Gesellschaft für Naturschutz und Landschaftsökologie (GNL) e.V.

GNL e.V.
Projektbüro

Dorfstraße 31
D-17237 Kratzeburg
Tel: *039822/20474*
Fax: *039822/29866*
E-mail: *info@gnl-kratzeburg.de*

Monitoring submerser Makrophyten im Plauer See

Vergleich einer Dauerbeobachtungsfläche (Vergleichsfläche) mit einer Referenzfläche (Störungsfläche)

Bearbeiter: Dipl.-Biol. Friederike Möbius, Dr. Arno Waterstraat, BoS Markus Tschakert

Inhalt

1. Einleitung 2

2. Verfahrensbeschreibung 2

2.1. Transektkartierung durch Tauchereinsatz 2
2.2. Übersichtskartierung mit dem Krautanker 2
2.3. Luftbildauswertung 2
2.4. Fotodokumentation 3

3. Ergebnisse 3

3.1. Transektkartierung 3
3.1.1. Vergleichsfläche 6
3.1.2. Störungsfläche 7
3.2. Übersichtskartierung 8
3.2.1. Vergleichsfläche 8
3.2.2. Störungsfläche 8
3.3. Vegetationszonen 9
3.4. Luftbildauswertung 10
3.5. Fotodokumentation 11

4. Diskussion 12

5. Schlussfolgerungen für das Monitoringkonzept 13

6. Literatur 14

Kratzeburg, den 10.11.2016

1. Einleitung

Durch das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburgische Seenplatte (StALU) wurde die GNL e.V. Kratzeburg beauftragt, einen Vergleich der Besiedlung submerser Makrophyten auf einer Dauerbeobachtungsfläche ohne direkte Einflüsse menschlicher Nutzung (im weiteren Vergleichsfläche genannt) im Vergleich zu einer Referenzfläche mit hoher Nutzungsintensität (im weiteren als Störungsfläche bezeichnet) durchzuführen. Die Störungsfläche wird im Wesentlichen von Motorbooten befahren. Zusätzlich liegen in der Störungsfläche jedoch auch eine Fischreuse und eine Badestelle. Beide Flächen werden durch anthropogene Nutzflächen (Zeltplatz bzw. Bungalowsiedlung mit Bootsanlegeplätzen) begrenzt.

Anlass der Untersuchungen ist die auf der Grundlage des FFH-Managementplanes für das Gebiet DE 2539-301 „Plauer See und Umgebung“ festgelegte freiwillige Vereinbarung „Naturschutz, Wassersport und Angeln Plauer See“ die eine regelmäßige Zustandsüberwachung der Armleuchteralgen-Bestände vorsieht.

2. Verfahrensbeschreibung

Zur Ermittlung der Ergebnisse wurden laut Vorgabe pro Fläche zwei Transekte angelegt und eine Übersichtskartierung auf der gesamten Fläche beider Untersuchungsflächen mit je 80 bis 100 Hols gemacht. Zudem erfolgte eine Unterwasser-Fotodokumentation der Schäden.

2.1. *Transektkartierung durch Tauchereinsatz*

Auf einer vorgegebenen Transektlinie wird in Richtung der vorher notierten Marschrichtungszahl vom Ufer in die Tiefe, bis zur aktuellen Vegetationsgrenze (UVG), getaucht. Der Taucher legt an jeder Grenzlinie zwischen deutlich abgrenzbaren Pflanzengesellschaften eine Beobachtungsfläche von 2 m² fest. Für diese Beobachtungsflächen wird die Mächtigkeit der einzelnen Arten in Prozent erfasst. Bei sehr geringer Dichte werden die Angaben 0,1 % und 0,5 % verwendet. Weist die Vegetation einen mehrstufigen Aufbau auf, wird dies vermerkt. So kommen gegebenenfalls Deckungen von > 100 % zustande.

Diese Grenzen der Vegetationsänderungen werden von dem Taucher durch Bojen markiert, die später vom Boot aus mit einem GPS-Gerät vermessen werden. So lässt sich auf dieser Linie die Vegetationsausbreitung genau dokumentieren.

2.2. *Übersichtskartierung mit dem Krautanker*

Zusätzlich zu der Transektkartierung erfolgt auf beiden Untersuchungsflächen eine Übersichtskartierung mit dem Krautanker vom Boot aus. Hierzu fährt das Boot im Zickzack vom Ufer bis zur Unteren Vegetationsgrenze parallel zum Uferlinie und es wird ca. alle 30-50 m ein Hol gemacht.

2.3. *Luftbildauswertung*

Jeweils am 25.08.2016 und am 20.09.2016 erfolgte eine Befliegung von Vergleichs- und Störungsfläche mittels einer Drohne durch das Vermessungsbüro div-gmbh, mit deren Hilfe hochauflösende Luftbilder erzeugt wurden. Die an die GNL e.V. übermittelten Luftbilder wurden als Grundlage für die Digitalisierung aller zu den jeweiligen Terminen erkennbaren Bootsspuren (Anker-, Schrauben- und/oder Kielspuren) als Linien mittels QGis genutzt.

2.4. *Fotodokumentation*

Die Fotodokumentation erfolgte unabhängig von den Transekten durch einen Taucher mit zwei verschiedenen Kameras. Zum einen wurde eine digitale Spiegelreflexkamera – Nikon D80 mit Nikor 18-50 Objektiv im Ikelite-Gehäuse - verwendet. Parallel wurde eine digitale Kompaktkamera für Fotos und Videos - Panasonic Lumix DMC-FT1 mit Unterwassergehäuse DMW-MC-FT1 – genutzt.

3. Ergebnisse

Die Kartierungen wurden am 2.8.2016 (Vergleichsfläche) und am 5.8.2016 (Störungsfläche) ausgeführt. Die Sichttiefe betrug zu diesen Zeitpunkten 3,7 m (Vergleichsfläche) und 4 m (Störungsfläche).

3.1. *Transektkartierung*

Es wurden vier Transekte betaucht. Transekt 1 und 2 liegen in der Vergleichsfläche, Transekt 3 und 4 liegen in der Störungsfläche. Die Ergebnisse werden in den Tabellen 1 und 2 sowie den Abbildungen 1 und 2 vergleichend dargestellt.

Die Pflanzengesellschaften der beiden Beobachtungsflächen im Plauer See wurde in vier Vegetationszonen eingeteilt (Abb. 6 und Abb. 7):

1. Röhrichtzone

Pflanzengesellschaften:

- Großseggen-Schilf-Ried (Scirpo lacustris - Phragmitetum australis)
- Schilf-Schneiden-Ried (Cladietum marisci)

2. Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasen

Pflanzengesellschaften:

- Großarmleuchteralgen-Grundrasen (Charetum contrariae)
- Rauarmleuchteralgen-Tauchflur (Charetum asperae)

3. Armleuchteralgen-Grundrasen der mittleren Tiefen

Pflanzengesellschaft:

- Sternarmleuchteralgen-Grundrasen (Nitellopsietum obtusae)

4. Laichkrautzone

Pflanzengesellschaft:

- Großlaichkraut-Spreizhahnenfuß-Tauchflur (Potamogetono perfoliati - Ranunculetum circinati)

Tab. 1: Zusammenfassung der Ergebnisse der Transektkartierung

Transekt-Nummer		**Vergleichsfläche**		**Störungsfläche**	
		1	**2**	**3**	**4**
Transektlänge		561 m	569 m	403 m	547 m
Transektanfang	RW	33323077	33322948	33321989	33322092
	HW	5931616	5931363	5930446	5930259
Transektende	RW	33322554	33322421	33321594	33321550
	HW	5931797	5931551	5930492	5930278
maximale Tiefe		3,9 m	3,7 m	4,0 m	4,0 m
Gesamtartenzahl		12	16	15	14
Artenzahl submerse Makrophyten		11	15	14	13
Artenzahl Characeae		5	6	6	5
Artenzahl Störzeiger		3	7	4	5
Deckung gesamt in %		77	54	14	53
Deckung submerse Makrophyten in %		76	53	10	51
Deckung Characeae in %		58	18	2	13
Deckung Störzeiger in %		11	29	7	20
Deckung Characeae in Vegetationszone 2 in %		31	13	2	18
Deckung Characeae in Vegetationszone 3 in %		87	70	15	31
Tiefenstufe der Armleuchteralgen-Grundrasen		0,6 - 2,9 m	0,3 – 3,1 m	0,8 – 2,8 m	0,7 – 2,0 m
Sediment		im Flachen Sand, in der Tiefe Sandmudde	im Flachen Sand, in der Tiefe Sandmudde	im Flachen Sand auf Torf, in der Tiefe Sandmudde	im Flachen Sand, in der Tiefe Sandmudde
Deckung Grünalgenaufwuchs gesamt in %*		10	1	1	43

* mit Grünalgenaufwuchs sind großflächige Grünalgenmatten auf der Vegetation (siehe Abb. 3 und Abb. 4) gemeint und nicht die Periphytonbesiedelung (Epiphyten) der einzelnen Pflanze

Tab. 2: Artenliste

Transekt-Nummer	Vergleichsfläche			Störungsfläche		
	1	**2**	**Hols**	**3**	**4**	**Hols**
Ceratophyllum demersum		x	x	x	x	x
Chara aspera	x	x	x	x	x	x
Chara contraria	x	x	x	x	x	x
Chara globularis	x	x	x	x	x	x
Chara tomentosa	x	x	x	x	x	x
Chara virgata		x		x		x
Drepanocladus sp.			x			
Elodea canadensis		x	x		x	
Fontinalis antipyretica	x		x	x	x	x
Myriophyllum spicatum	x	x	x	x	x	x
Najas marina intermedia	x	x	x	x	x	x
Nitellopsis obtusa	x	x	x	x	x	x
Phragmites australis	x	x	x	x	x	x
Potamogeton crispus		x				
Potamogeton friesii		x	x	x	x	x
Potamogeton natans			x			
Potamogeton pectinatus	x	x	x	x	x	x
Potamogeton perfoliatus	x	x	x	x	x	x
Potamogeton pusillus	x		x	x		x
Ranunculus circinatus		x				
Typha angustifolia			x			
Zannichellia palustris						x
Grünalgenaufwuchs	x	x	x	x	x	x
kugelige Grünalgen	x	x				

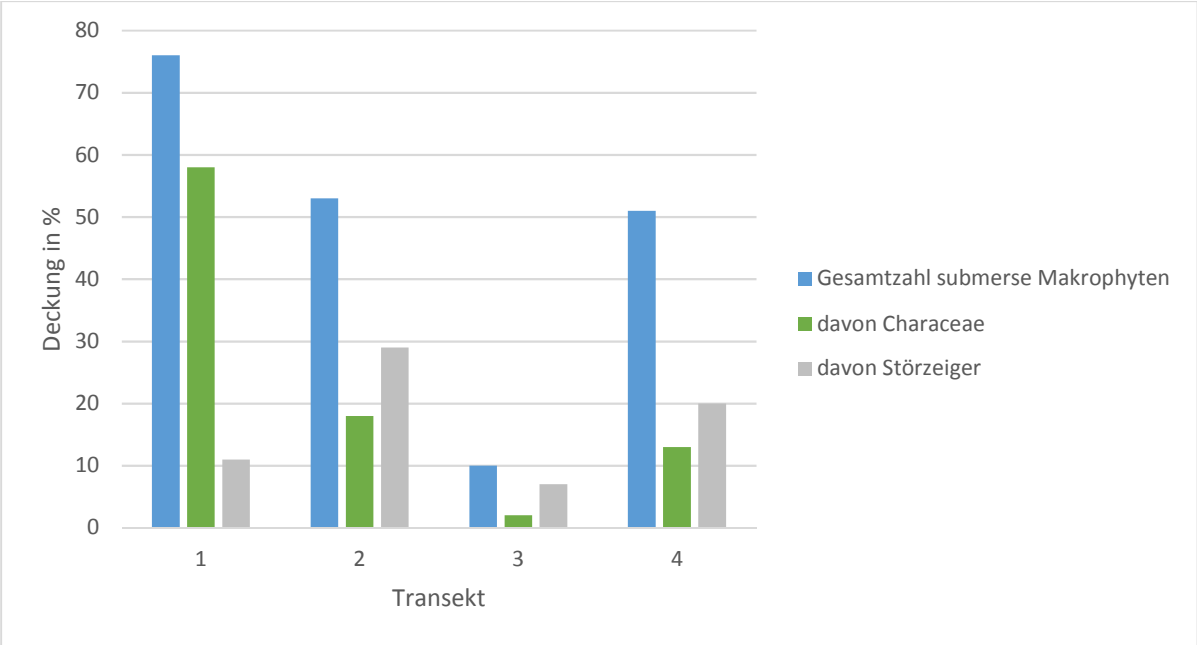


Abb. 1: Deckungen in den vier Transekten

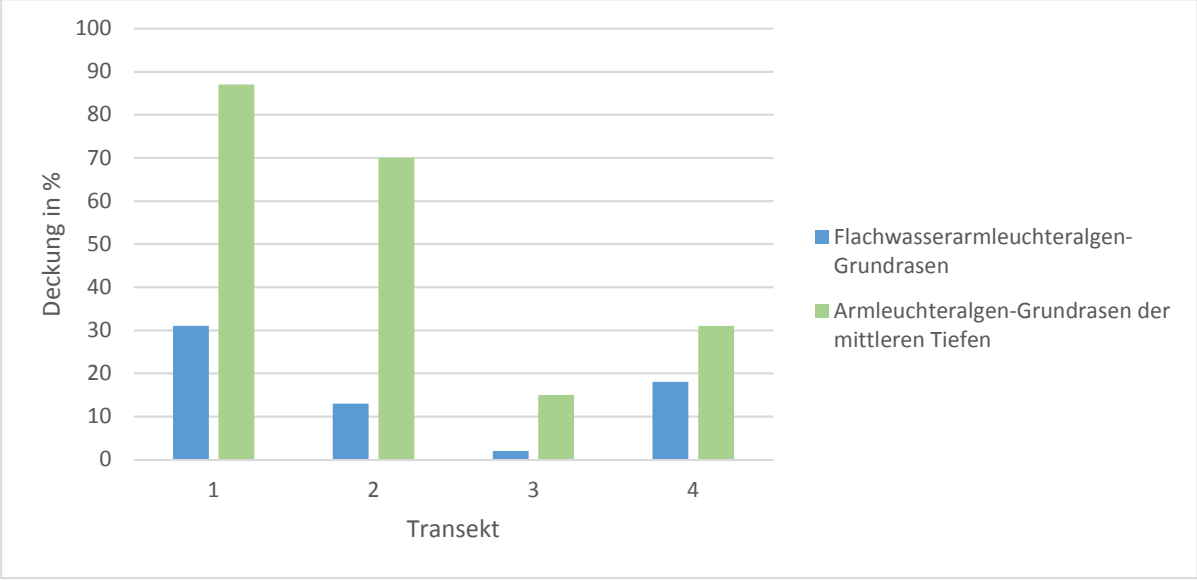


Abb. 2: Deckungen in den Vegetationszonen mit Armleuchteralgen-Grundrasen in den vier Transekten

3.1.1. Vergleichsfläche

Transekt 1 beginnt 240 m südlich der Badestelle am Ende der Ferienhaussiedlung Alt Schwerin. Am Ufer ist ein lockeres Schilfröhricht ausgebildet, welches nach 10 m (0,6 m tief) in eine sehr dünn mit *Potamogeton pectinatus* besiedelte Fläche übergeht. Weiterhin wechseln sich natürlicherweise vegetationslose Flächen mit Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasen (*Chara aspera, Chara contraria*) und dichten Kleinlaichkraut-Tauchfluren (*Potamogeton pectinatus*) bis in eine Entfernung von 93 m vom Ufer (1,0 m tief) ab. Nach einer breiten Übergangszone (151 m vom Ufer entfernt, 1,9 m tief) schließt sich ein sehr dichter Armleuchteralgen-Grundrasen der mittleren Tiefen, dominiert von *Nitellopsis obtusa*, an. Nach 407 m (2,9 m tief) geht dieser in eine Laichkraut-Tauchflur mit *Potamogeton perfoliatus*, *Najas marina* subsp. *intermedia* und *Myriophyllum spicatum* über. Die Besiedelung endet nach 561 m

in 3,9 m Tiefe. Grünalgenaufwuchs ist nur auf den Flächen mit Armleuchteralgen-Grundrasen zu finden.

Transekt 2 beginnt 280 m südwestlich des ersten Transekts. Am Ufer ist ein dichtes Schilfröhricht ausgebildet, welches nach 10 m (0,3 m tief) in eine dünn mit verschiedenen Armleuchteralgen (*Chara aspera, Chara contraria, Chara globularis, Chara tomentosa, Chara virgata, Nitellopsis obtusa*), Laichkräutern (*Potamogeton pectinatus, Potamogeton crispus)*, *Najas marina* subsp. *intermedia* und *Myriophyllum spicatum* besiedelte Fläche übergeht. Nach einer Entfernung von 115 m vom Ufer (1,9 m tief) geht dieser lockere Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasen in einen sehr dichten Armleuchteralgen-Grundrasen der mittleren Tiefen (dominiert von *Nitellopsis obtusa*) über. In 246 m Entfernung (3,1 m tief) geht dieser in eine Laichkraut-Tauchflur mit *Potamogeton perfoliatus, Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton friesii, Elodea canadensis* und *Myriophyllum spicatum* über. Die Besiedelung endet nach 569 m in 3,7 m Tiefe. Grünalgenaufwuchs ist nur auf den Flächen mit Armleuchteralgen-Grundrasen zu finden.

3.1.2. Störungsfläche

Transekt 3 beginnt direkt an der Westspitze des Plauer Werders und geht Richtung Westen. Am Ufer ist ein sehr dichtes Schilfröhricht ausgebildet, welches nach 14 m (0,6 m tief) in einem schütteren Übergang mit *Potamogeton pectinatus* in einen sehr dünn besiedelten Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasen (*Chara aspera, Chara globularis, Chara tomentosa, Chara virgata*) mit vereinzeltem *Najas marina* subsp. *intermedia* übergeht. Dieser geht bis 303 m Entfernung vom Ufer (2,2 m tief). Von dieser Fläche sind ungefähr 30 % bedeckt mit treibenden Auflagen aus ausgerissenen Armleuchteralgen in Grünalgen eingebettet. In der anschließenden Zone des Armleuchteralgen-Grundrasens der mittleren Tiefen erhöht sich das Vorkommen von *Potamogeton pectinatus* (30 %) deutlich, *Nitellopsis obtusa* ist in deutlich geringeren Deckungen (12 %) zu finden. Hier legt der Anteil an Auflagen aus ausgerissenen Pflanzen bei 20 % Deckung. In 336 m Entfernung (2,8 m tief) schließt sich die Laichkraut-Tauchflur mit hohen Deckungen von *Potamogeton perfoliatus* an. Die Besiedelung endet nach 403 m in 4,0 m Tiefe. Grünalgenaufwuchs ist nur auf den Flächen mit Armleuchteralgen direkt angrenzend an das Röhricht zu finden.

Transekt 4 beginnt 220 m südöstlich des dritten Transekts und geht ebenfalls Richtung Westen. Am Ufer ist ein dichtes Schilfröhricht ausgebildet, welches nach 14 m (0,6 m tief) in einem schütten Übergang in einen locker besiedelten Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasen (*Chara aspera, Chara contraria, Chara globularis*) übergeht. Dieser geht bis 222 m Entfernung vom Ufer (1,6 m tief). Hier sind ausgerissene Armleuchteralgen in den Schneisen, die durch Boote entstanden sind, zu finden. Die anschließende Zone des Armleuchteralgen-Grundrasens der mittleren Tiefen ist in zwei Abschnitte geteilt. Zu Beginn dominiert *Najas marina* subsp. *intermedia* mit *Chara globularis.* Im anschließenden Bereich erhöht sich das Vorkommen von *Nitellopsis obtusa* und geht auch direkt in die Laichkrautzone mit *Potamogeton perfoliatus* über (337 m vom Ufer entfernt, 2,0 m tief). Die Besiedelung endet nach 447 m in 4,0 m Tiefe. Grünalgenaufwuchs ist in sehr hohen Deckungen (teilweise bis 100 %, siehe Abb. 4) auf den Armleuchteralgen-Grundrasen und auch auf der Laichkraut-Tauchflur zu finden.



Abb. 3: Armleuchteralgen-Grundrasen der mittleren Tiefen mit Algenaufwuchs



Abb. 4: 100% Algenaufwuchs auf Nitellopsis obtusa

3.2. *Übersichtskartierung*

3.2.1. Vergleichsfläche

In der Vergleichsfläche wurden 92 Hols gemacht. Davon waren 79 mit submersen Makrophyten und 13 Leerhols. Insgesamt wurden 18 Arten der submersen Makrophyten erfasst, davon 5 Armleuchteralgen-Arten. Die UVG wurde in 5,5 m Tiefe von *Drepanocladus* sp. gebildet.

Der Anteil mit Nachweisen von submersen Makrophyten beträgt auf der Fläche 85 %, davon sind 56 % Characeae. Der Anteil von Störzeigern für den LRT 3140 (LUNG 2012) liegt bei 35 %.

3.2.2. Störungsfläche

In der Störungsfläche wurden 95 Hols gemacht. Davon waren 80 mit submersen Makrophyten und 15 Leerhols. Insgesamt wurden 16 Arten der submersen Makrophyten erfasst, davon 6 Armleuchteralgen-Arten. Die UVG wurde in 4,1 m Tiefe von *Myriophyllum spicatum* gebildet.

Der Anteil mit Nachweisen von submersen Makrophyten beträgt auf der Fläche 84 %, davon sind 63 % Characeae. Der Anteil von Störzeigern für den LRT 3140 (LUNG 2012) liegt bei 35 %.

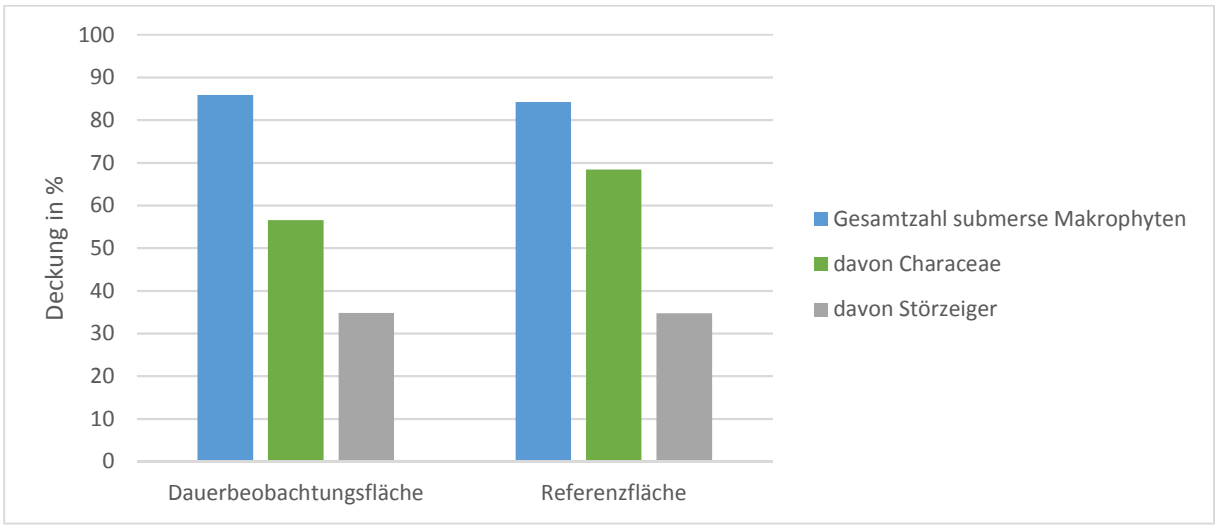


Abb. 5: Nachweise von submersen Makrophyten der Übersichtskartierung

3.3. *Vegetationszonen*

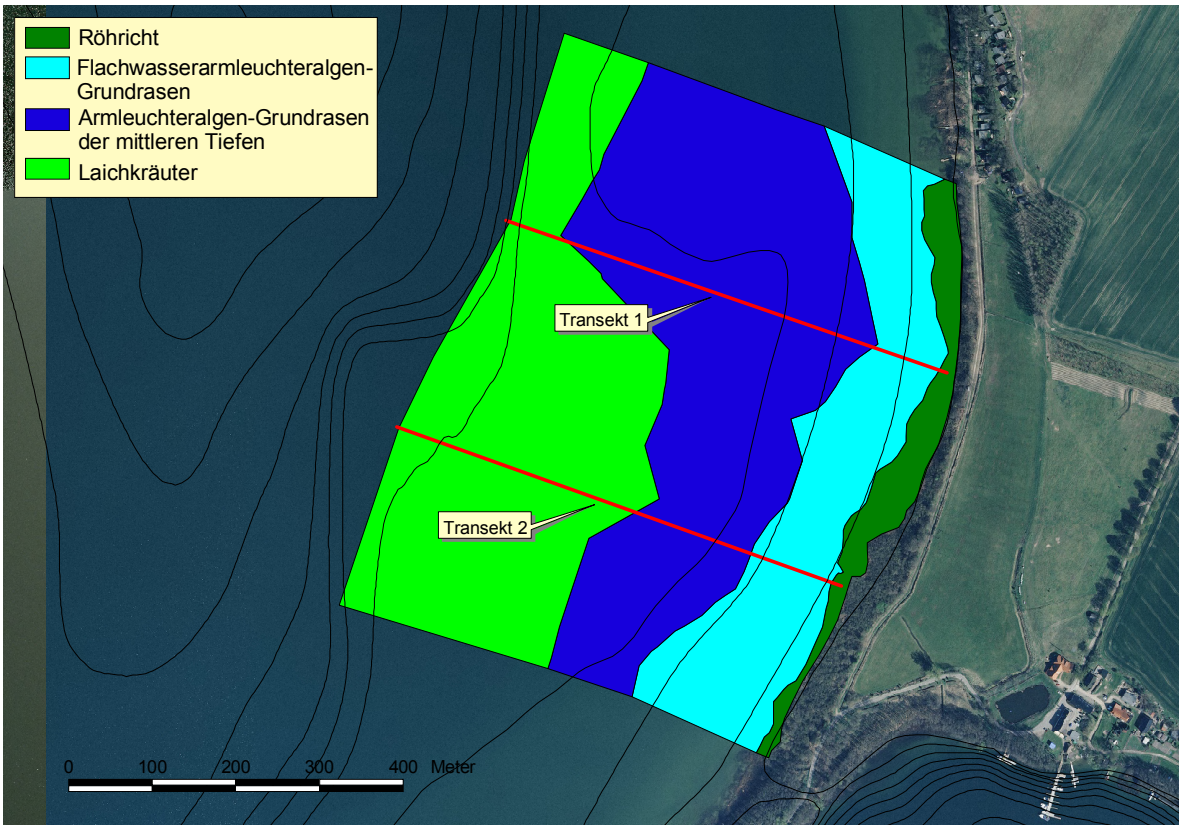


Abb. 6: Vergleichsfläche

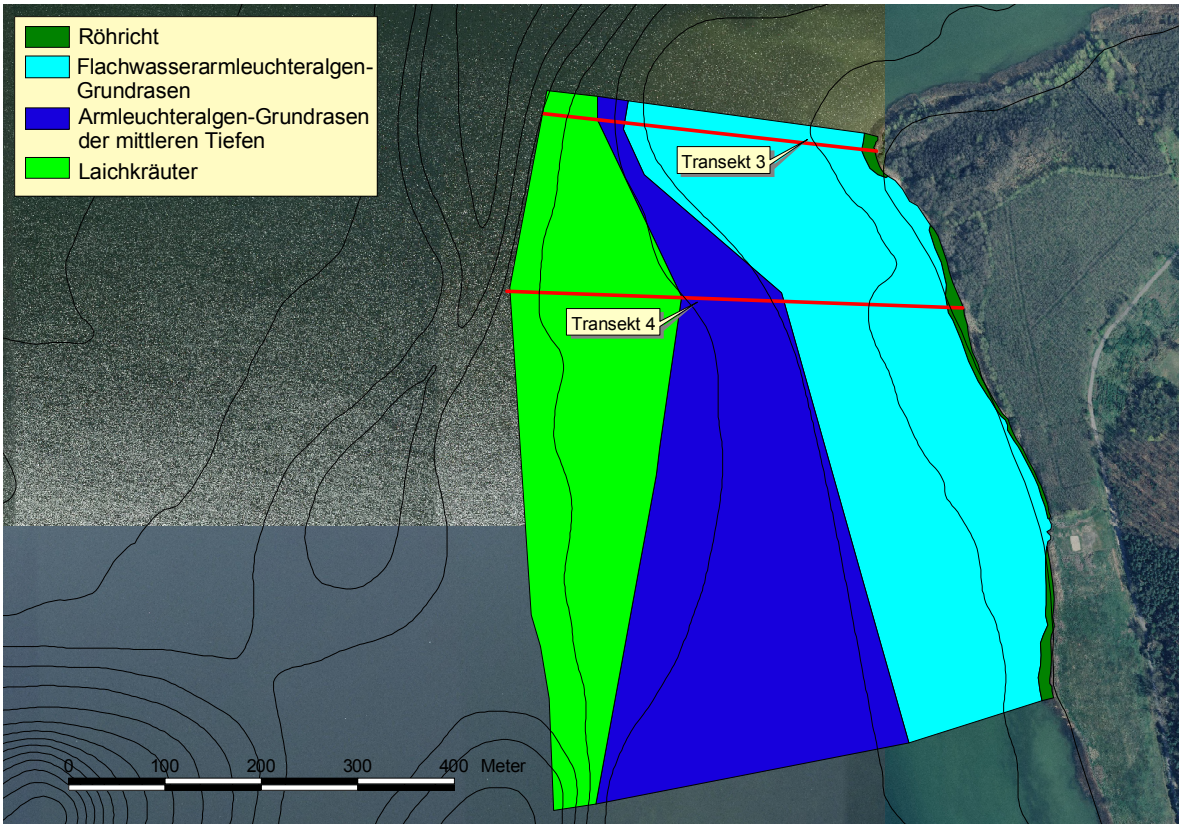


Abb. 7: Störungsfläche

3.4. *Luftbildauswertung*

Die Gegenüberstellung von Störungs- und Vergleichsfläche zeigt, dass auf der Vergleichsfläche nach dem ersten Befliegungstermin 15 Spuren mit einer Gesamtlänge von ca. 450 m erkennbar waren. Auf der Störungsfläche wurden hingegen 241 Spuren mit einer Gesamtlänge von ca. 8660 m ermittelt. Wenn eine Spurbreite von 40 cm zugrunde gelegt wird, ergibt sich eine Spurflächengröße von 180 m² im Falle der Vergleichsfläche und 3464 m² in Bezug auf die Störungsfläche. Da die Breite von 40 cm die geringste in der Realität gemessene Ausdehnung einer Spur war, spiegeln diese Werte also nur die minimalste Ausdehnung der gestörten Fläche wider.

Nach der zweiten Befliegung (26 Tage nach der ersten) wurde auf beiden Flächen eine um das 2,3-fache erhöhte Spurlänge ermittelt (Abb. 8).

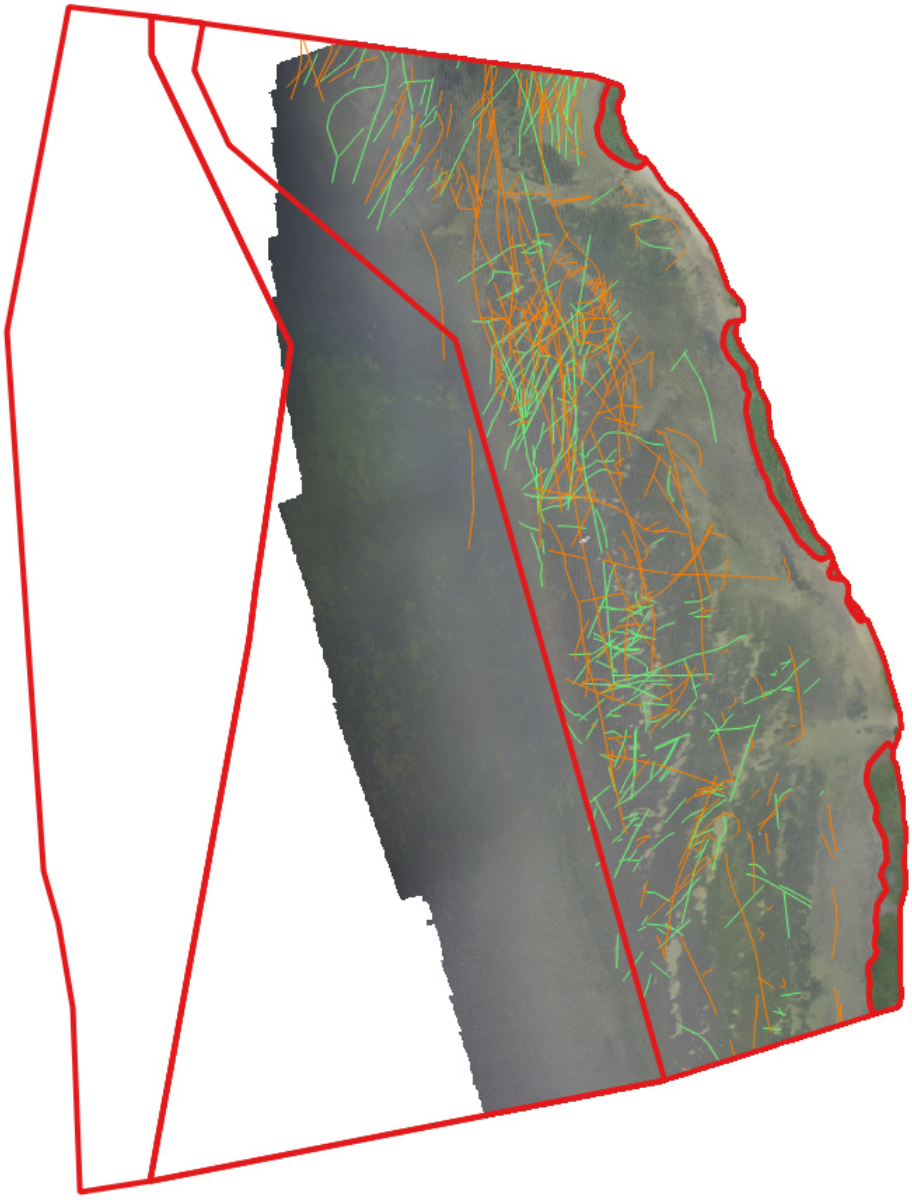


Abb. 8: Unterschied zwischen der Spuranzahl von erstem Befliegungstermin (grün) zu zweitem Befliegungstermin (orange) innerhalb der unter Abb. 7 dargestellten Vegetationszonen (rot) der Störungsfläche

So wurden auf der Vergleichsfläche 44 Spuren mit einer Gesamtlänge von ca. 1099 m und auf der Störungsfläche 502 Spuren mit einer Gesamtlänge von ca. 19593 m erfasst. Bezogen auf eine Spurbreite von 40 cm ergeben sich so Spurflächengrößen von 439,6 m² bei der Vergleichsfläche und 7837,2 m² bei der Störungsfläche.

Sowohl nach dem ersten als auch dem zweiten Befliegungstermin wurde deutlich, dass sich der größte Anteil (99 %) an Bootsspuren in der Zone des Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasens nachweisen ließ (Abb. 9). Aus diesem Grund werden sich die nachfolgenden Betrachtungen auch nur auf diese Zone konzentrieren.

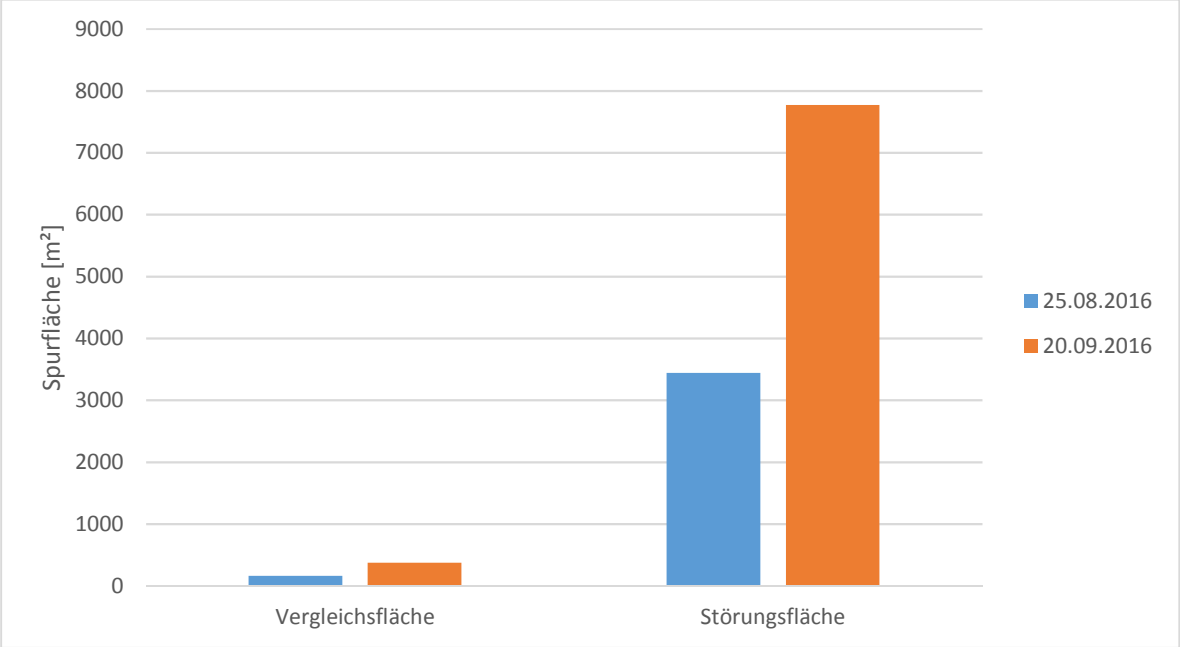


Abb. 9: Vergleich der Spurflächenanteile innerhalb des Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasens von Störungs- und Vergleichsfläche

Bezogen auf die kartierte Gesamtfläche des Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasens der Störfläche machen die Bootsspuren nach dem 20.09.2016 in dieser mit 7772,2 m² ca. 3 % aus. Dieser Wert stellt nur die minimalste Ausdehnung der zerstörten Flächen dar, da viele ältere Spuren nicht mehr sichtbar sind und durch totes Pflanzenmaterial verdeckt werden. Zudem sind flächige Störungen und die Flachwasserbereiche ohne Vegetation schwer zu differenzieren.

Daher ist der Anteil an Bootsspuren in der tatsächlich durch Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasen besiedelten Fläche wesentlich höher als die ermittelten 3 %.

3.5. *Fotodokumentation*

Auf der Vergleichsfläche sowie der Störungsfläche wurde unter Wasser die Vegetation fotografiert. Zum einen wurden die verschiedenen Vegetationsgesellschaften als auch Störungen jeglicher Art an der Vegetation dokumentiert. Die Fotos sind in Ordnern zu den verschiedenen Themenbereichen geordnet. Informationen zu den Aufnahmeflächen und den abgebildeten Arten sind in der beigefügten Excel-Tabelle zu finden.

Schneisen im Sediment, die durch Boote entstanden sind, wurden durch Filmaufnahmen am besten sichtbar. Diese befinden sich in dem Ordner Fotodokumentation/Schädigungen.

4. Diskussion

In den Ergebnissen werden die Kartierungen der Vergleichsfläche und der Störungsfläche dargestellt. Die Vergleichsfläche stellt einen Bereich ohne erkennbare direkte Nutzung dar. Die Störungsfläche kann von Bootsfahrern jeglicher Art genutzt werden. Zudem ist hier ein Reusenstandort, direkt südlich an Transekt 4 angrenzend zu finden. In der Auflistung der Ergebnisse in Tab. 1 kann man hinsichtlich der Arten, der Artenzahlen, und der Besiedelungstiefen kaum Unterschiede zwischen den Flächen erkennen. Deutliche Unterschiede sind aber in der Besiedelungsdichte in den Armleuchteralgen-Grundrasen zu erkennen (siehe Abb. 1 und Abb. 2). Transekt 3, welches direkt an der Westspitze des Plauer Werders liegt, ist aufgrund der mechanischen Störungen durch Bootsschwerter, -anker und – motoren nur sehr spärlich besiedelt. Die zerstörte Vegetation liegt, eingebettet in Grünalgen, nur dem Sediment auf. Daher sind diese Schädigungen auch nicht in einer Auswertung der Luftbilder auf der gesamten Fläche zu quantifizieren. Auf den Luftbildern sind nur die Schneisen, die die Boote in den Seegrund schneiden, zu erkennen. Hier lagert sich dann oftmals die tote Vegetation ab (siehe Abb. 10 und Abb. 10), ältere Schneisen sind nicht zu erkennen. In Transekt 3 war aber deutlich zu erkennen, dass die Vegetation in diesem Bereich bereits flächendeckend geschädigt ist. An dieser Stelle kommt hinzu, dass der Bootsverkehr vermutlich besonders hoch ist, da diese Stelle eine Abkürzung um die Spitze ist und hier zudem der Uferbereich sehr flach ausläuft. Schädigungen dieser Art wurden an keiner weiteren Stelle auf der Störungsfläche gefunden.



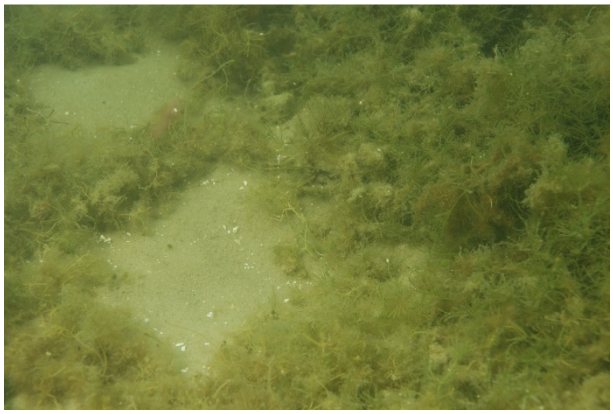


Abb. 10 und Abb. 11: Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasen, tote Pflanzen in Algenaufwuchs auf dem Sediment aufliegend

In Transekt 4 stellt sich ein ganz anderes Bild dar. Hier sind kaum mechanische Schädigungen zu finden, die Deckung der Armleuchteralgen-Grundrasen in den entsprechenden Tiefenzonen ist jedoch deutlich geringer als auf der Vergleichsfläche (siehe Abb. 2). Hinzu kommt ein hoher Deckungsanteil von Grünalgenaufwuchs (siehe Abb. 3 und Abb. 4), der in keinem anderen Transekt gefunden werden konnte. Transekt 4 verlief direkt im Norden einer Reuse und somit „in deren Schutz“ vor Bootsverkehr.

Auf dem Luftbild hingegen sind massive Schädigungen im Flachwasserbereich dieses Transektes zu erkennen. Kleinräumig auf der Linie des Transektes sind diese nicht wahrgenommen worden, zudem scheint das abgestorbene Pflanzenmaterial durch Wind und Wellenschlag verdriftet in Richtung der Spitze des Plauer Werders.

Die Auswertung von Luftbildern zur Quantifizierung von Schädigungen an submersen Makrophyten die durch den Bootsverkehr hervorgerufen werden, ist nur bedingt geeignet. Zum einen nimmt die Erkennbarkeit dieser Spuren mit zunehmender Wassertiefe/Wassertrübung schnell ab, zum anderen sind Spuren, die durch ausgerissenes Pflanzenmaterial überdeckt werden, nicht erkennbar.

In den hier dargestellten Betrachtungen wurden ausschließlich alle Bootspuren erfasst und eigens definierte Flächen, die durch natürliche Vegetationsgrenzen gebildet wurden, gegenübergestellt.

Bezogen auf die Gesamtfläche der Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasen der Störungsfläche machen die im Luftbild erkennbaren Bootspuren lediglich einen geringen Anteil aus. Bei einer differenzierten Betrachtung, bei der nichtbesiedelte Abschnitte der Vegetationszone abgezogen und Anteile nicht mehr intakter Vegetation eingeschlossen werden würden, stiege der Flächenanteil an Bootspuren erheblich an.

Der Vergleich zwischen der Spurfläche von Vergleichs- und Störungsfläche zeigt auf, dass auf der Störungsfläche der Schädigungsgrad des Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasens zehnmal höher ist, als in der Vergleichsfläche.

In den Bereichen des Armleuchteralgen-Grundrasens mittlerer Tiefe und der Laichkrautzone wurden nur wenige bis gar keine Spuren erfasst. Dieser Umstand liegt einerseits darin begründet, dass beide Zonen nur wenig bis gar nicht bei der Luftbildaufnahme erfasst wurden, zum anderen in ihnen aber auch größere Wassertiefen herrschen, in denen Kielkontakte, selbst größerer Sportboote, nicht mehr vorkommen.

In diesen Bereichen sind aber indirekte Schädigungen der Sedimentaufwirbelungen durch Boote zu erkennen. Auf den Wasserpflanzen kommt es zu Sedimentablagerungen, die einen negativen Einfluss auf das Pflanzenwachstum haben.

Auch der, teilweise extrem massive, Grünalgenaufwuchs (Transekt 3, siehe Abb. 4) auf der submersen Vegetation scheint eine indirekte Folge des Bootsverkehrs zu sein. Die Sedimentaufwirbelungen fördern die Rücklösung von Nährstoffen aus dem Sediment, welche ein vermehrtes Algenwachstum begünstigen. Diese können sich in den von Booten ungestörten Bereichen gut entwickeln

5. Schlussfolgerungen für das Monitoringkonzept

Das Konzept für ein Monitoring an Schädigungen der Armleuchteralgenvegetation im Plauer See sollte auf Grundlage der vorgestellten Ergebnisse noch einmal überarbeitet werden. Die Kartierungen zeigen deutlich, dass durch Bootsverkehr massive Schäden an der Vegetation entstehen. Eine dauerhafte Beobachtung dieser beiden Flächen scheint aber nicht zielführend zu sein da, wenn die Nutzung gleich bleibt, weiterhin nur die extremen Schäden dokumentiert werden.

Da geschädigte Flächen auch gut auf den Luftbildern zu erkennen sind, wäre es sinnvoller über eine Luftbildauswertung das Ausmaß der Schäden über den gesamten See zu erfassen. Diese sollten mit einer Übersichtskarte der Vegetationszone der Flachwasserarmleuchteralgen-Grundrasen abgeglichen werden. So könnte man eine Übersicht über die geschädigten Flächen bekommen und einschätzen wo und mit welchem Flächenanteil in dem See noch intakte Grundrasen vorkommen. Daraus sollte dann abgeleitet werden ob die Einrichtung weiterer Schutzzonen sinnvoll ist.

6. Literatur

ANONYMUS (2014): Freiwillige Vereinbarung Naturschutz, Wassersport und Angeln Plauer See – 8 S.

BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A. & ISERMANN, M, (2004) [Hrsg.]: Die Pflanzengeselllschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband. – 606 S. Herausgegeben vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern. Weissdorn-Verlag Jena.

LUNG 2012: Bewertungsanleitung für FFH-Lebensraumtypen in Mecklenburg-Vorpommern, Stand: März 2012. – 104 S.

LUNG (2013): Anleitung für die Kartierung von Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen in Mecklenburg-Vorpommern, 3. erg., überarb. Aufl. – 286 S. – Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Heft 2/2013

STALU W-M (2013) [Hrsg.]: Managementplan für das FFH-Gebiet DE 2539-301 Plauer See und Umgebung – 202 S.