Myriophyllum heterophyllum MICHAUX in Niedersachsen und Bremen - ökologische und zeitliche Aspekte

WALTER WIMMER

Abstract: *Myriophyllum heterophyllum* MICHAUX in Lower Saxony and Bremen - aspects of ecology and time

The neophytic milfoil *Myriophyllum heterophyllum* is known from four man-made waters in Lower Saxony and Bremen. In all of these waters the species is the dominant hydrophytic plant. This paper focusses on the animals associated with this plant in NW-Germany, especially on those which are phytophagous or use this plant to complete their life-cycle. In the Salzgitter-area ripening fruits are found regularly. The nuts which germinated even after desiccation or influence of frost started germination at 5°C. There are indications that insects and spiders on the inflorescences promote pollination. The monophagous phytophagous weevils *Eubrychius velutis*, *Phytobius leucogaster* and *Bagous collignensis* were found on *M. heterophyllum,* whereof at least *Eubrychius velutus* and *Phytobius leucogaster* complete their life-cycle on it. The damselfly *Cercion lindenii* builds up large populations in the dense stands of *Myriophyllum heterophyllum*; it uses the neophytic plant to enlarge its own area of distribution. On the inflorescences especially fleas of the family Ephydridae were found: *Notiphila annulipes*, *Notiphila cinerea*, *Hydrellia griseola*, *Scatella tenuicosta* and *Paracoenia fumosa*. The latter was recorded in a large number but only at the beginning of August. A consecutive dispersal of *Myriophyllum heterophyllum* in man-made waters is to be expected.

1. Einleitung

Das Verschiedenblättrige Tausendblatt *Myriophyllum heterophyllum* MICHAUX ist ein nearktisches Florenelement, dessen natürliches Areal sich nahezu über den gesamten Osten der USA erstreckt (STEYERMARK 1975). Nach WENDT (1952) wurde die Art 1906 von Henkel, Darmstadt, importiert. Zuvor hatte der Berliner Aquarienverein "Triton" von O. Eggeling aus New York einige Exemplare erhalten, die anfangs als "*Myriophyllum Tritoni*" verkauft wurden. Noch heute ist *Myriophyllum heterophyllum* als Aquarien- und Gartenteichpflanze im Handel erhältlich, wobei es zumeist ohne genauere Bezeichnung oder z.B. als *Myriophyllum verticillatum* verkauft wird (eigene Untersuchung).

Die frühesten Verwilderungen von *Myriophyllum heterophyllum* in Europa sind aus dem Elster-Saale-Kanal und dem Hafenbecken in Leipzig bekannt geworden. Obwohl die Art hier bereits seit den 1940er Jahren aufgetreten ist und schnell persistente Massenbestände gebildet hat, blieb ihre Bestimmung lange Zeit ein Problem. Noch STRICKER (1962) nennt sie "das unbekannte Tausendblatt". Ebenfalls noch vor 1950 ist die Art in Österreich (MELZER 1965), der Schweiz (JANCHEN 1966, zit. nach EGLOFF 1974) und Großbritannien (BRENAN & CHAPPLE 1949) festgestellt worden. In Deutschland stammen weitere Funde aus Brandenburg (CAS-

Dietmar Brandes (Hrsg.): Adventivpflanzen. Beiträge zu Biologie, Vorkommen und Ausbreitungsdynamik von Archäophyten und Neophyten in Mitteleuropa. Tagungsbericht des Braunschweiger Kolloquiums vom 3. - 5. November 2000. Braunschweig. S. 299-318. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 8.)
ISBN 3-927115-48-7
© Universitätsbibliothek Braunschweig 2001

PER, JENTSCH & GUTTE 1980), Nordrhein-Westfahlen (SPANGEHL & SCHARRENBERG 1984) und Rheinland-Pflalz (BLAUFUSS & REICHERT 1992). Über die ersten Funde in Niedersachsen berichteten WIMMER & SCHREI (1995) aus Salzgitter (vgl. WIMMER 1997).

Myriophyllum heterophyllum besiedelt in Europa ausschließlich Sekundärgewässer und baut typischerweise Massenbestände von extremer Persistenz auf. Obgleich diese Bestände in den Wuchsgewässern in der Regel die dominierenden Strukturen bilden, war deren Bedeutung für die heimische Tierwelt bisher kaum bekannt. Seit 1995 wurden die Wuchsgewässer von *Myriophyllum heterophyllum* in Niedersachsen und Bremen näher untersucht (WIMMER 1996). Neben der Beschreibung der Vorkommen sowie Ergebnissen zur Fortpflanzung und Ausbreitung sollte die Bedeutung für ausgewählte Tiergruppen besondere Beachtung finden.

2. Untersuchungsgebiete und Methoden

Die Untersuchungen wurden in den vier bisher bekannten Wuchgewässern von *Myriophyllum heterophyllum* in Niedersachsen und Bremen durchgeführt:

1. Ehemaliger Erz-Tagebau "Hannoversche Treue" südlich Salzgitter-Engerode. Seit Anfang der 1950er Jahren stillgelegt. Fläche: 42.500 m², Angelgewässer. Der lang gestreckte See liegt sehr geschützt und ist rundherum von Wald umgeben. Neben einigen *Typha latifolia*-Röhrichten war *Myriophyllum heterophyllum* hier die dominierende Pflanze. Um nahezu das gesamte Ufer zog sich ein Gürtel dieser Art, der selten mit wenigen Individuen anderer Arten durchsetzt war. Die Bestände erreichten an verschiedenen Stellen im Gewässer eine Ausdehnung von mehreren 100 m².

2. Ehemaliger Erz-Tagebau "Finkenkuhle" westlich Salzgitter-Bad. Seit 1951 stillgelegt. Fläche: 35.000 m², Angelgewässer. Das Gewässer liegt in einem tiefen Einschnitt am Südrand des Salzgitter-Höhenzuges. Bis 1994 war das Südufer flach mit kleinflächigen Röhrichtbeständen. Nahezu am gesamten Ufer befand sich ein Gürtel aus *Myriophyllum heterophyllum*. Bei einer Wasserstandsabsenkung um ca. 10 m im Sommer 1994 fielen sowohl die Röhrichte als auch der gesamte *Myriophyllum heterophyllum*-Bestand trocken. Im Herbst 1994 waren keine lebenden makrophytischen Wasserpflanzen mehr erkennbar. Der gesamte ehemals von Hydrophyten bewachsene Bereich war dem Frost ausgesetzt.

3. Ehemalige Tongrube bei Elmeloh, Delmenhorst. Seit Anfang der 1960er Jahre stillgelegt. Fläche: 9.000 m², Angel- und Badegewässer. Das Gewässer grenzt unmittelbar an den Ortsteil Elmeloh. *Myriophyllum heterophyllum* kam hier nur submers vor bzw. lag angespült am Ufer, wurzelte und wuchs als Landform weiter.

4. Blockdieksee in Bremen-Blockdiek. In den 1970er Jahren im Zuge des Autobahnbaus entstanden. Angelgewässer. *Myriophyllum heterophyllum* wächst hier sowohl im ca. 750 m langen See selbst als auch im jeweils etwa 450 m langen Zu- und Abfluss sowie in einem vorgelagerten Fleet. Es kommt jedoch kaum zur Blüte. Neben einigen gepflanzten *Nymphaea* sp. war *Myriophyllum heterophyllum* 1995 die einzige höhere Wasserpflanze, die im See festgestellt wurde. Aus diesem Grund wird der See im Folgenden vom Zu- und Abfluss getrennt betrachtet.

In den Gewässern wurden alle vorkommenden Hydrophyten s. str. und Pleustophyten (nach WIEGLEB 1991) notiert und, soweit hinreichende Bestände vorhanden waren, pflanzensoziologische Aufnahmen durchgeführt. Zur weiteren Charakterisierung der Gewässer wurden pH-Wert und Leitfähigkeit bestimmt. In der Finkenkuhle wurde zudem die Wiederbesiedlung durch Wasserpflanzen nach Verlust der ehemaligen Wuchsbereiche aufgenommen. Im Blockdieksee und in Engerode wurde eine Biomasse-Bestimmung durchgeführt. Im Hauptuntersuchungsgewässer "Engerode" wurden zusätzlich in einigen Beständen die Blütenstände pro Flächeneinheit sowie die Zahl der ausgebildeten Blüten ausgezählt. Hier fanden auch die zoologischen Untersuchungen statt: Es wurden Handfänge an den Blütenständen über Wasser durchgeführt und zwischen den Blütenständen modifizierte Barberfallen ausgebracht.

Diese bestanden aus handelsüblichen 0,5 l-Joghurt-Gläsern, die an einem Stab so befestigt wurden, dass ihr Rand ca. 1 cm über die Wasseroberfläche ragte. Als Fangflüssigkeit wurde Wasser (einige cm) mit etwas Netzmittel verwendet. Diese Fallen wurden an verschiedenen Terminen für jeweils drei Tage ausgebracht. Spinnen, Fliegen und Libellen wurden systematisch durch Beobachtung erfasst und übrige Tiergruppen, soweit beobachtet, notiert. Mit einem Senklot wurde gemessen, bis zu welcher Wassertiefe die Blütenstände von *Myriophyllum heterophyllum* die Wasseroberfläche erreichen. Da die Bestände in Engerode regelmäßig fruchteten, konnten mit von dort gewonnenen Samen einige Keimversuche durchgeführt werden. Soweit nicht anders erwähnt, wurden die Arbeiten im Jahr 1995 durchgeführt. Insbesondere Libellen und Rüsselkäfer wurden auch noch in den Folgejahren untersucht.

Frank Hattwig (†) bestimmte die Wanzen; Dr. Dietrich Teschner (†) und Dr. Volker Hollmann-Schirrmacher halfen beim Bestimmen der Fliegen und Dr. Aletta Bonn überprüfte die Artbestimmung einiger Spinnen. Ihnen sei hiermit herzlich gedankt. Hannelore Genuit-Leipold und Dr. Andreas Martens danke ich für kritische Anmerkungen und Korrekturen.

3. Ergebnisse und Diskussion

Alle Wuchsgewässer von *Myriophyllum heterophyllum* in Niedersachsen und Bremen sind Sekundärgewässer, die entweder in unmittelbarer Ortsnähe oder sogar innerhalb von Ortschaften liegen. Der pH-Wert der Gewässer lag zwischen 6,9 (Blockdieksee) und 8,14 (Engerode). Die Leitfähigkeit war in Elmeloh mit 363 µS/cm am niedrigsten und in Engerode mit 1705 µS/cm am höchsten (Tab. 1).

Tab. 1: Leitfähigkeit, pH-Wert und Wassertemperatur der Untersuchungsgewässer im Vergleich mit Werten aus weiteren Wuchsgewässern von *Myriophyllum heterophyllum*.

Untersuchungsgewässer	Salzgitter-Engerode	Salzgitter-Bad, Finkenkuhle	Delmenhorst	Bremen	Lausitz und Leipzig *1	Heider Bergsee *2
Datum	18.05.1995	18.05.1995	17.05.1995	17.05.1995	.	1985
pH-Wert	8,14	8,1	8,12	6,9	3,7-7,5	7,2-8,5
Leitfähigkeit [µS/cm]	1345	1705	463	705	.	700-1100
T [°C] Oberfläche	15,8	12,8	17,5	15,9	.	.
T [°C] 40 cm Tiefe	15,1	12,8	17,2	13,9	.	.

*1 = niedrigster und höchster Wert aus 28 Gewässern in der Lausitz und bei Leipzig (PIETSCH & JENTSCH 1984); *2 = Werte aus dem Heider Bergsee (SPANGEHL & SCHARRENBERG 1985).

Die ermittelten Biomasse-Werte waren in den gut entwickelten Beständen in Engerode wesentlich höher als im Blockdieksee, blieben aber noch deutlich unter den Spitzenwerten, die PIETSCH & JENTSCH (1984) für den Barschsee oder den Elster-Saale-Kanal angeben (Tab. 2).

Die Bestände mit den am weitesten ausgedehnten Überwasserrasen fanden sich in Engerode. Hier erreichten die Blütenstände noch bei einer Wassertiefe von 3,25 m die Wasseroberfläche.

Tab. 2: Frisch- und Trockenmassen der Biomasseproben pro Quadratmeter von *Myriophyllum heterophyllum.*

		SZ 1	SZ 2	HB	Barschsee*	Ponnsdorf*	Elster-Saale-K.*
Wassertiefe [cm]		60	120	94	70-90	70 - 90	70 - 90
emerse	frisch g/m²	246,6	183,0	.	.	.	.
Sprosse	Trocken g/m²	25,3	17,5	.	.	.	.
	in %	10,3	9,6	.	.	.	.
	Wassergehalt	221,3	165,5	.	.	.	.
	in %	89,8	90,4	.	.	.	.
submerse	Frisch	618,8	799,0	.	.	.	.
Emers-	Trocken	56,6	72,4	.	.	.	.
Sprosse	%	9,1	9,1	.	.	.	.
	Wassergehalt	562,2	762,6	.	.	.	.
	%	90,9	90,9	.	.	.	.
submerse	Frisch	4440,5	4822,6	2425,6	.	.	.
Sprosse	Trocken	840,4	831,0	146,6	.	.	.
	%	18,9	17,2	6,0	.	.	.
	Wassergehalt	3600,0	3991,6	2279,0	.	.	.
	%	81,1	82,8	94,0	.	.	.
Wurzeln	Frisch	688,8	1097,2	43,0	.	.	.
	Trocken	96,0	111,0	7,2	.	.	.
	%	13,9	10,1	16,6	.	.	.
	Wassergehalt	592,8	986,2	35,9	.	.	.
	%	86,1	89,9	83,4	.	.	.
Gesamt	frisch g/m²	5994,7	6901,8	2468,6			
	ohne Wurzeln	5305,9	5804,7	2425,6	16540,0	7360,0	13980,0
	trocken g/m²	1018,3	1031,9	153,8	.	.	.
	%	17,0	15,0	6,2	.	.	.
	ohne Wurzeln	922,3	920,9	146,6	1330,0	568,0	1109,4
	%	17,4	15,9	6,0	8,0	7,7	7,9
	Wassergehalt	4976,4	5870,0	2314,9	.	.	.
	%	83,0	85,1	93,8	.	.	.
	Ohne Wurzeln	4383,6	4882,2	2279,0	15210,0	6792,0	12870,6
	%	82,6	84,1	94,0	91,9	92,2	92,1
Myriophyllum picatum	Frisch	16,0	.	.	.	.	.
	trocken	2,5		.	.	.	.
	%	15,8	.	.	.	.	.
	% aller Arten	0,3	.	.	.	.	.
Potamogeton	frisch	4,6	.	.	.	.	.
pectinatus	trocken	0,7	.	.	.	.	.
	%	14,1	.	.	.	.	.
	% aller Arten	0,1	.	.	.	.	.

SZ 1/2 = Salzgitter-Engerode (28.8.1995); HB = Blockdieksee, Bremen (13.09.1995); * = Werte von PIETSCH & JENTSCH (1984).

Tab. 3: Pflanzensoziologische Aufnahmen von *Myriophyllum heterophyllum* in Niedersachsen, Bremen und Sachsen.

Ort	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	Del	Del	Del	Del	Eng.	Eng.	Eng.	Eng.	Eng.	Eng.	Eng.	Eng.	Eng.	Eng.	Eng.	Eng.	Eng.	Leipzig	Leipzig
laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Fläche [m²]	2	2	4	2	1	3	2	4	2	1	4	2	15	10	9	4	6	2	3	2	4	4	0,25	1	2	4
Wassertiefe [cm]	20	20	20-25	20-25	20	20	20-25	70	100	32	30-40	40	65-100	40-75	75-95	80-100	20-60	40-50	40-60	30-40	50-105	30-40	5	25	5-20	100
Deckung	100%	90%	30%	65%	80%	55%	70%	60%	80%	60%	95%	70%	100%	>95%	100%	100%	95%	50%	85%	>95%	100%	85%	60%	90%	40%	80%
Datum (1995)	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	13.6.96	11.10.	20.07.	11.10	26.05.	20.06.	26.05.	20.06.	30.07.	02.09.	20.06.	26.05.	26.05.	30.07.	26.05.	16.09.	18.08.	08.09.	08.09.
Strömung [m/s]	0,03	0,06	0,06	0,05	0,03	.	.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
überhängende Baumkronen	10%	20%	85%	.	.	.		.	.	.	.	.	.	5%	.	.	.	.	.	80%	.	20%	.	80%	.	.
Artenzahl	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	5	1	2	2	3	4	3	3	3	4	2	3	2	2	4	2
Myriophyllum heterophyllum	5.5	3.3	1.1	1.2	4.4	2a.2	3.4	1	2b.3(-4)	2b.2	1.2	4.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	2a.2	5.5	5.5	4.4	5.5	4.3	5.5	2b.2	4.4
Potamogetonetea:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton cf. *panormitanus*	1.1	2a.1	2b.2	2a.2	.	2b.2	2a.2	2b.1	+	2a.	2a.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche stagnalis	2m.2	4.4	1.2	1.2	+	2b.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton natans	.	.	.	2b.2	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Potamogeton crispus	.	.	.	.	.	+	2a.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus circinatus	.	.	.	.	.	.	.	3.2	1.2	1	2a.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elodea nuttallii	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2a	5.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum verticillatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum amphibium f. *aq.*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.2	.
Potamogeton pectinatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.5	2m.2	1.2	.	1.2	3.3	1	1.2	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum spicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.2
Phragmitetea:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2b.1	.	.	.	2a.2	.	.	.	.	.
Typha latifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.	2a.1	.	.	+	.	.	.	.
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b.2	.	2a.2	.	.	.	.
Begleiter:	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus cf. *articulatus*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.
Epilobium hirsutum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Riccia fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a.2	.	.
Chara vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Chara fragilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Algae indet.*	2a	.	2a.2	2b.2	1.2	2m	2a.2	.	.	2a	.	.	3	.	2m.2	2a.3	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.	.
freiliegende Erlenwurzeln	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.

HB = Zu- und Abfluss des Blockdieksees, Bremen; Del = ehemalige Tongrube Elmeloh, Delmenhorst; Eng = ehemaliger Tagebau "Hannoversche Treue", Salzgitter-Engerode; Leipzig = Elster-Saale-Kanal am Kanalende westlich Günthersdorf.

3.1. Vergesellschaftung

Im Blockdieksee kam *Myriophyllum heterophyllum*, von einigen gepflanzten Seerosen abgesehen, ohne Begleitung weiterer Hydrophyten in ausgedehnten Reinbeständen vor. Im Zu- und Abfluß trat es hochstet mit *Callitriche stagnalis* und *Potamogeton* cf. *panormitanus* zusammen auf (Aufnahme Nr. 1-7 in Tab. 3). Seltener kamen *Potamogeton natans* oder *Potamogeton crispus* in den Aufnahmen vor (Aufn. 4-7).

In Delmenhorst kamen *Ranunculus circinatus* und *Potamogeton* cf. *panormitanus* in allen Aufnahmen vor. *Elodea canadensis* fehlte in einer Aufnahme, erreichte aber von allen Arten die maximale Deckung (Aufn. 8-11). *Chara fragilis* war hin und wieder eingestreut.

In Engerode trat *Myriophyllum heterophyllum* neben Reinbeständen (Aufn. 12) häufig nur mit *Potamogeton pectinatus* zusammen auf (Aufn. 13-14). Es schließen sich Aufnahmen an, in denen *Potamogeton pectinatus* z. T. zurücktrat und als weitere Potamogetonetea-Arten *Myriophyllum verticillatum* oder *Myriophyllum spicatum* enthalten waren sowie als Phragmitetea-Arten *Phragmites australis* oder *Typha latifolia* (Aufn. 15-16). Diese Aufnahmen leiten über zu solchen Beständen, die durch die Phragmitetea-Arten *Typha latifolia*, *Phragmites australis* oder, bei geringeren Wassertiefen, *Mentha aquatica* gekennzeichnet waren. Als einzige weitere Potamogetonetea-Art trat hier z. T. noch *Phragmites pectinatus* mit auf (Aufn. 17-22). In besonnten Flachwasserbereichen trat selten *Chara fragilis* auf (Aufn. 23). In schattigen Buchten wurde *Riccia fluitans* über submersen *Myriophyllum heterophyllum*-Beständen gefunden (Aufn. 24 in Tab. 3).

Tab. 4: Pflanzensoziologische Aufnahmen von *Myriophyllum heterophyllum*-Landformen an der ehemaligen Tongrube Elmeloh, Delmenhorst.

Laufende Nr.	1	2
Fläche [m²]	0,1	0,24
über Wasserspiegel [cm]	20-25	30
Deckung [%]	25	40
Datum (1995)	11.10.	11.10.
Artenzahl	7	11
Myriophyllum heterophyllum	2a.2	1.2
Ranunculus circinatus	+	1.2
Agrostietea:		
Agrostis stolonifera	1.2	2b.2
Plantago intermedia	2a.1	2b.1
Carex hirta	.	1.1
Isoeto-Nanojuncetea:		
Juncus bufonius	2m.1	2a.2
Gnaphalium uliginosum	.	R
Begleiter:		
Rorippa palustris	r	+
Poa annua	2a.2	2a.2
Ranunculus sceleratus	.	r juv.
Trifolium repens	.	R

In der Landform trat *Myriophyllum heterophyllum* gemeinsam mit der weiteren Potamogetonetea-Art *Ranunculus circinatus* auf. Sie kamen zusammen mit Arten der Agrostietea (*Agrostis stolonifera*, *Plantago intermedia*, *Carex hirta*) und Isoëto-Nanojuncetea (*Juncus bufonius*, seltener *Gnaphalium uliginosum*) vor. Als Begleiter traten *Poa annua*, *Rorippa palustris*, *Trifolium repens* und *Ranunculus sceleratus* auf (Tab. 4).

3.2. Reproduktion und Keimung

Myriophyllum heterophyllum war während der Untersuchungen sowohl zur vegetativen als auch zur generativen Vermehrung befähigt. Abgetrennte Sprossstücke bilden an den Internodien rasch wüchsige Adventivwurzeln, die bei ausreichendem Bodenkontakt zur Verankerung führen. Die generative Fortpflanzung wurde weit seltener vollendet. EGLOFF (1974) hat die Pflanzen in der Schweiz fruchtend gefunden, während aus den zahlreichen mitteldeutschen Vorkommen keine Früchte bekannt geworden sind, obschon die dortigen Pflanzen auch reich blühten (CASPER, JENTSCH & GUTTE 1980).

In Engerode kam *Myriophyllum heterophyllum* regelmäßig zur Blüte und bildete auch keimfähige Nüsschen aus. In gut entwickelten Beständen wurden hier bis zu 82 Blütenstände auf 0,25 m² gebildet. Diese enthielten bei 4224 Blüten 110 (z.T. noch kleine) Nüsschen (Tab. 5). Bei eigenen Versuchen zur Bestäubung zeigten Blütenstände, die künstlich submers gehalten wurden, keinen Fruchtansatz und solche, von denen potentielle Bestäuber (s.u.) ferngehalten wurden, nur sehr geringen Fruchtansatz.

Tab. 5: Fruchtansatz von *Myriophyllum heterophyllum* im ehemaligen Tagebau Salzgitter-Engerode (geerntet vom 16.-19.09.1995).

Quadrat Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8*
Lage	unt. Erlen	unt. Erlen	An Typha	Sonne	Sonne	Sonne	EmRand	zu 6
Fläche [m²]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Tiefe [cm]	17	20	80	80	60	50	130	.
Entfernung vom Ufer [cm]	20	40	450	200	130	200	520	520
Anzahl Blütenstände	19	16	10	63	82	73	36	11
Durchschnittliche Länge	15,6	15	14,1	12,0	10,4	13,8	11,3	18,5
Anzahl Blütenquirle	249	224	120	791	852	1006	452	209
Quirle mit Frucht	12	9	14	33	75	76	64	34
Quirle mit Frucht in %	4,8	4	11,7	4,2	8,8	7,6	14,1	16,3
Anzahl Blüten	1242	949	524	3180	4224	4125	1902	909
Anz. Nüßchen	19	9	18	45	110	99	90	56
Nüsschen pro Blütenstand	1	0,6	1,8	0,7	1,3	1,4	2,5	5,1
% 5er Sprosse	37	18,6	0	0	12,2	6,8	3,9	27,3

5er Sprosse = Sprosse mit 5-zähligen Wirteln. Zur Lage der Probequadrate: 1 u. 2: unter überhängenden Erlen (*Alnus glutinosa*, *Alnus incana*); 3: am seeseitigen Rand eines *Typha latifolia*-Bestandes; 3-6: voll besonnt; 7: seeseitiger Rand eines emersen Bestandes; 8*: abgetrennt treibende Sprosse zu Fläche 6.

Da für Keimversuche nur eine begrenzte Anzahl reifer Nüsschen zur Verfügung stand, können die Ergebnisse nur einen ersten Einblick geben. Neben dem Vergleich verschiedener Temperaturen (Abb. 1) wurden auch das Trocknen der Nüsschen sowie der Einfluss von Frosteinwirkung untersucht. Zusammenfassend können folgende Punkte festgehalten werden:

- Die Keimung erfolgte bei mindestens 5°C sehr langsam.
- Bei höheren Temperaturen (15-25°C) keimten alle keimfähigen Samen innerhalb weniger Tage.
- Die Samen keimten auch nach Frosteinwirkung (-15°C für 24 h).
- Die Samen keimten auch nach dreimonatiger Austrocknung (Wohnraumklima).
- Trockene Samen waren schwimmfähig.
- Keimfähige Samen konnten bis zu sieben Tage lang schwimmen.
- Samen, die länger als sieben Tage lang schwammen, waren wahrscheinlich nicht keimfähig.

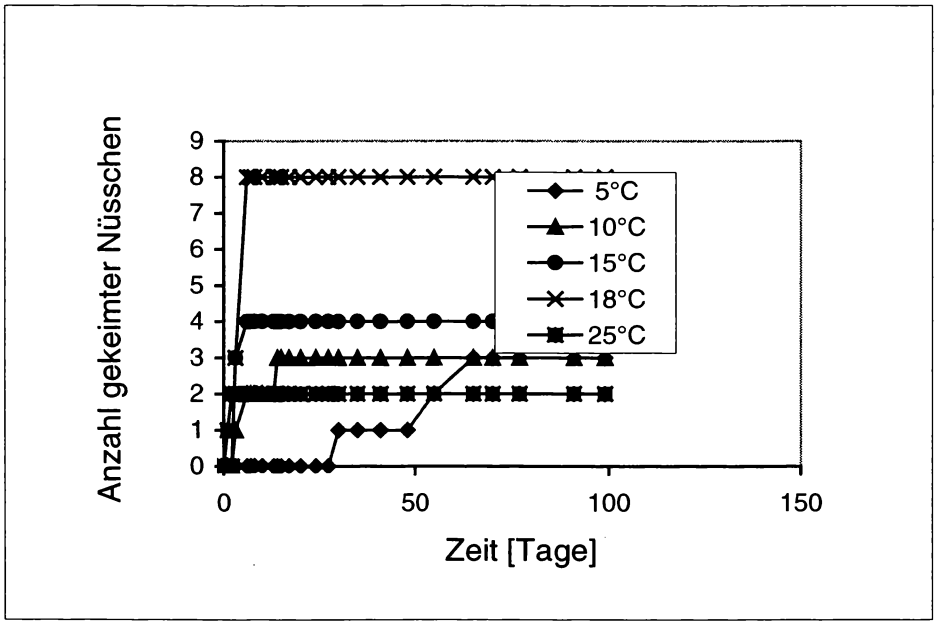

Abb. 1: Keimung (kumulative Werte) von *Myriophyllum heterophyllum* bei verschiedenen Temperaturen (n = 10 Nüsschen je Temperatur).

3.5. Beziehungen zu anderen Organismen

Im Folgenden werden neben einem phytopathogenen Pilz ausgewählte Tiergruppen besprochen, die *Myriophyllum heterophyllum* als Struktur, Substrat oder Nahrungsquelle nutzen:

Phytopathogene Pilze
Am 23.08.1995 wurde in Engerode ein durch den Flagellatenpilz *Physoderma myriophylli* ROSTR. befallener Spross gefunden. Dieser befand sich bei einer Wassertiefe von 1,2 m in ca. 0,5 m Tiefe am oberen Rand eines submersen Bestandes. Der Spross hatte sein normales Längenwachstum eingestellt. Sowohl der Apikaltrieb, als auch mehrere Seitentriebe waren stark verdickt und gestaucht gewachsen und hellgrünlich-rosa gefärbt. In ihrer Erscheinung ähnelten sie einem oberirdischen Spargelspross (*Asparagus officinalis*). Abweichend zu den Angaben von BRANDENBURGER (1985) waren nicht nur die Blätter befallen, sondern die gesamte Sprossspitze. Weitere befallene Sprosse konnten nicht gefunden werden.

Araneae, Webespinnen
Insgesamt konnten an *Myriophyllum heterophyllum* Spinnen aus 13 Arten festgestellt werden, die 8 Familien angehören.

Aus den Familien Thomisidae (Krabbenspinnen), Dictynidae (Kräuselspinnen), Araneidae (Radnetzspinnen), Theridiidae (Haubennetzspinnen) und Tetragnathidae (Dickkieferspinnen) wurden nur wenige Tiere gefangen. Bei diesen handelte es sich ausnahmslos um Jungtiere bzw. solche, die als subadult angesprochen wurden und damit nicht näher bestimmt werden konnten. Während die Vertreter der übrigen genannten Familien keine besondere Bindung an Gewässer aufweisen, werden manche Arten der Tetragnathidae bevorzugt, andere immer in Gewässernähe gefunden (HEIMER & NENTWIG 1991). Aus beiden im Gebiet vorkommenden Gattungen, *Tetragnatha* und *Pachygnatha*, wurden einzelne Jungtiere (z. T. subadult) gefangen.

Aus der Familie Philodromidae (Laufspinnen) wurden zwei Exemplare von *Philodromus rufus* gefangen, ein Männchen am 30.06. und ein Weibchen am 30.07.1995. *P. rufus* ist im Frühsommer adult und kommt an sonnigen Waldrändern auf Gebüsch vor; sie ist insgesamt nicht häufig (HEIMER & NENTWIG 1991).

Die überwiegende Mehrheit aller Spinnen stellten die Linyphiidae (Baldachin- und Zwergspinnen) und die Lycosidae (Wolfspinnen). Folgende Linyphiidae wurden gefunden (die Angaben zu Habitat, Häufigkeit und Imaginalzeiten entstammen soweit nicht anders angegeben HEIMER & NENTWIG (1991)):

- *Lepthyphantes tenuis*: Vier Weibchen, drei Männchen, von Juli bis Oktober 1995. Die Art kommt in ganz Europa in vielen, auch anthropogenen, Lebensräumen vor und wird ganzjährig angetroffen.
- *Bathyphantes gracilis*: Fünf Weibchen, drei Männchen, im August 1995. Die Art ist häufig und kommt in feuchtem Gelände, auf Wiesen und in Wäldern ganzjährig adult vor.
- *Erigone dentipalpis*: Ein Männchen am 12. August 1995. Diese Art hat keine bestimmte Biotopbindung, kommt ganzjährig adult vor und gehört zu den häufigsten Spinnen Europas.
- *Erigone vagans*: Ein Weibchen am 11. August 1995. *Erigone vagans* gilt als feuchteliebend und kommt in offenen Lebensräumen vor, wo sie im Frühsommer und Herbst adult gefunden wird.
- *Erigone atra*: 21 Weibchen, 12 Männchen, von Juli bis Oktober. *Erigone atra* ist eine sehr häufige Art, die ganzjährig adult gefunden werden kann und nur in sehr trockenen Lebensräumen fehlt. Während dieser Untersuchung war sie die häufigste Spinne, die an den Blütenständen von *Myriophyllum heterophyllum* gefunden wurde. Ihre Netze legte sie zwi-

Da für Keimversuche nur eine begrenzte Anzahl reifer Nüsschen zur Verfügung stand, können die Ergebnisse nur einen ersten Einblick geben. Neben dem Vergleich verschiedener Temperaturen (Abb. 1) wurden auch das Trocknen der Nüsschen sowie der Einfluss von Frosteinwirkung untersucht. Zusammenfassend können folgende Punkte festgehalten werden:

- Die Keimung erfolgte bei mindestens 5°C sehr langsam.
- Bei höheren Temperaturen (15-25°C) keimten alle keimfähigen Samen innerhalb weniger Tage.
- Die Samen keimten auch nach Frosteinwirkung (-15°C für 24 h).
- Die Samen keimten auch nach dreimonatiger Austrocknung (Wohnraumklima).
- Trockene Samen waren schwimmfähig.
- Keimfähige Samen konnten bis zu sieben Tage lang schwimmen.
- Samen, die länger als sieben Tage lang schwammen, waren wahrscheinlich nicht keimfähig.

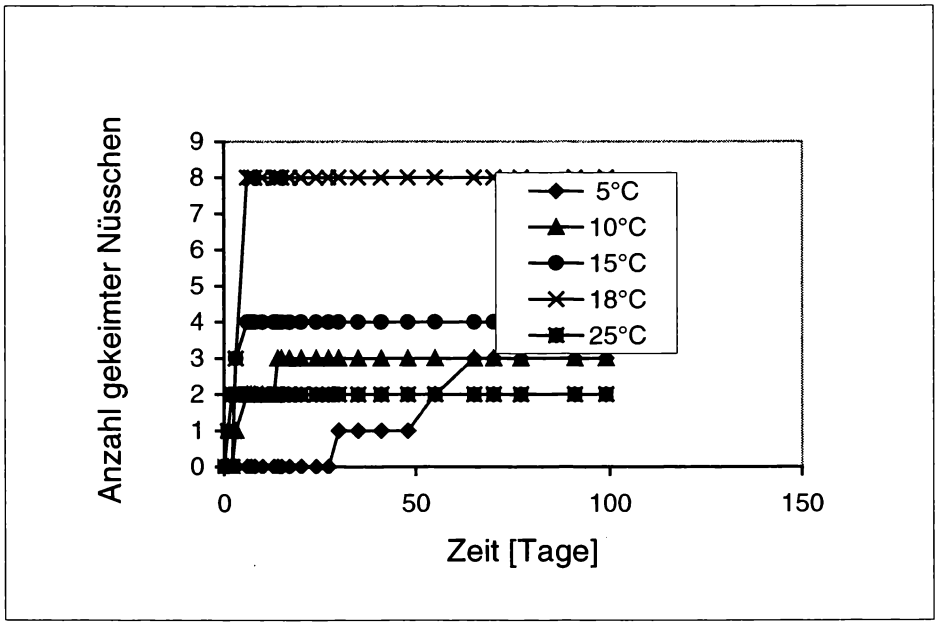

Abb. 1: Keimung (kumulative Werte) von *Myriophyllum heterophyllum* bei verschiedenen Temperaturen (n = 10 Nüsschen je Temperatur).

3.5. Beziehungen zu anderen Organismen

Im Folgenden werden neben einem phytopathogenen Pilz ausgewählte Tiergruppen besprochen, die *Myriophyllum heterophyllum* als Struktur, Substrat oder Nahrungsquelle nutzen:

Phytopathogene Pilze
Am 23.08.1995 wurde in Engerode ein durch den Flagellatenpilz *Physoderma myriophylli* ROSTR. befallener Spross gefunden. Dieser befand sich bei einer Wassertiefe von 1,2 m in ca. 0,5 m Tiefe am oberen Rand eines submersen Bestandes. Der Spross hatte sein normales Längenwachstum eingestellt. Sowohl der Apikaltrieb, als auch mehrere Seitentriebe waren stark verdickt und gestaucht gewachsen und hellgrünlich-rosa gefärbt. In ihrer Erscheinung ähnelten sie einem oberirdischen Spargelspross (*Asparagus officinalis*). Abweichend zu den Angaben von BRANDENBURGER (1985) waren nicht nur die Blätter befallen, sondern die gesamte Sprossspitze. Weitere befallene Sprosse konnten nicht gefunden werden.

Araneae, Webespinnen
Insgesamt konnten an *Myriophyllum heterophyllum* Spinnen aus 13 Arten festgestellt werden, die 8 Familien angehören.

Aus den Familien Thomisidae (Krabbenspinnen), Dictynidae (Kräuselspinnen), Araneidae (Radnetzspinnen), Theridiidae (Haubennetzspinnen) und Tetragnathidae (Dickkieferspinnen) wurden nur wenige Tiere gefangen. Bei diesen handelte es sich ausnahmslos um Jungtiere bzw. solche, die als subadult angesprochen wurden und damit nicht näher bestimmt werden konnten. Während die Vertreter der übrigen genannten Familien keine besondere Bindung an Gewässer aufweisen, werden manche Arten der Tetragnathidae bevorzugt, andere immer in Gewässernähe gefunden (HEIMER & NENTWIG 1991). Aus beiden im Gebiet vorkommenden Gattungen, *Tetragnatha* und *Pachygnatha*, wurden einzelne Jungtiere (z. T. subadult) gefangen.

Aus der Familie Philodromidae (Laufspinnen) wurden zwei Exemplare von *Philodromus rufus* gefangen, ein Männchen am 30.06. und ein Weibchen am 30.07.1995. *P. rufus* ist im Frühsommer adult und kommt an sonnigen Waldrändern auf Gebüsch vor; sie ist insgesamt nicht häufig (HEIMER & NENTWIG 1991).

Die überwiegende Mehrheit aller Spinnen stellten die Linyphiidae (Baldachin- und Zwergspinnen) und die Lycosidae (Wolfspinnen). Folgende Linyphiidae wurden gefunden (die Angaben zu Habitat, Häufigkeit und Imaginalzeiten entstammen soweit nicht anders angegeben HEIMER & NENTWIG (1991)):

- *Lepthyphantes tenuis*: Vier Weibchen, drei Männchen, von Juli bis Oktober 1995. Die Art kommt in ganz Europa in vielen, auch anthropogenen, Lebensräumen vor und wird ganzjährig angetroffen.
- *Bathyphantes gracilis*: Fünf Weibchen, drei Männchen, im August 1995. Die Art ist häufig und kommt in feuchtem Gelände, auf Wiesen und in Wäldern ganzjährig adult vor.
- *Erigone dentipalpis*: Ein Männchen am 12. August 1995. Diese Art hat keine bestimmte Biotopbindung, kommt ganzjährig adult vor und gehört zu den häufigsten Spinnen Europas.
- *Erigone vagans*: Ein Weibchen am 11. August 1995. *Erigone vagans* gilt als feuchteliebend und kommt in offenen Lebensräumen vor, wo sie im Frühsommer und Herbst adult gefunden wird.
- *Erigone atra*: 21 Weibchen, 12 Männchen, von Juli bis Oktober. *Erigone atra* ist eine sehr häufige Art, die ganzjährig adult gefunden werden kann und nur in sehr trockenen Lebensräumen fehlt. Während dieser Untersuchung war sie die häufigste Spinne, die an den Blütenständen von *Myriophyllum heterophyllum* gefunden wurde. Ihre Netze legte sie zwi-

schen den einzelnen Sprossen an, wobei bis zu 15 Blütenstände von einem Netz berührt wurden. Auf der Wasseroberfläche kann *E. rigoneatra* sehr gewandt laufen, nächstgelegene Strukturen über der Wasseroberfläche werden allerdings sofort erklommen.

Im August konnten mehrfach Eigelege von *Erigone atra* an den Blütenständen von *Myriophyllum heterophyllum* gefunden werden. Maximal waren dies vier Exemplare am 12.08.1995 auf einer vormittags beschatteten Fläche von ¼ m². Die rosafarbenen Gelege waren auf der konkav gewölbten Unterseite der Tragblätter angesponnen und befanden sich zur Zeit der Probenahme etwa 2-6 cm über der Wasseroberfläche. Durch die Wölbung der Tragblätter und die geringe Höhe über der Wasseroberfläche waren sämtliche Gelege nicht von oben zu sehen, sondern erst nach dem Ernten der Blütenstände.

Inwiefern die Gelege zur Schlupfreife gelangen können, konnte nicht geklärt werden. Ab Ende August wurden einzelne Gelege gefunden, die mit dem Blütenstand bereits etwas unter die Wasseroberfläche gesunken waren. Es wurden keine Gelege gefunden, aus denen Jungtiere geschlüpft waren. Insgesamt wurden 35 nicht weiter bestimmbare, juvenile oder subadulte Linyphiidae gesammelt.

Der hohe Anteil der Linyphiidae an den festgestellten Spinnen kann mit ihrem Ausbreitungsmechanismus erklärt werden. Die Linyphiidae gehören zu den Spinnen, die sehr oft beim "Luftschiffen" angetroffen werden können (FOELIX 1979, HEIMER & NENTWIG 1991, JONES 1990). Dabei erklimmen die Jungspinnen eine günstige Startrampe und produzieren einen Spinnfaden, an dem sie sich vom Wind forttragen lassen, wobei sie beträchtliche Entfernungen überwinden können. In dieser Technik kann auch die Ursache dafür gesehen werden, dass so viele Jungspinnen gefunden wurden. *Erigone atra*, die in den untersuchten Beständen am zahlreichsten vertreten war, ist eine der Arten, die am häufigsten beim "Luftschiffen" angetroffen werden (JONES 1990).

Baldachinspinnen verbringen ihr ganzes Leben in ihrem Gespinst (JONES 1990). Da die Blütenstände von *Myriophyllum heterophyllum* als Struktur nur wenige Monate zur Verfügung stehen und außerdem das Überleben der Eigelege nicht gesichert ist, kann dieser Lebensraum für diese Gruppe eher als pessimal bezeichnet werden. Hinsichtlich ihrer Funktion als mögliche Bestäuber muss dieser Gruppe durchaus Beachtung geschenkt werden. Durch das Verbinden mehrerer Blütenstände mit Spinnfäden und das Bewegen innerhalb dieses Gespinstes sowie den Fang anderer Tiere ist ein Beitrag zur Bestäubung durchaus denkbar.

Die festgestellten Wolfspinnen waren überwiegend Jungtiere. Folgende Arten wurden gefunden:

- *Pardosa* sp.: 6 Exemplare im August. Die Gattung *Pardosa* kommt in Mitteleuropa mit 39 Arten vor, die z. T. ihren Schwerpunkt in feuchten Lebensräumen oder an Gewässern haben. Eine Art, *Pardosa amenata*, kann besonders gut auf der Wasseroberfläche laufen (JONES 1991). Da von *Pardosa* keine adulten Tiere gefangen wurden, kann nicht gesagt werden, um welche Arten es sich handelte.

- *Pirata* sp.: Insgesamt wurden 116 Jungtiere der Gattung *Pirata* gesammelt. Höchstwahrscheinlich handelt es sich bei der Mehrheit der Tiere um *Pirata piraticus*.

- *Pirata piraticus*: 15 Weibchen, 10 Männchen von Juni bis September. Alle Arten der Gattung *Pirata* sind an hohe Feuchtigkeit gebunden. *Pirata piraticus* lebt an stehenden und langsam fließenden Gewässern, sie kann von Mai bis September adult gefunden werden (HEIMER & NENTWIG 1991). *Pirata piraticus* baut kein Fangnetz und die Weibchen tragen den Eikokon bis zum Schlüpfen der Jungen, später die Jungen selbst, mit sich umher. Durch dieses Verhalten sind sie besonders an die Dynamik des Lebensraumes Gewässerufer angepasst. Im Juli und August konnten neben adulten Männchen auch Weibchen mit Kokon an den Blütenständen von *Myriophyllum heterophyllum* beobachtet werden. Ab Mitte August wurden auch junge Wolfspinnen (12 bzw. 76 Tiere) in den Fallen gefangen,

diese waren mit größter Wahrscheinlichkeit die Nachkommen von vorher hier mit Kokon beobachteten *Pirata piraticus*-Weibchen. Wahrscheinlich wird dieses auch dadurch, dass Wolfspinnen, obwohl sie kein festes Wohn- und Fangnetz bauen, doch einen gewissen Grad an Territorialität zeigen (JONES 1991).

Nach Untersuchungen auf Wirtschaftswiesen des Altmühltals überwintert *Pirata piraticus* juvenil oder subadult und macht etwa bis Mai die Reifehäutung durch. Etwa einen Monat später schließt sich der Zyklus mit der Eiablage (CORDES 1991). *Pirata piraticus* gehört zu den stenochronen Arten, die nur eine jährliche Fortpflanzungsperiode von Frühjahr bis Sommer haben (TRETZEL 1954). Somit überschneidet sich die Phase der Eiablage mit dem Erscheinen der Blütenstände von *Myriophyllum heterophyllum* über der Wasseroberfläche.

Durch ihre Anpassungen an die Dynamik von Gewässerufern kann *Pirata piraticus* die dichten Bestände der *Myriophyllum heterophyllum*-Blütenstände voll nutzen, wobei insbesondere ihre Form der Brutfürsorge ein mögliches Überfluten der Gelege verhindert und somit die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Fortpflanzung erhöht wird.

Als potentieller Bestäuber ist *Pirata piraticus*, wie auch andere Wolfspinnen, insofern von Bedeutung, als sie ihre Beutetiere durch Anspringen erlangt (JONES 1991). Nach eigenen Beobachtungen werden dabei auch häufig Insekten - zumeist Fliegen - an den Blütenständen und auch auf den Blüten erjagt.

Häufigkeit der Lycosidae und Linyphiidae in Abhängigkeit zur Uferentfernung

Die Individuen der einzelnen Spinnenfamilien waren nicht gleichmäßig über die Blütenstandsrasen verteilt. Die Zusammensetzung der Spinnengemeinschaft änderte sich mit zunehmender Entfernung zum Ufer (Abb. 2). Die Lycosidae waren in Ufernähe am häufigsten und konnten in zwei und drei Metern Entfernung nur noch mit einem Drittel der Individuenzahl gefunden werden. Bei den Linyphiidae war das Verhältnis entgegengesetzt: Ihre Dichte nahm mit zunehmender Entfernung zum Ufer zu, während die Gesamtzahl aller Spinnen nahezu gleich blieb.

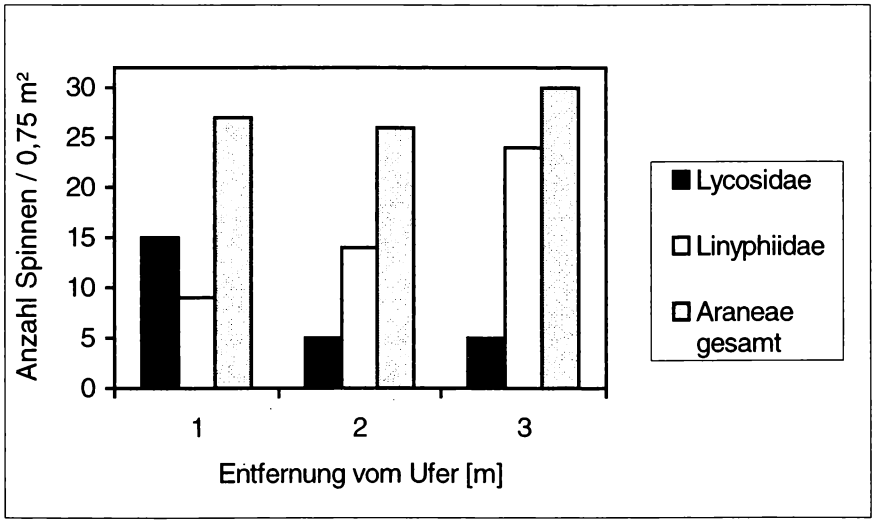

Abb. 2: Häufigkeit der Lycosidae und Linyphiidae an den Blütenständen von *Myriophyllum heterophyllum* in Abhängigkeit der Entfernung vom Ufer (Summenwerte aus 3 Flächen je 0,25 m²). Salzgitter-Engerode, 1995.

Eine Erklärung dieser Verteilung ergibt sich aus dem unterschiedlichen Ausbreitungsverhalten der Spinnen. Die Lycosidae besiedeln die Blütenstände laufend (per pedes) vom Ufer her, die Linyphiidae wohl überwiegend als Aeronauten aus der Luft. Diejenigen Linyphiidae, die auf dem Wasser landen, bauen ihr Netz wahrscheinlich auf den ersten Blütenständen, die sie erreichen, also eher vom Ufer entfernt. Zudem ist ein Verdrängen der kleineren Spinnen durch die kräftigen Lycosidae in Ufernähe denkbar.

Wenn auch die Gesamtzahl der Lycosidae mit zunehmender Entfernung vom Ufer abnahm, so konnten doch auch einzelne adulte Tiere, auch Weibchen mit Kokon, in Entfernungen von etwa 8 m zum Ufer beobachtet werden.

Odonata, Libellen

Insbesondere Kleinlibellen nutzen die Blütenstände von *Myriophyllum heteropyhllum* als Sitzwarten zum Ruhen, zum Fressen oder zur Kopulation und auch zur Eiablage. Besonders erwähnenswert ist das Vorkommen der Pokaljungfer *Cercion lindenii* in Engerode und der Finkenkuhle (MARTENS & WIMMER 1997). *Cercion lindenii* ist eine ursprünglich mediterrane Art, die ihr Areal zurzeit nach Nordosten erweitert, wobei ihr die ausgedehnten Bestände von *Myriophyllum heterophyllum* Strukturen bieten, in denen sie sich sehr erfolgreich reproduzieren kann. Das Vorkommen von *Cercion lindenii* an *Myriophyllum heterophyllum* im Heider Bergsee bei Köln betont auch SCHMIDT (1989). Neben *Cercion lindenii* wurden in Engerode folgende Libellen in unterschiedlicher Häufigkeit an den Blütenständen von *Myriophyllum heterophyllum* festgestellt: *Anax imperator*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna mixta*, *Libellula depressa*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum sanguineum*, *Platycnemis pennipes*, *Erytrhomma viridulum*, *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum*, *Pyrrhosoma nymphula* und *Coenagrion puella*. An den beborsteten Beinen der Libellen konnten häufig Pollen von *Myriohyllum heterophyllum* festgestellt werden.

Heteroptera, Wanzen

Bei den Wanzen sollen hier nur die Landwanzen berücksichtigt werden, Gerridae und Veliidae bleiben unberücksichtigt. In den modifizierten Barberfallen wurden Wanzen aus fünf Arten gefangen: *Kleidocerys resedae* (8 Individuen), und *Saldula saltatoria*, *Orius minutus*, *Orius viscinus* und *Lygus pratensis* je einmal. Es ist davon auszugehen, dass die Wanzen von Bäumen oder anderen Nahrungspflanzen aus der Nähe stammten und sich nicht dauerhaft an *Myriophyllum heterophyllum* aufhalten.

Auchenorrhyncha, Zikaden

Die einzige nachgewiesene Zikade war eine Zwergzikade (Cicadellidae). Es handelte sich um ein nicht weiter bestimmbares Weibchen der Gattung *Oncopsis*.

Aphidina, Blattläuse

Blattläuse wurden in großer Zahl an den Blütenständen von *Myriophyllum heteropyhllum* saugend gefunden. Es handelte sich um die Sumpfpflanzenlaus *Rhopalosiphum nymphaeae*, die ein sehr breites Sekundärwirt-Spektrum hat (BLACKMAN & EASTOP 1984), zu dem auch *Myriophyllum heterophyllum* gezählt werden kann. Es fiel auf, dass sowohl die geflügelten als auch die ungeflügelten Tiere mit dem Kopf nach unten an den senkrechten Sprossachsen der Blütenstände saßen.

Curculionidae, Rüsselkäfer

In Mitteleuropa gelten 6 phytophage Käferarten als monophag an *Myriophyllum*. Von diesen wurden bisher 3 Arten an *Myriophyllum heterophyllum* nachgewiesen: *Eubrychius velutus*, *Phytobius leucogaster* und *Bagous collignensis* (WIMMER & SPRICK 2000). Zumindest für

Eubrychius velutus und *Phytobius leucogaster* ist die erfolgreiche Reproduktion an *M. heterophyllum* in Engerode nachgewiesen. Von *Bagous collignensis* wurde nur am 01.07.2000 ein Exemplar auf einem frisch aus dem Wasser gezogenen *Myriophyllum heterophyllum*-Spross an der Finkenkuhle gesammelt. Bemerkenswert ist dieser Fund auch deshalb, weil *Bagous collignensis* als wenig mobil gilt und für diese Art bisher keine Flugfähigkeit dokumentiert ist (SPRICK 2000). In Sachsen wurde *Bagous collignensis* ebenfalls an *Myriophyllum heterophyllum* gesammelt (DIECKMANN 1990).

In Engerode konnten häufig Rüsselkäfer-Larven beobachtet werden, wobei nicht zwischen *Eubrychius velutus* und *Phytobius leucogaster* unterschieden wurde. Die Larven entwickeln sich in den noch zusammengeneigten *Myriophyllum*-Sprossspitzen. Sie haben Verbindung zum Aerenchym der Pflanze, weshalb ihre Fraßstellen nicht selten durch feine aufsteigende Luftbläschen zu erkennen sind. Das Auszählen der erkennbar angefressenen Sprossspitzen mit zunehmender Sprossdichte bei zunehmender Wassertiefe und Entfernung vom Ufer ergab keine verwertbaren Unterschiede. Eine nahezu dreifache Sprossdichte führte nicht zur Erhöhung der Befallsrate. Im Maximum waren 29 Sprossspitzen pro 0,25 m² angefressen (Abb. 3). Populationsbegrenzende Effekte der Käfer auf *Myriophyllum heterophyllum* sind bisher nicht festzustellen. Näheres zur Nachweismethodik der Käfer siehe bei WIMMER & SPRICK (2000).

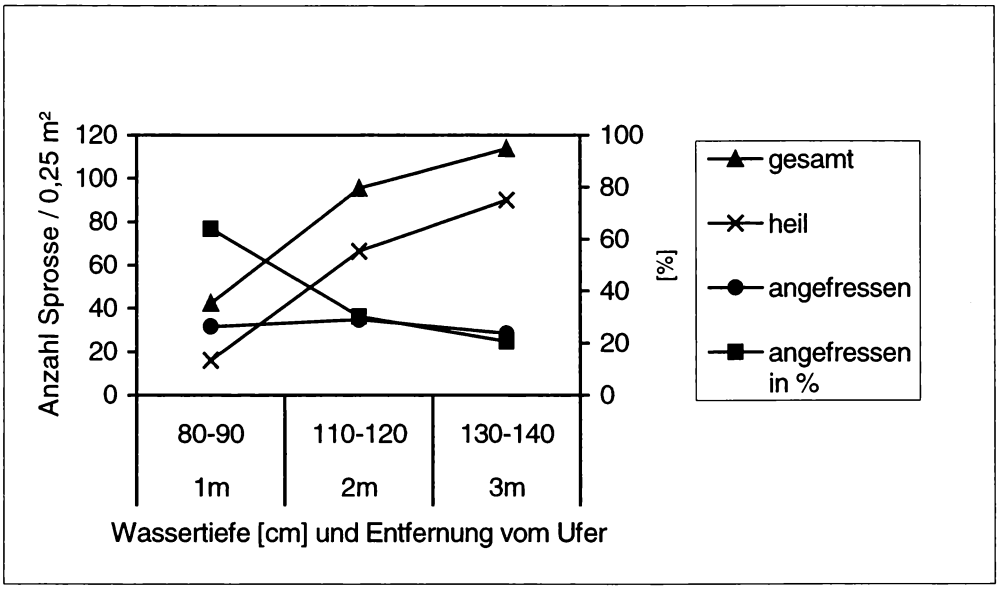

Abb. 3: Fraß durch Rüsselkäfer-Larven an Blütenstandsapikalknospen von *Myriophyllum heterophyllum* bei verschiedenen Entfernungen zum Ufer und Wassertiefen (Durchschnittswerte aus jeweils drei Flächen). Salzgitter-Engerode, 09.08.1995.

Brachycera, Fliegen

Fliegen gehören zu den häufigsten Besuchern der Blütenstände von *Myriophyllum heterophyllum*. Von 47 Blütenständen (auf 0,25 m²) waren nur fünf ohne Fliegen, auf allen übrigen hielten sich Fliegen auf. Das Maximum betrug 11 Individuen/Spross (Abb 4). Besonders häufig waren Vertreter der Ephydridae, die sich im bzw. am Wasser entwickeln. Sie sollen hier näher betrachtet werden. In den modifizierten Barberfallen und per Handfang wurden fünf Arten gesammelt:

Notiphila annulipes STENHAMMER 1844	43 Individuen
Notiphila cinerea FALLEN 1813	2
Hydrellia griseola (FALLEN 1813)	25
Scatella tenuicosta COLLIN 1930	10
Paracoenia fumosa (STENHAMMER 1844)	38

Das zeitliche Auftreten der verschiedenen Arten war recht unterschiedlich (Abb. 3) Insbesondere *Paracoenia fumosa* fiel auf, da alle 38 Individuen bei der Fallenleerung am 02.08.1995 auftraten und die Art weder davor, noch danach im Gebiet beobachtet wurde. In der Literatur finden sich kaum Hinweise zur Phänologie der Ephydridae. Über die hier behandelten Arten liegen diesbezüglich keine neueren Daten aus Niedersachsen vor (HOLLMAN-SCHIRRMACHER pers Mitt. 1996). Die Fliegen landeten oft auch auf den Blüten oder liefen über diese hinweg. Es konnte auch beobachtet werden, dass Pollen von *Myriophyllum heterophyllum* an Beinen oder Borsten der Fliegen haftete. Auch ein Betupfen der Narben (und anderer Pflanzenteile) mit dem Rüssel kam vor.

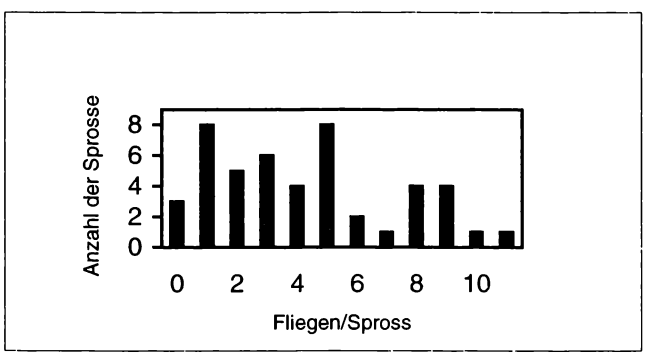

Abb.4: Anzahl sitzender Fliegen pro Blütenstand (Spross) auf 47 Blütenständen (0,25 m²) von *Myriophyllum heterophyllum*. Salzgitter-Engerode, 18.08.1995.

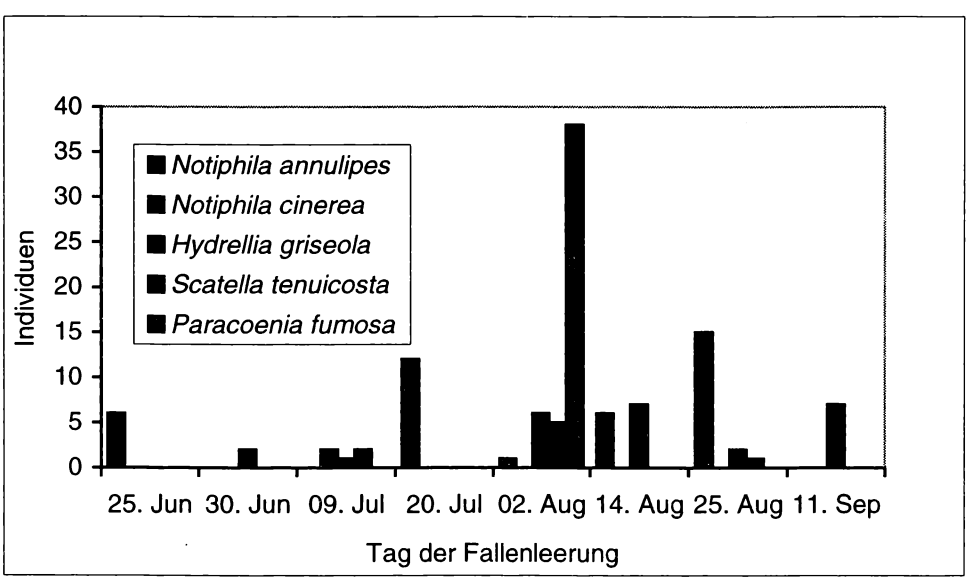

Abb. 5: Verteilung aller 1995 in Salzgitter-Engerode an den Blütenständen von *Myriophyllum heterophyllum* gefangenen Ephydridae auf die Fangtage. Angegeben ist der Tag der Fallenleerung. Die Fallen waren jeweils 3 Tage lang exponiert.

Lepidoptera, Schmetterlinge

In Engerode wurde je eine Raupe von *Mamestra brassicae* L . (Kohleule) und *Mamestra persicariae* L. (Flohkrauteule) an *Myriophyllum heterophyllum* gefunden. Beide Raupen hatten bereits mehrere Sprossspitzen gefressen. Die Raupe von *Mamestra persicariae* hatte auf einer Fläche von etwa 20 cm Durchmesser von 16 Blütenständen nahezu alle emersen Blätter und die Sprossspitzen abgeweidet. Es ist davon auszugehen, dass beide Raupen von ihren eigentlichen Nahrungspflanzen am Ufer auf *Myriophyllum heterophyllum* geraten sind.

Gastropoda, Schnecken

Gyraulus crista, Physella acuta und *Radix ovata* konnten häufig submers an *Myriophyllum heterophyllum* beobachtet werden. Fraß wurde nur von *Radix ovata* beobachtet werden: In einem größeren Freiluftversuchsgefäß fraßen Jungtiere alle vorhandenen Keimlinge von *Myriophyllum heterophyllum.*

Pisces, Fische

Im Tagebau Engerode wurden im Herbst 1994 durch die dortigen Angler Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) ausgesetzt, um *Myriophyllum heterophyllum* zu beseitigen. Diese Tiere konnten im Folgejahr regelmäßig beim Fressen beobachtet werden. Solange die Bestände von *Myriophyllum heterophyllum* noch weit von der Wasseroberfläche entfernt waren, fiel die Fraßtätigkeit der Fische kaum auf. Je mehr sich die Bestandsoberkanten der Wasseroberfläche näherten, desto öfter konnten die Fische in der Nähe der Oberfläche beobachtet werden. Im Sommer bei maximal entwickelten Beständen wurden sie regelmäßig beim Fressen von submersen Sprossen und auch Blütenständen von *Myriophyllum heterophyllum.* beobachtet. In einigen wenig gestörten Gewässerbereichen, in denen sich die Fische bevorzugt oberflächennah aufhielten, waren die Flächen, die von den Blütenständen eingenommen wurden, um bis zu mehrere Meter kleiner als im Vorjahr, was neben eventuellen witterungsbedingten Ursachen wenigstens teilweise auf die Tätigkeit der Graskarpfen zurückgeführt werden kann. Insgesamt hat sich der Graskarpfen-Besatz auf die Bestandsgröße von *Myriophyllum heterophyllum* kaum ausgewirkt. Von weiteren Aussetzungen dieser gebietsfremden Tierart ist unbedingt abzuraten, da die Auswirkungen auf die heimische Flora und Fauna im Gewässer sehr negativ sein können (z.B. OTT 1993).

Neben den Graskarpfen wurden auch Karpfen (*Cyprinus cyprio*) beim Fressen an *Myriophyllum heterophyllum* beobachtet. Im Gegensatz zu dem Pflanzenfresser Graskarpfen, ernährt sich der Karpfen als Allesfresser nur teilweise von Pflanzen. Im Untersuchungsgewässer konnten die Karpfen beim "Ablutschen" von submersen *Myriophyllum heterophyllum*-Sprossen beobachtet werden, wobei sie vermutlich Schnecken und Aufwuchs aufnahmen. Außerdem wurde beobachtet, dass die Karpfen bei ihrer Wühltätigkeit in den oberen Schlammschichten des Gewässergrundes Teile sowie ganze Pflanzen von *Myriophyllum heterophyllum* entwurzelten.

Aves, Vögel

Das im Tagebau Engerode ansässige Brutpaar Höckerschwäne (*Cygnus olor*) konnte zu allen Jahreszeiten, außer bei Eis, beim Fressen an *Myriophyllum heterophyllum* beobachtet werden. Die Schwäne fraßen jeweils die Sprossspitzen der submersen Sprosse, die sie in typischer Weise gründelnd erreichten. Durch Abfressen der Sprosse hielten sich die Schwäne in einem dichten Bestand am Ostufer eine etwa 7 m lange und 0,5 - 1,5 m breite Gasse frei, durch die sie zu ihrem Putz- und Ruheplatz am Ufer schwimmen konnten. Im Gegensatz zu den Graskarpfen und Karpfen konnten die Höckerschwäne nur äußerst selten beim Durchschwimmen der blühenden Bestände beobachtet werden, was ihnen dann sichtlich Mühe bereitete. Dies ist vermutlich der Grund dafür, dass sie vorwiegend am Rand der emersen

Bestände fraßen oder an solchen stellen im Gewässer, an denen die submersen Bestände nahe genug an der Oberfläche ragten. Blessrallen (*Fulica atra*) hielten sich regelmäßig zur Nahrungssuche in den emersen Beständen von *Myriophyllum heterophyllum* auf. Hierbei erbeuteten sie Tiere und fraßen auch von den Pflanzen.

3.6. Ausbreitung

Zur Ausbreitung innerhalb eines Gewässers oder eines Gewässersystems ist *Myriophyllum heterophyllum* bestens angepasst. Die Fähigkeit auch kurzer, nur wenige Nodien enthaltende, Sprossstücke, nach Abtrennung Wurzeln zu bilden und sich an geeigneter Stelle im Boden zu verankern, ist von eminenter Bedeutung. Bei **Stillgewässern** führt dies dazu, dass bei wechselnder Windrichtung alle Teile des Gewässers mit Pflanzen "Ablegern" versorgt werden. **Fließgewässer** können, wie Zu- und Abfluss des Blockdieksees zeigen, auf lange Strecken nahezu durchgehend bewachsen sein. Hier wirkt sich besonders das Entkrauten des Gewässers unter Verwendung eines Baggers mit Schneidwerk positiv auf den Bestand von *Myriophyllum heterophyllum* aus:

- der größte Teil des Wurzelwerkes verbleibt im Gewässergrund,
- sehr viele Sprossstücke reißen oder brechen ab und werden von der Strömung weit verteilt,
- durch das Räumen entsteht reichlich besiedelbare Fläche.

Insgesamt ist diese Maßnahme eher geeignet, einen Bestand von *Myriophyllum heterophyllum* weiter auszubreiten, als ihn zu dezimieren. Den Erfolg von neophytischen Hydrophyten durch menschliche Beeinflussung diskutiert auch VÖGE (1995) am Beispiel der beiden Wasserpestarten *Elodea canadensis* und *Elodea nuttallii.*

Für eine zoochore Ausbreitung von *Myriophyllum heterophyllum* in Europa gibt es bisher keinen Beleg. Es konnte in Engerode lediglich das "Verschleppen" von Sprossstücken einige Meter weit durch Wildschweine (*Sus srofa*) im Schlamm rekonstruiert werden. Eine Verbreitung sowohl von Sprossstücken, als auch von keimfähigen Nüsschen ist denkbar. Hierfür kommen neben Säugern, wie z.B. Wildschweinen, auch Vögel in Betracht.

Das ausschließliche Vorkommen von *Myriophyllum heterophyllum* in Angelgewässern in oder an Siedlungen legt jedoch die Vermutung nahe, dass eine Fernverbreitung (in ein neues Gewässer) in Niedersachsen und Bremen bisher nur durch den Menschen erfolgreich war.

3.7. *Myriophyllum heterophyllum* als "aquatic weed"

Schon STRICKER (1962) beschreibt, wie *Myriophyllum heterophyllum* im Leipziger Elster-Saale-Kanal den Boots- und Angelbetrieb störte oder zum Erliegen brachte. In den Wuchsgewässern in Niedersachsen und Bremen wird der Angelbetrieb teilweise ebenfalls erheblich erschwert. Neben dem Einsatz von Graskarpfen (s.o.) wird zumindest in Engerode und der Finkenkuhle partiell mechanisch (von Hand) entkrautet. Das Abmähen im Zu- und Abfluss des Blockdieksees findet im Rahmen der üblichen Grabenräumungen statt. Somit treten wesentliche wirtschaftliche Schäden durch *Myriophyllum heterophyllum* in Niedersachsen und Bremen bisher nicht auf.

4. Ausblick

Auch wenn in jüngster Zeit keine neuen Wuchsgewässer von *Myriophyllum heterophyllum* in Niedersachsen und Bremen bekannt geworden sind, ist künftig mit weiteren Vorkommen dieser Art zu rechnen. Durch ihr offensichtlich breites Spektrum an besiedelbaren Gewässern und eine Vielzahl von Sekundärgewässern ist noch ein enormes Potential vorhanden. Durch das Eindringen von *Myriophyllum heterophyllum* in Gewässer mit z.B. intensiver Freizeitnutzung oder in Schifffahrtskanäle wären größere wirtschaftliche Schäden möglich. Insbesondere durch menschliches Handeln sollte die Ausbreitung weitgehend reduziert werden, indem z.B. bei Mäharbeiten oder dem Abtransport des Mähgutes das Verschleppen von Sprossstücken in geeignete neue Gewässer verhindert wird. Eine zoochore Ausbreitung ist bisher nicht belegt, sie kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Die ersten Untersuchungen zur Auswirkung von *Myriophyllum heterophyllum* auf die heimische Tierwelt geben ein eher positives Bild ab. Die Art bietet Strukturen, wie heimische *Myriophyllum*-Arten auch und selbst eng angepasste phytophage Arten nutzen sie erfolgreich. Hier sollten künftig vertiefende Untersuchungen durchgeführt werden.

5. Zusammenfassung

Derzeit sind von *Myriophyllum heterophyllum* aus Niedersachsen und Bremen vier Vorkommen in Sekundärgewässern bekannt. Die Art kann sowohl horstartig, als auch raumgreifend mit "Ausläufern" wachsen. Ihre Ausbreitung wird dadurch begünstigt, dass selbst kleine Sprossstücke Wurzeln bilden und anwachsen können. Die Wuchsgewässer sowie die Vergesellschaftung der Art werden kurz beschrieben. In Salzgitter werden regelmäßig reife Samen gebildet. Die Nüsschen, die sowohl Austrocknung als auch Frosteinwirkung ertragen, keimen bei Temperaturen von mindestens 5°C. Es gibt Hinweise darauf, dass Insekten und Spinnen, die sich an den Blütenständen aufhalten, zur Bestäubung beitragen. Drei phytophage Rüsselkäfer-Arten, die monophag an *Myriophyllum* leben, wurden auch an *Myriophyllum heterophyllum* gefunden: *Eubrychius velutus*, *Phytobius leucogaster* und *Bagous collignensis*. Für *Eubrychius velutus* und *Phytobius leucogaster* ist nachgewiesen, dass sie sich erfolgreich an *Myriophyllum heterophyllum* reproduzieren können. Die Pokaljungfer *Cercion lindenii* baut in den dichten Beständen von *Myriophyllum heterophyllum* große Populationen auf und "nutzt" den Neophyten somit bei ihrer derzeitigen Arealerweiterung. Insbesondere Fliegen der Familie Ephydridae zählen zu den häufigen Blütenstandsbesuchern. Im ehemaligen Tagebau in Salzgitter-Engerode wurden fünf Arten an *Myriophyllum heterophyllum* nachgewiesen: *Notiphila annulipes*, *Notiphila cinerea*, *Hydrellia griseola*, *Scatella tenuicosta* und *Paracoenia fumosa*. *Paracoenia fumosa* trat in großer Zahl ganz konzentriert nur Anfang August auf.

Es ist davon auszugehen, dass *Myriophyllum heterophyllum* künftig noch in weiteren Sekundärgewässern auftreten wird.

6. Literatur

BLACKMAN, R.L. & V.F. EASTOP (1984): Aphids on the World's Crops: An Identification Guide. London. 466 p.

BRANDENBURGER, W. (1985): Parasitische Pilze an Gefäßpflanzen in Europa. Stuttgart.

BRENAN, J.P.M. & F.G. CHAPPLE (1949): The Australian *Myriophyllum verrucosum* Lindley in Britain. - Watsonia, 1: 63-70.

CASPER, S.J., H. JENTSCH & P. GUTTE (1980): Beiträge zur Taxonomie und Chorologie europäischer Wasser- und Sumpfpflanzen. 1. *Myriophyllum heterophyllum* bei Leipzig, Finsterwalde und Spremberg. - Hercynia N. F., 17(4): 365-374.

DIECKMANN, L. (1990): Revision der mitteleuropäischen Arten der *Bagous collignensis*-Gruppe (Insecta, Coleoptera, Curculionidae: Bagoinae). - Reichenbachia, 27: 141-145.

CORDES, D. (1991): Phänologie und Lebenszyklus von Wolfspinnen (Araneae: Lycosidae) auf Wirtschaftswiesen des Altmühltals/Bayern. - Arachnol. Mitt., 2: 1-19.
EGLOFF, F. (1974): Neue und beachtenswerte Arten der Schweizerflora. - Ber. schweiz. Bot. Ges., 84 (4): 333-342.
FOELIX, R. F. (1979): Biologie der Spinnen. - Stuttgart.
HEIMER, S. & W. NENTWIG (1991): Spinnen Mitteleuropas. - Berlin. 543 S.
JANCHEN, E. (1966): Catalogus Florae Austriae. 1. Teil, 3. Erg.heft. - Wien. 84 S.
JONES, D. (1990): Der Kosmos-Spinnenführer. 4. Aufl. - Stuttgart. 320 S.
MARTENS, A. & W. WIMMER (1997): Die Pokaljungfer *Cercion lindenii* (SELYS) im nördlichen Vorharz (Odonata: Coenagrionidae). - Braunschw. naturkdl. Schr., 5: 343-352.
MELZER (1965): Neues zur Flora von Steiermark (VIII). - Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 95: 140-151.
OTT, J. (1993): Die Veränderung der Liebellenfauna einer Kiesgrube nach dem Besatz mit Graskarpfen. - Artenschutzreport, 3: 6-11.
PIETSCH, W. & H. JENTSCH (1984): Zur Soziologie und Ökologie von *Myriophyllum heterophyllum* MICH. in Mitteleuropa. - Gleditschia, 12: 303-335.
SCHMIDT, E. (1989): Schluchsee und Heider Bergsee im Braunkohlenrekultivierungsgebiet der Ville bei Köln: Sekundärbiotope vom Charakter der Flußaltarme im Konflikt mit Freizeitnutzungen. - Verh. Westd. Entom. Tag, 1988: 103-116.
SPANGEHL, B. & U SCHARRENBERG (1985): Das Wechselblättrige Tausendblatt (*Myriophyllum heterophyllum* Michaux) im Heider Bergsee bei Brühl (Erftkreis, NRW). - Flor. Rundbr., 85: 98-100.
SPRICK, P. (2000): Eignung einer Insektengruppe für die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (92/43/EWG, 21. Mai 1992) am Beispiel der Rüsselkäfer-Unterfamilie Bagoinae (Col., Curculionidae). Beiträge zur Ökologie phytophager Käferarten III. - Insecta, 6: 61-96.
STEYERMARK, J. A. (1975): Flora of Missouri. 4th. ed. - Arnes. 1975.
STRICKER, W. (1962): Das Leipziger Hafengelände - Einwanderungstor seltener und fremder Pflanzenarten. - Sächs. Heimatbl., 8: 464-473.
TRETZEL, E. (1954): Reife- und Fortpflanzungszeit bei Spinnen. - Z. Morph. Ökol. Tiere, 42:634-691.
URBANSKA, K.M. (1992): Populationsbiologie der Pflanzen. - Stuttgart. 374 S.
VÖGE, M. (1995): Wachstumsexplosion von *Elodea nuttallii* (PLANCH.) H. ST. JOHN im Kreidesee Hemmoor. Parallelen zu *Elodea canadensis* Michx.- Beitr. Naturk. Niedersachs., 48 (2):57-65.
WENDT, A. (1952): Die Aquarienpflanzen in Wort und Bild. Lieferung 15, Blatt 290. - Stuttgart.
WIEGLEB, G. (1991): Die Lebens- und Wuchsformen der makrophytischen Wasserpflanzen und deren Beziehungen zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung der Arten. - Tuexenia, 11: 135-147.
WIMMER, W. (1996): Untersuchungen zur Ökologie von *Myriophyllum heterophyllum* MICHAUX in Niedersachsen. - Diplomarbeit, Technische Universität Braunschweig. 141 S.
WIMMER, W. (1997): *Myriophyllum heterophyllum* Michaux in Niedersachsen und Bremen sowie seine Bestimmung im vegetativen Zustand. - Flor. Rundbr., 31: 23-31.
WIMMER, W. & J. SCHREI (1995): Verschiedenblättriges Tausendblatt *Myriophyllum heterophyllum* MICHAUX in Niedersachsen eingebürgert. - Naturschutz Nachr. (Salzgitter), 15/16: 20-22.
WIMMER, W. & P. SPRICK (2000): Funde von Rüsselkäfern (Coleoptera: Curculionidae) an *Myriophyllum*-Arten in Niedersachsen unter besonderer Beachtung von *Myriophyllum heterophyllum* MICHAUX (Beiträge zur Ökologie phytophager Käfer V). - Braunschw. naturkdl. Schr., 6: 123-130.

Dipl.-Biol. Walter Wimmer
Am Spring 14
D-38259 Salzgitter-Lobmachtersen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Braunschweiger Geobotanische Arbeiten

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Wimmer Walter

Artikel/Article: Myriophyllum heterophyllum Michaux in Niedersachsen und Bremen - ökologische und zeitliche Aspekte 299-318