

Beitrag zur Flora der Havel und angrenzender Flächen zwischen Potsdam und Pritzerbe

Timm Kabus, Martin Schumann, Gabriele Weiß und Mechthild Kalhoff

Zusammenfassung

Die Flora der Havel, ihrer Nebengewässer und der terrestrischen Flächen entlang des Flusses wurden zwischen Potsdam und Pritzerbe im FFH-Gebiet „Mittlere Havel – Ergänzung“ untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchung unterstreichen die floristische und naturschutzfachliche Bedeutung des Gebietes, u. a. als Lebensraum der FFH-Art *Apium repens* und der vom Aussterben bedrohten *Gentiana pneumonanthe*. Die Havel vernetzt und verbindet zahlreiche Lebensräume. In Südwestbrandenburg seltene Lebensräume wie Klarwasserseen treten im Untersuchungsgebiet noch auf.

Die Vielzahl unterschiedlicher Beeinträchtigungen erfordert intensive Schutzbemühungen, um den Wert des Gebietes zu erhalten.

Summary

The river Havel's flora was investigated between Potsdam and Pritzerbe (western Brandenburg, Germany) within the protection area "Mittlere Havel – Ergänzung" (part of the NATURA 2000 network according to the EU-Habitat Directive). The results show the importance of the area for flora and for nature protection, e.g. for the species *Apium repens* and *Gentiana pneumonanthe*. The Havel river is connecting many different habitats. An intensive care is necessary for the preservation of the area, which is endangered by different disturbances.

1. Einleitung

Die Havel mit ihren Inseln und nicht eingedeichten Niederungsflächen der rezenten Flussaue ist Bestandteil des europaweiten Schutzgebietsystems „NATURA 2000“ nach der FFH-Richtlinie der EU. Bei dem gemeldeten FFH-Gebiet geht es vor allem um den Schutz der Lebensräume naturnaher Flussabschnitte (LRT 3260), natürlicher eutropher Seen (LRT 3150), Auen-Wälder (LRT 91E0) sowie verschiedener niederungstypischer Wiesen und Staudenfluren.

Im Sommer 2006 wurden in vier Teilgebieten des FFH-Gebietes „Mittlere Havel – Ergänzung“ terrestrische und aquatische Biotope zwischen Potsdam und Pritzerbe untersucht. Die Ergebnisse sollen hier vorgestellt werden.

Die Mittlere Havel unterhalb der Stadt Potsdam stand schon oft im Mittelpunkt des Interesses von Naturschutz bzw. Florenschutz. Aufgrund der langen Besiedlungsgeschichte (vgl. auch SCHMIDT 1992, KINDER & PORADA 2006), insbesondere aber durch die Nutzungsintensivierung Mitte des 20. Jahrhunderts, kam es zu einer grundlegenden Umgestaltung der Flussaue. Damit ging ein einschneidender Florenwandel einher, der z. B. für den Zeitraum 1965 bis 1985 (und darüber hinaus) durch FISCHER (1987) dokumentiert wurde. Viele vor einigen Jahrzehnten noch nachgewiesene Arten sind inzwischen verschwunden. Die aktuellen Untersuchungen zeigen jedoch, dass vielfach noch Relikte und größere Bestände schützenswerter Arten und Lebensräume vorhanden sind, die einen Schutz der Mittleren Havel begründen, zu deren Erhalt aber zugleich weitere Schutz- und Pflegemaßnahmen notwendig sind.

2. Methoden

Die Untersuchungen erfolgten im Rahmen der Biotop- und FFH-Kartierung des Landesumweltamtes nach LUA (o. J.). Für die terrestrischen Untersuchungen wurden Pflanzenarten und ihre Häufigkeit biotopgenau kartiert. Die aquatischen Biotope wurden mit dem Boot befahren und mit dem Krautanker untersucht. Die Nomenklatur der Arten folgt ROTHMALER (2002). Zusätzlich zu den Gefäßpflanzen wurden in den aquatischen Biotopen auch makroskopische Pflanzen anderer Gruppen (Wassermoose und Makroalgen einschl. Characeen) berücksichtigt, sofern sie dauerhaft unterhalb der Wasserlinie wuchsen und die Vegetation lokal dominierten.

Die Gewässer wurden zusätzlich auf typisierende Parameter untersucht (Ermittlung von Gesamt- und Karbonathärte im Labor des Instituts für angewandte Gewässerökologie Seddin, Leitfähigkeit und pH-Wert in situ mittels WTW-Meßsonden sowie Sichttiefenmessung mit einer Secchi-Scheibe). Zudem wurde die untere Makrophytengrenze bestimmt. Die Bewertung der Seen erfolgte über Zeigerarten und die untere Makrophytengrenze (vgl. KABUS 2004, 2005, PETZOLD et al. 2006).

Die Nomenklatur der Seen folgt der Benennung im Projekt „Seenkataster Brandenburg“ (Institut für angewandte Gewässerökologie, Seddin), im Bereich der Deetzer Tonsliche wurden Nummern vergeben (s. Abb. 3), da hier im Seenkataster nur abstrakte Seennamen vorliegen.

3. Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (UG) liegt größtenteils im Landkreis Potsdam-Mittelmark, aber auch die Stadt- und Landkreise Potsdam, Brandenburg und Havelland werden berührt.

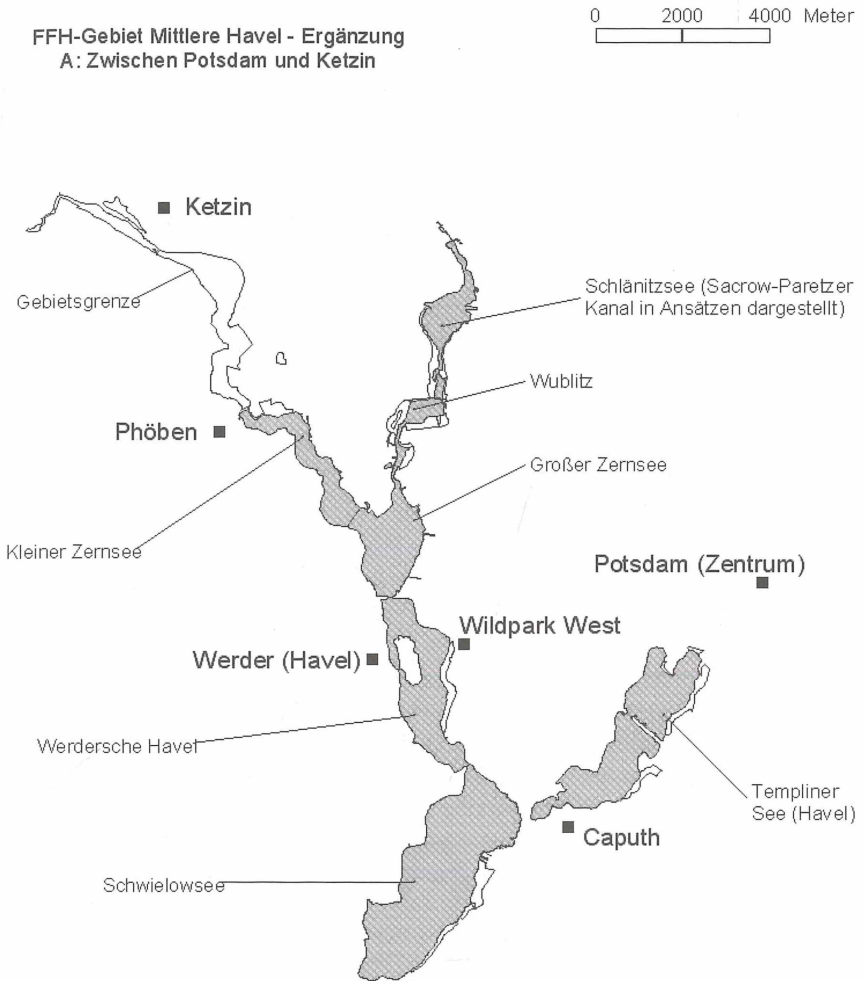


Abb. 1: Teilgebiet a (zwischen Potsdam und Ketzin), grau = Seen, schwarze Umrandung = Gebietsgrenze.

Das Gebiet lässt sich in vier Teilgebiete (a bis d) gliedern:

- a) Zwischen Potsdam und Ketzin wurden mehrere Teilflächen untersucht, darunter das Ostufer des Templiner Sees beiderseits der Eisenbahnbrücke, sowie das Südostufer der Insel Hermannswerder, im Schielowsee Teile des Ostufers zwischen Caputh und Ferch, in der Werderschen Havel das Ostufer südlich Wildpark-West, außerdem die Wublitz, der Schlänitzsee (südlich des Sacrow-Paretzer Kanals) und die Havel von Töplitz flussabwärts bis Ketzin (Abb. 1).
- b) Zwischen Deetz und Gollwitz (östlich der Stadt Brandenburg a. d. Havel) wurden die Havel und ihre begleitenden Uferflächen (einschließlich der Deetzer Tonschiche) untersucht (Abb. 2, 3).
- c) Im Bereich der Stadt Brandenburg und ihrer Umgebung wurden folgende Teilgebiete untersucht (Abb. 2, 4): das Fuchsbruch bei Klein Kreutz, in der Beetzseerinne der Riewendsee und der Klein Behnitzer See, ein Auenwald südlich des Havelbogens im Stadtgebiet von Brandenburg, Teile des Breitlingsees einschließlich der angrenzenden Gewässer und der Mündungsbereiche der Havel und der Plane, der Nordostteil des Wusterwitzer Sees, der Südteil des Wendsees und das verbindende Fließgewässer „Fahrt“. Im UG liegen auch die Halbinsel Wusterau und die Insel Buhnenwerder.
- d) Nordwestlich der Stadt Brandenburg wurden die Havel, ihre Nebengewässer und Uferzonen nördlich der Bundesstraße B 1 bis nach Pritzerbe untersucht (Abb. 4).

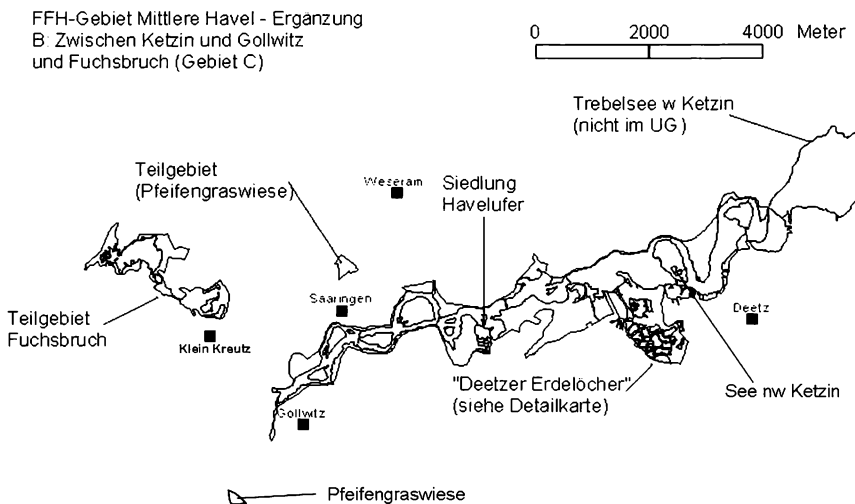


Abb. 2: Teilgebiet b (zwischen Ketzin und Gollwitz) und Fuchsbruch (Teilgebiet c), grau = Seen, schwarze Umrandung = Gebietsgrenze.

FFH-Gebiet Mittlere Havel - Ergänzung
B: Teilgebiet "Deetzer Erdelöcher"

0 250 500 Meter

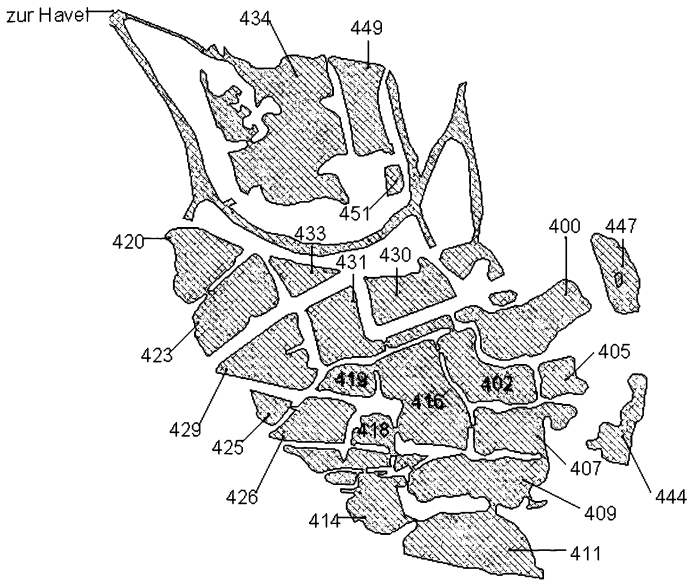



Abb. 3: Teilgebiet der Deetzer Erdelöcher.

Das UG gehört zu den naturräumlichen Großeinheiten „Mittelbrandenburgische Platten und Niederungen“ sowie „Luchland“ und „Elbtalniederung“ (SCHOLZ 1962) und umfasst die Havelaue und angrenzende Talsandflächen, welche durch die Schmelzwässer der letzten Vereisung, besonders des Brandenburger Stadiums, geschaffen wurden. Die postglazialen Schmelzwasserrinnen wurden sowohl durch die Akkumulation von 10-12 m mächtigen Kies- und Sandschichten als auch durch bis zu 2 m mächtige Auenlehmlagerungen wieder aufgefüllt. Auf diese Weise entstanden weite und ebene Flächen, welche durch Dünen, isolierte Endmoränenhügel und teilweise vermoorte oder durch Seen gefüllte Becken und Rinnen belebt werden. In der Havelaue haben mineralische Nassböden einen höheren Anteil als organische Nassböden und Flachmoore, welche ausschließlich in Rinnen und Becken zu finden sind. Auf den wenigen höher gelegenen Talsandflächen entstanden Podsole als typische Waldböden trockener Standorte. SCHOLZ (1962) nennt Traubeneichen-Wälder als natürliche Waldgesellschaften dieser Bereiche sowie Erlenbruchwälder und Erlen-Eschen-Wälder als potentiell natürliche Vegetation der feuchten Talniederungen.

FFH-Gebiet Mittlere Havel - Ergänzung
C/D: Brandenburg a. d. H. bis Pritzerbe

0 2000 4000 Meter

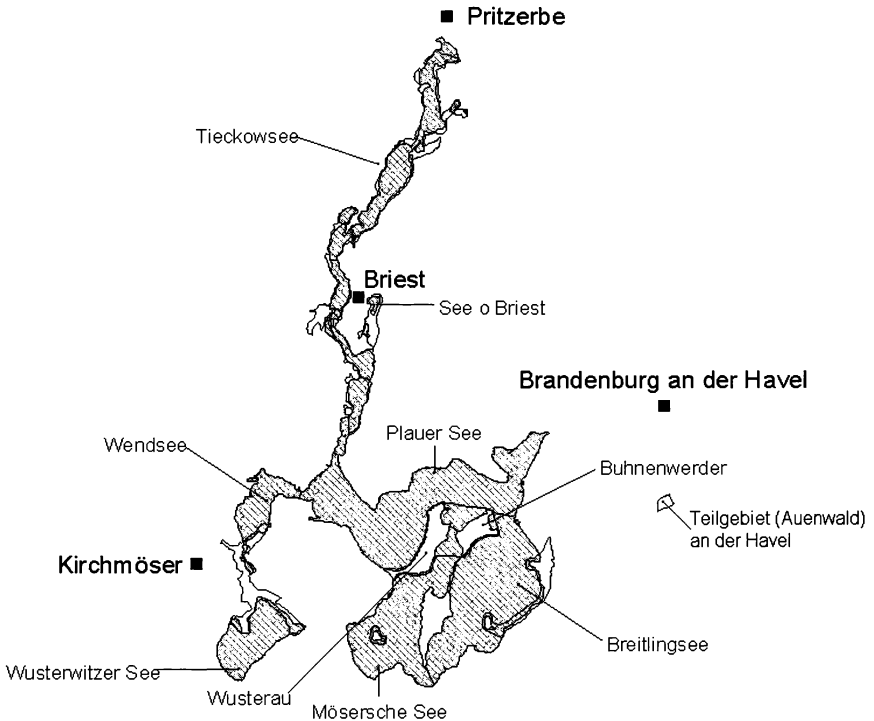



Abb. 4: Teilgebiete c und d (zwischen Brandenburg a. d. H. und Pritzerbe), grau = Seen, schwarze Umrandung = Gebietsgrenze.

Nach HOFMANN & POMMER (2005) befindet sich das UG am Rand der klimatischen Wärme- und Trockenheitsgrenze des Buchenwald-Potentials. Sie geben daher den Straußgras-Traubeneichen-Buchenwald (einen mittelwüchsigen Mischwald aus Buchen, Traubeneichen und Stieleichen) als potentiell natürlichen Waldtyp für die trockeneren Bereiche des Untersuchungsgebietes an. Dieser wurde wahrscheinlich von Flatterulmen-Stieleichen-Hainbuchenwäldern im Komplex mit Erlen-Eschen-Flatterulmenwäldern und Schwarzerlen-Sumpf- und -Bruchwäldern im Komplex mit Schwarzerlen-Niederungswäldern in den feuchteren Niederungs-

bereichen begleitet. Für das Südost-Ufer des Breitlingsees beschreiben sie einen Drahtschmielen-Eichenwald als potentiell natürlichen Waldtyp.

Die Fließ- und Flusseen im Havelverlauf können auch im natürlichen Zustand als hocheutroph angesehen werden, wie in LUA (2005) anhand von Sedimentanalysen aus dem Breitlingsee nachgewiesen wurde. In hocheutrophen Gewässern kommen nur noch wenige Wasserpflanzen bis zu einer unteren Makrophytengrenze in vergleichsweise geringer Tiefe vor (PETZOLD et al. 2006). In polytrophen Fließgewässern kann aufgrund der geringeren Phytoplanktonentwicklung ein etwas größeres Artenspektrum erwartet werden als in polytrophen Seen; die Havel mit ihren typischen Flusseen ist im UG jedoch nur an wenigen Stellen als Fließgewässer anzusehen. Von ihr abgetrennte Kleingewässer können im potentiell natürlichen Zustand deutlich nährstoffärmer sein und eine entsprechend artenreichere Flora als der Hauptstrom aufweisen.

Über das UG zwischen Saaringen, Stadt Brandenburg und Pritzerbe informieren auch KINDER & PORADA (2006).

4. Ergebnisse

4.1 Gebiet a: Potsdam bis Ketzin (Abb. 1)

4.1.1 Aquatische Biotope

Die aquatischen Biotope dieses Teilgebietes sind sehr artenarm. So wurden im untersuchten Teil des Templiner Sees keine Unterwasserpflanzen gefunden, nur größere Bestände von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba*, die im Wechsel Teile der Bucht bei Hermannswerder prägten. Diese Arten erreichten hier lediglich eine untere Makrophytengrenze von 0,8 m. Im untersuchten Bereich des Templiner Sees fehlten sogar die Schwimmblattpflanzen, so dass hier große Anteile der Wasseroberfläche völlig vegetationsfrei waren.

Die Submersflora des Schwielowsee-Ostufer bestand aus *Potamogeton pectinatus* und *Enteromorpha intestinalis* und drang bis zu 1,3 m Tiefe vor. *Elodea canadensis* war auf den untersuchten Litoralf Flächen nicht mehr zu finden – in den 1860er Jahren wurde der Neophyt wagenladungsweise aus dem Schwielowsee geholt und zur Düngung auf Felder verbracht. Aufgrund dieser Massenentwicklung wurde damals der Name „Schwielowkraut“ für die Wasserpest vorgeschlagen (SCHMIDT 1992).

Trotz der vergleichsweise hohen Sichttiefe von 1,5 m war in der Werderschen Havel am untersuchten Ostufer die Besiedlung der zahlreichen Flachwasserbereiche mit Unterwasserpflanzen ebenfalls nur sehr gering. Die Submersflora beschränkte sich auch hier auf Bestände von *Potamogeton pectinatus* und *Entero-*

morpha intestinalis im Flachwasser. Die untere Makrophytengrenze von 1,1 m spricht für polytrophe Verhältnisse.

Die seeartigen und über natürliche wie künstliche Verbindungen (Sacrow-Paretzer Kanal am Schlänitzsee) mit der Havel korrespondierenden Gewässer von Wublitz, Schlänitzsee (Südteil) und Großem Zernsee (schmaler Nordteil) wiesen trotz der geringen Strömung und des fast nur aus Sportbooten bestehenden Bootsverkehrs (im Nordteil der Wublitz sind Motorboote sogar ganz verboten) eine starke Wassertrübung auf. Auch hier konnte fast keine Unterwasservegetation festgestellt werden. Die Seen wurden durch größere Schwimmblattpflanzen-Bestände aus *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* geprägt. Am Großen Zernsee konnten aus den dortigen Erlenbrüchen (FFH-Gebiet Wolfsbruch) bzw. Verlandungsmooren gelegentlich Arten wie *Hydrocharis morsus-ranae* in den Zernsee übergreifen, in Seitengewässern kamen *Ceratophyllum demersum* und *C. submersum* vor.

Der Havelabschnitt zwischen Töplitz bzw. Phöben (hier als Kleiner Zernsee bezeichnet) und Ketzin war ebenfalls ausgesprochen arm an Makrophyten. Südlich von Ketzin mindern die Steinschüttungen im Uferbereich zusätzlich den Wert des UG als Lebensraum. Als positiv ist aber zu bewerten, dass nördlich von Phöben bis zur Mündung des Sacrow-Paretzer-Kanals am Göttingsee die Struktur des Haveluferabschnittes aufgrund seines nur selten von Siedlungen unterbrochenen Röhrichtgürtels und der wenig verbauten Ufer etwas naturnäher war.

Submerse traten in diesem Abschnitt nur selten und fast ausschließlich in stärker ungestörten buchtigen Bereichen außerhalb des Hauptstromes auf, z. B. *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus* und *P. crispus* nördlich der Insel Langer Werder, nördlich und südlich der Halbinsel Breite Hatnow und z. T. in der Bucht gegenüber der Ortschaft Phöben-Nord. Im Bereich der Mündung des Torfgrabens in die Havel nördlich von Phöben wurde auch *Ceratophyllum demersum* nachgewiesen.

Vor den befestigten Ufern des Ketziner Abschnittes waren Wasserpflanzen selten. Neben den recht steilen Uferpartien können auch die starke Wassertrübung und der rege Schiffsverkehr zwischen Göttingsee und Ketzin ein Ansiedlungshindernis in diesem Bereich sein. Entlang unbefestigter Ufer und Buchten waren Bestände aus *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* den Röhrichten vorgelagert. *Nymphoides peltata* wurde im Ketziner Bereich nicht mehr aufgefunden, obwohl einige bei KONCZAK (1968) und KURTH (1967) genannte Fundorte untersucht wurden. Allerdings konnte schon KURTH (1967) selbst kurz nach der Entdeckung in den 1960er Jahren einige der Funde nicht wieder bestätigen. Heute werden die meisten dieser ehemaligen Wuchsorte von *Nuphar lutea*- bzw. *Nymphaea alba*-Beständen eingenommen.

4.1.2 Semiaquatische und terrestrische Biotope

Die Schilf-Röhrichte bei Ketzin waren häufig von Arten der Hochstaudenfluren durchsetzt und gingen kleinflächig (z. B. Altarm zum Mittelbruch) in feuchte Hochstaudenfluren über. Entlang der Ufer mit Steinschüttungen war die Ausdehnung der Röhrichte wasserseitig nur gering. An unbefestigten Abschnitten, z. B. an der Breiten Hatnow und in weiten Bereichen des Havelabschnitts zwischen Göttingsee und Phöben, konnten sich z. T. sehr breite Schilf-Röhrichtbestände etablieren. Stellenweise waren diesen havelseitig Bestände von *Typha angustifolia*, *Acorus calamus* und *Butomus umbellatus* vorgelagert.

Landseitig fanden sich vor allem die weiter verbreiteten Arten *Sonchus palustris*, *Thelypteris palustris* und *Lysimachia thyrsiflora*. Die Stromtalart *Euphorbia palustris* konnte nur am Rande einer Feuchtwiese am Schlänitzsee und am südöstlichen Ufer am Übergang zum Trebelsee nachgewiesen werden.

Artenreiche Feuchtwiesen kamen fast ausschließlich in den Niederungsbereichen von Schlänitz und Wublitz vor. In den kleinen, von Seggen wie *Carex acutiformis*, *C. disticha*, *C. vesicaria*, *C. nigra* oder *C. panicea* beherrschten mesotrophen Calthion-Feuchtwiesen am Schlänitzsee fanden sich als Arten der Roten Liste Brandenburgs (RISTOW et al. 2006) z. B. *Triglochin palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *Eleocharis uniglumis*, *Stellaria palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris* und *Lathyrus palustris*. Die letztgenannte Art kam im Teilgebiet noch regelmäßig in wechselfeuchten Wiesenbereichen vor. Bemerkenswert waren die Funde von *Oenanthe fistulosa* in einem schmalen Feuchtwiesenstreifen bei Wildpark-West und von *Ophioglossum vulgatum* in einer extensiv genutzten Feuchtwiese am Schwielowsee.

Die Auenbereiche entlang der Havel bei Ketzin und Phöben wiesen trotz der Nutzungsintensivierung typische Mosaike unterschiedlicher Feuchtestufen auf. Hier wechselten sich Flutrasen mit Nasswiesen (v. a. dominiert von *Glyceria maxima*, *Phalaris arundinacea* und *Carex acutiformis*) und artenreicheren Feuchtwiesenrelikten, welche auf leicht erhöhten Flächen in *Alopecurus pratensis*-Feuchtwiesen und kleinflächig auch in wechselfeuchte Stromtalwiesen und Frischwiesen übergingen, ab.

Magere Frischwiesen und Sandmagerrasen fanden sich fast ausschließlich auf den befahrenen Kronen und den Südhängen der Deiche entlang der Havel bei Ketzin, des Schlänitzsees und des Großen Zernsees. Typische Arten der leicht ruderalisierten Bestände auf den Kronen waren neben Trittrasenarten auch *Artemisia campestris*, *Euphorbia cyparissias* und *Festuca brevipila*. An den Sonnen-Seiten dominierten Arten wie *Arrhenatherum elatius*, *Galium mollugo* agg. und *Festuca rubra* agg. Erstaunlicherweise fanden sich *Persicaria amphibia* und *Phragmites australis* auch in den trockenen Deichkronenbereichen.

Eine Besonderheit ist eine kleine trockene Frischwiese mit Übergängen zu Sandmagerrasen auf einer Talsandterrasse zwischen dem Nordufer der Wublitz und

den ersten Häusern von Leest. Hier wurden zahlreiche Exemplare von *Dianthus deltoides*, *Helictotrichon pubescens*, *Jasione montana*, *Helichrysum arenarium* und *Festuca brevipila* festgestellt. Durch die Nähe zur Siedlung, aktuelle Bautätigkeit, hohen Freizeitdruck (Zugang zu Bootstegen, Gartennutzung) und Nutzungsauffassung ist ihr Bestand jedoch stark gefährdet. Auch in der Aue bei Wildpark-West gehörten kleinere Randbereiche der Auenwiesen mit *Galium verum* und *Arrhenatherum elatius* zu den Frischwiesen.

Neben Grünlandflächen beherrschen v. a. Erlenbruchwälder die Havelniederung im Teilgebiet a. Große Flächen nehmen sie in weiten Bereichen des West- und Südufers von Schlänitzsee und Wublitz ein. Typisch waren hier, z. B. um den Gohlwerder, ausgedehnte nasse Erlenbruchwälder mit *Carex acutiformis* oder *Hottonia palustris*. In diese waren immer wieder mit Wasserlinsen bedeckte Wasserflächen eingestreut. Neben *Iris pseudacorus* fanden sich dort *Thelypteris palustris*, *Carex pseudocyperus*, *C. paniculata*, *Glyceria maxima*, *Oenanthe aquatica* und viele andere Röhrichtarten. Weniger nasse Bereiche der Bruchwälder wurden von *Urtica dioica* oder *Impatiens parviflora* beherrscht. Vielerorts führte die Nutzungsauffassung von Feuchtwiesen zur verstärkten Etablierung von Erlen und Weiden. Ehemals großflächige Röhricht- und Grünlandbereiche am Westufer des Schlänitzsees (vgl. Luftbilder von 1992/94) sind bereits von Erlen-Vorwaldstadien und -Bruchwäldern dominiert.

Weichholzaunenwälder traten, wenn auch nur entlang der schmalen geschotterten Uferdämme, bei Ketzin und am Ufer des Templiner Sees auf. Sie wechselten sich mit Schilfröhrichten und Hochstaudenfluren ab. Arten des Hartholzaunewaldes waren auf der gut durchlüfteten Krone des Dammes regelmäßig beigesellt. Am Templiner See waren zwischen See/Röhricht und erhöht gelegener Straße zwei bandartige Traubenkirschen-Eschenwälder in gutem Zustand ausgebildet. Besonders häufig waren Reste von Fahlweiden-Erlen-Auenwäldern, Traubenkirschen-Eschenwäldern und Auen-Weidengebüsche zu finden. Den Weidengehölzen (*Salix fragilis* agg., *S. alba*, *S. pentandra*) waren fast immer Erlen beigemischt. In der Strauchschicht herrschte zumeist *Salix cinerea* vor, doch traten *S. viminalis* und *S. triandra* als Weiden mit Schwerpunkt in Flusstälern regelmäßig hinzu. Die Krautschicht wurde typischerweise von *Phalaris arundinacea* und anderen Röhrichtarten dominiert. Da das gleiche Artenspektrum auch vielen Erlenbruchwald-Beständen entlang der Flusseen eigen war, muss von einem graduellen Übergang zwischen Auenwäldern und Erlenbruchwäldern im Untersuchungsgebiet ausgegangen werden.

Laut KRAUSCH in SCHMIDT (1992) spielt der Stieleichen-Ulmen-Auenwald entlang der Mittleren Havel mangels toniger und lehmiger Auensedimente kaum eine Rolle. Anhand der aktuellen bodenkundlichen Karten ziehen sich diese Sedimente jedoch ostwärts bis nach Ketzin und Phöben, sodass Hartholzaunenwälder auch hier natürlichen Ursprungs sein können. Reste dieser Wälder wurden bei

Werder, auf einer schmalen Talterrasse zwischen Röhricht und Straße, und fragmentarisch bei Ketzin (Phöben, Breite Hatnow) festgestellt. Neben mächtigen, meist stärker geschädigten *Ulmus laevis*-Exemplaren bestimmten *Quercus robur*, *Tilia cordata* und *Fraxinus excelsior* die Bestände. Auf den etwas feuchteren Standorten gesellten sich einzelne Pappeln und Weiden hinzu. Weichholzaunengebüsche waren häufig als Waldmantel vorgelagert. Besonders in einem Bestand bei Werder war eine reiche Strauchschicht mit *Euonymus europaeus*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa spec.*, *Ribes nigrum*, *Ribes uva-crispa*, *Viburnum opulus*, *Sambucus nigra* und *Prunus padus*, aber auch *Acer platanoides*, *Aesculus hippocastanum* und *Robinia pseudoacacia* entwickelt. In der Krautschicht fanden sich als kennzeichnende Arten zeitweilig trockener Standorte u. a. *Dactylis polygama*, *Brachypodium sylvaticum*, *Festuca arundinacea*, *Alliaria petiolata*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Chelidonium majus*, *Chaerophyllum temulum*, *Lamium album*, *Hedera helix* und *Poa nemoralis*.

4.2 Gebiet b: Deetz bis Gollwitz (Abb. 2)

4.2.1 Aquatische Biotope

Auch zwischen Deetz und Gollwitz wird die Havel als Schifffahrtsstraße genutzt und ist stark getrübt. Zu den Sportbooten im Abschnitt Potsdam–Phöben–Ketzin kommen hier zahlreiche Frachtschiffe hinzu, die oberhalb von Ketzin u. a. den Sacrow-Paretzer Kanal in Richtung Berlin nutzen.

Im Bereich des schmalen Hauptstroms war die Unterwasservegetation sehr artenarm. Beruhigte Zonen, v. a. in den Nebenarmen und in den der eigentlichen Bundeswasserstraße abgewandten Nebengewässern hinter Inseln, waren stellenweise stärker mit Unterwasserpflanzen besiedelt. Dort traten z. B. *Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* und *M. verticillatum* auf. Insbesondere die ausgedehnten Bestände von *M. verticillatum* bei Saaringen sind erwähnenswert. Schwimmblattpflanzen, wie *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba*, kamen im gesamten Abschnitt regelmäßig vor. Stellenweise war auch eine beginnende kleinflächige Besiedlung mit Röhrcharten (z. B. *Butomus umbellatus*) außerhalb der eigentlichen Uferzonen im Flachwasser zu beobachten. Im Vergleich zum Havelabschnitt oberhalb von Ketzin (Teilgebiet a) und unterhalb der Stadt Brandenburg (Teilgebiet d) war daher das Wasserpflanzen-Inventar des Abschnittes b als am wertvollsten zu beurteilen.

Manche mit der Havel verbundenen „stehenden“ Gewässer, wie Buchten und Kanäle, sind strömungsberuhigt, so dass sich in dem nährstoffreichen Wasser Blaualgenblüten entwickelten. Eine besonders starke Blaualgenblüte wurde im so genannten „Havelsee Götzerberge Ufersiedlung“, der bei einer Sichttiefe von 0,6 m nur im flacheren Wasser einen Bewuchs mit *Ceratophyllum demersum* aufwies,

beobachtet. Eine verlandende Bucht dieses Sees war von einem Bestand der Krebs-schere (*Stratiotes aloides*) bedeckt.

Den größten Anteil stehender Gewässer im gesamten UG nehmen die „Deetzer Erdelöcher“ ein (Abb. 3). Die als Tonstiche und teilweise auch als Lehm-/Mergel- und Torfstiche angelegten Hohlformen werden hier in 23 z. T. miteinander verbundene Gewässer unterteilt. Die Ergebnisse der wasserchemischen Untersuchungen in diesen Gewässern sind Tab. 1 zu entnehmen.

Durch den von *Ceratophyllum demersum* geprägten Stichkanal zur Havel werden die Seen in zwei geographisch getrennte Teilgebiete gegliedert. Über diesen Kanal ist heute nur noch der größte See des UG (Nr. 434; 7 ha) mit der Havel verbunden, wenn auch durch umgestürzte Bäume nicht von Sportbooten anfahrbar. Trotz der Zufuhr nährstoffreichen Havelwassers war dieses 2,8 m tiefe Gewässer bis zur tiefsten Stelle mit Makrophyten bewachsen. *Ceratophyllum demersum* bedeckte große Bereiche des Gewässers, aber auch *Nymphaea alba* bildete teilweise geschlossene Bestände. Der benachbarte See (Nr. 449) wurde ebenfalls von *Ceratophyllum demersum* geprägt. Eine Besonderheit stellt der See 451 dar, der nach Angaben des Anglervverbandes nahezu fischfrei war. Dieser See mit steilen Ufern war im Randbereich von *Ceratophyllum submersum* bedeckt. Im Wasser wurde eine extrem hohe Leitfähigkeit von 1.758 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen, die nicht allein durch die höchsten im UG gemessenen Karbonat- und Gesamthärte-Werte (15 bzw. 32 °dH) und die relativ hohe Chloridkonzentration von 70 mg/l erklärbar ist.

Bei den südlich des Kanals gelegenen Stichen handelt es sich (ausgenommen einzelne stärker getrübe Gewässer) vor allem um eutrophe Klarwasserseen mit Sichttiefen von über einem Meter und z. T. beachtlichen unteren Makrophytengrenzen (bis über 5 m) sowie einem entsprechend hohen Artenspektrum.

Die häufigste Unterwasserpflanze in den Deetzer Tonestichen war *Ceratophyllum demersum*, welche in etwa 4/5 der untersuchten Gewässerbecken auftrat, gefolgt von *Myriophyllum spicatum*, das immerhin die Hälfte dieser Gewässer besiedelte. *Myriophyllum verticillatum* trat in 4 Gewässern auf (Seen 400, 402, 409, 426). *Ceratophyllum submersum* wurde nur in drei Gewässern gefunden, darunter zwei mit sehr hohen Leitfähigkeitswerten (Seen 425, 451). Unter den Laichkräutern ist v. a. die Rote-Liste-Art *Potamogeton lucens* hervorzuheben (mehrfach auch als forma *ovalifolius*). In See 429 trat *Hippuris vulgaris* im Flachwasser auf.

Weitere erwähnenswerte Gewässer waren die Seen 400 und 402, welche im UG zu den artenreichsten Gewässern zählten und zusammen mit dem See 407 die größte Tiefenverbreitung von Makrophyten aufwiesen (UMG 4,60 bis 5,20 m). Damit würden sie eigentlich schon zu den mesotrophen Gewässern gehören, hatten aber nicht deren u. a. von Armleuchteralgen geprägtes Artenspektrum (vgl. KABUS 2004, MÜLLER et al. 2004).

Tab. 1: Übersicht über die seeartigen Untersuchungsgewässer der Teilgebiete b und c.
 Nr. = Kartierungsnummer, für Deetzer Erdelöcher s. Abb. 3; KH = Karbonathärte; GH = Gesamthärte; Lf = Leitfähigkeit; UMG = untere Makrophytengrenze; n.e. = nicht ermittelbar oder nicht ermittelt; T_{max} = Keine untere Makrophytengrenze, See weiherartig bis zur tiefsten Stelle bewachsen.

Name	Nr.	Fläche [ha]	KH [°dH]	GH [°dH]	Lf. [µS/cm]	pH- Wert	UMG [m]	Tiefe _{max} [m]	Sichtt. [m]
Fuchsbruch	179	40,1	10	24	919	8,4	3,60	9,70	2,50
Kleinsee 1 SO Fuchs- bruch	193	n.e.	11	27	1062	7,8	n.e.	2,80	1,80
Kleinsee 2 SO Fuchs- bruch	194	n.e.	11	27	1066	7,8	2,50	3,80	2,10
See 1 W Götzerberge	251	1,7	11	12	847	8,4	Flach w.	3,00	0,70
See 2 W Götzerberge	250	1,0	5	12	975	8,3	n.e.	3,00	1,90
See 3 W Götzerberge	249	1,2	5	12	679	8,0	n.e.	2,10	1,40
See NW Deetz	293	1,6	6	13	701	7,0	2,70	4,70	1,20
Havelsee Götzerberge Ufersiedlung	274	n.e.	6	12	683	8,6	n.e.	3,10	0,60
Deetzer Erdelöcher (s. Abb. 3)	434	6,9	7	13	699	7,8	T _{max}	2,80	1,00
	449	1,8	7	12	676	8,0	n.e.	> 0,70	> 0,70
	420	n.e.	9	11	496	8,1	2,80	3,70	1,0
	423	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	2,00	4,70	0,80
	429	2,1	9	12	528	8,0	n.e.	> 1,0	> 1,0
	416	n.e.	9	11	484	8,7	4,60	4,80	1,10
	417	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	T _{max}	2,00	n.e.
	414	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	T _{max}	2,50	1,50
	407	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	2,00	4,60	1,30
	418	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	2,10	3,10	1,10
	411	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	2,60	3,30	1,00
	409	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	3,70	1,10
	419	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	2,80	3,60	1,10
	402	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	4,60	5,00	n.e.
	430	1,7	9	9	468	8,2	2,40	4,70	1,40
	425	n.e.	10	27	1056	7,8	T _{max}	1,30	Grund
	426	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	T _{max}	2,50	1,90
	400	2,8	7	8	386	8,3	T _{max}	5,20	3,50
	447	1,1	9	23	936	7,6	n.e.	> 0,70	> 0,70
	444	1,1	10	14	543	7,7	n.e.	> 0,70	> 0,70
	433	n.e.	12	14	601	8,1	n.e.	1,00	Grund
	405	n.e.	8	10	462	8,0	T _{max}	2,70	2,40
	451	n.e.	15	32	1758	7,8	n.e.	> 0,70	> 0,70

Zwei verlandende Gewässer (östlich See 409) waren zu fast 100 % mit *Stratiotes aloides* bedeckt. Daneben wiesen diese Gewässer mit *Myriophyllum verticillatum* und *Utricularia vulgaris* auch Submerse auf. *Stratiotes aloides* wurde außerdem im See 405 und im mit diesem verbundenen See 406/407 nachgewiesen.

Röhrichte sind an vielen Tonsichen im Gebiet nur fragmentarisch ausgebildet, was v. a. auf die steilen Ufer- bzw. Litoralbereiche zurückzuführen ist, stellenweise sind jedoch auch breite Röhrichte bzw. Verlandungsmoore vorhanden. Neben *Phragmites australis* und *Typha angustifolia* traten *T. latifolia* und *Sparganium erectum* häufig auf. *Schoenoplectus lacustris* und *S. tabernaemontani* wurden nur vereinzelt gefunden, ebenso wie *Sparganium emersum*.

Neben diesen eigentlichen „Deetzer Erdelöchern“ wurden noch drei weitere Tonsiche westlich der Götzerberge unweit der Siedlung Havelufer untersucht. Diese wiesen maximale Tiefen zwischen 2,1 und 3,0 m auf. Die Nährstoffbelastung des nördlichen Gewässers war an der geringen Sichttiefe (0,7 m), der starken Blaualgenblüte und den auf das Flachwasser beschränkten *Ceratophyllum demersum*-Beständen zu erkennen. Die beiden anderen Gewässer waren großflächiger besiedelt. Hier wurde auch *Fontinalis antipyretica* festgestellt.

Im Teilgebiet b befindet sich auch der auf der Insel Ankerbude gelegene „See nw Deetz“, der für einen mit der Havel verbundenen See überraschend makrophytendominiert war. So wurde die untere Makrophytengrenze in dem bis zu 4,7 m tiefen See erst bei 2,7 m erreicht. Er wurde von *Ceratophyllum demersum* dominiert, daneben traten *Myriophyllum spicatum* und verschiedene Schwimmblattpflanzen auf.

4.2.2 Semiaquatische und terrestrische Biotope

Die südlichen Uferbereiche des Havelabschnittes zwischen Deetz und Gollwitz werden nur in geringem Maße durch Straßen oder Siedlungen beeinträchtigt. Besonders der östliche Teil dieses Gebietes, zwischen den Ortschaften Deetz und Havelufer, ist durch weite brach liegende Überflutungsgebiete mit ausgedehnten Schilfröhrichten, weitläufigen Feuchtwiesen und großen Bruch- und Auenwaldbereichen geprägt.

Die uferbegleitenden Röhrichtgürtel im UG sind meist sehr schmal, größtenteils trocken und vergleichsweise artenarm. Große, zusammenhängende, jedoch relativ artenarme Landröhrichte wurden zum einen auf einer Halbinsel südlich der Insel „Schilfort“ und zum anderen östlich der Siedlung Havelufer festgestellt. Auf diesen früher artenreichen Streuwiesen führte die Aufgabe der Nutzung zur Etablierung von Dominanzbeständen, vor allem von *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea* und *Glyceria maxima*. Neben dem großflächig gesunkenen Grundwasserspiegel im UG (RÖSSLING et al. 2006) sind die größtenteils noch immer aktiven Entwässerungsgräben die Ursache für die anhaltende Trockenheit der früher nassen Überflutungsbereiche. Bis Ende der 1980er Jahre wurde durch solche Gräben im Sommer auch Havelwasser gepumpt, um eine ausreichende Wasserversorgung der Flächen sicherzustellen (Anwohner, mdl. Mitt.). *Solanum dulcamara*, *Calystegia sepium*, *Symphytum officinale*, *Eupatorium cannabinum* und *Lysimachia thyrsiflora* waren häufige Begleitarten dieser trockenen Röhrichte. Im unmittelbaren Bereich der Spülsäume wurden die bis zu 3 m hohen Stauden *Sonchus palustris* und

Angelica archangelica regelmäßig nachgewiesen. Auffällig war die starke Verbreitung von *Sonchus palustris* im östlichen Teil des UG. Diese auffällige Konzentration der Art im mittleren Haveltal, zwischen Berlin und Brandenburg, wurde bereits von VENT & BENKERT (1984) erwähnt.

Teile einer Feuchtwiesenbrache bei der Siedlung Havelufer wiesen mit *Caltha palustris*, *Geranium palustre*, *Lathyrus palustris*, *Potentilla palustris* und *Stellaria palustris* beachtenswerte Reste einer artenreichen Feuchtwiese auf. Das häufige Vorkommen von *Cnidium dubium*, einer für wechselfeuchte Auenstandorte typischen Art, lässt vermuten, dass es hier früher ausgedehnte Bestände der Brenn-doldenwiese gegeben haben könnte. Noch dominieren Seggen, vor allem *Carex acuta*, *C. acutiformis* und *C. disticha*, die Krautschicht vieler aufgelassener Flächen, doch führt verstärktes Gehölzaufkommen bereits jetzt zur nachhaltigen Beeinträchtigung zahlreicher Offenflächen im UG. Neben *Humulus lupulus* und *Acer negundo* etablierten sich vor allem *Alnus glutinosa*, *Salix fragilis* agg. und *S. alba*.

Eine Pfeifengraswiese südwestlich von Gollwitz ist wegen der Vorkommen von *Gentiana pneumonanthe* und *Dactylorhiza majalis* sowie der großen Populationen von *Cnidium dubium*, *Inula britannica*, *Serratula tinctoria* und *Succisa pratensis* von außerordentlicher Bedeutung. Noch dominiert *Molinia caerulea* die Krautschicht. Da Verschilfung und Gehölzjungwuchs die entwässerte Fläche bedrohen, kann ihr Wert nur durch regelmäßige Mahd und die anschließende Entnahme des Mähguts erhalten werden.

Eine weitere wertvolle Pfeifengraswiese befindet sich zwischen Klein Kreutz und Weseram. An bemerkenswerten Arten wurden hier u. a. *Euphorbia palustris*, *Dianthus superbus* und *Serratula tinctoria* in größeren Beständen gefunden (LANG in KABUS et al. 2006). Das ehemalige Vorkommen von *Gentiana pneumonanthe* wurde hier nicht mehr bestätigt, kann jedoch in der hochwüchsigen Vegetation übersehen worden sein.

Sehr schöne und nasse, aber nur kleinflächige Bruchwälder gab es im Mittelbruch westlich der Siedlung Havelufer und entlang der Krummen Havel bei Gollwitz. Ein besonders großer und zusammenhängender Bruchwald befand sich im Norden der Götzer Berge. Die artenarme Krautschicht dieses durch mehrere Stichgräben entwässerten Großseggen-Erlenwaldes wurde fast ausschließlich von *Carex acutiformis* und *C. riparia* gebildet. Im Südwesten dieses Waldgebietes dominierten *Hottonia palustris* und *Thelypteris palustris* große Bereiche eines nassen Wasserfeder-Erlenwaldes. Besonders reich strukturiert durch den regelmäßigen Wechsel feuchter und nasser Bereiche, mit zahlreichen Kleingewässern und initialen Verlandungsbereichen, war ein Bruchwald im Südosten der Deetzer Tonsche. Hier fielen vor allem die zahlreichen Exemplare von *Epipactis helleborine* und *Listera ovata* auf.

Die für Flussauen charakteristischen Weichholzaunenwälder gab es im UG nur noch sehr kleinflächig. Vor allem im Norden der Deetzer Tonstiche und auf der Halbinsel westlich der Siedlung Götzer Berge beeindruckten die inzwischen nur noch selten überstauten Wälder durch eine fast undurchdringliche Kraut- und Strauchschicht unter einer mächtigen Baumschicht aus *Salix alba*, *S. fragilis* agg. und *Populus x canadensis*.

4.3 Gebiet c: Brandenburg a. d. H. und Umgebung (Abb. 4)

4.3.1 Aquatische Biotope

In der Beetzseerinne nordöstlich der Stadt Brandenburg wurden bereits 2005 der Riewendsee und der Klein Behnitzer See untersucht. Der flache Klein Behnitzer See (Maximaltiefe 1,3 m) ist hocheutroph und wird vom Klinkgraben durchflossen. Sein Abfluss mündet in den Riewendsee. Trotz der hohen Trophie wurde der Klein Behnitzer See durch Makrophyten dominiert. Insbesondere trat *Ceratophyllum demersum* neben *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor* und *Nuphar lutea* auf. Im nördlichen Teil des Sees wurden dichte Algenwatten festgestellt. Der Klein Behnitzer See liegt in einem nährstoffreichen Verlandungsmoor und besitzt dadurch eine nur aus organischem Material bestehende Uferzone. Diese war jedoch durch zahlreiche Angelstege (z. T. bereits verfallen) beeinträchtigt.

Der relativ große Riewendsee (101 ha) ist maximal 5 m tief. Trotz seiner ausgedehnten Flachwasserbereiche (über 30 ha sind flacher als 2 m) war er jedoch nur vereinzelt von Makrophyten (v. a. *Ceratophyllum demersum*) geprägt. Submers konnte auch *Potamogeton perfoliatus* und lokal der Salzzeiger *Enteromorpha intestinalis* gefunden werden. Die untere Makrophytengrenze erreichte 2,8 m und indiziert daher noch einen eutrophen Zustand. Zum Zeitpunkt der Untersuchung herrschten im See nährstoffärmere Verhältnisse als von WUNDSCH (1940) beschrieben, der den See noch als typischen, submers kahlen „H₂S-Oscillatorien-See“ bezeichnete.

Das Gewässer Fuchsbruch zählt mit einer Fläche von 40 ha und einer Maximaltiefe von 9,7 m auch zu den größeren Gewässern des Teilgebietes c. Zum Zeitpunkt der Untersuchung konnte hier eine für eutrophe Klarwasserseen typische Sichttiefe von 2,5 m und eine untere Makrophytengrenze von 3,6 m festgestellt werden. Entsprechend treten Arten mit größerer ökologischer Amplitude auf, nämlich *Ceratophyllum demersum*, *Fontinalis antipyretica*, *Myriophyllum verticillatum*, *Polygonum amphibium*, *Ranunculus circinatus* und *Potamogeton pectinatus*. Am Ostufer des Gewässers wurde ein Dominanzbestand von *Enteromorpha intestinalis* festgestellt. Die Chlorid-Konzentration des Wassers war mit 53 mg/l leicht erhöht. Sie erreichte in der Vergangenheit sogar noch höhere Werte (bis 117 mg/l; Daten Seenkataster). Das flachere Westbecken des Fuchsbruches war insbesondere durch Verlandungsstadien (Schilfinselfn) gekennzeichnet.

Die benachbarten Kleinseen (Kleinsee 1 und 2) sind flachere Kleingewässer mit maximalen Tiefen von 2,8 und 3,8 m und mit Sichttiefen um 2 m. Die unteren Makrophytengrenzen lagen bei etwa 2,5 m. In beiden Gewässern wurden deutlich weniger Arten als im Fuchsbruch festgestellt. Auffällig war eine sehr hohe Leitfähigkeit, die in beiden Gewässern über 1.060 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lag.

Unter den großen Seen ist ferner der Große Wusterwitzer See hervorzuheben, der trotz seiner Verbindung über den Wendsee zum Havelssystem sehr klares Wasser aufweist. Ausgedehnte Unterwasserwiesen aus *Potamogeton pectinatus* besiedeln das Flachwasser des Sees, was angesichts der sonst im UG beobachteten nur kleinflächigen Verbreitung von Submersen bemerkenswert war. Der See befindet sich derzeit wahrscheinlich in der Reoligotrophierung. Anfang der 1990er Jahre lagen die Sichttiefen noch bei 0,5 bis 0,8 m, während zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits eine Sichttiefe von 1,1 m gemessen werden konnte. Die hier festgestellten Bestände der Makroalge *Hydrodictyon reticulatum*, die in Nordostdeutschland selten ist, sind von überregionaler Bedeutung (vgl. auch KABUS & MIETZ 2006).

Im Fließgewässer Fahrt zwischen Wendsee und Wusterwitzer See waren vor allem Schwimmblattdecken aus *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* ausgebildet. Stellenweise kamen auch die submersen Arten *Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus* und *P. pectinatus* vor.

Im Breitlingsee liegen die artenarme Havel-Mündung (einzige Wasserpflanze: *Nuphar lutea*) und die von Makrophyten dominierte Plane-Mündung. Letztere wurde von *Nuphar lutea* geprägt und besaß mit *Potamogeton perfoliatus* nur eine submerse Art. Zudem traten hier u. a. strukturreiche Kleinhörnchen aus *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia* und *Sparganium erectum* auf.

Schon 2003 wurde die Fließstrecke von der Plane-Mündung bis zum Berliner Autobahnring untersucht (KABUS et al. 2003). Die Ufer der Plane und der Alten Plane wurden von Rieden und Röhrichten eingenommen, im Wasser dominierte oft *Butomus umbellatus*. Häufigste Wasserpflanze der Plane war *Elodea canadensis*. Daneben traten auch *Lemna trisulca*, *Nuphar lutea*, *Ranunculus circinatus* und die Laichkräuter *Potamogeton alpinus*, *P. berchtoldii*, *P. natans*, *P. pectinatus* und *P. perfoliatus* auf. Eine Besonderheit für brandenburgische Fließgewässer war der Fund einer Characee (*Nitella* cf. *mucronata*), die zusammen mit *Potamogeton alpinus* auf mineralischem Substrat an einer flachen Stelle (ca. 10 cm Wassertiefe) in der Plane bei Götting festgestellt wurde. Armleuchteralgen treten in Brandenburg sonst fast nur in stehenden Gewässern auf.

4.3.2 Semiaquatische und terrestrische Biotope

Weitläufige und relativ intakte Röhrichte, teilweise bis zu 100 m breit, befanden sich im Teilgebiet c vor allem zwischen Wend- und Wusterwitzer See, am Nordufer des Wusterwitzer Sees, auf der Halbinsel Wusterau und am Ostufer des Breitlingsees. Es handelte sich dabei zum großen Teil um brach gefallene, in-

zwischen verschilfte Grünlandbestände. Große zusammenhängende und artenreiche Auenwiesen gab es dagegen nur noch im südlichen Teil der Halbinsel Wusterau und in Teilen der Halbinsel „Werder“ im Wusterwitzer See. Diese Flächen zeichneten sich durch die hohe Anzahl von Stromtalarten, wie *Cnidium dubium*, *Teucrium scordium* und *Pseudolysimachion longifolium*, aus. *Gratiola officinalis*, eine Charakterart der Havelauen (VENT & BENKERT 1984), wurde auf einer gemähten Uferstelle am Süden der Halbinsel im Großen Wusterwitzer See und auf der Insel Buhnenwerder festgestellt. Unweit davon, auf einem Fußballplatz und auf einer Badestelle im Norden der Ortschaft Wusterwitz, befanden sich zwei bemerkenswerte Vorkommen von *Apium repens*.

Als Reste der früher die Niederungen zu beiden Seiten der Havel prägenden Weichholzaunen gibt es sowohl zwischen Wend- und Wusterwitzer See als auch am Ostufer des Breitlingsees ausgedehnte Weidengebüsche mit *Salix triandra* und *S. viminalis*. Gut erhaltene Weichholzaunewälder mit einem hohen Altbaumanteil, vor allem aus *Salix alba* und *Populus x canadensis*, wurden jedoch nur noch kleinflächig am südwestlichen Ufer des Wendsees und am südlichen Stadtrand von Brandenburg festgestellt. Regelmäßige Überflutungen werden durch den Bau von Deichen unterbunden. Zeitweilig austretendes Grundwasser (sogenanntes Qualmwasser) führt trotzdem zu kurzzeitigen Überschwemmungen, welche den Auenwaldcharakter beider Bestände erhalten. Die dichte Strauchschicht dieser Bestände wurde vor allem von *Cornus alba*, *Rhamnus cathartica*, *Salix triandra* und *Crataegus laevigata* agg. gebildet. In der Krautschicht dominierten neben Stickstoffzeigern, wie *Galium aparine*, *Urtica dioica* und *Symphytum officinale*, auch Lianen, wie *Calystegia sepium* und *Solanum dulcamara*.

Neben der Vielzahl unterschiedlicher Feuchtgebiete machen auch die zahlreichen Trockenstandorte den Reiz dieses Gebietes aus. Vor allem die zentralen Offen- und Halboffenflächen der Halbinsel Wusterau, einer ehemaligen Versuchsfläche der Sprengstofffabrik in Kirchmöser, beeindruckten durch große windexponierte und teilweise völlig vegetationsfreie Rohbodenflächen. Ausgedehnte flechten- und moosreiche Vorwälder aus *Pinus sylvestris* und *Prunus serotina* prägten das Bild im nördlichen Teil der Halbinsel. Flechten, vor allem der Gattung *Cladonia*, erreichten hier gemeinsam mit Moosen zum Teil eine höhere Deckung als die spärliche Krautschicht. Diese wurde u. a. durch *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum* und *Carex arenaria* sowie durch *Calamagrostis epigejos*, *Corynephorus canescens*, *Festuca ovina* agg. und *Rumex acetosella* gebildet. Daneben traten *Armeria maritima*, *Dianthus carthusianorum*, *D. deltoides* und *Spergula arvensis* häufig auf. Auch die Offenflächen der ehemaligen Panzer-Teststrecke am Nordufer des Wusterwitzer Sees waren sehr artenreich. Sie wurden durch ein Nebeneinander verschiedener Sukzessionsstadien, von Moos- und Flechtenrasen über Silbergrasfluren bis zu Sandtrockenrasen mit *Dianthus*

carthusianorum, *Ononis spinosa* agg., *Sedum sexangulare* und *S. rupestre*, und Vorwäldern aus Birken und Kiefern geprägt.

Die Insel Buhnwerder ist durch das dort vorkommende, eng verzahnte Nebeneinander verschiedener Lebensraumtypen (von feuchten Röhrichtzonen bis zu Sandtrockenrasen) von großer Bedeutung. Der Großteil der Insel wird von einem Kiefernforst eingenommen, der zwischen 1928 und 1931 als Park (KINDER & PORADA 2006) mit zahlreichen gebietsfremden Gehölzen (z. B. *Pinus mugo*, *P. bertesiana*, *P. jeffreyi*, *Quercus rubra*) angelegt wurde.

4.4 Gebiet d: Zwischen Brandenburg a. d. H. und Pritzerbe (Abb. 4)

4.4.1 Aquatische Biotope

Aufgrund des fast durchgehend seeartigen Charakters der Havel zwischen Brandenburg und Pritzerbe ist der Fluss hier als Übergang zwischen Fließgewässer und Flussee aufzufassen. Im Gebiet d traten Unterwasserpflanzen in der Havel nur sehr vereinzelt auf, und zwar ausschließlich *Potamogeton pectinatus* und *P. crispus*. Dagegen waren die Schwimmblattpflanzen mit *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* regelmäßig vertreten. An einigen Stellen wurden die sonst ufernah vorhandenen Bestände von *Butomus umbellatus* auch im offenen Wasser festgestellt.

Artenreicher als die Havel selbst waren ihre Nebengewässer, wie Kleinseen und Zuflüsse. Der Pelzgraben westlich von Briest wurde nur im Mündungsbereich untersucht. Dort dominierte *Myriophyllum spicatum* die Unterwasserflora, ferner traten hier auch *Elodea canadensis* und *Lemna trisulca* auf.

Unter den Gräben oder grabenartigen Havelzuflüssen fiel besonders ein Graben südlich von Kranepuhl auf. Dieser enthielt größere Bestände von *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* und *Riccia fluitans*.

Im Teilgebiet d gibt es nur wenige Seen bzw. Altwässer, die nicht mit der Havel in Verbindung stehen. Hier ist vor allem der Kleinsee südlich Fohrde mit einer reich strukturierten amphibischen Uferflora (z. B. *Menyanthes trifoliata*) zu erwähnen.

An den limnochemischen Kenndaten (s. Tab. 2) ist abzulesen, dass der Havelstrom nördlich der Stadt Brandenburg (Havel nordöstlich Brandenburg-Gartenstadt bis Tieckowsee) recht einheitlich ausgeprägt war (s. Tab. 2). Die Karbonathärte betrug um 6 bis 7 °dH, die Gesamthärte 14 °dH, und auch die Leitfähigkeit (674 bis 693 µS/cm) sowie die pH-Werte (7,9 bis 8,6) schwankten auf der gesamten Laufstrecke der Havel im Teilgebiet d nur wenig. Die Sichttiefen variierten allerdings zwischen stark getrübbten Abschnitten (0,7 cm Sichttiefe) und mäßig getrübbten Abschnitten (1,2 m). Tendenziell wurde die Sichttiefe flussabwärts etwas höher. Trotzdem wurden alle Abschnitte als polytroph und höchstens in Teilen oder temporär als hocheutroph eingestuft.

Tab. 2: Untersuchungsgewässer (Auswahl) der Teilgebiete c und d, KH = Karbonathärte; GH = Gesamthärte, Lf = Leitfähigkeit, n.e. = nicht erfasst

	Name	KH [°dH]	GH [°dH]	Lf. [µS/cm]	pH-Wert	Sichttiefe [m]
Flusseen der Havel (von N nach S)	Tieckowsee (Nord)	7	14	689	7,9	1,10
	Tieckowsee (Süd)	7	14	693	8,0	1,10
	Havel S Lutze	7	14	689	8,2	1,20
	Lutzer See (Havel)	7	14	674	8,6	0,90
	Havel N Briest	7	14	693	8,1	1,00
	Havel S Briest	6	14	687	7,9	0,70
	Havel NO Brandenburg-Gartenstadt	6	14	684	8,0	0,70
	Gr. Wusterwitzer	7	17	687	9,3	1,10
	Mösersche See	6	13	599	8,4	1,10
Nebengewässer	Havel-Altarm W Fohrde	8	16	721	8,7	0,80
	Kleinsee SE Fohrde	10	22	846	8,6	0,70
	See O Briest	9	9	418	8,3	2,80
	See SO Briest	9,5	11,5	571	7,7	n.e.
	See S Kranepuhl	10	15	683	7,9	0,80

Unter den abgetrennten Altwässern und anderen Kleinseen herrschten deutlich größere Unterschiede. Der See östlich von Briest wies eine hohe Sichttiefe von 2,8 m (eutroph bis stark mesotroph) und eine geringe Leitfähigkeit (418 µS/cm) auf. Er war zugleich der am stärksten mit Makrophyten bewachsene See und das artenreichste Gewässer im Teilgebiet d. Hier kamen auch *Stratiotes aloides* und *Utricularia minor* vor.

4.4.2 Semiaquatische und terrestrische Biotope

Das östliche Havelufer zwischen Plaue und Pritzerbe ist sehr dicht bebaut. Besonders im Bereich der Bungalowsiedlungen hatten sich Neophyten wie *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria japonica* und *Parthenocissus inserta* ausgebreitet und bedrängten die standorttypische Vegetation. Das westliche Havelufer ist weniger dicht besiedelt. Neben großen Waldgebieten gab es in diesem Bereich weite Grünlandbrachen und ausgedehnte Feuchtgebiete.

Der intensive Verkehr auf den schmalen Flussabschnitten beeinträchtigt vor allem die uferbegleitenden Röhrichte durch Wellenschlag und Eutrophierung. In vielen Bereichen des UG konnten lediglich *Urtica dioica*, *Calystegia sepium* und *Phalaris arundinacea* als Begleitarten der flussnahen Schilfröhrichte festgestellt werden. In mehreren Landröhrichten im nördlichen Teil des UG war die seltene *Hierochloe odorata* zu finden. Ausgedehnte nasse und artenreiche Schilf-, Großseggen- und Wasserschwaden-Röhrichte mit typischen Arten der Auenwiesen gab es vor allem im Bereich der Flusstalerweiterungen zwischen den Ortschaften Fohrde und Tieckow, im Mündungsbereich des Pelzgrabens und nordwestlich der Ortschaft Kaltenhausen. Hier traten *Teucrium scordium*, *Inula britannica*,

Oenanthe fistulosa, *Veronica scutellata* und *Senecio paludosus* noch recht zahlreich auf.

Größere zusammenhängende Bruchwaldbestände gab es in diesem Teilgebiet nur östlich von Briest. In einem ehemaligen Fließbett der Havel fanden sich verschiedene Sukzessionsstadien der Bruchwälder, vom jungen, sehr nassen Erlenwald auf einer Schwingmoordecke mit *Alisma plantago-aquatica*, *Carex acutiformis*, *C. elata*, *Phragmites australis* und *Thelypteris palustris*, bis zum trockenen Erlenwald in den Randbereichen verlandender Gewässer mit einer Krautschicht aus *Aegopodium podagraria*, *Deschampsia cespitosa*, *Geranium robertianum*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens parviflora* und *Rubus fruticosus*.

In diesem Abschnitt der Havel gab es noch einige kleine Reste der auf den flussnahen Sandflächen ehemals großflächig vorhandenen Weichholzaunen (vgl. FISCHER et al. 1995). Ein sehr reizvoller Weichholzaunewald mit vielen alten Bäumen und einer großen Menge an stehendem und liegendem Totholz stockte am westlichen Havelufer, westlich von Tieckow. Hier wurde die Baumschicht durch mächtige *Salix alba*, *S. fragilis* agg. und *Populus x canadensis* gebildet. In der Krautschicht dominierten *Carex acutiformis*, *Phragmites australis* und *Urtica dioica*. Auch *Bidens tripartita*, *Carex riparia*, *Lycopus europaeus*, *Impatiens parviflora* und *Symphytum officinale* traten hier sehr zahlreich auf und prägten das Bild des Waldes, wohingegen *Scutellaria hastifolia*, *Senecio paludosus* und *Teucrium scordium* weniger zahlreich vorkamen. Die weiter vom Fluss entfernten Bereiche mit feineren Sedimenten (Auentone und Auenschluffe) waren ehemals die natürlichen Standorte der Hartholzaunewälder, die aufgrund des sehr begehrten Hartholzes und durch die relativ unkomplizierte Transportmöglichkeit des Holzes auf der Havel sehr frühzeitig vernichtet wurden. Ein kleinflächiger Rest eines Hartholzaunewaldes befindet sich im Süden von Pritzerbe unweit der roten Ziegelei. Dort bildeten *Quercus robur* und *Ulmus laevis* die Baumschicht über einer dichten Strauchschicht vor allem aus *Ulmus laevis*, *U. minor* und *Crataegus laevigata* agg. In der Krautschicht traten hier überwiegend Stickstoffzeiger, wie *Urtica dioica*, *Galium aparine* oder *Geum urbanum*, in den Vordergrund.

Obwohl vor allem Feuchtbiotope für diesen Abschnitt der Havel charakteristisch waren, existierten auch mehrere kleinflächige, aber artenreiche Trockenhabitate. Namentlich auf einer Halbinsel südlich von Kützkow, auf Schutthalden des Militärflugplatzes östlich von Briest und auf der Halbinsel Lutze westlich von Krahnepuhl gab es artenreiche Sandtrockenrasen auf südexponierten Hängen. In den dort vorherrschenden Heidenelken-Grasnelken-Rasen dominierten neben *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Armeria maritima* und *Dianthus deltoides* auch *Festuca ovina* agg., *Galium verum*, *Hieracium pilosella* und *Trifolium campestre*. *Hypericum perforatum*, *Sedum telephium* agg. und *Valerianella locusta* prägten besonders das Bild der Halbinsel Lutze. Dagegen dominierten *Anchusa officinalis*, *Artemisia absinthium*, *Berteroa incana*, *Petrorrhagia prolifera* und

Rumex acetosella den Trockenrasen am Militärflugplatz bei Briest. Am westlichen Havelufer, etwa 500 m nördlich der Halbinsel Lutze, gab es am Zugang zu einer Badestelle einen bemerkenswerten Bestand von *Eryngium campestre*. Die Art trat dort recht zahlreich gemeinsam mit *Dianthus carthusianorum*, *Festuca rubra*, *Geranium pusillum*, *Senecio vernalis* und *Trifolium campestre* auf.

5. Zusammenfassende Diskussion

5.1 Bemerkenswerte Arten und Lebensräume

Die Havel beeinflusst den Landschaftscharakter Brandenburgs entscheidend. Sie gilt als eines der wichtigsten brandenburgischen Fließgewässer, obwohl sie über weite Strecken eher einer Seenkette als einem Fluss ähnelt.

An der Mittleren Havel existieren noch zahlreiche naturnahe Abschnitte mit Weichholzauenwäldern, ausgedehnten Erlenbrüchen, Röhrichten und Verlandungsmooren mit Mooregehölsen. Auch die Kulturlandschaft der Mittleren Havel ist, wo sie extensiv genutzt wird, von hoher naturschutzfachlicher Bedeutung. Besonders die Reste artenreicher Feucht- und Stromtalwiesen, aber auch die meist nur kleinflächig vorhandenen Trockenlebensräume machen den Reiz der Mittleren Havel aus.

Die Wasserpflanzen beschränkten sich zwar häufig auf Schwimmblattfluren, doch konnten gelegentlich auch Submerse in der Havel gefunden werden. Dabei sind die Funde von *Myriophyllum verticillatum* und *Potamogeton perfoliatus* – eigentlich eine Art stark mesotropher bis schwach eutropher Gewässer – hervorzuheben. Letztgenannte Art tritt in Fließgewässern aber auch in stark eutrophierten oder polytrophen Flusseen, wie der Havel, auf (vgl. KONCZAK 1968). Auch *Stratiotes aloides* wuchs in der Havel (z. B. in einer Bucht bei Götzerberge Ufersiedlung), häufiger jedoch in den kleinen Standgewässern der Deetzer Tonschnecken und dem See östlich bei Briest. In den Tonschnecken bei Deetz waren auch *Potamogeton lucens* und *Hippuris vulgaris* vorhanden.

Bezogen auf die Untersuchungen von KONCZAK (1968), wurde besonders im Gebiet a (zwischen Potsdam und Ketzin) ein deutlicher Artenrückgang bei den Unterwasserpflanzen festgestellt. KONCZAK fand noch vereinzelt *Potamogeton lucens*, welches in den von uns untersuchten Havelabschnitten nicht mehr festgestellt werden konnte. Auch die heute noch vorhandenen Wasserpflanzen waren damals deutlich häufiger. Allerdings lassen fehlende Wuchsortangaben bei KONCZAK (1968) keinen direkten Vergleich zu. Die heutige Artenarmut der Havelseen, besonders zwischen Potsdam und Phöben, kommt auch in den Daten bei SCHMIDT (1992), der die Seen als planktondominierte (meist Blaualgen-)Gewässer beschreibt, zum Ausdruck.

Tab. 3: Übersicht über die im Untersuchungsgebiet gefundenen Unterwasserpflanzen.
 RL Bbg. = Rote-Liste Brandenburg (RISTOW et al. 2006, KLAWITTER et al. 2002),
 n.v. = nicht vorhanden in der Roten Liste für Brandenburg.

Artname	RL Bbg.	Gebiet a	Gebiet b	Gebiet c	Gebiet d
<i>Callitriche palustris</i> agg.				x	
<i>Ceratophyllum demersum</i>		x	x	x	x
<i>Ceratophyllum submersum</i>			x	x	x
<i>Elodea canadensis</i>				x	x
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	n.v.				
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3		x	x	x
<i>Hippuris vulgaris</i>	2		x		
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>	n.v.				
<i>Lemna trisulca</i>			x	x	x
<i>Myriophyllum spicatum</i>	V		x		
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	V		x	x	
<i>Potamogeton crispus</i>		x	x	x	x
<i>Potamogeton lucens</i>	3		x		
<i>Potamogeton natans</i>			x		
<i>Potamogeton pectinatus</i>		x	x	x	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	V	x	x	x	
<i>Ranunculus aquatilis</i> agg.	V				x
<i>Ranunculus circinatus</i>	3			x	x
<i>Riccia fluitans</i>	V				x
<i>Utricularia minor</i>	2				x
<i>Utricularia vulgaris</i>	3		x	x	x

Beeindruckend sind die weiten, wenig bebauten Ufer der Havel zwischen Ketzin und Gollwitz, aber auch die großen, zusammenhängenden Röhrrichtgürtel der Havel-Seen (Breitlingsee, Möersche See und Plauer See) und ihrer Inseln und Halbinseln im Südwesten der Stadt Brandenburg.

Das Gebiet der Mittleren Havel, vor allem zwischen Werder und Brandenburg, erscheint als weite und offene Landschaft, in der Dauergrünlandflächen und deren Brachen das Erscheinungsbild prägen. Durch Melioration und intensive Rodungen blieben die natürlichen Waldgesellschaften nur noch in kleinen Teilbereichen der Aue erhalten. Dagegen überdauerten nasse Bruchwälder z. T. großflächig. Die Ufer der schmalen Havelaue zwischen Potsdam und Werder (Schwielowsee, Templiner See) gehen sehr schnell in die steilen Hänge der die Havel begleitenden End- und Stauchmöränen über.

Die Vielgestaltigkeit des Gebietes, von großen Havelseen bis zu thermophilen Eichenwäldern und Kiefernwäldern, von nassen Mooren bis zu trockenen Steppen-
 hügel, spiegelt sich in einer artenreichen und vielgestaltigen Vegetation wider. Insgesamt wurden 552 Sippen im Untersuchungsgebiet nachgewiesen, von den Gefäßpflanzen sind 163 in der Roten Liste (RISTOW et al. 2006) aufgeführt, und 77 Sippen gelten als gefährdet (Kat. 1 bis 3 und G, s. Tab. 4). Dies entspricht 14 % aller gefundenen Sippen.

Tab. 4: Übersicht über die 77 im Untersuchungsgebiet gefundenen Rote-Liste-Arten der Gefäßpflanzen (RL-Status nach RISTOW et al. 2006)

Artname	RL Bbg.	Gebiet a	Gebiet b	Gebiet c	Gebiet d
<i>Allium angulosum</i>	3	x			
<i>Apium repens</i>	2			x	
<i>Asperugo procumbens</i>	3		x		
<i>Briza media</i>	3		x		
<i>Bromus racemosus</i>	2				x
<i>Calamagrostis stricta</i>	3		x		
<i>Caltha palustris</i>	3	x	x	x	x
<i>Cardamine amara</i>	3		x	x	x
<i>Carex appropinquata</i>	3		x		x
<i>Carex cespitosa</i>	2		x		
<i>Carex distans</i>	3		x		x
<i>Carex flacca</i>	3		x		
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	2		x		
<i>Cladium mariscus</i>	3		x		
<i>Cnidium dubium</i>	3	x	x	x	x
<i>Crataegus laevigata</i> agg.	2	x	x		x
<i>Crepis paludosa</i>	3		x		x
<i>Dactylorhiza majalis</i>	2		x		
<i>Dianthus carthusianorum</i>	3	x	x	x	x
<i>Dianthus deltoides</i>	3	x		x	x
<i>Dianthus superbus</i>	2		x		
<i>Eleocharis acicularis</i>	3				x
<i>Eriophorum angustifolium</i>	3	x			x
<i>Eryngium campestre</i>	3				x
<i>Euphorbia palustris</i>	3	x	x	x	x
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	1		x		
<i>Geranium palustre</i>	3		x		
<i>Geranium pratense</i>	3				x
<i>Geranium sanguineum</i>	2	x			
<i>Gratiola officinalis</i>	2			x	
<i>Helictotrichon pubescens</i>	3	x		x	x
<i>Hieracium piloselloides</i>	3		x	x	x
<i>Hierochloa odorata</i>	1				x
<i>Hippuris vulgaris</i>	2		x		
<i>Hottonia palustris</i>	3	x	x	x	x
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	3	x	x	x	
<i>Ilex aquifolium</i>	2			x	x
<i>Inula britannica</i>	3		x	x	x
<i>Juncus acutiflorus</i>	3		x		x
<i>Juncus filiformis</i>	2		x	x	
<i>Juncus squarrosus</i>	2		x		
<i>Juniperus communis</i>	3			x	
<i>Lathyrus palustris</i>	3	x	x	x	x
<i>Listera ovata</i>	3		x		
<i>Medicago falcata</i>	3			x	

Fortsetzung Tab. 4:

Artname	RL Bbg.	Gebiet a	Gebiet b	Gebiet c	Gebiet d
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3	x			x
<i>Oenanthe fistulosa</i>	3	x		x	x
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	3	x			
<i>Potamogeton lucens</i>	3		x		
<i>Potentilla palustris</i>	3	x	x	x	
<i>Pseudolysimachion longifolium</i>	3			x	x
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	3	x	x		
<i>Ranunculus circinatus</i>	3		x	x	x
<i>Ranunculus lingua</i>	3		x		x
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	3		x	x	x
<i>Salix aurita</i>	3	x	x	x	x
<i>Salix repens</i>	3		x	x	x
<i>Sanguisorba minor</i>	3			x	
<i>Scutellaria hastifolia</i>	2			x	x
<i>Sedum rupestre</i>	3	x		x	
<i>Selinum carvifolia</i>	3	x	x		
<i>Senecio paludosus</i>	3		x	x	x
<i>Serratula tinctoria</i>	2		x		
<i>Stellaria palustris</i>	3	x	x	x	x
<i>Stratiotes aloides</i>	2		x		x
<i>Succisa pratensis</i>	2		x		
<i>Teucrium scordium</i>	3		x	x	x
<i>Thalictrum minus</i>	3	x	x		x
<i>Trifolium fragiferum</i>	3		x		
<i>Triglochin maritimum</i>	3			x	
<i>Triglochin palustre</i>	3	x			
<i>Ulmus glabra</i>	3			x	x
<i>Ulmus minor</i>	3		x	x	x
<i>Utricularia minor</i>	2				x
<i>Utricularia vulgaris</i>	3		x	x	x
<i>Veronica prostrata</i>	3	x			
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	3			x	

Einige Stromtalarten, z. B. *Cnidium dubium*, *Euphorbia palustris*, *Gratiola officinalis*, *Pseudolysimachion longifolium* und *Scutellaria hastifolia*, deren Vorkommen eng an die Hauptstromtäler großer Flüsse gebunden sind (vgl. VENT & BENKERT 1984, FISCHER 1996) finden auch im Gebiet der Mittleren Havel teilweise noch gute Entwicklungsmöglichkeiten (Übersicht s. Tab. 5). Zwischen Ketzin und Potsdam konnten jedoch, mit Ausnahme von *Euphorbia palustris*, keine der typischen Stromtalarten mehr nachgewiesen werden. *Euphorbia palustris* wurde außerdem am westlichen Havelufer zwischen Plaue und Brandenburg sowie im Bereich Gollwitz festgestellt. *Cnidium dubium*, eine Charakterart wechselfeuchter Auenwiesen (FISCHER et al. 1995), konnte im Bereich zwischen Ketzin und Pritzerbe recht zahlreich nachgewiesen werden, *Gratiola officinalis* hingegen

nur an zwei Stellen, im Süden der Halbinsel im Großen Wusterwitzer See und auf der Insel Bühnenwerder. Häufiger, aber vor allem im Süden der Halbinsel im Großen Wusterwitzer See und auf der Halbinsel Wusterau, war die auffällige Hochstaude *Pseudolysimachion longifolium*, welche ihren Schwerpunkt in Feuchtwiesensäumen der Stromauen hat. VENT & BENKERT (1984) beschreiben die relativ unscheinbare *Scutellaria hastifolia* als typische Saumpflanze nasser und wechsel-trockener Wiesen, Wege und Gebüsche mit enger Bindung an Stromtäler. Sie wurde ausschließlich im Bereich zwischen Plaue und Pritzerbe und auch hier nie besonders zahlreich an relativ trockenen Ufersäumen festgestellt. *Teucrium scordium*, eine wärmeliebende Pionierpflanze wechsellasser und nährstoffreicher Standorte, welche als submediterranes Florenelement in Deutschland vor allem in großen Stromtälern vorkommt, fand sich insbesondere im Auengrünland, aber teilweise auch in Schilfröhrichten, jedoch nur im westlichen Teil des UG.

VENT & BENKERT (1984) zählen *Sonchus palustris* mit Recht nicht zu den Stromtalpflanzen, weisen jedoch auf eine auffällige Konzentration von Fundorten im mittleren Haveltal zwischen Berlin und Brandenburg hin. Diese Beobachtung konnte auch im Rahmen dieser Untersuchung bestätigt werden. Im Gegensatz zum östlichen Teil des untersuchten Gebietes, wo *Sonchus palustris* häufig in uferbegleitenden Hochstaudenfluren zu finden war, gab es westlich von Brandenburg keine nennenswerten Vorkommen der Art. Auch *Urtica kioviensis* wurde an verschiedenen Stellen im Untersuchungsgebiet nachgewiesen, am häufigsten trat sie im Teilgebiet d auf, gelegentlich auch im Gebiet b, während sie dem Teilgebiet a fehlte. Bei dieser Brennnessel handelt es sich um eine Art, die havelabwärts, an der Unteren Havel, ihre westliche Verbreitungsgrenze erreicht (vgl. auch BURKART et al. 2003, KONCZAK et al. 1968).

Als floristische Besonderheit wurde der Nachweis von *Gentiana pneumonanthe* auf einer regelmäßig gemähten Pfeifengraswiese südlich von Gollwitz bereits im Text zum Teilgebiet b erwähnt. Auch der Fund von *Ophioglossum vulgatum* auf einer Feuchtwiese am Schwielowsee ist als bemerkenswert anzusehen.

Tab. 5: Im UG gefundene Stromtalarten.

	Gebiet a	Gebiet b	Gebiet c	Gebiet d
<i>Achillea salicifolia</i>		x	x	x
<i>Cnidium dubium</i>	x	x	x	x
<i>Euphorbia palustris</i>	x	x	x	x
<i>Gratiola officinalis</i>			x	
<i>Inula britannica</i>		x	x	
<i>Oenanthe fistulosa</i>	x		x	x
<i>Pseudolysimachion longifolium</i>			x	x
<i>Scutellaria hastifolia</i>			x	x
<i>Senecio paludosus</i>		x	x	x
<i>Teucrium scordium</i>		x	x	x

Hervorgehoben werden soll der Neufund von *Apium repens* in einem nassen Trittrasen am Nordufer des Großen Wusterwitzer Sees. Die Art hat sich dort recht stabil und zahlreich auf einer größeren Fläche etabliert. Sie ist auf gleichmäßig feuchte, vegetationsfreie oder vegetationsarme Pionierstandorte, wie sie heute nur noch auf regelmäßig gemähten oder stark beweideten Trittrasen zu finden sind (FUKAREK & VOIGTLÄNDER 1982), angewiesen und findet hier, so lange die Nutzung der Flächen erhalten bleibt, optimale Bedingungen. *Apium repens* genießt als Art des Anhanges II der FFH-Richtlinie seit einigen Jahren europaweites Interesse. In Ostbrandenburg konnten in den letzten Jahren mehrere Neufunde getätigt werden, im Westteil des Landes ist die Art aber fast ausgestorben (RISTOW et al. 2006).

Unterwasserpflanzen wurden im gesamten FFH-Gebiet nur wenige gefunden. Eine Übersicht findet sich in Tab. 3. Mesotrophe Kennarten fehlen fast völlig, da entsprechende Lebensräume nicht mehr vorhanden sind, auch wenn einige der Deetzer Tonsliche nährstoffarm zu sein scheinen. Hier wären nähere Untersuchungen zur Trophie interessant. Auch ließe sich in diesen Gewässern die Artenzahl bei detaillierteren Untersuchungen eventuell noch erhöhen, da einige Tonsliche nicht mit dem Boot befahren werden konnten.

Insgesamt wurden die Röhrichte der Havelufer im Bereich der Mittleren Havel als trocken und verhältnismäßig artenarm eingeschätzt. Die starke Nährstoffbelastung der Havel führt zur Dominanz eutraphenter Arten. Konkurrenzschwache Arten wurden in Röhrichten nur noch vereinzelt festgestellt.

Im UG existieren zahlreiche große und zusammenhängende Röhrichte, die sich aufgrund der Nutzungsauffassung weiter ausbreiten.

Auffällig waren Hochstaudenfluren, welche vor allem auf Steinschüttungen im Havelstrom zwischen den Städten Ketzin und Brandenburg auftraten. Ähnliche Hochstaudenfluren fehlten jedoch unterhalb der Stadt Brandenburg fast vollständig.

Die große Zahl artenreicher Trockenrasen, vor allem auf der Insel Buhnenwerder, der Halbinsel Wusterau und am Nordufer des Großen Wusterwitzer Sees, steigert den landschaftlichen Reiz des mittleren Haveltales. Bei diesen Lebensräumen handelt es sich jedoch um Relikte früherer Nutzungen, welche in absehbarer Zeit der natürlichen Sukzession zum Opfer fallen werden bzw. einer dauerhaften Pflege unterworfen werden müssen, wie es auf der Insel Buhnenwerder bereits praktiziert wird.

5.2 Gefährdungen und Maßnahmen

Die Havel und ihre Nebengewässer sind in der Regel stark eutrophiert und anthropogen in ihrem Lauf verändert. So existieren im Uferbereich der Havel vielfach Steinschüttungen. Der ehemals stark mäandrierende Havelverlauf wurde mit Durchstichen zu einer Schifffahrtsstraße ausgebaut. Das führt zu einer Strömungs-

beruhigung und einer Reduzierung der Nutzungsintensität außerhalb der Schifffahrtsstraße, z. B. in den verbliebenen Mäanderbereichen, an den der Schifffahrtsstraße abgewandten Ufern von Inseln und an Rändern großer Buchten. Hier konzentrieren sich die wenigen Wasserpflanzen der Havel.

Insbesondere das Befahren flacherer Bereiche mit Motorbooten führt durch direkte Schädigung der Uferpflanzen, z. B. durch Wellenschlag und durch die Gewässertrübung (Aufwirbelung von Sedimenten), zu nachhaltigen Beeinträchtigungen des Lebensraumes. An vielen Stellen wurden starke Schäden an der Ufervegetation durch wilde Bootsanlege- und Badestellen festgestellt. Auch die zahlreichen Wochenendhäuser mit intensiv genutzten Wassergrundstücken führten zur Verdrängung typischer Arten der Uferbereiche.

Besonders siedlungs- oder straßennahe Feuchtwälder werden durch die Ablagerungen von Bauschutt, Müll oder Gartenabfällen und die dadurch oft verstärkte Etablierung invasiver Arten, wie *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Mahonia aquifolium* und *Parthenocissus inserta* beeinträchtigt. Auch auf den Steinschüttungen entlang der Havel wurden häufig Ansiedelungen gebietsfremder und neophytischer Arten festgestellt.

Die an vielen Stellen im Gebiet festgestellten Standortverschlechterungen sind zum Teil nutzungsgeschichtlich begründet. Bereits bei der ursprünglichen Besiedlung der Havelaue bemühten sich die Ansiedler, diesen Lebensraum nach ihren Bedürfnissen zu verändern und zu gestalten, z. B. durch Rodungen von Auenwäldern und Entwässerung der Niederungen. Die an die unterschiedlichen Standortbedingungen angepasste historische, extensive und kleinräumige Landnutzung förderte die Artenvielfalt im UG zunächst.

Durch die hydrologischen Eingriffe kam es aber bereits zu einer Reduzierung von Feuchtlebensräumen und ihren Arten. Später, im Zuge der Kollektivierung der Landwirtschaft (ab Ende der 1960er Jahre), führte die mit enormem Aufwand betriebene Komplexmelioration zur intensiven Entwässerung der Havelaue. Auch die Absenkung des regionalen Grundwasserspiegels ist eine Folge dieser Maßnahmen (RÖSSLING et al. 2006). Die anschließende intensive Bewirtschaftung der Grünlandflächen mit starker Düngung und hohem Tierbesatz sowie die Flächenzusammenlegungen, die zum Verschwinden wichtiger Saum- und Kleinbiotope beitrugen, verschlechterten die ökologischen Bedingungen in großen Bereichen der Havelaue dramatisch. Heute ist artenreiches Feuchtgrünland nur noch vereinzelt und sehr kleinräumig zu finden. Diese noch erhalten gebliebenen Flächen sind zunehmend durch Nutzungsauffassung und ihre Begleiterscheinungen, wie die Ausbreitung von Neophyten, Land-Röhrlichen und Gehölzen, bedroht. Das gilt auch für die bis Anfang der 1990er Jahre beweideten Inseln und die noch häufig anzutreffenden artenreichen Sandmagerrasen. Nur die (Wieder-)Aufnahme einer dauerhaften, naturschutzfachlich optimierten Nutzung kann die Artenvielfalt im UG langfristig sichern.

Zahlreiche Kleingewässer leiden aufgrund ihrer Lage in landwirtschaftlich genutztem Grünland unter zu hohen Nährstoffdepositionen, viele werden außerdem fischereilich genutzt. Vor allem die Deetzer Tonsiche sind als Spiegelkarpfen-Angelgewässer mit geringem Raubfisch- und hohem Weißfischanteil bekannt; Spiegelkarpfen leben benthivor und bewirken durch das Aufwirbeln von Sedimenten eine starke Trübung der Gewässer. In diesen Seen sind auch größere Bestände von Gras-/Silberkarpfen vorhanden (in den Wintern 2004/05 und 2005/06 wurden ca. 1.500 tote Graskarpfen geborgen, mdl. Mitt. Anwohner). Diese können als Pflanzenfresser eine direkte Schädigung der Makrophytenvegetation bewirken. Trotzdem waren die Deetzer Tonsiche größtenteils als makrophytendominierte Klarwasserseen ausgeprägt. Die Zusammenhänge können nur durch detaillierte Untersuchungen zur aktuellen Fischfauna und zum trophischen Gewässerzustand ergründet werden.

Obwohl eine aktuelle Studie (WNA 2007 und IUS 2007) vorerst zum Stillstand des Ausbaus der Havel zur Bundeswasserstraße geführt hat, bleibt besonders der landschaftlich sehr reizvolle Abschnitt der Havel zwischen Deetz und Gollwitz durch das Verkehrsprojekt „Deutsche Einheit Nr. 17“ bedroht. Große Bereiche der noch relativ naturnahen Flusslandschaft sollen dann durch Flusslaufbegradigungen, Spundwände und Flussbettvertiefungen für eine noch intensivere Nutzung ausgebaut werden.

Danksagung

Wir danken K. QUIEL (Berlin), W. HAHNE (Greifswald) und J. LANG (Schenkenberg) für die tatkräftige Mithilfe bei der Feldarbeit sowie dem Institut für angewandte Gewässerökologie (Seddin) und Natur & Text in Brandenburg (Rangsdorf), die Auftragnehmer für die Kartierungen waren.

Literatur

- BURKART, M., WATTENBACH, M., WICHMANN, M. & J. PÖTSCH 2003: Die Vegetation der Unteren Havelaue: Stand der Forschungen und Perspektiven. – Brandenburgische Umwelt Berichte 13: 53-71.
- FISCHER, W. (1987): Floren- und Vegetationswandel im Havelgebiet westlich von Werder (Bezirk Potsdam) mit besonderer Berücksichtigung des Zeitabschnittes von 1965 bis 1985. – *Hercynia* N. F. 24 (3): 340-345.
- FISCHER, W. 1996: Die Stromtalpflanzen Brandenburgs. – *Untere Havel, Naturk. Ber.* 5: 4-13.
- FISCHER, W., KUMMER, V. & J. PÖTSCH 1995: Zur Vegetation des Feuchtgebietes Internationaler Bedeutung (FIB) Untere Havel. – *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 4 (1): 12-18.
- FUKAREK, F. & U. VOIGTLÄNDER 1982: Zur Verbreitung von *Apium repens* Im Norden der DDR. – *Bot. Rundbrief Bez. Neubrandenburg* 13: 3-12.

- HOFMANN, G. & U. POMMER 2005: Potentielle natürliche Vegetation von Berlin und Brandenburg. – Eberswalder forstliche Schriftenreihe XXIV.
- IUS 2007: Im Internet: http://www.potsdam.ihk24.de/produktmarken/standortpolitik/Anlagen/PDFs/6_VDE17.pdf
- KABUS, T. 2002: Gefährdete Pflanzenarten in Gewässern der Rühstädter Elbaue und Ursachen für ihre Verbreitung. – Auenreport 7-8: 122-131.
- KABUS, T. 2004: Bewertung mesotroph-alkalischer Seen in Brandenburg vor dem Hintergrund der FFH-Richtlinie anhand von Characeen. – Rostocker Meeresbiol. Beitr. 13: 115-126.
- KABUS, T. 2005: Möglichkeiten und Grenzen der Trophieindikation und Bewertung von Seen mit Makrophyten (Beitrag zur limnologischen Untersuchung und Bewertung von Seen des Landes Brandenburg zur Erstbewertung nach EU-WRRL, Teil IV) – DGL-Tagungsber. 2004: 55-60.
- KABUS, T. & O. MIETZ 2006: Die Besiedlung ausgewählter Großseen in West-Mecklenburg mit Makrophyten und eine Bewertung ihres ökologischen Zustandes. – Mitt. Naturforsch. Ges. West-Mecklenburg 6 (1): 8-19.
- KABUS, T., GRZEGORZEWSKI, J. & J. MEISEL 2003: Erfassung schutzwürdiger Pflanzen- und Fischartenbestände und Empfehlungen für die Fließgewässerunterhaltung an dem Fließgewässer Plane in der Stadt Brandenburg (Havel). – Unveröff. Gutachten, Inst. f. angew. Gewässerökologie. 19 S. + Anh.
- KABUS, T., SCHUMANN, M. & J. LANG 2006: Ergebnisbericht der Biotoptypen- und FFH-Lebensraumtypenkartierung im FFH-Gebiet 655 – Mittlere Havel – Ergänzung (Los 10). – Unveröff. Gutachten, Inst. f. angew. Gewässerökologie. 13 S. + Anh.
- KINDER, S. & H. T. PORADA 2006: Brandenburg an der Havel und Umgebung. – Landschaften in Deutschland, Werte der deutschen Heimat 69. – Köln, Weimar, Wien.
- KLAWITTER, J., RÄTZEL, S. & A. SCHAEPE 2002: Gesamtartenliste und Rote Liste der Moose des Landes Brandenburg. – Natursch. u. Landschaftspfl. in Brandenburg 11, 4 (Beilage).
- KONCZAK, P. 1968: Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Havelseen um Potsdam. – Limnologica 6: 147-201.
- KONCZAK, P., SUKOPP, H. & E. WEINERT 1968: Zur Verbreitung und Vergesellschaftung von *Urtica kioviensis* ROGOWITSCH in Brandenburg. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 105: 108-116.
- KURTH, H. 1967: *Nymphoides peltata* (GMEL.) O. KTZE. bei Ketzin. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 104: 94-95.
- LUA o. J.: Biotopkartierung Brandenburg. Band 1: Kartierungsanleitung und Anlagen. – Potsdam. Materialien im Internet: <http://www.mluv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.227062.de> (Zugriff: Juni 2006).
- LUA 2005: Flusseinzugsgebietsmanagement. Paläolimnologische Leitbildkonstruktion und biozönotisch basierte Bewertungsansätze für Flusseen am Beispiel der Diatomeen. Ein Beitrag zu Bewirtschaftungsmöglichkeiten im Einzugsgebiet der Havel. – Fachbeiträge 93: 1-43 + Anh.
- MÜLLER, R., KABUS, T., HENDRICH, L., PETZOLD, F. & J. MEISEL 2004: Nährstoffarme kalkhaltige Seen (FFH-Lebensraumtyp 3140) in Brandenburg und ihre Besiedlung durch Makrophyten und ausgewählte Gruppen des Makrozoobenthos – Natursch. u. Landschaftspfl. in Brandenburg 13: 132-143.
- PETZOLD, F., KABUS, T., BRAUNER, O., HENDRICH, L., MÜLLER, R. & J. MEISEL 2006: Natürliche eutrophe Seen (FFH-Lebensraumtyp 3150) in Brandenburg und ihre Besiedlung

- durch Makrophyten und ausgewählte Gruppen des Makrozoobenthos. – Natursch. u. Landschaftspfl. in Brandenburg 15: 36-47.
- RISTOW, M., HERRMANN, A., ILLIG, H., KLÄGE, H.-C., KLEMM, G., KUMMER, V., MACHATZI, B., RÄTZEL, S., SCHWARZ, R. & F. ZIMMERMANN 2006: Liste und Rote Liste der etablierten Gefäßpflanzen Brandenburgs. – Natursch. u. Landschaftspfl. in Brandenburg 15, 4 (Beilage): 1-164.
- RÖSSLING, H., GALL, B., LAACK, B. & B. JESSEL 2006: Beiträge zum Landschaftswassermanagement an der Havel zwischen Ketzin und Brandenburg. Teil 2. Wasserstandsmanagement zur Umsetzung von Naturschutzziele. – Natursch. u. Landschaftspfl. in Brandenburg 15: 108-115.
- ROTHMALER, W. (Begr.) 2002: Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4 Gefäßpflanzen: Kritischer Band. – 9. Aufl., Heidelberg, Berlin.
- SCHMIDT, W. (Hrsg.) 1992: Havelland um Werder, Lehnin und Ketzin. – Werte der deutschen Heimat 53. – Leipzig.
- SCHOLZ, E. 1962: Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs. – Potsdam.
- VENT, W. & D. BENKERT 1984: Verbreitungskarten brandenburgischer Pflanzenarten. 2. Reihe. Stromtalpflanzen (1). – Gleditschia 12: 213-238.
- WALTHER, K. 1977: Die Vegetation des Elbtales. Die Flußniederung von Elbe und Seege bei Gartow (Kreis Lüchow-Dannenberg). – Abh. Verh. Naturw. Ver. Hamburg 20 (Suppl.).
- WNA (2007): Im Internet: http://www.wna-berlin.de/wasserstrassen/untere_havel-wasserstrasse/flusshavel.html
- WUNSCH, H. H. 1940: Beiträge zur Fischereibiologie märkischer Seen: VI. Die Entwicklung eines besonderen Seentypus (H_2S -Oscillatorien-Seen) im Flußgebiet der Spree und Havel, und seine Bedeutung für die fischereibiologischen Bedingungen in dieser Region. – Z. f. Fischerei 31: 440-648.

Anschriften der Verfasser:

Timm Kabus
Institut für angewandte Gewässerökologie
Schlunkendorfer Str. 2e
D-14554 Seddin
kabus@gmx.de

Martin Schumann
Ellernholzstr. 1/3
D-17489 Greifswald
martin.schumann@uni-greifswald.de

Gabriele Weiß
EcoStrat GmbH
Friedensallee 21
D-15834 Rangsdorf
gabriele.weiss@ecostrat.de

Dr. Mechthild Kalhoff
Lepsiusstr. 90 A
D-12165 Berlin
mechthild.kalhoff@tu-berlin.de

