arten auf 25 m² fanden.

Das *Sparganietum erecti* Roll 1938 (Tab. 1; 44) 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 stolonifera* gegeben. *Phalaris arundinacea* mit geringen und *Lemna minor* mit teils großen Mengenanteilen sind immer am Bestandesaufbau beteiligt.

2.4.4 Weitere Röhrichtgesellschaften

Neben den beschriebenen Röhrichtgesellschaften können folgende weitere auftreten: *Scolochloa festuacea*-Gesellschaft (KUMMER & BURKART 1995, BURKART 1998), *Oenantherorippetum* 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 Existenz und Zustand der von FISCHER (1981) beschriebenen *Bolboschoenus-Schoenoplectus tabernaemontani*-Röhrichte vom Ostufer des Gülper Sees ist nichts Aktuelles bekannt. Insbesondere schlammige Pionierstandorte, die nach Beweidung und Überschwemmungen entstehen, besiedeln das *Butometum umbellati* Konczak 1968 und das *Alismetum lanceolatae* Zahlheimer 1979.

Röhrichtgesellschaften unterliegen nach RENNWALD (2000) 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 festuacea* und *Urtica kioviensis* als östliche Florenelemente, die an der unteren Havel ihre westliche Verbreitungsgrenze erreichen.

2.5 Pioniervegetation

Naturnahe Flussufer-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 fusci-Limoselletum* (Oberd. 1957) Korneck 1960 (Verband *Elatino-Eleocharition*, Ordnung *Cyperetalia fusci*). In der angrenzenden Elbaue gibt es noch weitere Gesellschaften dieses Verbandes (BURKART 1998, FISCHER 2000). Am Südufer des Gülper Sees finden sich ausgedehnte Rasen aus *Eleocharis acicularis* und *Cyperus fuscus*. Sie können als *Cypero fusci-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*, *Centaurium 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 unzutreffend 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 namengebenden Art immer *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. Es handelt sich um eine Pionierpflanze, die ungeachtet ihres stattlichen Wuchses im Grasland konkurrenzschwach und daher auf Störungen angewiesen ist (BURKART et al. 2010).

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 alsinastrum*, *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 essenziell (BURKART & PRASSE 1996).

2.6 Wasservegetation

In Bereichen der Gülper Havel (Buchten, Ufer etc.), die eine geringe Strömung aufweisen, bilden sich im Sommer dichte Wasserlinsendecken der *Lemnetea minoris* mit *Lemna minor*, *Lemna gibba*, *Lemna trisulca* und *Spirodela polyrhiza*. Sie können überwiegend dem *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* W. Koch 1954 und dem *Lemnetum gibbae* (W. Koch 1954) Miyawaki et J. Tx. 1960 zugeordnet werden. Meist fragmentarische Bestände finden sich auch in vielen Entwässerungsgräben, wo sie zum Teil im Sommer trocken fallen. Dort sind auch einige Vorkommen von *Hottonia palustris* bemerkenswert. Eng mit mit den Wasserlinsendecken verzahnt kommt stellenweise die Froschbiss-Krebsscheren-Gesellschaft (*Stratiotetum aloidis* s.l. Nowinski 1930) mit *Hydrocharis morsus-ranae* vor, neuerdings vereinzelt und im Raum Schollene regelmäßig auch wieder mit *Stratiotes aloides*).

Charakteristisch für die Gülper Havel ist ferner die zu den *Potamogetonetea* zählende Igelkolben-Kammlaichkraut-Gesellschaft (*Sparganio emersi-Potamogetonum pectinati* Hilbig et Reichhoff 1971), die durch die flutende Form von *Sparganium emersum*, *Potamogeton pectinatus* und *P. crispus* gekennzeichnet ist und charakteristisch für warme, eutrophe Tieflandsflüsse ist. In der Stromhavel dagegen sind dagegen meist nur fragmentarisch ausgebildete *Potamogetonetea*-Gesellschaften mit *Myriophyllum spicatum* und *Elodea canadensis*

vorhanden. Wieder weit verbreitet ist außerdem *Ceratophyllum demersum*; und vereinzelt kommt auch *C. submersum* vor.

Im Gülper See hat die Wiederbesiedlung durch Submerse nach der hocheutrophen Phase deutlich später eingesetzt. *Ceratophyllum demersum* ist aber auch hier inzwischen angekommen. *Najas marina ssp. marina* ist für zwei Jahre wieder massenhaft im Schollener See südlich des Gülper Raumes aufgetaucht (KNÖSCHE 2008). Dieses Ereignis war eine direkte Folge des Sommerhochwassers 2002, das zu einem zweijährigen Klarwasserzustand (Erlöschen des Fischbestandes infolge Sauerstoffmangels und Massenentfaltung des Zooplanktons) in diesem polytrophen See führte. *Najas* trat dort gemeinsam mit *Potamogeton berchtoldii*, *P. crispus* und *Ceratophyllum demersum* auf. In verschiedenen Tonabgrabungen und auch einigen Entwässerungsgräben des Gebietes finden sich noch *Characeen*-Bestände (*Chara globularis*, *Chara vulgaris*, TÄUSCHER 2000).

2.7 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 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. 7-9). 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. 10).

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.

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 (ELLENBERG & LEUSCHNER 2010, MÜLLER 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.

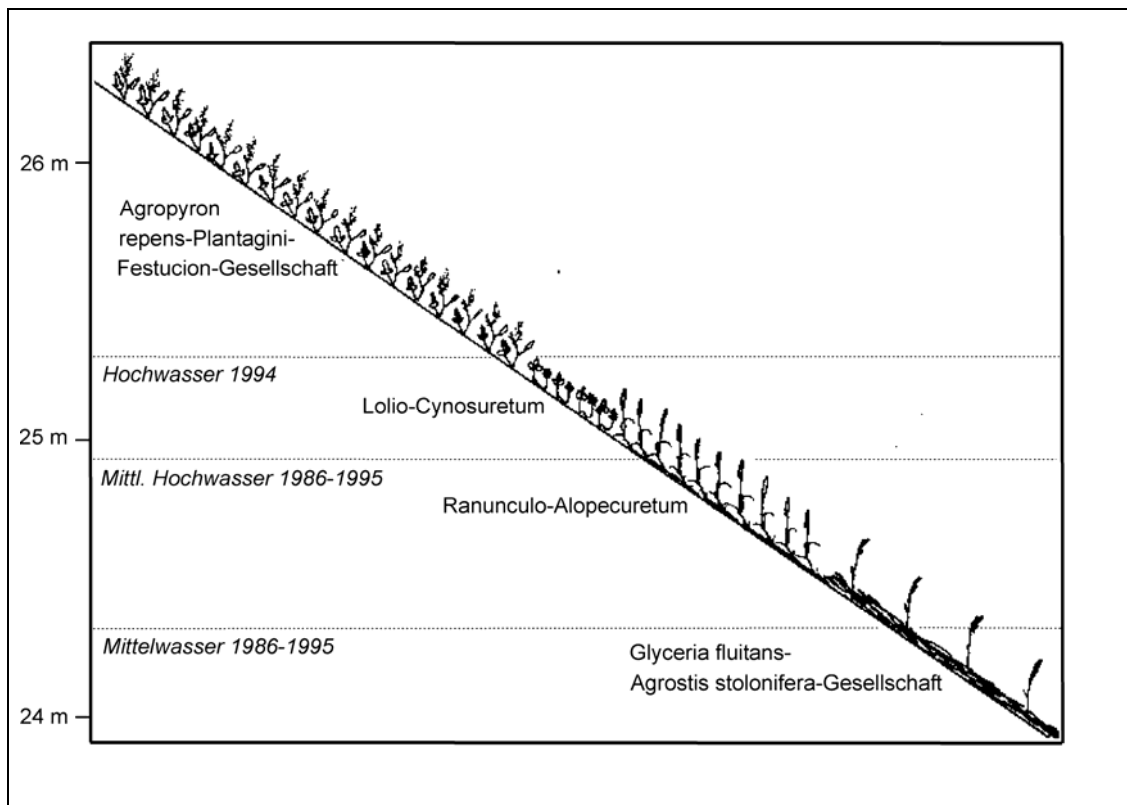


Abb. 7: Schematisiertes und stark überhöhtes Vegetationsprofil der Gülper Havelaue unter Weidenutzung (BURKART 1998).

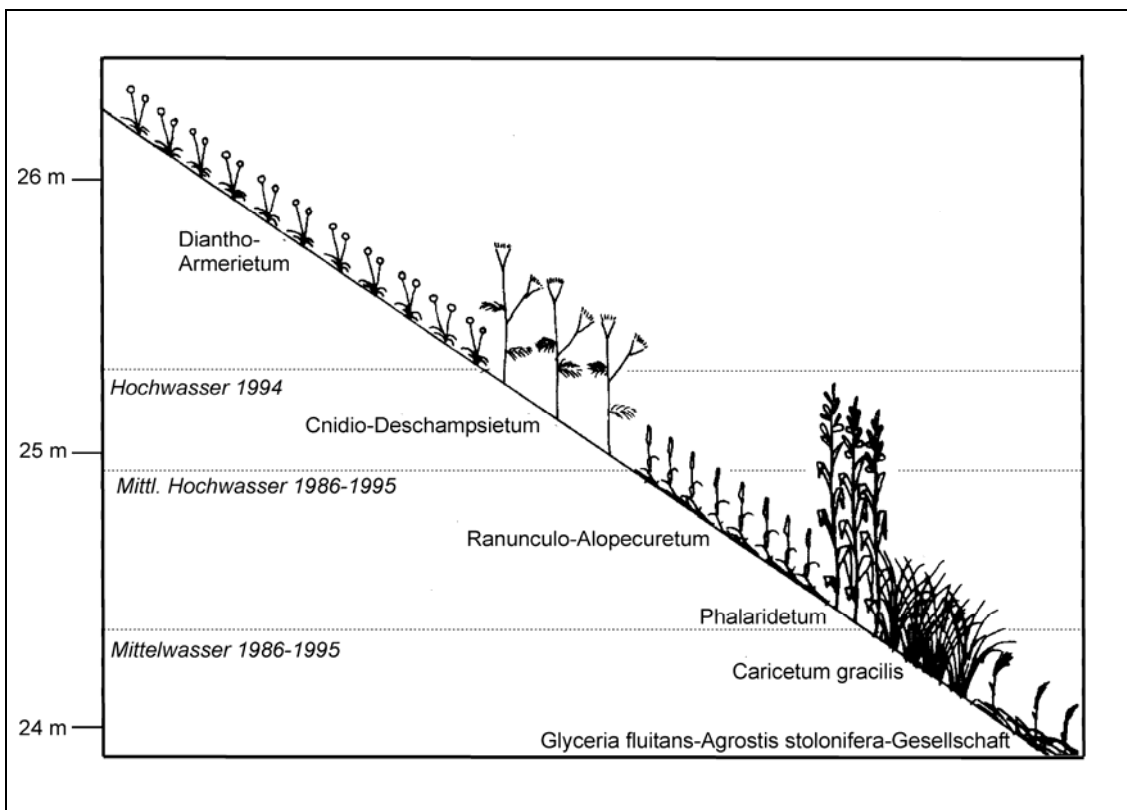


Abb. 8: Schematisiertes und stark überhöhtes Vegetationsprofil der Gülper Havelaue unter Mähweidenutzung (BURKART 1998).

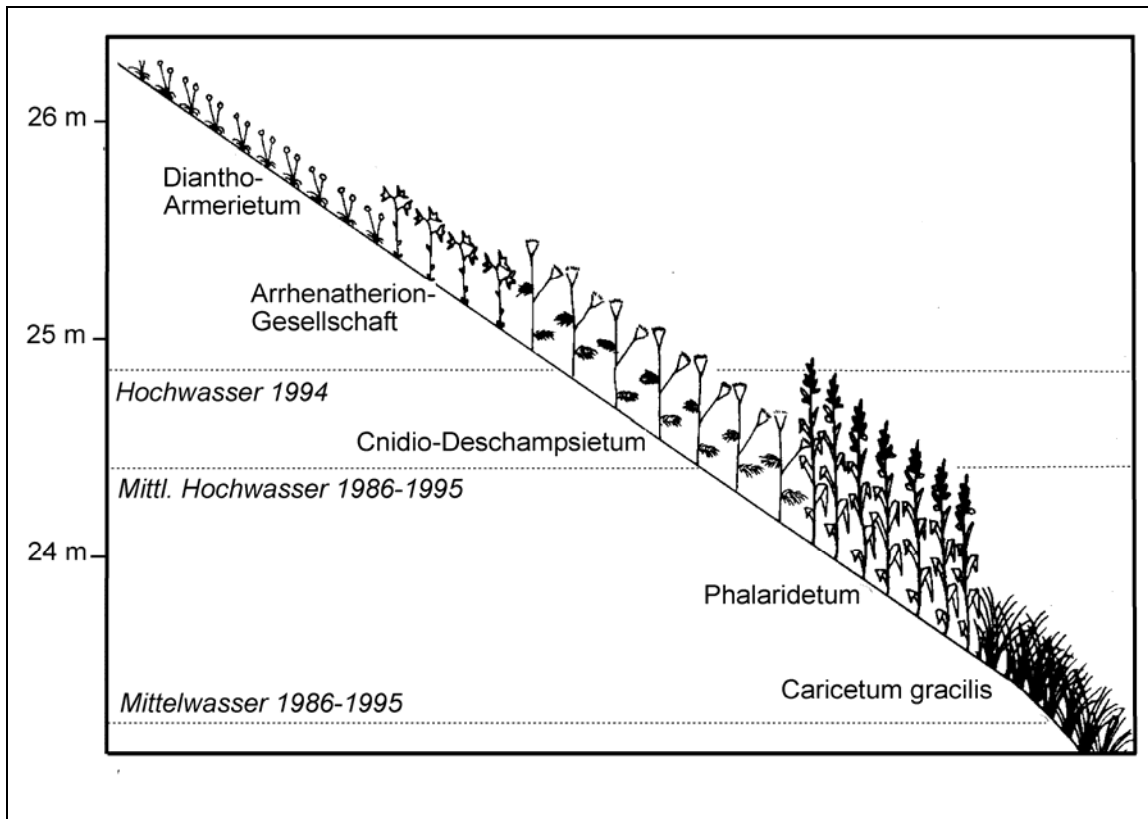


Abb. 9: Schematisiertes und stark überhöhtes Vegetationsprofil der Jederitzer Havelaue unter Mahdutzung (BURKART 1998).

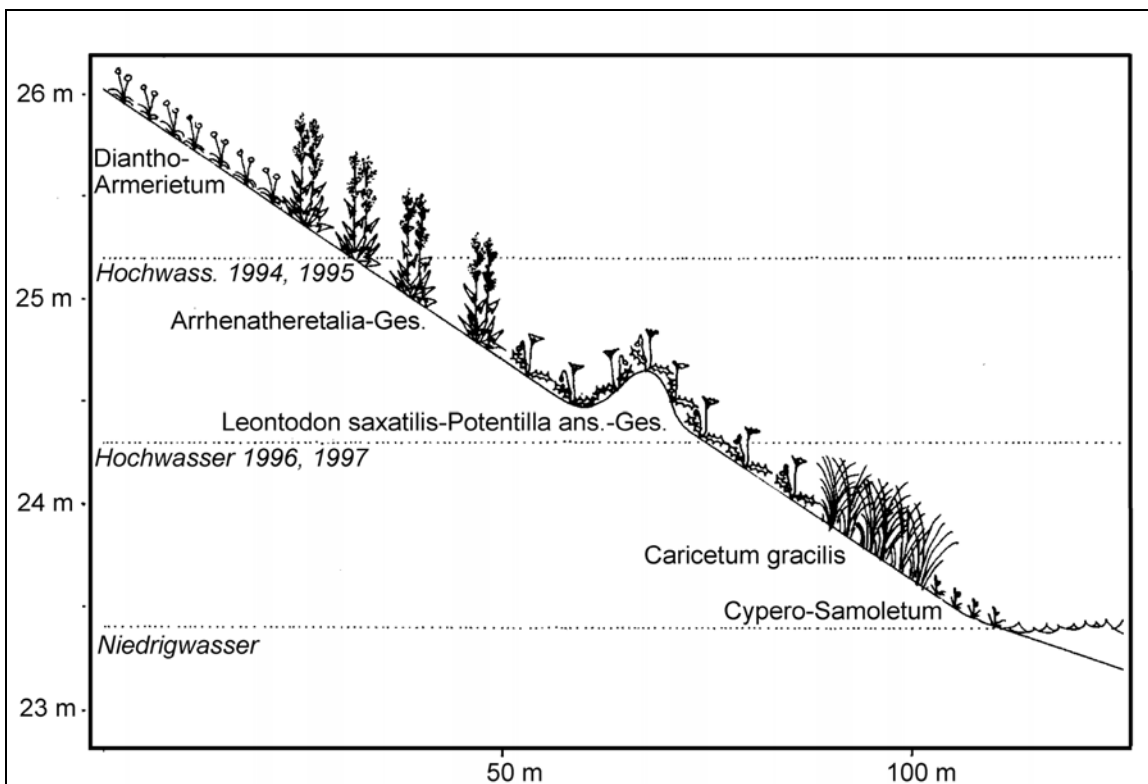


Abb. 10: Schematisiertes und stark überhöhtes Vegetationsprofil vom beweideten Südufer des Gülper Sees (WICHMANN & BURKART 2000). Die Unebenheit in der Bildmitte ist fast am ganzen Südufer ausgebildet und möglicherweise auf Eisschürfung zurückzuführen.

Danksagung

Die Autoren danken allen, die zur Entstehung dieser Übersicht beigetragen haben, insbesondere den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Ökologischen Station Gülpe, den zuständigen Naturschutz-Mitarbeitern der Bundesländer Brandenburg und Sachsen-Anhalt und zahlreichen Kolleginnen und Kollegen an der Universität Potsdam. Dr. Rüdiger Knösche und Dr. Ralf-Udo Mühle (Universität Potsdam) gaben Hinweise zur Hydrologie, den Wasserpflanzengesellschaften und zur aktuellen Grünlandpflege. Eine frühere Version des Beitrags erschien 2003 in den Brandenburgischen Umweltberichten 13, S. 53-71.

Literatur- und Quellenverzeichnis

- ALSLEBEN, K. (2000): Flora und Vegetation in der Havellandschaft zwischen Pritzerbe und Rathenow. – Diplomarb. Humboldt-Universität Berlin, Inst. Biologie, 110 S. + Anhang.
- BEHRE, K.-E. (1991): Die Entwicklung der Nordseeküstenlandschaft aus geobotanischer Sicht. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 3: 45-58.
- BURKART, M. (1998): Die Grünlandvegetation der unteren Havelaue in synökologischer und syntaxonomischer Sicht. – Arch. naturwiss. Diss. 7, 157 + 102 S. M. Galunder, Wiehl.
- (2001): River corridor plants (Stromtalpflanzen) in Central European lowland: a review of a poorly understood plant distribution pattern. – Global Ecol. Biogeogr. 10: 449-468.
- & PÖTSCH, J. (1996): Zur floristischen Gliederung und Syntaxonomie der Brenndoldenwiesen in der unteren Havelaue. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 8: 283-296.
- & PRASSE, R. (1996): Zur pflanzlichen Besiedlung wechsellasser Pionierstandorte im Elbhavelwinkel. – Untere Havel Naturk. Ber. 5: 38-50.
- , ALSLEBEN, K., LACHMUTH, S., SCHUMACHER, J., HOFMANN, R., JELTSCH, F. & SCHURR, F.M. (2010): Recruitment requirements of the rare and threatened *Juncus atratus*. – Flora 205: 583-589.
- , HÖLZEL, N. & LEYER, I. (2004): *Cnidion dubii* Balátová-Tulácková 1966 nom. mut. propos., Brenndolden-Auenwiesen. Mit einem Beitrag zur Biozönologie von Ralf-Udo Mühle und Thomas Fartmann. In: BURKART, M., DIERSCHKE, H., HÖLZEL, N., NOWAK, B. & FARTMANN, T. (Bearb.): *Molinio-Arrhenatheretea*. – Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands 9: 46-61.
- , KUMMER, V. & FISCHER, W. (1995): Floristische Neu- und Wiederfunde im Gebiet der Unteren Havel. – Mitt. flor. Kart. Halle 20: 24-36.
- , 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: 85-103.
- ELLMANN, H. (1995): Die kulturhistorische Entwicklung und Nutzung des Gebietes aus wasserwirtschaftlicher Sicht. – Natursch. Sachsen-Anhalt 32 (Sonderheft): 5-9.
- ELLENBERG, H. & LEUSCHNER, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 6., vollständig neu bearbeitete und stark erweiterte Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1332 S.
- FISCHER, M., BURKART, M., PASQUALETTO, V. & VAN KLEUNEN, M. (2010): Experiment meets biogeography: plants of river corridor distribution are not more stress tolerant but benefit less from more benign conditions elsewhere. – J. Plant Ecol. 3: 149-155.
- FISCHER, W. (1958): Flora der Prignitz. – Wiss. Z. Pädagog. Hochschule Potsdam, Math.-Naturwiss. Reihe 3: 181-243.
- (1981): Beitrag zur Grünlandvegetation der Gülpener Havelaue. – Wiss. Z. Pädagog. Hochschule Potsdam 25: 383-396.
- (1994): *Juncus atratus* und *Sagina nodosa* im Land Sachsen-Anhalt nachgewiesen - Beitrag zu einer reichen Florenstätte im Haveltal bei Vehlgest. – Mitt. florist. Kartierung Halle 19: 11-16.
- (1995): Beitrag zu Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes Jederitzer Holz bei Havelberg. – Untere Havel Naturk. Ber. 4: 20-28.
- (2000): Zwei Zwergbinsen-Gesellschaften im Inundationsgebiet von Elbe und Havel. – Untere Havel Naturk. Ber. 10: 43-51.
- , KUMMER V. & PÖTSCH, J. (1995): Zur Vegetation des Feuchtgebietes internationaler Bedeutung (FIB) Untere Havel. – Natursch. Landschaftspfl. Brandenburg 3/4: 12-18.
- FRANK, D., HERDAM, H., JAGE, H., JOHN, H., KISON, H.-U., KORSCH, H., & STOLLE, J. (2004): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) des Landes Sachsen-Anhalt (3. Fassung, Februar 2004). Mit Beiträgen von S. Bräutigam, H. Thiel, J. Uhlemann, H.E. Weber und E. Welk. – Ber. Landesamtes Umweltsch. Sachsen-Anhalt 39: 91-110.
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (2004): Moosflora. – 4. Aufl. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 538 S.
- GUTTE, P., JAGE, H. & JAGE, I. (1973): *Urtica kioviensis* ROGOW. im Elbe-Havel-Winkel. – Gleditschia 1: 95-97.
- HAASE, P. (1995): Die Entwicklung der Landnutzung an der Unteren Havel. – Natursch. Landschaftspfl. Brandenburg 3/4: 4-11.
- HÄRDTLE, W., BRACHT, H. & HOBOHM, C. (1996): Vegetation und Erhaltungszustand von Hartholzauen (*Quercus-Ulmetum* Issl. 1924) im Mittelbegebiet zwischen Lauenburg und Havelberg. – Tuexenia 16: 25-38.

- HERRMANN, A. (1995): Wechselfeuchte Stromtalwiesen im Naturschutzgebiet "Untere Havel" - Naturschutzwert und Schutzbedürftigkeit. – Untere Havel Naturk. Ber. 4: 37-45.
- (2011): Die Flora Brandenburgs – Diversität, pflanzengeografische Stellung, Gefährdung und Schutz. – Tuexenia Beih. 4: 25-45.
- , WERNICKE, A. & MÜLLER, H. (1995): Die Pflanzenwelt. – Natursch. Sachsen-Anhalt 32 Sonderheft: 15-22.
- HILBIG, W. (1975): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. XII. Die Großseggenrieder. – Hercynia N.F. 12: 341-356.
- HOFFMANN, F. (1912): Verzeichnis der Phanerogamenfunde, die gelegentlich der Frühjahrsversammlung in Havelberg gemacht wurden. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 53: 9-14.
- HORST, K., KRAUSCH, H.-D. & MÜLLER-STOLL, W. (1966): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften im Elb-Havel-Winkel. – Limnologica 4: 101-163.
- ITZEROTT, S. & KADEN, K. (2003): Die hydrologischen Verhältnisse in der Unteren Havelniederung. Brandenburg. – Umweltber. 13: 27-52.
- KEILHACK, K. (1886): Über alte Elbeläufe zwischen Magdeburg und Havelberg. – Jahrb. Preuß. geolog. Landesamt 1886: 236ff.
- KNOTHE, D. (1993): Geologie und Boden. Studie Untere Havelniederung 1. – Förderverein Untere Havelniederung (unveröff.). Rathenow.
- 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.
- (2008): Wiederfund von *Najas marina* L. ssp. *marina* im Schollener See (Elbe-Havel-Winkel, Sachsen-Anhalt). Mitteilungen florist. Kart. Sachsen-Anhalt 13: 41-51.
- KORNECK, D., SCHNITTLER, M. & VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. In: Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskd. 28: 21-187.
- KRÜGER, W. (1980): Zur Kennzeichnung der Naturraumtypen und ihrer Dynamik im auenlehmbedeckten Gebiet der unteren Havel bei Gülpe. – Diss. Pädagog. Hochschule Potsdam, 142 S.
- KUMMER, V. & BURKART, M. (1995): *Scolochloa festuacea* (Willd.) Link in der Unteren Havelniederung Sachsen-Anhalts. – Gleditschia 23: 25-34.
- & 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.
- 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.
- 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.
- MÜLLER-STOLL, W. & PIETSCH, W. (1985): Das *Samolo-Cyperetum fusci*, eine neue *Eu-Nanocyperion flavescentis*-Gesellschaft aus Mitteleuropa. – Tuexenia 5: 73-79.
- PHILIPPI, G. (1973): Zur Kenntnis einiger Röhrichtgesellschaften des Oberrheingebietes. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschland 32: 53-95.
- PIETSCH, W. (1973): Beitrag zur Gliederung der europäischen Zwergbinsengesellschaften (*Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. & Tx. 1943). – Vegetatio 28: 401-438.
- PLÖTTNER, T. (1898): Verzeichnis von Fundorten seltener und weniger verbreiteter Gefäßpflanzen der Umgebung von Rathenow. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 40: XL-LIV.
- 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.
- RENNWALD, E. (Hrsg.) (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands – mit Datenservice auf CD-ROM. – Schriftenr. Vegetationskd. 35: 1-800.
- RISTOW, M., BURKART, M. & PRASSE, R. (1997): Zum Vorkommen der Bleichen Hainsimse, *Luzula pallidula* Kirschner (syn. *L. pallescens* auct.), in Brandenburg. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 129: 63-78.
- , HERRMANN, A., ILLIG, H., KLEMM, G., KUMMER, V., KLÄGE, H.-C., MACHATZI, B., RÄTZEL, S., SCHWARZ, R. & ZIMMERMANN, F. (2006): Liste und Rote Liste der etablierten Gefäßpflanzen Brandenburgs. – Naturschutz Landschaftspflege Brandenburg 15/4, Beilage, Potsdam: 1-163.
- 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. – Enke, Stuttgart: 491 S.
- SCHELSKI, A. (1997): Untersuchungen zur holozänen Vegetationsgeschichte an der unteren Havel. – Diss. Univ. Potsdam : 172 S. + Anhang.
- 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. Lieferung.: 1189-1197.
- SOMMERHÄUSER, V. (1995): Vegetationsökologische Untersuchungen von Sandtrockenrasen im Raum Parey, Kreis Rathenow, Brandenburg. – Diplomarb. Univ. Münster, 76 + 11 S.

- SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C. & SCHRÖTER, E. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem 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: 1-560.
- 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 Naturk. Ber. 10: 29-32.
- 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. Ver. Prov. Brandenburg 75: 311-320.
- WATTENBACH, M. (1999): Naturschutzfachliche Bewertung von Gehölzen und Restwäldern der Unteren Havelniederung nach pflanzensoziologisch-standortkundlichen Kriterien. – Diplomarbeit Univ. Potsdam, 112 S.
- WEBER, H. E. (1998): *Franguletea* (H 1). Faulbaum-Gebüsche. – Synopsis Pflanzengesellschaften Deutschlands 4, 86 S.
- 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.
- & BURKART, M. (2000): Die Vegetationszonierung des Grünlandes am Südufer des Gülper See. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 133: 145-175.
- , 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: 23-32.
- WIRTH, V. (1995): Flechtenflora. – 2. Aufl. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 552 S.
- ZIMMERMANN, F. (2011): Landschaften, naturräumliche Grundlagen und Vegetation Brandenburgs – Eine Einführung. – Tuexenia Beih. 4: 7-24.

Dr. Michael Burkart
Universität Potsdam
Botanischer Garten
Maulbeerallee 2a
D-14469 Potsdam
mburkart@uni-potsdam.de

Dr. Martin Wattenbach
Freie Universität Berlin
Institut für Meteorologie
Carl-Heinrich-Becker-Weg 6-10
martin.wattenbach@met.fu-berlin.de
12165 Berlin

PD Dr. Thilo Heinken
Universität Potsdam
Institut für Biochemie und Biologie
Maulbeerallee 1
D-14469 Potsdam
heinken@uni-potsdam.de

Dr. Matthias Wichmann
Centre for Ecology and Hydrology
Benson Lane
Wallingford, Oxfordshire
OX10 8BB, UK
mwich@ceh.ac.uk

Prof. Dr. Joachim Pötsch
Stallupöner Allee 31a
14055 Berlin

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 2010

Band/Volume: [BH_4_2010](#)

Autor(en)/Author(s): Burkart Michael, Heinken Thilo, Wattenbach Martin, Wichmann Matthias, Pötsch Joachim

Artikel/Article: [Exkursion 2: Die Vegetation der unteren Havelaue 77-101](#)