©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Faun.-Ökol. Mitt. Suppl. 40, 49-61 Kiel, 2018

Aquatische Makrophyten und Ufervegetation im Bereich des Naturschutzgebietes Wesseker See

Von Joachim Stuhr und Kirsten Rücker

Summary

Aquatic Makrophytes in the Lake Wessek Area

A 30 cm water level increase has been discussed for Wesseker See (Lake Wessek, Germany, Schleswig-Holstein). Desalination and a clear water state dominated by aquatic macrophytes have been defined as long-term development target. Aquatic macrophytes are indicators for salinity. This study recorded the species that may recolonize new or changed habitats after the water table rise.

In the summer of 2008, the aquatic macrophytes of 3 ponds were investigated. They varied from species-rich and densely populated by small pondweeds (parvopotamids) with clear water to sparse vegetation with a higher fraction of emerse macrophytes in the more turbid waters. A representative location for monitoring aquatic macrophytes was selected in each pond and evaluated on the basis of the EU Water Framework Directive. Due to the pioneer state of the ponds the species assemblages were diverse and differed between ponds. It is expected that the vegetation will become more uniform and more competitive species will develop in the future. Without the increase of the water level reeds will expand and reduce the open water area.

In 10 examined water bodies located in the surroundings of the lake, species compositions and abundances varied from bare of plants to speciously and densely populated with small and large pondweed species (magnopotamids and parvopotamids). Twenty-five water plant species were recorded altogether; three more species have been verified by other studies.

Zusammenfassung

Zur Umsetzung von Biotop- und Entwicklungsmaßnahmen wird die Anhebung des Wasserspiegels des Wesseker See um 30 cm diskutiert. Als langfristiges Entwicklungsziel wurde eine Aussüßung mit makrophyten-dominiertem Klarwasserzustand definiert (BRINKMANN et al. 2007). Hydrophyten haben hinsichtlich des Salzgehaltes Indikatorfunktion und es sollte festgestellt werden, welches Artenpotenzial im Umfeld des Sees zur Wiederbesiedlung zur Verfügung steht.

Im Sommer 2008 wurden drei Weiher östlich des Sees auf ihre Besiedlung mit aquatischen Makrophyten untersucht. Die Kartierung ergab einen sehr unterschiedlichen Bewuchs mit artenreichen, dichten Kleinlaichkrautbeständen in klarem Wasser bis hin zu schütterer Vegetation und höherem Anteil emerser Arten in

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

den stärker getrübten Gewässern. An jedem der drei Gewässer wurde eine repräsentative Monitoringstelle für die Untersuchung aquatischer Makrophyten ausgewählt und in Anlehnung an die Methodik der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) kartiert. Aufgrund des Pioniercharakters der Gewässer waren die Hydrophyten-Bestände artenreich und untereinander verschieden. Im Zuge der Sukzession ist eine Angleichung der Vegetation zu erwarten und mittelfristig eine Entwicklung von Beständen konkurrenzkräftigerer Arten. Ohne Anhebung des Wasserstandes ist von einer Zunahme des Röhrichts auf Kosten der offenen Wasserflächen auszugehen.

Die Untersuchung von zehn Gewässern im Umfeld des Sees auf Artenspektren und Abundanzen der Hydrophyten ergab ein breites Spektrum von bewuchsfrei bis artenreich und dicht durch Klein- und Großlaichkräutern besiedelt. Das Potenzial an Wasserpflanzen im Untersuchungsraum umfasst 25 Arten, drei weitere sind durch andere Studien belegt.

Einleitung

Zur Ergänzung der Basisdaten im Bereich des Naturschutzgebietes Wesseker See (BRINKMANN et. al. 2007 und 2008) wurde im Jahr 2008 die Besiedlung mit aquatischen Makrophyten erhoben, zu der es bis zu diesem Zeitpunkt noch keine Untersuchungen gab. Die Hydrophyten spielen eine wesentliche Rolle für die Besiedlung mit Zooplankton, Makrozoobenthos, Amphibien und Fischen. Sollen eutrophe Flachwasserseen klares Wasser aufweisen und dieser Zustand dauerhaft aufrechterhalten werden, sind Makrophyten gemäß der Alternative-Stable-State-Hypothese (SCHEFFER et al. 1993) ausschlaggebend. Makrophyten tolerieren außerdem artspezifisch unterschiedliche Salzgehaltsbereiche, so dass die Zusammensetzung der Makrophytengemeinschaft Auskunft über die vorherrschende Salinität geben kann. Die Erreichung des Entwicklungszieles Aussüßung sollte sich folglich am Rückgang salztoleranter Arten und an der Ausbreitung salzmeidender Arten erkennen lassen.

Untersuchungsgebiet

Der Untersuchungsraum befindet sich im nördlichen Teil des Kreises Ostholstein (TK25/1630,1631,1730,1731) westlich von Oldenburg in Holstein. Kernbereich ist die Niederung des Oldenburger Grabens zwischen Oldenburg und dem Wesseker See südlich des Ortes Dannau, wo in kommenden Jahren Teilflächen der ehemals von Grünland geprägten Niederung wiedervernässt werden sollen. Im Zuge der Vorbereitungsarbeiten entstanden auf einer Länge von gut 1,5 km beidseitig entlang des Oldenburger Grabens mehrere lang gestreckte, bis über 1 m tiefe Gewässer, von denen drei im Rahmen der vorliegenden Untersuchung beprobt wurden (Abb. 1). Diese drei Gewässerneuanlagen befinden sich im östlichen Randbereich des Naturschutzgebiets nördlich des Oldenburger Grabens (Weiher 2 und 3) bzw. westlich der hier einmündenden Johannisbek (Weiher 1). Die zur Ermittlung des Potenzials der Hydrophyten-Vegetation im Gebiet untersuchten Gewässer lagen im Bereich zwischen Weißenhaus und Großwessek im Norden sowie Farve und Oldenburg im Süden.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

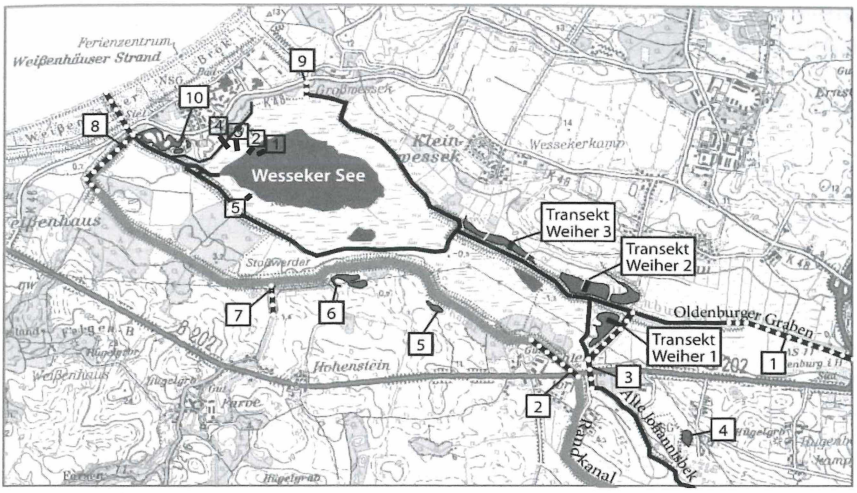

Abb. 1: Lage der Untersuchungsstellen zur Makrophytenerhebung.1 Oldenburger Graben; 2 und 8 Randkanal; 3 Johannisbek; 4, 5 und 6 Weiher und Teiche südl. Oldenburger Graben; 7 Graben zum Randkanal; 9 Graben nordöstlich des Wesseker Sees; 10 Teichanlage im Freizeitpark bei Weißenhaus. Gepunktet: längere Kartierstrecken. Weiher 1 bis Weiher 3 bei Verwallung entstandene Gewässer, dunkle Balken: kartierte Transekte; 1-5 am Ufer des Wesseker Sees: Probenstellen zur Erfassung der Ufervegetation.

Methoden

Vegetationskundliche Untersuchungen

Alle Vegetationsuntersuchungen erfolgten im Zeitraum zwischen Juni und August 2008. Die Nomenklatur der wissenschaftlichen und deutschen Artnamen richtete sich weitgehend nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Der Gefährdungsgrad für einzelne Pflanzenarten ist den entsprechenden Roten Listen für Schleswig-Holstein, Farn- und Blütenpflanzen nach MIERWALD & ROHMAHN (2006), Armleuchteralgen nach HAMANN & GARNIEL (2002) entnommen.

Übersichtskartierung

Eine Übersichtskartierung zur Ermittlung der Vegetationsverhältnisse und als Grundlage für eine Prognose zur weiteren Entwicklung wurde in drei Weihern durchgeführt. Die Weiher waren in den 90er Jahren beim Bau der Verwallung bei Ehlerstorf neu entstanden und sind Gegenstand der Untersuchungen weiterer Studien am Wesseker See (FRIEDERICHSEN & BRINKMANN 2018). Um eine Datengrundlage zu erhalten, mit der die weitere Entwicklung der Gewässervegetation beobachtet und dokumentiert werden konnte, wurde an jedem der drei Gewässer eine repräsentative Monitoringstelle für Makrophyten angelegt. Das Arteninventar der Makrophytenvegetation in den drei Weihern wurde am 17. Juni 2008 untersucht. Die Gewässer wurden mit einem Boot befahren, die Wasservegetation mit einem Sichtkasten erfasst und mit einem doppelseitigen Rechen beprobt (DEPPE & LATHROP 1992). Vor Ort nicht determinierbare Arten wurden zur Nachbestimmung entnommen.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Kartierung der Monitoringstellen für Makrophyten

Im Anschluss an die Übersichtskartierung wurde an jedem der drei untersuchten Gewässer je eine Probestelle zur Erfassung der Hydrophyten ausgewählt. Auswahlkriterien waren Artenreichtum der submersen Vegetation sowie Repräsentativität. Die Auswahl der Probestellen und die Durchführung der Kartierung waren angelehnt an die Vorgaben der Handlungsanweisung für Probenahmen von Makrophyten an Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (SCHAUMBURG et al. 2007). Die Kartierung der ausgewählten Probestrecke erfolgte als Rechenbeprobung und mit Hilfe eines Sichtkastens wie bei der Übersichtskartierung. Die Häufigkeiten der einzelnen Pflanzenarten wurden nach der fünfstufigen Skala von KOHLER (1978) geschätzt, zudem erfolgte eine weitere Schätzung nach der wesentlich genaueren und gerade in Bezug auf Vegetationsdauerflächen deutlich aussagekräftigeren Schätzskala von LONDO (1975) (Tab. 1).

Tabelle 1: Abundanz (Abun.) nach KOHLER (1978) und LONDO (1975) sowie Soziabilität nach BRAUN-BLANQUET (1964).

Abun.	KOHLER	BRAUN-BLANQUET	LONDO	Deckung
1	Sehr selten	Einzelsprosse	r	<1%, 1 Ind.
2	Selten	Gruppen- oder horstweise	+	<1%, 2–5 Ind.
3	Verbreitet	Truppweise wachsend	.1a	<1%, 6–50 Ind.
4	Häufig	kleine Kolonien oder ausgedehnte Flecken bzw. Teppiche	.1m	<1%, >50 Ind.
5	Sehr häufig bis massenhaft	Große Herden	.2	1–3%
			.4	>3–5%
			1	>5–15%
			2	>15–25%
			3	>25–35%
			4	>35–45%
			5	>45–55%
			6	>55–65%
			7	>65–75%
			8	>75–85%
			9	>85–95%
			10	>95–100%

Die Soziabilität der einzelnen Arten wurde nach BRAUN-BLANQUET (1964, Tab. 2) geschätzt. Bei Arten, die in unterschiedlicher Wuchsform auftraten und denen daher potenziell mehrere Soziabilitätsstufen zugeordnet werden konnten, wurde der Wert für die Wuchsform gewählt, in der die Art am häufigsten beobachtet wurde.

Neben weiteren Standortparameter wie Exposition und Gefälle wurde die Beschattung mittels einer fünfstufigen Skala nach WÖRLEIN (1992) geschätzt. Kartiert wurde die Wasservegetation in einem jeweils 20 m breiten Streifen im rechten Winkel zum Ufer vom Flachwasser (Rand des dichten Röhrichts) bis zur tiefsten Stelle des Gewässers. Anfangs- und Endpunkt des Transekts wurden mit einem GPS-Gerät eingemessen.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Am 5.09.2005 sowie im Frühjahr 2006 (11.04.06) und im Sommer 2006 (11.07.06) wurden Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1964) im Verlandungsbereich des Wesseker Sees durchgeführt (Abb. 1 Standorte 1-5). Dazu wurden vier Quadrate mit einer Größe von je 4×4 m festgelegt. Eine weitere Aufnahme erfolgte am Seegrund im freien Wasserkörper.

Umfeldkartierung der Hydrophyten-Vegetation

Um für die Prognose der zukünftigen Entwicklung Hinweise auf das Wiederbesiedlungspotenzial für Hydrophyten im Untersuchungsraum zu gewinnen, wurde im benachbarten Umfeld von bis zu zwei Kilometern um die drei Untersuchungsgewässer Weiher 1–3 eine qualitative oder halbquantitative Kartierung der Hydrophyten-Vegetation an ausgewählten Bächen, Gräben und Teichen bzw. Weihern durchgeführt. Dazu wurden zehn dieser möglicherweise für aquatische Makrophyten relevanten Gewässer aufgesucht und deren aktuelle Vegetation durch Stichproben an verschiedenen Uferbereichen ermittelt. Neben einem Sichtkasten wurde in einigen Fällen auch eine Bandharke zur Gewinnung von Proben aus nicht mehr mit Wathosen begehbaren Bereichen des Gewässers eingesetzt. Die Häufigkeit der vorgefundenen Arten wurde nach der fünfstufigen Skala von KOHLER (1978) geschätzt (Tab. 1).

Ergebnisse

Übersichtskartierung

Weiher 1 erstreckte sich in Nord-Südrichtung südlich des Oldenburger Grabens bei einer Größe von etwa 200×100 m. Am 17.6.2008 betrug die maximale Tiefe etwa 1 m. Das Gewässer war im Uferbereich von breiten Röhrichten umgeben, die überwiegend von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebaut wurden und bis in etwa 0,3 m Wassertiefe vordrangen. Die offene Wasserfläche war üppig und durchgängig mit Tauchblattvegetation bewachsen, das Wasser klar und der Gewässergrund sichtbar. In praktisch allen Teilen des Gewässers trat das Zwerglaichkraut (*Potamogeton pusillus*) als vorherrschende Art auf. Mit insgesamt acht vorgefundenen sub- und emersen Hydrophyten-Arten wurde das Gewässer als artenreich eingestuft (Tab. 3, Abb. 2).

Weiher 2 erstreckte sich in Ost-Westrichtung nördlich des Oldenburger Grabens bei einer Größe von etwa 300×100 m und einer Maximaltiefe von knapp 1 m. Das Gewässer war von schilfdominierten Röhrichten umgeben, die zum Zeitpunkt der Untersuchung bis in etwa 0,3 m Wassertiefe vordrangen und im Norden z.T. durchweidet wurden. Das Wasser war stark getrübt mit einer Sichttiefe von nur 0,2 m. Submerse Makrophyten traten nicht auf; es fanden sich aber an drei Stellen am Gewässergrund siedelnde und emers wachsende Bestände des gefährdeten Tannenwedels (*Hippuris vulgaris*, RL 3, Tab. 3).

Weiher 3 schloss sich westlich an Weiher 2 an und hatte eine Größe von etwa 350×70 m bei einer maximalen Tiefe von 0,7 m. Das Gewässer war im Uferbereich von z.T. durchweideten, sich bis in 0,3 m Wassertiefe ausdehnenden Röhrichten umgeben, die überwiegend von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebaut wurden. Im offenen Wasser traten zerstreut und am Nordufer regelmäßig schüttere Bestände sub- und emerser Makrophytenarten auf. Häufigste Arten waren Sumpfteichfaden (*Zannichellia palustris*) und Kammlaichkraut (*Potamogeton pectinatus*), daneben

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

fanden sich zerstreut Vorkommen einiger emerser Arten, darunter Wasserknöterich (*Persicaria amphibia*) und Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*, Tab. 3).

Abb. 2: Artenreiche, dichte Kleinlaichkrautbestände, in denen *Potamogeton pusillus* vorherrschte, prägten das klare Wasser von Weiher 1.

Transekt 1

Der Röhrichtgürtel in Weiher 1 war auf Höhe des Transektes etwa 20 m breit, überwiegend von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebaut und wies wasserseitig einen etwa 5 m breiten Saum von Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha angustifolia*) auf. Weitere typische Begleitarten im Röhricht waren Ufer-Segge (*Carex riparia*) sowie die Wasserlinsen *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza*. Landseits schloss sich Grünland im Bereich eines Dammes an.

Die Aufnahmefläche des Transektes begann am wasserseitigen Rand des Röhrichts in 0,3 m Wassertiefe, reichte bis in 0,9 m Tiefe und umfasste eine 20×50 m große Fläche. In dem klaren Wasser war eine dichte und ± homogen verteilte Tauchblattvegetation entwickelt (Tab. 3), die vom Zwerglaichkraut (*Potamogeton pusillus*) dominiert wurde. Weitere eingestreute Arten in untergeordneter Deckung waren neben Rauem Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*) Kleinlaichkräuter wie Kammlaichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und vereinzelt auch Stachelspitziges Laichkraut (*Potamogeton friesii*). Bevorzugt in Ufernähe trat auch der Sumpfteichfaden (*Zannichellia palustris*) auf. Neben zerstreut auftretenden Wasserlinsen, darunter auch Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*), wurden häufiger, allerdings in vergleichsweise geringer Deckung, fädige Grünalgen beobachtet.

Tabelle 3: Hydrophyten-Arten und hydrophyten-relevante Parameter in den Weihern 1 bis 3; Abundanz (Abun.) nach KOHLER (Koh.) bzw. LONDO (Lon.); Soz.: Soziabilität n. BRAUN-BLANQUET; Beschattung nach WÖRLEIN.

	Weiher 1			Weiher 2				Weiher 3			
Beschattung	1 (unbeschattet)			1 (unbeschattet)				1 (unbeschattet)			
Sediment/Substrat	Schluff/Ton mit Feindetritusmuddeauflage			Schluff/Ton mit Faulschlammauflage				Schluff/Ton mit dünner Faulschlammauflage			
Deckung gesamt	95%			1%				[1]10%			
	Abu.		Soz.		Abun.		Soz.		Abun.		Soz.
Arten	Koh.	Lon.			Koh.	Lon.			Koh.	Lon.	
Potamogeton pusillus	5	9	5	*Hippuris vulgaris* (–0,5 m)	3	.2	4	*Zannichellia palustris* (–0,6 m)	4	1	3
Ceratophyllum demersum	4	.4	3	*Lemna minor*	1	r	1	*Potamogeton pusillus* (–0,6 m)	3	.1m	1
Potamogeton pectinatus	4	.2	3	*Phragmites australis* (–0,4 m)	1	+	1	*Potamogeton pectinatus* (–0,5 m)	3	.4	3
Zannichellia palustris	3	.2	3					*Potamogeton crispus* (–0,55 m)	2	.1a	2
Potamogeton friesii	2	.1a	1					*Lemna trisulca*	2	.1a	1
Lemna trisulca	2	.1m	1					*Lemna minor*	2	.1a	1
Spirodela polyrhiza	3	.1m	3					*Veronica* cf. *anagallis-aquatica* (submers,–0,4 m)	2	.1a	1
Lemna minor	2	.1a	3					*Alisma plantago-aquatica* (submers,–0,5 m)	1	r	1
Fädige Grünalgen	3	.2	3					*Persicaria amphibia* (natant, –0,5 m)	2	.1m	3
								Sparganium erectum (emers,–0,5 m)	3	.1m	1

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Transekt 2

Der Uferbereich von Weiher 2 war am Transektbeginn mit einem 10 bis 15 m breiten Röhrichtgürtel bestanden, der von Schilf (*Phragmites australis*) dominiert wurde, infolge zeitweiser Durchweidung etwas lückig war und landseitig höhere Großseggenanteile aufwies. Hier schloss sich Grünland an. Die Aufnahmefläche des Transektes reichte von 0,3 bis 0,7 m Wassertiefe und umfasste eine 20×56 m große Fläche. In dem stark getrübten Wasser traten keine reinen Tauchblattbestände auf; einziger Blickfang war ein etwa 3×3 m großer Tannenwedelbestand (*Hippuris vulgaris,* RL 3), der in 0,5 m Wassertiefe in etwa 30 m Uferentfernung siedelte und mit seinen emersen Trieben bis 0,2 m über die Wasseroberfläche hinausragte.

Transekt 3

Weiher 3 war am Transektbeginn etwa 10 m breit von Röhricht gesäumt, das überwiegend von Wasserschwaden (*Glyceria maxima*) gebildet war und z.T. durchweidet wurde. Zur Landseite im Übergang zum angrenzenden Grünland schlossen sich Bestände mit Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Flatterbinse (*Juncus effusus*) und z.T. Ufer-Segge (*Carex riparia*) an, weiter nach Osten entlang des Ufers folgte zunehmend Schilf (*Phragmites australis*).

Die Aufnahmefläche des Transektes umfasste eine Fläche von 20×27 m und reichte von 0,3 bis 0,6 m Wassertiefe. In dem stark getrübten Wasser traten besonders am Nordufer vereinzelt bis zerstreut siedelnde Tauchblattbestände auf.

Häufigste Arten waren Sumpfteichfaden (*Zannichellia palustris*), Kleinlaichkräuter wie Kammlaichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und Zwerglaichkraut (*Potamogeton pusillus*). Daneben fanden sich bis in Wassertiefen von 0,5 m verschiedene Helophytenarten in submerser und z.T. emerser Wuchsform, darunter Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*), Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*) und Wasser-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica agg.*).

Umfeldkartierung der Hydrophyten-Vegetation

Die Hydrophyten-Besiedlung war in den 10 weiteren untersuchten Gewässern sehr unterschiedlich ausgeprägt. Neben makrophytenfreien Gewässern (8 und 10) fanden sich Wasserkörper mit üppig entwickelten Wasserpflanzenbeständen (Randkanal, 2). Hier traten sogar die Großlaichkräuter *Potamogeton perfoliatus* und *Potamogeton lucens* (RL 3) auf. In einem kleinen Gewässerkomplex im Südosten des Gebiets (4) befanden sich vereinzelte Bestände der gefährdeten Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*, RL 3).

Insgesamt wurden im Zuge der Umfeldkartierung 21 sub- und emers wachsende Hydrophyten-Arten vorgefunden (Tab. 4). Mit vier weiteren Arten, die nur in den neu angelegten Weihern 1 bis 3 auftraten, darunter der gefährdete Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*, RL 3), ergab sich für den Untersuchungsraum eine Gesamtartenzahl von 25 Arten.

Vegetation des Ufergürtels

Die Vegetation der untersuchten Flächen der Ufervegetation wurden einer artenarmen Ausprägung des Phragmitions zugeordnet (Tab. 1). Im freien Wasserkörper fanden sich Bestände des Sumpf-Teichfadens (*Zannichellia palustris)* und des Sägetangs (*Fucus serratus).*

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Insbesondere am Übergang zur freien Wasserfläche (Fläche 2) wies Schilf (*Phragmites australis*) eine Deckung von bis zu 99 % auf. Vereinzelt trat am nördlichen Ufer nur noch die Echte Zaunwinde (*Calystegia sepium*) als weitere Art auf.

Im Übergang zu trockeneren Bereichen (Fläche 3) wuchsen die Begleitarten Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*), Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Wasserminze (*Mentha aquatica*), Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Berle (*Berula erecta*) und Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*). An nassere Standorte gebundene Arten wie *Mentha aquatica* (Tab. 4) fielen im weiteren Übergang zu noch trockeneren Bracheflächen (Fläche 4) aus. Stattdessen kamen hier Brennnessel (*Urtica dioica*) und Gewöhnlicher Rotschwingel (*Festuca rubra*) hinzu.

Das westliche Ufer erwies sich als etwas trockener (Fläche 5). Neben dem ebenfalls dominierenden *Phragmites australis* kamen dort vereinzelt *Urtica dioica, Lycopus europaeus, Berula erecta* und wiederum an den Schilfhalmen emporkletternd *Calystegia sepium* vor.

Tabelle 4: Vegetation in den Untersuchungsquadraten (Abundanzangaben nach BRAUN-BLANQUET 1964).

Untersuchungsfläche	1	2	3	4	5
Zannichellia palustris	2m				
Fucus serratus	1				
Phragmites australis		5	4	2b	5
Phalaris arundinacea			2m	2b	
Eupatorium cannabinum			2a	2a	
Mentha aquatica			2a		
Lycopus europaeus			3		1
Berula erecta			1		1
Galium palustre			2a		
Festuca rubra				2m	
Calystegia sepium		1			1
Urtica dioica				3	1

Bewertung

Die drei Weiher lassen sich als limnische und überwiegend nährstoffreiche Weiher charakterisieren. Ein Salzeinfluss, wie er im Wesseker See vorhanden ist, ließ sich anhand der Ausbildung der Hydrophyten-Vegetation selbst in dem am westlichsten gelegenen und dem Wesseker See benachbarten Weiher 3 nicht nachweisen. Im Einklang damit sind die 2007 gemessenen Leitfähigkeitswerte (BRINKMANN et al. 2008), die bei allen drei Gewässern zwischen 500 und 900 μS_{25}/cm lagen und damit deutlich im limnischen Bereich.

Hinweise auf Vorkommen weiterer Hydrophyten-Arten finden sich bei DIERSSEN et al. (1989) für das Gelände des nördlich angrenzenden Truppenübungsplatzes Putlos. Hier sind Vorkommen von *Potamogeton obtusifolius* (RL 3) und *Potamogeton acutifolius* (RL 3) angegeben; in Aufzeichnungen von STUHR (2003) ist für den Randkanal im Bereich der B 202 zudem *Myriophyllum spicatum* genannt. Diese Arten können zur Liste der potenziellen Hydrophyten hinzugezählt werden, so dass das Potenzial an Wasserpflanzen mit knapp 30 Arten im Untersuchungsraum relativ groß ist.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

Die Untersuchung der Ufervegetation zeigte, dass an den unmittelbaren Seeufern eine artenarme Ausprägung des Röhrichts vorkommt. Ein Überstau der Flächen mit der einhergehenden Zurückdrängung des Schilfgürtels ist unter floristischen Artenschutzaspekten unbedenklich.

Tabelle 5: Wasserpflanzenarten in 10 Gewässern (stichprobenartig) und den Weihern 1 bis 3 (Transektkartierungen). Zahlenangaben = geschätzte Abundanz nach KOHLER (1978). RL 3 = „gefährdet" gemäß Rote Liste in MIERWALD & ROHMAHN (2006); W 1-3: Weiher 1-3.

Gewässer Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	W 1	W 2	W 3
Callitriche spec.	4		3				2		2				
Ceratophyllum demersum	4	3		3	3						4		
Ceratophyllum submersum						5							
Chara contraria RL 3				3									
Elodea canadensis		5	3										
Hippuris vulgaris RL 3												3	
Lemna gibba		4											
Lemna minor	4	5	3	3			3		3		2	1	2
Lemna trisulca		4			3	3					2		2
Nuphar lutea		5	1		3								
Persicaria amphibia												2	2
Potamogeton berchtoldii	2			2									
Potamogeton crispus	3	2		3		2						1	2
Potamogeton friesii											2		
Potamogeton lucens RL 3		3											
Potamogeton natans				4									
Potamogeton pectinatus	3			4	1						4		3
Potamogeton perfoliatus		2											
Potamogeton pusillus	2			2							5		3
Potamogeton trichoides RL 3	2			2									
Sagittaria sagittifolia													2
Sparganium erectum		2	2										
Spirodela polyrhiza		4					2		2		3		
Veronica anagallis-aquatica agg.		2	2										2
Zannichellia palustris				2							3		4
Gesamtartenzahl Submerse	8	12	6	10	4	3	3	0	3	0	8	4	9

Entwicklungsprognose

Zur Zeit der Untersuchungen besiedelten von Schilf (*Phragmites australis*) dominierte Großröhrichte den Randbereich der drei Weiher bis etwa 0,3 m Wassertiefe. Die maximalen Wassertiefen lagen bei allen drei Gewässern im Bereich zwischen 0,6 und etwa 1 m. Die derzeit offenen zentralen Wasserflächen wurden überwiegend von Beständen aquatischer Makrophyten eingenommen, wobei das breite Artenspektrum und die z.T. sehr unterschiedlichen Ausprägungen einen Hinweis auf

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

das Pionierstadium gaben, in dem sich die Untersuchungsgewässer noch immer befanden. Die Gewässer dienten während der Untersuchungen zahlreichen, vielfach auch phytophagen Wasservögeln als temporäre oder dauerhafte Lebensräume; ihr Einfluss auf die Vegetationsentwicklung durch Fraß von Röhricht- wie auch Wasserpflanzen ist jedoch nur schwer einschätzbar.

Unter den oben genannten Voraussetzungen ist mittel- bis langfristig zunächst ein weiteres Vordringen der konkurrenzkräftigen Großröhrichtarten wie Schilf (*Phragmites australis*) und z.T. auch *Typha angustifolia* zur Gewässermitte hin zu erwarten, so dass sich insgesamt mit der Ausdehnung der Röhrichte die zentralen offenen und vorzugsweise von Hydrophyten besiedelbaren Wasserflächen entsprechend verkleinern werden. Großröhrichte können bis in Wassertiefen von über 1 m vordringen und somit unter den gegebenen Voraussetzungen (gegenwärtige Wasserstände) die gesamte aktuell noch offene Wasserfläche der drei Gewässer „zuwachsen". In der Praxis ist dieses Szenario nicht in diesem Ausmaß zu erwarten, da Faktoren wie Beschaffenheit des Untergrundes, Vogelfraß, Wellenschlag u.a. die Konkurrenzbedingungen der Großröhrichte verschlechtern, so dass zumindest mittelfristig offene Wasserflächen im Zentrum der Gewässer erhalten bleiben sollten. Festzuhalten bleibt, dass sich der Flächenanteil der offenen Wasserflächen und damit der Hydrophyten-Vegetation zukünftig vermutlich deutlich verringern wird.

Bezüglich des Artengefüges der Hydrophyten werden sich im Zuge der weiteren Sukzession die artenreichen, derzeit besonders in Weiher 1 gut ausgebildeten Kleinlaichkrautbestände nur mittelfristig halten können und letztlich durch Bestände konkurrenzkräftigerer Arten wie Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*), die in Weiher 1 aktuell schon als zweithäufigste Art auftrat, ersetzt werden. Ob sich auch weitere, aus Sicht des Naturschutzes wünschenswerte Arten wie etwa Großlaichkräuter (*Potamogeton lucens, P. perfoliatus*) in den Gewässern ansiedeln und etablieren können, bleibt abzuwarten.

Die drei Bestände des gefährdeten Tannenwedels (*Hippuris vulgaris*, RL 3) in Weiher 2 haben ausgehend von den hydromorphologischen Rahmenbedingungen im Gewässer gute Voraussetzungen für eine weitere Ausbreitung. Für Weiher 3 ist kurz- bis mittelfristig neben dem Vordringen der Röhrichte auch eine Zunahme der Bestandsdichte submerser Arten (*Zannichellia palustris, Potamogeton pusillus*, u.a.) mit letztlich ähnlicher Entwicklungsprognose wie bei Weiher 1 zu erwarten.

Zusammenfassend für alle drei Gewässer lassen sich mittelfristig neben einer stärkeren Zunahme der Großröhrichte auch eine allgemeine Verringerung der aktuell noch relativ großen Artenvielfalt der Hydrophyten erwarten. Aus dem derzeit noch relativ artenreichen Pionierstadium wird eine Entwicklung zu artenärmeren Beständen konkurrenzstärkerer Arten einsetzen, so etwa zu Arten wie Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*). Ggf. wird auch die Ansiedlung von Wasserpestarten wie der Kanadischen Wasserpest (*Elodea canadensis*) erfolgen, die neben *Ceratophyllum demersum* als weitere konkurrenzkräftige Makrophytenart ebenfalls gute Voraussetzungen für die längerfristige Etablierung in Gewässern dieses Typs hat. Weiterhin ist auf die Entwicklung von Schwimmblattarten wie Wasserknöterich (*Persicaria amphibia*) oder auch Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*) zu achten, die in derartigen Gewässern ebenfalls gute Ausbreitungschancen besitzen.

Durch die vorgesehene Anhebung des Wasserstandes können der oben skizzierte Entwicklungsprozess verlangsamt und die offenen, für Hydrophyten besiedelbaren Wasserflächen vergrößert und langfristig erhalten werden. Voraussetzung

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

wären allerdings konstante Wasserstände von deutlich über 1 m in möglichst großflächiger Ausbildung.

Danksagung

Wir danken Dr. Uwe Holm, Muxall, und Dr. Klaus Voß, Kiel, für die Begleitung der Geländearbeiten.

Literatur

BRAUN-BLANQUET J. (1964): Pflanzensoziologie. Wien.

BRINKMANN R. mit Beiträgen von P. MARTIN, U. MÜLLER, D. MÜLLER-NAVARRA, M. NEUMANN, C.-J. OTTO, K. RÜCKER, J. SCHRAUTZER & S. SPETH (2007): Planungsrelevante Untersuchungen zur Gewässerökologie im Wesseker See-Gebiet (Wasserqualität, Makrozoobenthos, Plankton, Fische). Fachgutachten im Auftrage des Kreises Ostholstein, Fachdienst Naturschutz, 71 S. + Anhang.

BRINKMANN R. mit Beiträgen von B. HOLSTEN, A. KLINGE, P. MARTIN, M. NEUMANN, C.-J. OTTO, I. RICHLING, K. RÜCKER, S. SPETH & C. WINKLER (2008): Planungsrelevante Untersuchungen zur Gewässerökologie im Wesseker See-Gebiet: Ergänzungsuntersuchungen 2007. Fachgutachten im Auftrage des Kreises Ostholstein, Fachdienst Naturschutz, 125 S.

DEPPE E. & LATHROP R.C. (1992): A comparison of two rake sampling techniques for sampling aquatic macrophytes. Bureau of research. Wisconsin Department. Research management findings 32, 1–4.

DIERSSEN K., STUHR J., HÖPER H., GRELL H. & HÄRDTLE W. (1989): Flächenschutzkonzept zur Erhaltung der botanischen Besonderheiten des Naturraumes Nordoldenburg/Fehmarn. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege, Kiel.

FRIEDERICHSEN S. & BRINKMANN R. (2018): Einführung in die ökologischen Voraussetzungen und Problemstellungen. Faunistisch-Ökologische Mitteilungen Supplement 40, 5–20.

HAMANN U. & GARNIEL A. (2002): Die Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek.

KOHLER A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. Landschaft & Stadt, 10 (2), 73–85.

LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (2003): Standardliste der Biotoptypen in Schleswig-Holstein. 2. Fassung, Flintbek.

MIERWALD U. & ROMAHN K. (2006): Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. 4. Fassung. Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.

SCHAUMBURG J., SCHRANZ C., STELZER D. & HOFMANN G. (2007): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. (Stand Januar 2007), München.www.lfu.bayern.de/wasser/Forschung_ und_Projekte/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/index.htm.

SCHEFFER M., HOSPER S.H., MEIJER M.-L., MOSS B. & JEPPESEN E. (1993): Alternative equilibria in shallow lakes. Tree 8: 275.

STUHR J. (2003): Notizen zu Funden von Pflanzenarten im Raum Ostholstein, Manuskript, Kiel.

©Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft e.V. (FÖAG);download www.zobodat.at

WISSKIRCHEN R. & HAEUPLER H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Stuttgart.

WÖRLEIN F. (1992): Pflanzen für Garten, Stadt und Landschaft. Taschenkatalog, Wörlein Baumschulen, Dießen.

Adressen der Autoren:

Joachim Stuhr
Kantstraße 16
24116 Kiel
email: jostuhr@gmx.de

Dr. Kirsten Rücker
Institut für Ökosystemforschung
Angewandte Ökologie
Olshausenstraße 75
24118 Kiel
email: kruecker@ecology.uni-kiel.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Faunistisch-Ökologische Mitteilungen

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: Supp_40

Autor(en)/Author(s): Stuhr Joachim, Rücker Kirsten

Artikel/Article: Aquatische Makrophyten und Ufervegetation im Bereich des Naturschutzgebietes Wesseker See 49-61