

## Tierleben - ein zoologischer Überblick zur Unteren Havelniederung

R.-U. Mühle

Panta rhei - alles fließt. Diese Grundthese des griechischen Philosophen Heraklit erscheint in diesem Zusammenhang besonders sinnfällig. Das fließende Wasser schafft die spezifischen Voraussetzungen für die tierische Besiedlung des Flusses und seiner Aue und vernichtet sie andererseits. Das Wasser stellt den entscheidenden Selektionsfaktor dar. Tiere, die sich in diesem Lebensraum behaupten wollen, müssen über besondere Anpassungen verfügen. Viele Tierarten sind direkt oder in ihrer Entwicklung vom Wasser abhängig.

Unter den Pflanzen der Havelaue fallen eine ganze Reihe von typischen Stromtalarten auf (s.a. MÜHLE et al. 1997, 1998, BURKART 2001). Gibt es nun in vergleichbarer Weise Tierarten der Stromtäler? Begrifflich nicht in dieser Form, aber natürlich ließen sich hier Beispiele für Arten des Stromtals anführen. "Vor, mit und nach der Ausbildung bestimmter Vegetationsstadien besiedeln charakteristische Tierarten und Tiergemeinschaften die sich wandelnden Standorte der Flussniederung. Wie die Vegetation antworten auch sie mit Sukzession und Zonation auf die vom Fluss bestimmte zeitweilige Variabilität und Stabilität der Standorte (GERKEN 1988)." Darunter befinden sich Tierarten, die auf den Fluss oder die Aue als ständigen Lebensraum angewiesen sind und andere, die das Stromtal als Wanderweg nutzen.

Neben rein aquatisch lebenden Tieren, benötigen viele Arten das Gewässer nur für bestimmte Lebensphasen. Zur ersten Gruppe gehört das formen- und individuenreiche Zooplankton, das in strömungsberuhigten Flussbereichen und Auengewässern besonders günstige Entwicklungsbedingungen findet. SCHÖNFELDER (1991) ordnete 38 Arten in 8 für bestimmte Lebensräume des Gülper Sees und der Havelaue typische Cladocerenesellschaften nach ihrer dominanten Verbreitung ein. Die andere große Gruppe des Zooplanktons bilden die Copepoden, von denen LINKE (1985) allein im Gülper See 20 Arten fand.

Hier sollen allerdings die makroskopisch erkennbaren Tierarten im Vordergrund stehen. Viele Tiere benötigen ein festes Substrat, um sich in der Strömung anzusiedeln, die fortwährend Nahrungspartikel und Wasser zum Atmen heranführt. Die Schwämme sind von diesem kontinuierlichen Wasserstrom abhängig. Als häufigster Süßwasserschwamm (Spongillidae) kommt der Geweihschwamm (*Spongilla lacustris*) vor. Der Klumpenschwamm (*Ephydatia fluviatilis*) ist ebenfalls nicht selten. Die Nesseltiere (Cnidaria) haben ihren stammesgeschichtlichen Ursprung und ihre weite Verbreitung in den Meeren. In Flüssen ist die Vielfalt eher beschränkt. Im Gegensatz zum Süßwasserpolyp (*Hydra* sp.), der einzeln und nirgends zahlreich vorkommt, ist der Keulenpolyp (*Cordylophora caspia*) koloniebildend. Die ursprüngliche Meeresform kommt seit ca. 150 Jahren im Süßwasser vor und ist heute die Elbe weit flussaufwärts auch in Nebenflüssen und Seen anzutreffen. Nicht fest mit der Unterlage verhaftet, aber dennoch auf diese angewiesen, bevorzugen die Strudelwürmer (Turbellaria) kühleres, bewegtes Wasser. Im beta- bis alphasosapoben Flussbereich der Unteren Havel sind mit *Dendrocoelum lacteum*, *Planaria torva* und *Polycelis nigra* drei Planarienarten häufig auf den Steinschüttungen am Ufer verbreitet. Zu den Wenigborstern (Oligochaeta) gehört die Wassernymphe (*Nais elingius*), die oft zusammen mit weiteren Arten (*Stylaria* sp., *Chaetogaster* sp., *Tubifex* sp.) in eutrophierteren Bereichen weit verbreitet und häufig im Lückensystem des sandigen Gewässergrundes vorkommt.

Festgesaugt an Schiffsplanken, Treibholz, Wasserpflanzen und besonders am Körper ihrer Wirte, werden Egel (Hirudinea) leicht stromaufwärts oder in andere Gewässer verschleppt; möglicherweise auch über die Eikapseln, die an Wasserpflanzen oder festen Substraten befestigt werden. Zu den blutsaugenden Arten gehören der Gemeine Fischegel (*Piscicola geometra*), sowie der Kleine und der Große Schneckenegel (*Glossiphonia heteroclita*, *G. complanata*) und der Zweiäugige Plattegel (*Helobdella stagnalis*), die an Schnecken, Würmern und auch an Insektenlarven saugen. Die Schlund- und Kieferegel, zu denen die häufigen Pferdeegel (*Haemopsis sanguisuga*) und Rollegel (*Erpobdella octoculata*) gehören, die nicht mit dem ebenfalls großen, bekannten Medizinischen Blutegel (*Hirudo medicinalis*) mit seiner auffälligen Längsbänderung zu verwechseln sind, verschlingen kleinere Tiere ganz oder reißen Stücke aus ihnen heraus.

Bei der Verbreitung der Schnecken fällt besonders auf, dass gegenüber der großen Diversität unter den Wasserschnecken, im Bereich der Weichholzaue die Gehäuseschnecken fast vollständig fehlen und erst an den flussferneren kalkhaltigen Standorten vorkommen.

Da viele Schnecken über ein breites Nahrungsspektrum verfügen, haben Bodenverhältnisse, Klima und Habitatstruktur einen größeren Einfluss auf deren Vorkommen. Gehäuseschnecken sind vom Kalkgehalt des Bodens abhängig. Die kalkarmen oder sauren Böden in Feuchtgebieten gelten als artenarm. Basische Biotope an Gewässerufern sind durch typische Arten gekennzeichnet. Der hohe Grundwasserstand verhindert, dass sich besonders Nacktschnecken bei längerer Trockenheit tief in den Boden eingraben können. Länger andauernde Überflutungen können sich indirekt über die Fortpflanzung bzw. direkt durch den fehlenden Lebensraum auswirken. Im Folgenden soll ein Überblick zu ausgewählten Mollusken an der Unteren Havel gegeben werden.

**Tab. 1:** Landlungenschnecken (Stylommatophora).

<b>Ackerschnecken</b>	<b>Agriolimacidae</b>	<b>Schnirkelschnecken</b>	<b>Helicidae</b>
Wasserschneigel	<i>Deroceras laeve</i>	Gefleckte Schnirkelschnecke	<i>Arianta arbustorum</i>
Genetzte Ackerschnecke	<i>Deroceras reticulatum</i>	Hainschnirkelschnecke	<i>Cepea nemoralis</i>
<b>Wegschnecken</b>	<b>Arionidae</b>	Gartenschnirkelschnecke	<i>Cepea hortensis</i>
Große Wegschnecke	<i>Arion ater</i>	Weinbergschnecke	<i>Helix pomatia</i>
Braune Wegschnecke	<i>Arion subfuscus</i>	<b>Bernsteinschnecken</b>	<b>Succineidae</b>
		Gemeine Bernsteinschnecke	<i>Succinea putris</i>

**Tab. 2:** Lungenschnecken (Pulmonata).

<b>Teichnapfschnecken (Acroloxidae)</b>	<b>Blasenschnecken (Physidae)</b>
<i>Acroloxus lacustris</i>	<i>Aplexa hypnorum</i>
<b>Tellerschnecken (Planorbidae)</b>	<i>Physa fontinalis</i>
<i>Anisus vortex</i>	<i>Physella acuta</i>
<i>Bathyomphalus contortus</i>	<i>Physella heterostropha</i>
<i>Gyraulus albus</i>	<b>Schlamm- und Schnecken (Lymnaeidae)</b>
<i>Gyraulus parvus</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i>
<i>Gyraulus laevis</i>	<i>Radix auricularia</i>
<i>Gyraulus crista</i>	<i>Radix ovata</i>
<i>Hippeutis complanatus</i>	<i>Stagnicola palustris</i>
<i>Segmentia nitida</i>	<i>Stagnicola corvus</i>
<i>Planorbarius corneus</i>	<i>Stagnicola fuscus</i>
<i>Planorbis planorbis</i>	
<i>Planorbis carinatus</i>	

**Tab. 3:** Vorderkiemenschnecken (Prosobranchiata).

<b>Kahnschnecken (Neritidae)</b>	<b>Sumpdeckelschnecken (Viviparidae)</b>
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	<i>Viviparus viviparus</i>
<b>Wasserdeckelschnecken (Hydrobiidae)</b>	<i>Viviparus contectus</i>
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	<b>Federkiemenschnecken (Valvatidae)</b>
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	<i>Valvata cristata</i>
<b>Schnauzenschnecken (Bithynidae)</b>	<i>Valvata piscinalis</i>
<i>Bithynia leachii</i>	<i>Valvata pulchella</i>
<i>Bithynia tentaculata</i>	

**Tab. 4:** Muscheln (Bivalvia).

<b>Flußmuscheln (Unionidae)</b>	<b>Kugelmuscheln (Sphaeridae)</b>
<i>Anodonta anatina</i>	<i>Pisidium amnicum</i> (Schalen)
<i>Anodonta cygnea</i>	<i>Pisidium casertanum</i>
<i>Anodonta complanata</i>	<i>Pisidium nitidum</i>
<i>Unio pictorum</i>	<i>Pisidium supinum</i>
<i>Unio tumidus</i>	<i>Pisidium subtruncatum</i>
<i>Unio crassus</i> (Schalen)	<i>Pisidium henslowanum</i>
<b>Dreikant-(Wander-)muscheln (Dreissenidae)</b>	<i>Sphaerium corneum</i>
<i>Dreissena polymorpha</i>	<i>Sphaerium solidum</i> (Schalen)

Die in den vergleichbaren Gewässerbereichen der Unteren Havel vorkommenden Mollusken (Dominanzklassen nach KLAWISCH (1998): d: dominant, sd: subdominant, r: rezedent, sr: subrezedent, sp: sporadisch) entsprechen in ihrer Verteilung den 5 Wassermolluskengesellschaften und ihren Gewässertypen in den Donauauen bei Straubing nach FOECKLER (1990), wobei (\*) auf Arten verweist, die an der Donau, aber nicht in der Havel gefunden wurden.

Pisidiengesellschaft der Fließgewässer (PGF) Fließgewässer der fossilen Aue (FGF):

<i>Pisidium subtruncatum</i>	sd
<i>Pisidium nitidum</i>	sd
<i>Pisidium henslowanum</i>	sd
<i>Pisidium milium</i> *	

Verarmte *Theodoxus*-Gesellschaft der Donau (VTD), Fließgewässer der rezenten Aue (FGR):

<i>Radix ovata</i>	sd
<i>Pisidium supinum</i>	sd
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	s
<i>Dreissena polymorpha</i>	d
<i>Sphaerium rivicola</i> *	

*Radix auricularia*-*Gyraulus albus*-Gesellschaft (RGG) der Altwässer (AW):

<i>Unio pictorum</i>	sp
<i>Anodonta anatina</i>	sr
<i>Valvata piscinalis</i>	d
<i>Radix auricularia</i>	sd
<i>Gyraulus albus</i>	r

*Valvata cristata*-*Planorbis carinatus*-Gesellschaft (VPG) der dauerhaften Gewässer mit Grundwassereinfluss (DGG):

<i>Sphaerium corneum</i>	sr
<i>Planorbis carinatus</i>	sr
<i>Bathyomphalus contortus</i>	r
<i>Physa fontinalis</i>	sd
<i>Viviparus contectus</i>	sp

<i>Hippeutis complanatus</i>	sr
<i>Valvata cristata</i>	sp
<i>Musculium lacustre*</i>	

*Valvata macrostoma*-*Aplexa hypnorum*-Gesellschaft (VAG) der Tümpel (TPG):

<i>Valvata macrostoma*</i>	
<i>Anisus spirorbis*</i>	
<i>Aplexa hypnorum</i>	sp
<i>Pisidium casertanum</i>	sd

Die Verteilung der Schnecken- und Muschelarten variiert im Flusslauf sehr stark. Bei verringerter Fließgeschwindigkeit tritt die Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*) auf. Sie hat große Bedeutung für die Selbstreinigung der Gewässer an der Unteren Havel. In Gewässerabschnitten mit festen Substraten, wie Buhnen, Wehre und Hafenanlagen, aber auch den Schalen früherer Mollusken-generationen, siedeln diese mit ihren Byssusfäden festgehefteten Muscheln in großer Individuenzahl. Im Zusammenhang mit der filtrierenden Ernährungsweise können die Muscheln die Auswirkungen der Gewässereutrophierung einschränken, dabei aber hohe Gehalte an Schwermetallen und chlorierten Kohlenwasserstoffen in ihrem Körpergewebe akkumulieren. Die zu Beginn des Jahrhunderts noch zahlreichen Exemplare der Flussmuscheln (*Unio* sp.) und Teichmuschel (*Anodonta cygnea*) nahmen in der Unteren Havel ab; zahlreicher blieben die resistenteren Erbsenmuscheln (*Pisidium* sp.) und die Gemeine Kugelmuschel (*Spaerium corneum*). Als Beispiele für Schnecken in den Altwasserbereichen sollen die Neuseeländische Deckelschnecke (*Potamopyrgus antipodarum*), die Gemeine Schnauzenschnecke (*Bithynia tentaculata*) und die Schlammuschnecke (*Lymnea ovata*) genannt werden, deren Vorkommen und Besiedlungsdichte im Zusammenhang mit der Korngröße des Substrats steht. Im Potamal der Fließgewässer können sehr viele Molluskenarten auftreten, die jedoch auch für Stillgewässer typisch sind. Große Bedeutung als Lebensraum für eine artenreiche Mollusken-Zönose haben an der Unteren Havel die mehr oder minder durchströmten Altwasser, die im Zusammenhang mit den Havelregulierungen im 19. Jh. abgeschnitten wurden. Nur in den angeschlossenen Altarmen kommen nach KLAWISCH (1998) Arten wie die Sumpfedelschnecke (*Viviparus viviparus*), die Federkiemenschnecke (*Valvata pulchella*) und die stark gefährdete *Gyraulus laevis* vor; wohingegen in vom Zufluss abgesperrten Altarmen häufiger Arten wie die Posthornschncke (*Planorbis carinatus*), die Schlammuschnecke (*Lymnea stagnalis*) oder in reich bewachsenen Zonen die kleine Tellerschnecke (*Anisus vortex*) häufiger sind.

Unter den Crustacea fallen besonders der Edelkrebs (*Astacus astacus*), der Amerikanische Flusskrebs (*Orconectes limosus*) und die Chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) auf. Die heimischen Bestände des Edelkrebses wurden um die Wende zum 20. Jahrhundert durch die Krebspest, deren Erreger der Pilz *Aphanomyces astaci* ist, schwer geschädigt. Zu dieser Zeit wurde der Nordamerikanische Flusskrebs (*Orconectes limosus*) bei uns eingebürgert. Er ist gegen diese Seuche immun, wurde in großer Zahl für den Verzehr gefangen, dann allerdings durch die Belastung der Havel und möglicherweise die Nahrungskonkurrenz der Wollhandkrabbe weitgehend dezimiert. Die Chinesische Wollhandkrabbe gelangte mit der Schifffahrt zu Beginn des 20. Jhs. vom Hamburger Hafen aus über die Elbe in die Havel (s.a. KÜHN 1984). Der Flohkrebs *Gammarus zaddachi zaddachi*, stellt eine wichtige Fischnahrung dar und tritt seit Mitte des 19. Jhs. bis in die heutige Zeit massenhaft auf. Das Vorkommen der zu den Notostraca gehörenden, stammesgeschichtlich sehr alten Krebse Schuppenschwanz (*Lepidurus apus*) und Kiemenfuß (*Triops cancriformis*) hängt von der Überflutung der Aue ab und ist eine Besonderheit an der Unteren Havel (s.a. MÜHLE 1994/95). Die Wasserassel (*Asellus aquaticus*), ein sehr häufig vorkommendes Krebstier mit großer ökologischer Amplitude, hat in weiten Bereichen der Havel unter allen Umständen überlebt. Das gilt auch für bestimmte Süßwassermilben (Acari), die zu den wenigen Spinnentieren im Wasser gehören. Sie sind vom Land zum Wasserleben übergegangen und kommen vom Rhithral bis in das Potamal, allerdings nach Arten verteilt, in deutlicher Zonierung vor.

Zu der Gruppe von Tieren mit semiaquatischer Lebensweise gehören die Insekten, deren Larven im Wasser, die Imagines aber ständig oder zeitweilig an Land leben. Mücken sind Charaktertiere der Feuchtgebiete. Neben den Stechmücken spielen die Zuckmücken (Chironomidae) und besonders deren

Larven eine entscheidende Rolle im foodweb der Aue (s.a. MÜHLE 1983, 1993, 1994/95, SCHÖNFELDER 1991, BREMER 1992, FREI 1996). Die Larven der Eintagsfliegen (Ephemeroptera) sind mit ihrem unterschiedlichen Körperbau an das Leben in verschiedenen Gewässertypen angepasst. So leben z.B. *Ephemera*-Arten als grabende Formen meist in langsam fließenden Gewässern, *Cloeon*-Arten hingegen mit schwimmenden Larven in stehenden pflanzenreichen Gewässern. FREI (1996) hat bei seinen Untersuchungen der Besiedelung verschiedener Substrate durch Makrozoobenthos in zwei Fließgewässern des Flachlandes die Verhältnisse in Bereichen der Spree mit der Unteren Havel verglichen. Da man aber den Fluss nur in der ökologischen Einheit mit seiner Aue betrachten darf, müssen die verschiedenartigen Zuflüsse, Auengewässer und Überflutungsgebiete als Siedlungs- bzw. Wiederbesiedlungsbereiche miteinbezogen werden.

In diesen Zusammenhang sind die Libellen einzuordnen, deren Larven im Fluss selbst oder aber, weit häufiger, in anderen Gewässern der Aue vorkommen. Die Verteilung der im Wasser lebenden Larven ist außer von den eigenen Ansprüchen an die Umwelt auch von denen der terrestrisch lebenden Imagines abhängig. Die Larven der Blauflügel-Prachtlibelle (*Calopteryx virgo*) und der Gebänderten Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*) benötigen fließendes Wasser mit bestimmten sommerlichen Temperaturen, wobei die erstgenannte in den Bereich von 13–18 °C und die zweite im Anschluss von 18–24 °C eingenischt ist. *Calopteryx splendens* bevorzugt sonnige Abschnitte und einen hohen Deckungsgrad an submerser Vegetation, die sie inzwischen wieder in zunehmendem Maße im Gewässersystem der Unteren Havel vorfindet. Die Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) ist eine, in der Havel ehemals häufige, typische Fließgewässerart, die durch Regulierung und Verschmutzung der Gewässer vom Aussterben bedroht ist. Hingegen hat sich, verglichen mit den Angaben von GÜNTHER & RANDOW (1989), die Asiatische Keiljungfer (*Gomphus flavipes*) in vielen sandigen Uferbereichen der Havel wieder ausgebreitet. Die Zusammensetzung der von JACOB (1969) definierten "*Gomphus-Calopteryx splendens*-Zönose" ist an der Havel wieder deutlicher ausgeprägt, wenngleich die Große Pechlibelle (*Ischnura elegans*) und die Gemeine Federlibelle (*Platycnemis pennipes*) deutlich dominieren. An langsam fließenden Meliorationsgräben und auch an stehenden Gewässern, wie Fluttümpeln der Aue, fliegt von Ende April bis Anfang August die Frühe Adonislibelle (*Pyrrhosoma nymphula*). An dichte Bestände der Krebschere (*Stratiotes aloides*), die sich an Gewässerrändern und in windgeschützten Buchten, wie z.B. früher in Offenbereichen des Phragmitetums am Gülper See, entwickeln, ist das Vorkommen der Grünen Mosaikjungfer (*Aeschna viridis*) gebunden. Die Ausbreitung dieser Pflanzenart besonders in Meliorationsgräben befördert offensichtlich die positive Populationsentwicklung der seit Ende der sechziger Jahre seltenen Libellenart. In den Gräben wo die Krebschere wächst, kommen mit der Keilflecklibelle (*Aeschna isosceles*), der Blaugrünen und der Braunen Mosaikjungfer (*Aeschna cyanea*, *A. grandis*) sowie der Herbstmosaikjungfer (*Aeschna mixta*) vier weitere *Aeschna*-Arten vor. Als späteste Art ihrer Familie, erscheint die Herbstmosaikjungfer (*Aeschna mixta*) erst ab Juli/August und fliegt noch im Oktober, manchmal bis Mitte November. Sie lebt an pflanzenreichen, stehenden Gewässern und besiedelt auch Fischteiche, die alljährlich den ganzen Winter hindurch trockenliegen. Die Art überwintert als Ei; die Larve entwickelt sich oft noch im Schlüpfjahr zur Imago. Die schnelle Entwicklung ist eine wichtige Voraussetzung für die Fortpflanzung in temporären Gewässern. Vor dem Hintergrund der Reduktion des natürlichen Lebensraumes in Flussauen, scheint sich die Art an Fischteiche als Sekundärbiotope mit ähnlichen Bedingungen adaptiert zu haben. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Vertretern der Segellibellen (s.a. SCHULZ et al.1999). An der Unteren Havel kommen mit der Gemeinen und der Blutroten Heidelibelle (*Sympetrum vulgatum*, *S. sanguineum*) sowie der Gebänderten, der Schwarzen und der Gefleckten Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*, *S. danae*, *S. flaveolum*) fünf Arten dieser Gruppe vor. Das Erscheinen der letztgenannten Art hängt deutlich mit der jährlichen Dynamik des Wasserstandes in der Aue zusammen, da die Libellen in diesem Bereich ihre Eier ablegen, die bis zur nächsten Überflutung überdauern können.

Infolge der periodischen Überflutungen entsteht nach dem Abfließen des Wassers eine große Vielfalt unterschiedlicher Mikrohabitate mit charakteristischen vertikalen Zonierungsmustern, die besonders von räuberischen Invertebraten schnell besiedelt werden können. Neben den Spinnen, die weiter unten betrachtet werden sollen, spielen hier die Laufkäfer (Carabidae) eine hervorragende Rolle (s. Tab. 5).

**Tab. 5:** Carabidenarten, die nach BEIER (1994) mit Dominanzen > 0,5% an der Strecke "Station feucht" (Sn) und der Strecke "Station trocken" (St) vorkamen, ergänzt um Arten aus den Untersuchungen von WOHLGEMUTH-VON REICHE & GRUBE (1999) in einem Nass- (NP) und Trockenpolder (TP) an der Oder, von BUCHWALD (1986) aus Feuchtbiotopen (I: Caricetum gracilis, II: Phalaridetum arundinaceae, III: Salicetea purpureae) am Gülper See und BONN & KLEINWÄCHTER (1999) im Uferbereich an der unteren Mittel-Elbe.  
 Ökologische Gruppen nach BARNDT et al. (1991) in WOHLGEMUTH-VON REICHE & GRUBE (1999): A: Auenarten, FG: Feuchtgrünlandarten, FW: Feuchtwaldarten, TG: Trockengrünlandarten, TR: Trockenrasenarten, U: Uferarten, W: Waldarten, --: sonstige Arten; Häufigkeitsangaben zusammengefasst nach Gruppen: (x): 1 Ind., x: 2 - 5 Ind., xx: 6 - 50 Ind., xxx: > 50 Ind.

	Havel (BEIER 1994)		Oder		Havel (BUCHWALD 1986)			Elbe
	Sn	St	TP	NP	I	II	III	
<i>Agonum afrum</i> FG			xx	xxx				xx
<i>Agonum dolens</i> A			x	xxx	xx	x	x	x
<i>Agonum lugens</i>				(x)				(x)
<i>Agonum micans</i>					xx	x	x	xxx
<i>Agonum moestum</i>	(1,4%)				xxx	xxx	xxx	
<i>Agonum piceum</i>				(x)				x
<i>Agonum viduum</i>	(1%)							
<i>Amara aenea</i>		(7,2%)						x
<i>Amara communis</i>	(0,8%)				x	xx	x	(x)
<i>Amara familiaris</i>		(1,3%)				(x)		(x)
<i>Amara lucida</i>		(0,6%)						
<i>Amara lunicollis</i>	(0,6%)	(1,8%)						(x)
<i>Amara ovata</i>		(<0,5%)						xx
<i>Anisodactylus binotatus</i>	(1,2%)				(x)	x	(x)	xxx
<i>Badister lacertosus</i>	(<0,5%)							x
<i>Badister meridionalis</i>	(<0,5%)							(x)
<i>Badister unipustulatus</i>	(<0,5%)		x					(x)
<i>Bembidion argenteolum</i> U								xxx
<i>Bembidion assimile</i> FG		(<0,5%)						xx
<i>Bembidion biguttatum</i> FG		(<0,5%)	x	xxx	xx	xx	x	xxx
<i>Bembidion dentellum</i>		(<0,5%)						xxx
<i>Bembidion gilvipes</i>	(0,5%)				x	x		xxx
<i>Bembidion guttula</i>					x	x	(x)	xx
<i>Bembidion varium</i>		(<0,5%)						xxx
<i>Bembidion velox</i> U		(<0,5%)						xxx
<i>Blethisa multipunctata</i>	(0,6%)					x	(x)	
<i>Calathus fuscipes</i>		(25%)						
<i>Calathus melanocephalus</i>		(3,7%)						(x)
<i>Carabus granulatus</i> FW	(3,7%)	(0,5%)	x	xxx	xx	xxx	xxx	xx
<i>Chlaenius nigricornis</i>	(<0,5%)	(<0,5%)			(x)	(x)		xx
<i>Clivina fossor</i> TG			xx	xx	xx	xx		xxx
<i>Dyschirius globosus</i> FW			x	xxx	xx	(x)	xx	xxx
<i>Elaphrus cupreus</i>		(<0,5%)						xx
<i>Elaphrus riparius</i> U		(<0,5%)						xxx
<i>Harpalus aeneus</i>		(6,3%)						
<i>Harpalus anxius</i> TR		(<0,5%)	xxx					
<i>Harpalus latus</i>		(0,5%)			(x)	(x)	(x)	xxx

Tab. 5: Fortsetzung nächste Seite

Tab. 5: Fortsetzung

	Havel (BEIER 1994)		Oder		Havel (BUCHWALD 1986)			Elbe
	Sn	St	TP	NP	I	II	III	
<i>Harpalus rufipes</i>		(2,2%)						
<i>Loricera pilicornis</i> <b>FG</b>			x	xxx	xx	(x)	xx	xxx
<i>Masoreus wetterhalli</i>		(1,3%)						
<i>Nebria brevicollis</i> <b>W</b>		(<0,5%)	xxx	xx				xx
<i>Patrobus atrorufus</i> <b>FW</b>			(x)	xxx				xxx
<i>Platynus assimilis</i> <b>FW</b>			xx	xxx				xxx
<i>Platynus longiventris</i> <b>A</b>			xx	xx				x
<i>Poecilus cupreus</i> <b>FG</b>	(0,9%)		xxx	xxx		(x)	(x)	xxx
<i>Poecilus versicolor</i> <b>FG</b>	(80%)	(45%)	xxx	xxx	x	xx	x	x
<i>Pterostichus anthracinus</i> <b>FW</b>	(0,74%)		xx	xxx	(x)	x	xx	xxx
<i>Pterostichus gracilis</i> <b>FG</b>	(0,74%)		x	xxx	xxx	xx	(x)	xx
<i>Pterostichus melanarius</i> <b>FG</b>	(0,74%)	(1%)	xxx	xxx	x	xx	xx	xxx
<i>Pterostichus nigrita</i> <b>FW</b>	(0,78%)		xxx	xxx	xxx	xx	xxx	x
<i>Pterost. oblongopunctatus</i> <b>W</b>			xx	x				xx
<i>Pterostichus strenuus</i> <b>W</b>			xxx	xx	x	xx	x	xxx
<i>Pterostichus vernalis</i>	(0,65%)				x	xx	x	xxx
<i>Stenolophus mixtus</i>	(<0,5%)					(x)		xxx
<i>Trechus quadristriatus</i> <b>TG</b>					xx		xx	xx

Die abwechslungsreiche Landschaft von den Ufern unterschiedlicher Gewässer über verschiedene zeitweilig mehr oder minder überflutete Grünlandbereiche und Weichholzaunstandorte bis in die überflutungsfreien Bereiche der Hartholzaue, bietet einer reichen Käferfauna geeignete Lebensbedingungen. Unter den vielen Laufkäferarten, die hier ein ergiebiges Beutespektrum vorfinden, seien beispielhaft unter den großen Laufkäfern der Gekörnte Laufkäfer (*Carabus granulatus*) und der Uferlaufkäfer (*Carabus clatratus*) hervorgehoben. Letztgenannte Art wurde von BEIER & KLATT (1999) sowie LUDWIG (1999) in vergleichsweise hohen Abundanzen an flachen und krautreichen Gewässerufeln und auf Feuchtwiesen der Unteren Havel nachgewiesen. *Carabus clatratus* unterliegt landes- und bundesweit einer hohen Gefährdung.

BUCHWALD (1986) ermittelte unter den 32 festgestellten Arten die größten Dominanzen von jeweils mehr als 20 % für *Agonum moestum*, *Carabus granulatus* und *Pterostichus nigrita*.

BEIER (1994) konnte getrennt nach trockenen und feuchten Standorten insgesamt 59 Arten von Carabiden nachweisen und unter ökologischen Gesichtspunkten gruppieren. Im trockenen Bereich, jedoch in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem Temporärgewässer, dominieren *Poecilus versicolor* vor *Calathus fuscipes* gefolgt von *Amara aenea* und *Harpalus aeneus*. Im feuchten Habitat sind die Dominanzverhältnisse noch eindeutiger mit 80 % zu *Poecilus versicolor* verschoben, gefolgt von *Carabus granulatus* als subdominanter sowie drei rezedenten und allen weiteren als subrezedenten Arten. *Poecilus versicolor* wird von WOHLGEMUTH-VON REICHE & GRUBE (1999) bezogen auf die acht ökologischen Gruppen nach BARNDT et al. (1991) zu den Feuchtgrünlandarten gestellt. Arten dieser Gruppe sind in Gehölzen häufiger als auf Freiflächen, was mit Bezug auf HILDEBRANDT (1995) bedeutet, dass "Wiesen als Ersatzhabitat für die verlorengegangenen Auwälder fungieren". LANG & PÜTZ (1999) fanden *Poecilus versicolor* in Richtungsfallen zwischen Gehölzen und Grünland, einem Pappelgehölz und einem Auwald an der Oder, im Frühjahr zu einem größeren Anteil im Wald und im Herbst im Grünland vor. Aufgrund der Migrationsrichtungen kann auf eine Besiedlung des Grünlands aus den Gehölzen und einen herbstlichen Rückzug in diese geschlossen werden. WOHLGEMUTH-VON REICHE & GRUBE (1999) untersuchten in Überflutungspoldern an der Oder die Verteilung der Laufkäfer und Spinnen. Für die Interpretation der Zusammensetzung der Zönosen terrestrischer Invertebraten wurde neben der Submersionstoleranz und dem Lebenszyklus die Besiedlungsstrategie herangezogen. Die Wiederbesiedlung der mehrere Monate überfluteten Flächen erfolgte im Frühjahr

durch Laufen (*Pterostichus vernalis*) und Fliegen (*Bembidion* spp., als macroptere Arten) der Käfer über verschiedene Besiedlungsstrategien, wobei sich bei *Pterostichus anthracinus* eine Kombination aus beiden Fortbewegungsarten zeigte. Die vorgestellten Arten können weder im überfluteten Gehölz noch in den überfluteten Wiesen in nennenswerter Anzahl überwintern und besiedeln solche Flächen im Frühjahr von neuem. Bäume und höhere krautige Vegetation wie z.B. Rohrglanzgras und andere Röhrichte, die den Hochwasserspiegel überragen, können als Refugien dienen. Schon in der ersten Phase nach dem Trockenfallen ist ein großer Teil der Arten aktiv. Diese überwiegend zu den hygrophilen Laufkäfern zählenden Arten überwintern als Imago. Darunter fällt z.B. *Elaphrus riparius* besonders auf, wenn er auf vegetationsfreien Stellen, durch seine großen Augen gut angepasst (BAUER 1973, BAUER et al. 1998), aktiv nach Beute jagt. BONN & KLEINWÄCHTER (1999) fanden die Art an der unteren Mittel-Elbe in vegetationsfreien Bereichen in unmittelbarer Nähe des Flussufers. Nach dem Rückgang des Hochwassers fand BEIER (1994) *Elaphrus riparius* zusammen mit *E. cupreus*, *Agomum viduum* und *Oodes helopiodes* unmittelbar an der Wasserlinie. Die vielen in der Aue vorkommenden Gehölzarten bieten unzähligen Insekten Nahrung und Lebensraum. Die Larven der verschiedensten Bockkäferarten (Cerambycidae), wie z.B. vom Moschusbock (*Aromia moschata*) und vom Großen Pappelbock (*Saperda carcharias*) leben im und vom Holz dieser Bäume. An wärmebegünstigten Trockenhängen kommen Ölkäfer der Gattung *Meloë* vor. Sie können sich nur entwickeln, wo auch Erdbienen ganz bestimmter Gattungen leben. Die parasitische Käferlarve lässt sich von der Erdbiene in deren Nest tragen und ernährt sich auf Kosten des Eis und des für die Ernährung der Bienenlarve vorgesehenen Honigs.

PANHANS (1985) bestimmte bei Untersuchungen zur Coleopterenfauna der Rinderexkremate auf Weideflächen der Unteren Havelniederung bei Gülpe 18 Arten der Familien Hydrophilidae, Histeridae, Scarabaeidae und Staphylinidae. Unter der großen Vielfalt der Käferarten, besiedelt nur ein relativ kleiner Teil das Wasser. Die Mehrzahl davon bevorzugt wiederum pflanzenreiche Standgewässer. Fließwasserbewohner kommen besonders in den Familien der Hakenkäfer (Elmidae, 96 % der Arten) und der, auf Quellen und Bäche spezialisierten Langtasterwasserkäfer (Hydraenidae, 59 %), aber auch bei den Sumpfkäfern (Scirtidae, 35 %) vor. Die Anpassung an das Wasserleben ist unterschiedlich. Die Entwicklung findet jedenfalls im Wasser statt. Bei der Mehrzahl der mitteleuropäischen Wasserkäfer sind jedoch nur Ei und Larve obligatorisch aquatisch. Die reife Larve verlässt das Wasser und verbirgt sich zur Verpuppung meist im Boden in Gewässernähe. Die Imago verbringt den größten Teil ihres Lebens im Wasser, nur zur Ausbreitung und bei manchen Arten zur Überwinterung begibt sie sich an Land. Viele Wasserkäfer besitzen eine kleine ökologische Amplitude. Ihr Vorkommen ist von den vorherrschenden Bedingungen eines Flussabschnitts abhängig, andere sind euryök und weiter verbreitet. BAUMGARTL (1987) stellte in ausgewählten Flutmulden und Gräben 28 Arten von Wasserkäfern fest. Zu den häufigeren Arten gehörten *Helophorus granularis* aus der Familie der Langtasterwasserkäfer (Hydraenidae) sowie *Enochrus ochropterus*, *Hydrobius fuscipes*, *Cercyon marinus* (Hydrophilidae) und aus der Familie der Schwimmkäfer (Dytiscidae) *Laccophilus minutus*, *Coelambus impressopunctatus*, *Colymbetes fuscus* und *Rhantus notatus*. Bei einem jahreszeitlichen Wechsel der Häufigkeit dominierte im Frühjahr *Hydroporus palustris* (Dytiscidae) mit > 80 % am Gesamtfang.

Das reiche Nahrungsangebot der Aue stellt eine wichtige Voraussetzung für das Vorkommen einer Vielzahl von Arten an Spinnen und Weberknechten dar. Die Krautschicht bietet einer Reihe von netzbauenden Spinnenarten gute Möglichkeiten für den Beutefang. Am Boden leben epigäische Arten der räuberischen Wolfsspinnen (Lycosidae), die kein Netz bauen. KUSCHKA (1986, 1991) fand in verschiedenen Pflanzengesellschaften, darunter zwei Assoziationen eines *Caricetum gracilis*, eines *Phalaridetum arundinacea* und eines *Salicetum albo-fragilis*, die sich in ihrer Höhenlage und damit ihrer Überflutungswahrscheinlichkeit unterscheiden, insgesamt 46 Arten von Spinnen und Weberknechten. Die Kombinationen der dominanten Arten der vier untersuchten Habitate unterschieden sich dabei wenig. Die Linyphiiden zeigten in allen Bereichen die höhere Aktivitätsdominanz gegenüber den Lycosiden und Phalangiiden, wahrscheinlich durch deren geringere Überflutungstoleranz bedingt.

**Tab. 6:** Auswahl von Spinnenarten, nach KUSCHKA (1986), aus Feuchtbiotopen am Gülper See, verglichen mit den Untersuchungen von WOHLGEMUTH-VON REICHE & GRUBE (1999) in einem Nass- (NP) und Trockenpolder (TP) an der Oder und BONN & KLEINWÄCHTER (1999) im Uferbereich an der unteren Mittel-Elbe. (Ökologische Gruppen nach PLATEN et al. (1991) in WOHLGEMUTH-VON REICHE & GRUBE (1999): FG: Feuchtgrünlandarten, NW: Nasswaldarten, TG: Trockengrünlandarten, TR: Trockenrasenarten, U: Uferarten, W: Waldarten, eG: euryöke Grünlandarten; Häufigkeitsangaben zusammengefasst nach Gruppen: (x): 1 Individuum, x: 2 - 5 Individuen, xx: 6 - 50 Individuen, xxx: > 50 Individuen).

	Havel	Oder			Elbe
		TP	Ökol. Gruppe	NP	
<b>Lycosidae (Wolfsspinnen)</b>					
<i>Pirata piraticus</i>	xxx	(x)	FG	xxx	xxx
<i>Pirata latitans</i>	x				x
<i>Pardosa prativaga</i>	xxx	xxx	eG	xxx	xxx
<i>Pardosa palustris</i>	xx				x
<i>Pardosa pullata</i>	x				
<i>Pardosa amentata</i>	x	xxx	eG	x	xxx
<i>Pardosa paludicola</i>	x				(x)
<i>Trochosa ruricola</i>	x	xx	eG	x	xxx
<i>Alopecosa cuneata</i>	x	xxx	TR	(x)	
<b>Liniphyiidae (Baldachinspinnen)</b>					
<i>Allomengea vidua</i>	xxx	(x)	FG	xxx	xx
<i>Allomengea scopigera</i>	x	(x)	FG	xx	x
<i>Areoncus humilis</i>	xx	xx	TG	xx	xx
<i>Bathyphantes gracilis</i>	xx	xx	eG	xx	xx
<i>Bathyphantes parvulus</i>	x				x
<i>Porrhomma pygmaeum</i>	x	x	NW	xx	xx
<i>Porrhomma mintanum</i>	x				xx
<i>Oedothorax retusus</i>	xxx	xxx	eG	xx	xxx
<i>Oedothorax fuscus</i>	xx	xx	eG	xx	xx
<i>Oedothorax apicatus</i>	xx	xx	TG	xxx	xxx
<i>Erigone atra</i>	xxx	xxx	eG	xxx	xxx
<i>Erigone dentipalpis</i>	xx	xx	eG	xxx	xx
<i>Erigone longipalpis</i>	x		eG		x
<i>Savignya frontata</i>	x	x	FG	xx	x
<i>Baryphyma pratense</i>	x				x
<i>Diplocephalus picinus</i>	xx	xxx	W	xx	xxx
<i>Diplostyla concolor</i>	x	xx	NW	xx	xxx
<i>Gnathonarium dentatum</i>	x	x	NW	x	x
<i>Gongyliellum murcidum</i>	x				x
<i>Halorates distinctus</i>	xx				xxx
<i>Micrargus herbigradus</i>	x				(x)
<i>Microlinyphia impigra</i>	(x)				(x)
<i>Linyphia triangularis</i>	x				
<i>Leptyphantes flavipes</i>	x				(x)
<i>Leptyphantes tenuis</i>	x				x
<i>Meioneta rurestris</i>	(x)	xx	TG	xx	(x)
<i>Silometopus elegans</i>	(x)				(x)
<i>Tiso vagans</i>	x				x

Anschließend wird eine Zusammenstellung von ausgewählten verbreiteten Spinnenarten für das Gebiet der Unteren Havel gegeben (Tab. 7). Die auffällige Wespenspinne (*Argyope bruennichi*), eine wärmeliebende Art, breitet sich in den letzten Jahren im Gebiet der Unteren Havel weiter aus. Man findet sie auf Trockenrasen, an Waldrändern ebenso wie in der Ufervegetation am Fluss. *Pachygnatha clercki* ist eine typische Art des Feuchtgrünlandes; im Gebiet häufig und außer in Röhrichten hier auch in Weidenwäldern weit verbreitet.

**Tab. 7:** Verbreitete Spinnenarten für das Gebiet der Unteren Havel nach Ergebnissen von KUSCHKA (1986), SANDER et al. (1985), MÜHLE (unveröff.).

<b>Araneidae (Echte Radnetzspinnen)</b>		<b>Salticidae (Springspinnen)</b>
<i>Araneus marmoreus</i>		<i>Salticus scenicus</i>
<i>Araneus quadratus</i>		<i>Aelurillus v-insignitus</i>
<i>Araneus cornutus</i>		
<i>Araneus diadematus</i>		<b>Tetragnathidae (Streckerispinnen)</b>
<i>Araneus redii (Agalenatea redii)</i>		<i>Tetragnatha extensa</i>
<i>Mangora acalypha</i>		<i>Pachygnatha clercki</i>
<i>Singa sanguinea</i>		
<i>Argyope bruennichi</i>		<b>Thomisidae (Krabbenspinnen)</b>
		<i>Oxyptila praticola</i>
<b>Pisauridae (Raubspinnen)</b>		
<i>Pisaura mirabilis</i>		<b>Clubionidae (Sackspinnen)</b>
<i>Dolomedes fimbriatus</i>		<i>Clubiona stagnalis</i>
<b>Phalangiidae (Weberknechte)</b>		<b>Metidae (Herbstspinnen)</b>
<i>Oligolophus tridens</i>		<i>Meta segmentata</i>
<i>Phalangium opilio</i>		

Spinnen stellen ein besonders interessantes Beispiel für die Herausbildung bemerkenswerter Strategien beim Umgang mit der Überflutung ihrer Habitate dar. Vertreter der Phalangiidae (Weberknechte) sind in der Regel wenig überflutungstolerant, thermophil und präferieren Gehölze bzw. Röhrichte. Die Wolfsspinne (*Pirata piraticus*) und die Gerandete Jagdspinne (*Dolomedes fimbriatus*) sind in der Lage, sich auf der Wasseroberfläche fortzubewegen und dort Beute zu fangen. Mit Hilfe des Sauerstoffvorrats in den Luftbläschen, die sich an den weislichen Haaren der Hinterleibsseiten festsetzen, vermögen die Spinnen bei Gefahr oder zum Beutefang längere Zeit unterzutauchen. Eine große Rolle spielt auch die Emigration aus dem potentiellen Überflutungsgebiet vor dem Hochwasser und die spätere Wiederbesiedlung. Wie *Pirata piraticus* besiedelt auch *Pardosa prativaga* zuerst die noch stark vernässten Flächen laufend. Neben diesen Arten, die das Gebiet zeitweilig verlassen, existieren besonders angepasste Spinnen, die an geschützten Orten, wie luftgefüllten Hohlräumen im Boden oder in Schneckenhäusern bzw. auf höher gelegenen Pflanzenteilen verbleiben. Die Eier der Gattung *Allomengea* überstehen auch längere Überflutungen, so dass die Jungspinnen vorort schlüpfen und das Gebiet besiedeln können (WOHLGEMUTH-VON REICHE & GRUBE 1999). Die Submersionstoleranz von Spinnen ist unterschiedlich, bei den meisten Arten eher gering. LANG & PÜTZ (1999) haben Angaben zu einigen Arten zusammengestellt, u.a. *Pardosa prativaga* und *P. amentata* durchschnittlich 1 - 2 h, *Erigone atra* 38 h, *Pirata piraticus* ca. 33 d und *Oedothorax retusus* ca. 64 d. Bäume und krautige Pflanzen bzw. Röhrichte, die aus dem Wasser ragen, dienen als Refugien zur Überwinterung oder bei plötzlichem Hochwasser und als Ausgangspunkt zur Wiederbesiedlung trockenfallender Flächen. Junge wie auch adulte Tiere der Schilfradspinne (*Araneus cornutus*) überwintern hier bevorzugt in den teilweise mehr als 1 m hohen Blütenständen des Rispenampfers (*Rumex thyrsiflorus*), der an selten oder nur kurzzeitig überfluteten Standorten der Unteren Havel wächst. Die Spinnen sitzen zusammengekauert in einer Gespinsthülle, die von außen so mit den Früchten des Ampfers dicht besetzt ist, daß sie an ein Schindeldach erinnert. Die Jungtiere vieler Arten, besonders der Baldachinspinnen (Liniphyiidae), aber auch unter den Wolfsspinnen (Lycosidae), wie z.B. *Pirata piraticus* und *Pardosa prativaga*, verbreiten sich an einem Faden fliegend als "Aeronauten". Aber auch adulte Spinnen nutzen die auch als "balooning" bezeichnete Ausbreitung durch die Luft, wie z.B. *Erigone atra*, bevorzugt im Frühjahr und im Herbst. Nach LANG & PÜTZ (1999) erfolgt die Wiederbesiedlung der mehrere Monate überfluteten Flächen an der Oder im Frühjahr durch Laufen (*Pardosa amentata*, *Trochosa ruricola*) und aeronautische Aktivität (*Erigone atra*) der Spinnen über verschiedene Besiedlungsstrategien, wobei sich bei *Pardosa prativaga* und *Pirata piraticus* eine Kombination aus beiden Fortbewegungsarten zeigte. Die vorgestellten Arten

können dort weder im überfluteten Gehölz noch in den überfluteten Wiesen in nennenswerter Anzahl überwintern und besiedeln solche Flächen im Frühjahr von neuem.

So groß wie die Vielfalt der Pflanzenarten, ist auch die der Schmetterlinge, die an den Blüten Nektar oder manchmal auch Honigtau, die zuckerhaltige Ausscheidung der Blattläuse, saugen. In diesem Sinne ließe sich eine breite Palette verschiedener Arten aufzählen. An das Vorkommen der Brennessel (*Urtica dioica*) und der Röhricht-Brennessel (*U. kioviensis*) sind z.B. der Kleine Fuchs (*Aglais urticae*), der Admiral (*Vanessa atalanta*) und das Weiße C (*Polygonia c-album*), deren Larven auch am in den Erlenbrüchen häufig rankendem Hopfen (*Humulus lupulus*) vorkommen, sowie das Tagpfauenauge (*Inachis io*), das Landkärtchen (*Araschnia levana*) und der Distelfalter (*Cynthia cardui*) gebunden. Der Admiral und der Distelfalter sind relativ häufige Gäste aus dem Süden. Sie fliegen als Wanderfalter über die Alpen nach Norden. Zu den seltenen Arten gehört der Ulmenzipfelfalter (*Strymonidia w-album*), der für die Entwicklung seiner Larven auf die Feld- oder die Flatterulme (*Ulmus minor*, *U. laevis*) angewiesen ist. Der starke Rückgang des Ulmenbestandes bedeutet für diesen und für weitere Falter, wie z.B. den Großen Fuchs (*Nymphalis polychloros*) und den Trauermantel (*Nymphalis antiopa*) eine Bedrohung.

Die Stiel-Eichen (*Quercus robur*) der Aue leiden in Jahren von Massenentwicklungen des Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) erheblich unter meist totalem Kahlfraß an ihren Blättern, wodurch eine Vielzahl von anderen Insekten, die von der Eiche leben, ebenfalls beeinträchtigt wird.

## Migration

Flüsse dienen als Wanderwege für viele Tierarten. Die zu Beginn des 20. Jahrhunderts aus Asien eingeschleppten Wollhandkrabben (*Eriocheir sinensis*) traten vom Hamburger Hafen aus die Wanderung weit elbaufwärts und in die Nebenflüsse an. Hindernisse im Fluss können von diesen widerstandsfähigen Tieren auf dem Lande umgangen werden. Mit einer durchschnittlichen Wanderstrecke von 1 bis 3 km pro Tag erreichten die Neozoen die Untere Havel 1924 und führten zu Massenansammlungen, die als Fischereischädlinge verfolgt wurden. Heutzutage werden die in den Fischreusen gefangenen Krabben von Betreibern asiatischer Küche aufgekauft und sogar auf dem Luftweg nach China verfrachtet.

An der Unteren Havel wurden mehr als 30 Arten von Fischen und Rundmäulern nachgewiesen (HEINRICH 1987, I. JOHOW 1989, R. JOHOW 1989, MÜHLE 1993). Wanderfische benötigen den Fluss, um die mehr oder minder weit entfernten Laichgebiete zu erreichen. Unter den anadromen Arten wandern Flussneunaugen (*Lampetra fluviatilis*), wengleich in sehr geringer Zahl, vom Elbeästuar in die Nebenflüsse, wie auch die Untere Havel. Wanderfische von großer Bedeutung für die Fischerei in der Havel waren die Quappen (*Lota lota*), mit heute verhältnismäßig geringem Aufkommen. Der wohl bekannteste katadrome Wanderfisch ist der Aal (*Anguilla anguilla*), der nach einem Aufenthalt von 8 bis 12 Jahren in Binnengewässern über die Elbe wieder die Nordsee und nach langer Wanderung das Laichgebiet in der Sargassosee erreicht. Aufgrund der versperrten Wanderwege werden aus fischereilichem Interesse Jungaale, die im Atlantik und in der Nordsee gefangen wurden, in den hiesigen Gewässern ausgesetzt.

## Staustufen

Staustufen verändern die Anordnung der Lebensgemeinschaften in Fließgewässern erheblich. Die Längszonierung der Unteren Havel ist durch Wehre stark gestört. Im Bereich der Staus und unterhalb verändern sich die Lebensgemeinschaften des Planktons und des Benthos. Daraus ergeben sich neue Ernährungsbedingungen für weitere Tiere. Besonders betroffen sind die Gemeinschaften der Flussfische, deren Zusammensetzung sich völlig ändern kann. Durch die Abnahme der Fließgeschwindigkeit wird der Anteil der rheophilen Arten (z.B. Aland *Leuciscus idus*, Hasel *Leuciscus leuciscus*, Rapfen *Aspius aspius*) reduziert und durch Arten des Flussunterlaufs oder der Standgewässer (z.B. Barch *Perca fluviatilis*, Plötze *Rutilus rutilus*, Güster *Blicca bjoerkna*) ersetzt. Die Wanderungen der Tiere werden eingeschränkt. Laichwanderungen und altersabhängige Standortwechsel der Fische

innerhalb des Flusses werden verhindert. Die Fischregionen weichen von der Gliederung des Flusses vor der anthropogenen Beeinflussung stellenweise erheblich ab. Die Stauregulation der Havel wirkt sich nachhaltig auf das Überflutungsregime des Flusses aus.

### Überflutungsau

Der Hecht (*Esox lucius*), vor der Regulierung der Havel und ihrer Nebenflüsse (s.a. GÖTZE & MÜHLE 1997, KNÖSCHE & MÜHLE 1998), als Standfisch in den Buchten und Altarmen weit verbreitet, steht in besonderer Weise für die notwendige enge Verbindung des Flusses und seiner Aue. Die vom Frühjahrshochwasser überstauten Flussniederungen bilden die idealen Laichplätze für den Hecht und weitere Fischarten. Die Abkopplung des Flusses von der Aue in weiten Bereichen der ehemaligen Überschwemmungsgebiete wirkt sich auf die Populationsdynamik vieler Fischarten und weiterer aquatischer Lebewesen aus.

Der Schuppenschwanz (*Lepidurus apus*) ist ein archaisch anmutendes, bis zu 5 cm großes Krebstier mit seltenem Vorkommen an der Unteren Havel und der mittleren Elbe. Der Krebs benötigt zu seiner Entwicklung von März bis Mai temporäre Wasserlachen der Wiesenaue bzw. des Auwaldes. Die Eier überdauern bis zur nächsten Überflutung am Boden. Auch die Biologie der rezenten Blattfußkrebse (Phyllopora) ist an das Wasserregime der Aue angepasst. Im Gegensatz zu der vorher genannten Art, die bei einer Wassertemperatur von mehr als 15 °C verschwindet, entwickeln sich die Wasserflöhe (Cladocera) aus den Dauerstadien, vom Ende der letzten Überflutung, bei höheren Temperaturen massenhaft. Zu den Tierarten, die zu ihrer Entwicklung diesen aquatischen Lebensraum benötigen, gehören eine Anzahl von weiteren Insekten. Die Larven von Eintags- und Köcherfliegen (Ephemeroptera, Trichoptera) leben in diesen schnell erwärmten Flachwasserbereichen in großer Zahl und dienen Wat- und Wasservögeln als proteinhaltige Nahrung (s.a. RATHGEBER 1997). Die von den Fischern als "Sprock" bezeichneten Köcherfliegenlarven ziehen Fischschwärme zur Nahrungssuche in den Überflutungsbereichen an. Gewässer- und Sumpfgebiete stehen geradezu synonym für eine Tiergruppe, die Tier und Mensch beim Siedeln schwer zu schaffen machen, die Mücken. Die Larven von Stech- und Zuckmücken (Culicidae, Chironomidae) entwickeln sich im Wasser und bilden einen wichtigen Anteil an der Nahrung von Fischen und Vögeln. Der Schlupfzeitpunkt von Enten und Gänsen scheint mit dem Schlupf dieser Insekten synchronisiert zu sein, so dass den Küken ein reichliches Nahrungsangebot zur Verfügung steht. Im Gegensatz zu den Stechmücken, die vor der Eiablage auf Blut von Warmblütern angewiesen sind, stechen die Zuckmücken, so genannt, wegen der tastenden Bewegungen ihres ersten Beinpaars, nicht. Die Stechmücken waren auch für lange Zeit über ihre ökosystemare Bedeutung hinaus ein wichtiges Regulativ. Nicht zuletzt wegen der Mückenplage mieden die Menschen deren Brutgebiete für lange Zeit und erhielten damit eine ursprüngliche Natur. Die Anlage von Deichen und die vom 17. Jh. an intensiver betriebene Trockenlegung der sumpfigen Gebiete zur landwirtschaftlichen Nutzung, führte zu einer weitreichenden Vernichtung des amphibischen Lebensraumes für Pflanzen und Tiere.

Doch bei dem Begriff soll die so benannte Wirbeltiergruppe nicht unerwähnt bleiben. Amphibien, wie der Moor- und der Grasfrosch (*Rana arvalis*, *R. temporaria*), die Erd-, Wechsel-, Kreuz- und die Knoblauchkröte (*Bufo bufo*, *B. viridis*, *B. calamita*, *Pelobates fuscus*) um nur einige zu nennen, benötigen seichte Gewässerabschnitte und Tümpel wie z.B. in Auwäldern, die sie an der Unteren Havel noch vorfinden. Bei ihren Untersuchungen zur Populationsstruktur und -dynamik des Moorfrosches (*Rana arvalis*) hat DOMKE (1988) eine große Vielfalt an Farbvarianten festgestellt. Die Europäische Sumpfschilkröte (*Emys orbicularis*) erreicht mit seltenem Vorkommen an der Unteren Havel ihre westliche Verbreitungsgrenze. Sie bewohnt ruhige Gewässer mit vegetationsarmen besonnten Plätzen in Ufernähe. Unabhängig vom Gewässer, aber durch den Nahrungsreichtum der Aue begünstigt, lebt die Ringelnatter (*Natrix natrix*) und schwimmt behend an der Wasseroberfläche. Die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) ist hier wesentlich häufiger als die seltene Waldeidechse (*Lacerta vivipara*).

Biber (*Castor fiber*) sind das Sinnbild für ein semiaquatisches Säugetier schlechthin. Indem sie in die Dynamik des Fließgewässers eingreifen, gestalten sie ihren Lebensraum aktiv. Der Biber ist morphologisch-anatomisch an die Lebensweise mit Schwimmen, Tauchen, Graben, Holzzerkleinern

und -transport adaptiert. Durch sein dichtes Fell und spezielle physiologische Mechanismen ist sein Wärmehaushalt einschließlich des Schutzes vor Überhitzung im Sommer optimal gewährleistet. Biberburgen sind beeindruckende Bauwerke und ermöglichen dem Familienverband ein geschütztes Überdauern der unwirtlichen Jahreszeit. Unter der Wasseroberfläche im Bereich des Eingangs verankerte Weidenäste werden für die Zeit einer Eisbedeckung des Flusses bevorratet. An der Unteren Havel sind die Elbebiber (*Castor fiber albicus*) um 1964 wieder eingewandert. SANDER (1998) fand bei einer populationsökologischen Studie nahezu alle potentiellen Reviere besetzt und auch Teile des Grabensystems besiedelt. Die Spuren ihrer Anwesenheit sind allgegenwärtig. Neben dem Biber ist die Ostschermäus (*Arvicola terrestris*) das einzige ursprüngliche Nagetier der Uferzone. Seit Beginn dieses Jahrhunderts breitet sich die aus Nordamerika eingeführte und bei Prag ausgesetzte Bisamratte (*Ondatra zibethicus*) mit zunehmender Tendenz über Europa aus. Sie hat den gesamten Havellauf besiedelt und kann mit ihren Bausystemen auch die Standfestigkeit von Deichen gefährden. Ebenfalls zu den "Neubürgern" (Neozoen) an unseren Gewässern gehört der Sumpfbiber oder Nutria (*Myocastor coypus*), der wegen seines wertvollen Felles aus Südamerika nach Europa gebracht wurde. Aus Pelztierfarmen entwichene Tiere existieren inzwischen in verschiedenen Populationen unterschiedlicher Größe. Den strengeren europäischen Wintern fallen einige Tiere zum Opfer. Die beiden neu hinzugekommenen spezialisierten Pflanzenfresser haben sich in den Lebensraum des Flussufers eingemischt. Auch der Otter (*Lutra lutra*) verfügt über eine Doppelstrategie zur Ausbeutung terrestrischer und aquatischer Ressourcen. Allerdings überwiegt der Anteil der Fische an der Nahrung des Otters in der kühleren Jahreszeit und der der Krebse (*Orconectes limosus*) im Sommer, während im zeitigen Frühjahr Frösche dominieren. Die Nahrungskonkurrenz zum Menschen und der wertvolle Pelz mögen ursprünglich Auslöser für das unerbittliche Nachstellen gewesen sein, dem kaum ein anderes Säugetier derart ausgesetzt war. Die strengen Schutzmaßnahmen der neueren Zeit werden von der Zerschneidung der Landschaft durch Verkehrswege und dem anwachsenden Verkehrsaufkommen überschattet.

## Biozönologie

Bis hierher ergibt sich durchaus eine Parallele der Fauna zu den Stromtalpflanzen. Auf der Grundlage der biozönotischen Zusammenhänge zwischen Pflanzen und Tieren lassen sich weitere Gemeinsamkeiten finden. Als markanter Baum der Weichholzaue sei die Silberweide (*Salix alba*) als Futterpflanze für eine Vielzahl von Schmetterlingsraupen erwähnt. Die zu Kopfweiden gestutzten Formen in der Kulturlandschaft bieten darüberhinaus Versteck- und Nistmöglichkeiten für Fledermäuse wie die Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) oder den Steinkauz (*Athene noctua*). Als Pendant zur Weide steht für die Hartholzaue die Stiel-Eiche (*Quercus robur*) als Futterpflanze für eine Vielzahl von Schmetterlingsraupen wie z.B. der Grünen Eicheneule (*Dichonia aprilina*) und des Eichenzipfelfalters (*Quercusia quercus*). In diesem Sinne kann man der flussbegleitenden Vegetation vom Oberlauf bis zur Mündung ein breites Spektrum von zugehörigen Tieren zuordnen. Auf wechselfeuchten Standorten der Havelaue wächst die Brenndolde (*Cnidium dubium*), die hier eine wichtige Futterpflanze für die Raupe des Schwalbenschwanzes (*Papilio machaon*) bietet. Als Fressfeinde dieser seltenen Pflanzenart kommen an der Unteren Havel Blessgans (*Anser albifrons*), Graugans (*Anser anser*), Elbebiber (*Castor fiber albicus*), Hase (*Lepus europaeus*), Wildkaninchen (*Oryctolagus cuniculus*), Reh (*Capreolus capreolus*) und Mäuse, darunter die Nordische Wühlmaus (*Microtus oeconomus*) und besonders die am häufigsten verbreitete Feldmaus (*Microtus arvalis*) in Frage (GEIßLER et al. 2002). Die Feldmaus ihrerseits stellt im Gebiet eine wichtige Nahrungsgrundlage, oft sogar die Hauptnahrung, für eine ganze Reihe von Prädatoren, wie Mäusebussard (*Buteo buteo*), Turmfalke (*Falco tinnunculus*), Rohrweihe (*Circus aeruginosus*), Wiesenweihe (*Circus pygargus*), Kornweihe (*Circus cyaneus*), Roter Milan (*Milvus milvus*), Schwarzer Milan (*Milvus migrans*), Schleiereule (*Tyto alba*), Waldohreule (*Asio otus*), Sumpfohreule (*Asio flammeus*), Waldkauz (*Strix aluco*), Steinkauz (*Athene noctua*), Raubwürger (*Lanius excubitor*), Graureiher (*Ardea cinerea*), Weißstorch (*Ciconia ciconia*), Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), die junge Feldmäuse aus dem Nest frisst, Rotfuchs (*Vulpes vulpes*), Marderhund (*Nyctereutes procyonoides*), Dachs (*Meles meles*), Großes Wiesel (*Mustela ermina*), Mauswiesel (*Mustela nivalis*), Mink (*Mustela vison*), Waldiltis (*Mustela putoris*), Steinmarder (*Martes foina*) und Wildschwein (*Sus scrofa*) dar. PIECHOCKI

(1952) weist darauf hin, dass eine Korrelation zwischen dem vermehrten Sterben von Mäusebussarden und dem gehäuften Sterben von Feldmäusen (*Microtus arvalis*) bei Zusammenbrüchen von Mäusegradationen bestehen könnte. Der Bussard kann selbst an den mit Leptospiren infizierten Mäusen erkranken und dann wegen Ermattung keine Beute mehr schlagen, somit eine leichte Beute für den Rotfuchs werden. Bei Überflutungen an der Unteren Havel ziehen sich die Mäuse aus den tieferen Bereichen der Flutrasen (*Glyceria fluitans*-*Agrostis stolonifera*-Gesellschaft) bzw. des Cnidio-Deschampsietum auf die höher gelegenen Kuppen des Diantho-Armerietum zurück. In diesem Bereich kann man z.T. große Ansammlungen von Greifvögeln, vermehrt durch rastende Zugvögel beim Beutefang beobachten. Flusstäler bilden Landmarken für die Orientierung von Zugvögeln.

## Literatur

- BARNDT, D., BRASE, S., GLAUCHE, S., GRUTTKE, H., KEGEEL, B., PLATEN, R. & WINKELMANN, H. (1991): Die Laufkäferfauna von Berlin (West) - mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste, 3. Fassung). In: AUHAGEN, A., PLATEN, R. & SUKOPP, H., (Hrsg.), Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Sonderheft 6, Berlin, 243-275
- BAUER, T. (1973): Ethologische, autökologische und ökophysiologische Untersuchungen an *Elaphrus cupreus* Dft. und *Elaphrus riparius* L. (Coleoptera, Carabidae). Oecologia 14, 139-196
- BAUER, T., DESENDER, K., MORWINSKY, T. & BETZ, O. (1998): Eye morphology reflects habitat demands in three closely related ground beetle species (Coleoptera, Carabidae). J. Zool., London 245, 467-472
- BAUMGARTL, K. (1987): Beitrag zur Erfassung der Wasserkäfer im weiteren Sinne im Naturschutzgebiet "Gülper See". PH Potsdam, Diplomarbeit
- BEIER, W. (1994): Untersuchungen zur Arthropodenfauna im Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung "Untere Havel" unter besonderer Berücksichtigung der Coleoptera. Universität Potsdam, Staatsexamensarbeit
- BEIER, W. & R. KLATT (1999): Untersuchungen zur Arthropodenfauna des FiB „Untere Havel“ unter besonderer Berücksichtigung der Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) und Heuschrecken (Orthoptera, Saltatoria). Brandenb. Entomol. Nachr. 5, 13-27
- BONN, A. & KLEINWÄCHTER, M. (1999): Microhabitat distribution of spider and ground beetle assemblages (Araneae, Carabidae) on frequently inundated river banks of the River Elbe. Urban & Fischer Verlag, Z. Ökologie u. Naturschutz 8, 109-123
- BREMER, R. (1992): Zum Makrozoobenthos der Gülper Havel im Ramsar-Gebiet der Unteren Havel. Universität Potsdam, Diplomarbeit
- BUCHWALD, A. (1986): Faunistisch-ökologische Untersuchungen über die Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) von Feuchtbiotopen des NSG "Gülper See". PH Potsdam, Diplomarbeit
- BURKART, M. (2001): River corridor plants (Stromtalpflanzen) in Central European lowland: a review of a poorly understood plant distribution pattern. Global Ecology & Biogeography 10, 449-468
- DOMKE, K. (1988): Untersuchungen zur Populationsstruktur und -dynamik des Moorfrosches *Rana arvalis* im Naturschutzgebiet "Gülper See" und angrenzender Biotope. PH Potsdam, Diplomarbeit
- FOECKLER, F. (1990): Die Bewertung von Lebensräumen auf der Basis ihrer biozönotischen Charakterisierung - am Beispiel von Wassermolluskengesellschaften in Donau-Augewässern. Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz (Bonn-Bad Godesberg) 32, 143-163
- FREI, M. (1996): Die Besiedelung verschiedener Substrate durch Makrozoobenthos in zwei Fließgewässern des Flachlandes. Universität Potsdam/FU Berlin, Diplomarbeit
- GEIBLER, K., MÜHLE, R.-U. & GZIK, A. (2002): Die Bedeutung der Assimilatspeicherung für die Konkurrenzkräft der seltenen Stromtalart *Cnidium dubium*. Verh. Ges. f. Ökol. 32, S. 451

- GERKEN, B. (1988): Auen - verborgene Lebensadern der Natur. Rombach Verlag, Freiburg, 132 S.
- GÖTZE, B. & MÜHLE, R. (1997): Von Mühlen im westlichen Havelland. Ein Beitrag zur haveländischen Regionalgeschichte. Kreismuseum Rathenow:1-13, 1997
- GÜNTHER, A. & RANDOW, F. (1989): Zur Kenntnis der Libellenfauna der Unteren Havelniederung. Veröff. Potsdam Museum 30, 15-21
- HEINRICH, F. (1987): Untersuchungen zum Wachstum ausgewählter Fischarten im Gebiet des Gülper Sees. PH Potsdam, Diplomarbeit
- HEISE, S. (1991): Untersuchungen zum Wachstum, zur Mortalität und Fertilität der Feldmaus *Microtus arvalis* (Pallas, 1779) in der Populationsökologie von Kleinsäugerarten. Wiss. Beitr. Halle 1990/34 (P 42), 171-181
- HILDEBRANDT J. (1995): Entomofauna und Feuchtgrünlandbewertung. Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Entomol. 9, 79-84
- JACOB, U. (1969): Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung einheimischer Libellen. Faun. Abh. Mus. Tierkde. Dresden 2, 197-239
- JOHOW, I. (1989): Untersuchungen zum Wachstum und zur Ernährung von Hecht (*Esox lucius*) und Zander (*Stizostedion lucioperca*) im Gülper See. PH Potsdam, Diplomarbeit
- JOHOW, R. (1989): Zum Blei (*Abramis brama*) als benthophager Fisch in einem eutrophierten Binnengewässer. PH Potsdam, Diplomarbeit
- KLAWISCH, U. (1998): Möglichkeiten der Wiederherstellung flußtypischer Lebensgemeinschaften am Beispiel der Mollusken der Havel. Hochschule f. Technik, Wirtschaft u. Sozialwesen Zittau/Görlitz (FH), Diplomarbeit
- KNÖSCHE, R. & MÜHLE, R. (1998): Geschichte der Havel-Flußlandschaft. Die Regulierung des Flußlaufes und deren Wirkungen auf die Ökosysteme. Symp. Grüne Liga und Heinrich-Böll-Stiftung, Informationsreihe Grüne Liga, Berlin, 15-23
- KÜHN, M. (1984): Untersuchungen zur Vorbereitung der Chinesischen Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) in der DDR. PH Potsdam, Diplomarbeit
- KUSCHKA, V. (1986): Beitrag zur Ökologie und Faunistik der Lycosiden (Araneae) in Feucht-Ökosystemen des NSG "Gülper See". PH Potsdam, Diplomarbeit
- KUSCHKA, V. (1991): Beiträge zur Ökologie der epigäischen Arthropoden in Feucht-Ökosystemen des NSG "Gülper See". Teil I: Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones). Zool. Jb. Syst. 118, 217-246
- LANG, O. & PÜTZ, S. (1999): Frühjahrsbesiedlung eines im Winter überfluteten Naßpolders durch Laufkäfer und Spinnen im Nationalpark Unteres Odertal. Limnologie aktuell, Band/Vol 9, Dohle/Bornkamm/Weigmann (Hrsg.): Das Untere Odertal. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart 1999, 171-195
- LINKE, P. (1985): Zum Artenbestand und zur Populationsdynamik der Copepoden des Gülper Sees. PH Potsdam, Diplomarbeit
- LUDWIG, P. (1999): Vergleichende ökofaunistische Untersuchungen auf Grünlandbrachen und extensiv genutzten Grünlandflächen am Beispiel der Carabiden-Fauna mit Hilfe der Barber-Fallenmethode im Naturschutzgebiet Untere Havel im Land Brandenburg. Hochschule f. Technik, Wirtschaft u. Sozialwesen Zittau/Görlitz (FH), Diplomarbeit
- MÜHLE, R. (1983): Untersuchungen zur makroskopischen Bodenfauna des Gülper Sees bei Rathenow. PH Potsdam, Dissertation
- MÜHLE, R. (1993): Folgen der Eutrophierung für die aquatischen Lebensräume im Ramsar-Gebiet der Unteren Havel und Maßnahmen zur Sanierung. Jb. Naturschutz Landschaftspflege 48, 69-78

- MÜHLE, R. (1994/95): Makroskopische Bodentiere als Indikatoren für den Gewässerzustand an der Unteren Havel. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg*, 4/1994, 1/1995, 24-30
- MÜHLE, R., BURKART, M. & PÖTSCH, J. (1998): On the importance of flooded grassland at the Ramsar site of the Lower Havel river valley for waterfowl. in: HAVET, P., TATAN, E. & BERTHOPS, J. C. (Hrsg.). *Wildlife management and land use in open landscape. Proc. Int. Union Game Biol.* 15/3, 963-972
- MÜHLE, R., BURKART, M. & PÖTSCH, J. (1997): Die Niederung der Unteren Havel – ein Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung. in: MÜHLE WERNER, A. & SEYFAHRT, W. (Hrsg.). *Erkenntnisse, Methoden und Lösungsansätze für eine dauerhafte Naturentwicklung in Mitteleuropa. ZALF-Berichte* 32, 251-256
- PANHANS, A. (1985): Untersuchungen zur Coleopterenfauna der Rinderexkremate auf Weideflächen der unteren Havelniederung bei Gülpe (Kreis Rathenow). PH Potsdam, Diplomarbeit
- PLATEN, R., MORITZ, M. & von BROEN, B. (1991): Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Arachneida, Opilionida) des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke (Rote Liste). in: AUHAGEN, A., PLATEN, R. & SUKOPP, H. (Hrsg.), *Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Sonderheft 6*, Berlin, 169-206
- RATHGEBER, J. (1997): Untersuchung zur Feuchtwiesenfauna unterschiedlich intensiv bewirtschafteter Grünlandstandorte an der unteren Havel unter besonderer Berücksichtigung nahrungsökologischer Aspekte der im Gebiet vorkommenden Limicolen. Universität Potsdam/FU Berlin, Diplomarbeit
- SANDER, F., BÄHRMANN, R., PETER, H.-U., SCHÄLLER, G. & KÖHLER, G. (1985): Beitrag zur Kenntnis der Arthropodenfauna des NSG "Gülper See" (Kreis Rathenow). *Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg* 21, 14-24
- SANDER, B. (1998): Populationsökologische Studie zur Bewertung des Biberstandes an der Unteren Havel. Universität Potsdam, Diplomarbeit
- SCHÖNFELDER, I. (1991): Untersuchungen zur Struktur der makroskopischen Evertebratenfauna in Litoralbereichen am Nordufer des Gülper Sees. Universität Potsdam, Diplomarbeit
- SCHÖNFELDER, J. (1991): Untersuchungen zum Vorkommen und zur Ökologie der Cladoceren des Gülper Sees bei Rathenow. Universität Potsdam, Diplomarbeit
- SCHULZ, R., MÜHLE, R. & WILKE, T. (1999): Zur Odonatenfauna des einstweilig gesicherten Teichgebietes Lakoma. *Beiträge zur Tierwelt der Mark XIV, Veröff. Potsdam Museum* 33, 71-76
- WOHLGEMUTH-VON REICHE, D. & GRUBE, R. (1999): Zur Lebensraumbindung der Laufkäfer und Webspinnen (Coleoptera, Carabidae; Araneae) im Überflutungsbereich der Odertal-Auen. *Limnologie aktuell*, Band 9, in Dohle/Bornkamm/Weigmann (Hrsg.): *Das Untere Odertal*. E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart 1999, 147-169

**Anschrift des Autors:**

Dr. Ralf-Udo Mühle  
 Universität Potsdam  
 Ökologische Station Gülpe  
 15715 Gülpe  
 e-mail: muehle@rz.uni-potsdam.de