

Kurzbericht

„Biodiversität der Schweriner Seen“

Röhrichkartierung 2017 des Schweriner Außensees
und Analyse der Röhrichentwicklung im Vergleich zu
1953, 1991 und 2003

Auftraggeber



FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

BUND für Umwelt und Naturschutz Deutschland

BUND-Gruppe Schwerin

Wismarsche Straße 152, 19053 Schwerin

bund.schwerin@bund.net

Im Projekt



Gefördert durch



aus Mitteln der



Landesamt für Umwelt,
Naturschutz und Geologie



Stiftung für Ehrenamt und
bürgerschaftliches Engagement
in Mecklenburg-Vorpommern

Auftragnehmer



Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH

Kolberger Str. 25, 24589 Nortorf

September 2018

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis	II
Anlagenverzeichnis	III
1. Veranlassung und Zielsetzung.....	1
2. Projektgebiet	2
3. Material und Methoden	4
3.1. Methodik der Feldkartierung.....	4
3.1.1. Erfassung der aktuellen Röhrichtbestände und Schwimmblattfluren.....	4
3.1.2. Erfassungsparameter	5
3.2. Digitalisierung und Luftbildinterpretation	7
3.2.1. Digitalisierung der Kartierung 2017	7
3.2.2. Anpassung der Kartierungs-/Digitalisierungsergebnisse des Jahrgangs 2003	8
3.2.3. Luftbildinterpretation für die Jahrgänge 1953 und 1991	8
3.3. Auswertung und Statistik.....	9
4. Ergebnisse	10
4.1. Veränderung der Röhrichtausdehnung	10
4.2. Entwicklung der Deckung der Wasserröhrichte	18
5. Bewertung	20
6. Literaturverzeichnis	23

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht über die Uferabschnitte des Schweriner Außensees	3
Abbildung 2: Entwicklung der Ausdehnung der Wasserröhrichte und Schwimmblattbestände im Schweriner Außensee	10
Abbildung 3: Entwicklung der Ausdehnung der Landröhrichte an den Ufern des Schweriner Außensees	11
Abbildung 4: Verbreitung der Wasser- sowie der Übergangs- und Landröhrichte 1953 am Schweriner Außensee mit Kennzeichnung der optimal digitalisierbaren Bereiche (hohe Qualität der Luftbilder)	12
Abbildung 5: Verbreitung der Wasser- sowie der Übergangs- und Landröhrichte 1991 am Schweriner Außensee	13
Abbildung 6: Verbreitung der Wasser- sowie der Übergangs- und Landröhrichte 2003 am Schweriner Außensee	14
Abbildung 7: Verbreitung der Wasser- sowie der Übergangs- und Landröhrichte 2017 am Schweriner Außensee	15
Abbildung 8: Räumlich-zeitliche Entwicklung der Wasserröhrichte im Schweriner Außensee - Ausdehnung der Röhrichte	16
Abbildung 9: Räumlich-zeitliche Entwicklung der Wasserröhrichte im Schweriner Außensee - Mittlerer Abstand der Röhrichtfronten von der Uferlinie	17
Abbildung 10: Entwicklung der Deckungsgrade der Wasserröhrichte im Schweriner Außensee	18
Abbildung 11: Räumlich-zeitliche Entwicklung der Wasserröhrichte im Schweriner Außensee - Ausprägung der Röhrichte	19
Abbildung 12: Das Ramper Moor am Schweriner Außensee, ein Beispiel für starken Röhrichtrückgang. Im Jahr 1953 (links) sind breite Röhrichtgürtel am Ufer als hellgraue Flächen klar erkennbar. (Der Übergang von Wasser- zu Landröhricht liegt teils weit seeseitig von der aktuellen Uferlinie.) Im Jahr 1991 (rechts) sind fast keine Röhrichte mehr seeseitig der Uferlinie vorhanden. (Pflanzenbestände werden im CIR-Bild rot dargestellt. Der zentrale schwarze Strich kommt durch die Überlagerung zweier Luftbilder zustande.)	20
Abbildung 13: Bewertung der qualitativen und quantitativen Entwicklung der Wasserröhrichte im Zeitraum 2003 bis 2017 am Schweriner Außensee	22

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Verbreitung der Röhrichte am Schweriner Außensee 1953, 1991, 2003 und 2017. Karte mit elf Kartenblättern.

Anlage 2: Tabellarische Aufführung der Ergebnisse der Röhrichtkartierung am Schweriner Außensee 2017.

1. Veranlassung und Zielsetzung

Im Rahmen des Projekts "Biodiversität der Schweriner Seen" hat der BUND für Umwelt und Naturschutz (BUND-Gruppe Schwerin) im Jahr 2016 die Kartierung der Uferröhrichte am Schweriner Außensee in Auftrag gegeben. Hauptaufgabe der Untersuchung war die seeseitige Erfassung von Wasserröhrichten und Schwimmblattfluren. Die Kartierung und die daran anschließende Auswertung und Digitalisierung hatte den Anspruch, nach dem methodischen Vorgehen vergleichbare Ergebnisse zu der bestehenden Kartierung der Röhrichte und Schwimmblattfluren der Jahre 2002 und 2003 zu liefern (siehe MORDHORST 2003). Darüber hinaus sollte die historische Röhrichtentwicklung im Schweriner See anhand von älteren Luftbildern der Jahrgänge 1953 und 1991 ausgewertet werden, wobei bei der Digitalisierung der Röhrichtzonen auch für diese Jahrgänge eine möglichst hohe methodische Kongruenz zu den Jahrgängen 2003 und 2017 angestrebt wurde. Ziel war es, anhand der Ergebnisse die qualitativen und quantitativen Entwicklungen in der Röhrichtzone des Schweriner Außensees von 1953 bis 2017 darzustellen.

Das Projekt „Kartierung und Digitalisierung der Uferröhrichte am Schweriner Außensee und Vergleich mit älteren Kartierungen / Luftbildern“ (intern: *Projekt 2*) ist eines von vier seit 2016 durch den Auftragnehmer bearbeiteten Projekte, die sich mit der aktuellen Bestandserfassung, der historischen Bestandsentwicklung und der Analyse von Rückgangsursachen der aquatischen Röhrichte der Seen im Stadtgebiet Schwerins und des Schweriner Außensees befassen. Ihm vorangegangen ist im Zeitraum Sommer 2016 bis Frühjahr 2017 die im Rahmen der Novellierung des Landschaftsplanes der Stadt Schwerin durchgeführte „Kartierung und Digitalisierung der Uferröhrichte an den Seen im Schweriner Stadtgebiet“ (*Projekt 1*). Dabei wurde die aktuelle Ausdehnung der Röhrichte und Schwimmblattfluren in den Seen im Schweriner Stadtgebiet anhand einer seeseitigen Befahrung erfasst. Von Herbst 2017 bis Sommer 2018 wurde darauf aufbauend ein "Grobes Röhrichtschutz- und Entwicklungskonzept der Seeufer im Schweriner Stadtgebiet" (*Projekt 3*) im Auftrag der Landeshauptstadt Schwerin durchgeführt. Hierbei wurde die Röhrichtentwicklung der Seen im Stadtgebiet von 1996 über 2006 bis 2016 - unter Einbeziehung der Jahrgänge 1953 und 1991 für den Schweriner Innensee, den Ziegelaußensee und den Medeweger See - ausgewertet. Auf Grundlage einer umfangreichen statistischen Auswertung, eigener Untersuchungen und einer Literaturrecherche wurde eine einfache Konfliktanalyse durchgeführt sowie ein Maßnahmenkatalog entwickelt.

Als viertes und übergreifendes Projekt wird im Auftrag des Staatlichen Amtes für Landwirtschaft und Umwelt Westmecklenburg (StALU WM) derzeit eine „Studie zum Schutz und zur Vermehrung von Röhrichtzonen als Habitaträume von Wasservögeln innerhalb des Europäischen Vogelschutzgebietes „Schweriner Seen“ (DE 2235-402)“ (*Projekt 4*) erstellt, in die auch die Ergebnisse des vorliegenden Projektes sowie der weiteren genannten Projekte einfließen.

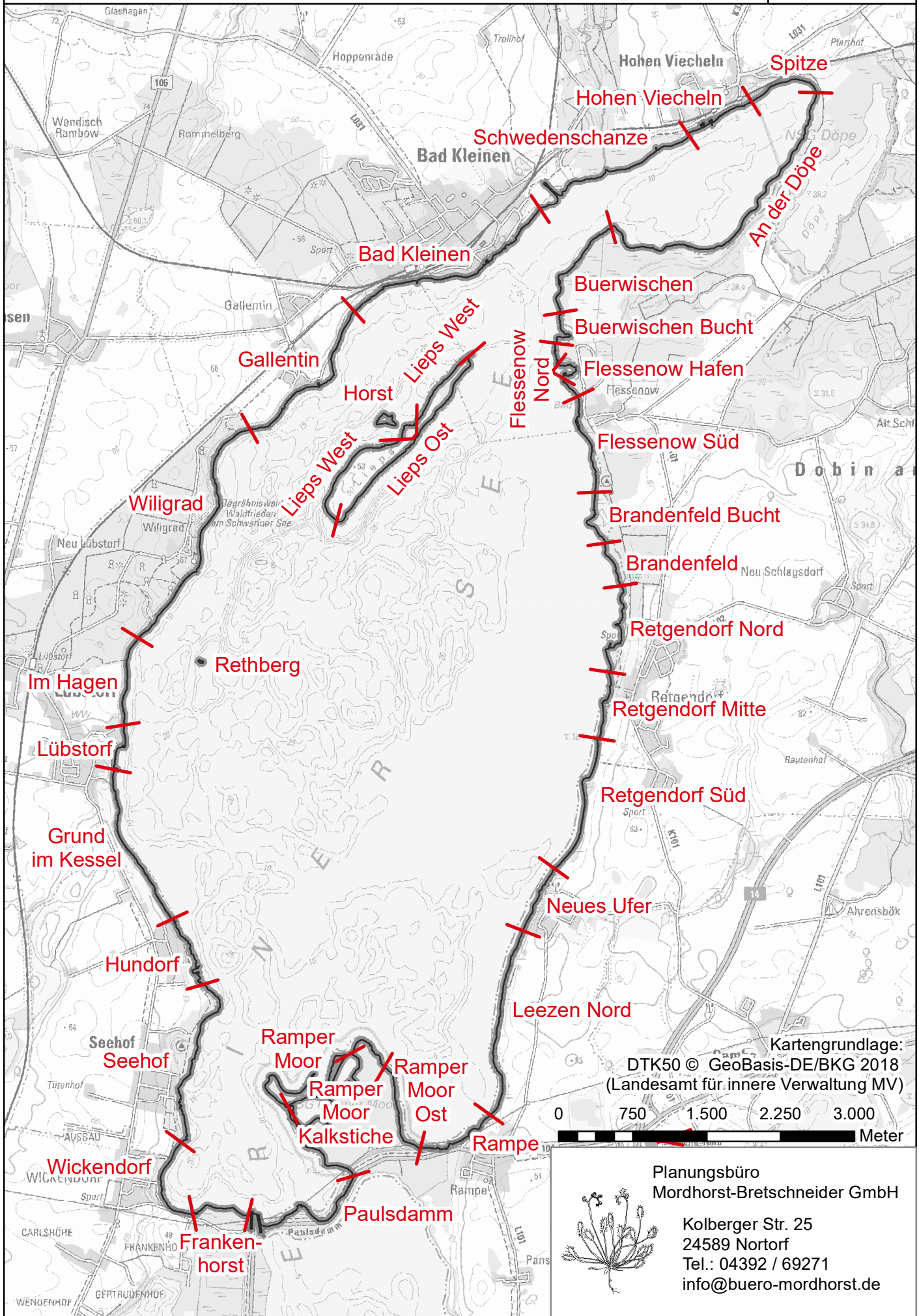
2. Projektgebiet

Das Projektgebiet der vorliegenden Arbeit ist der Schweriner Außensee und seine Ufer (siehe **Abbildung 1**). Der See verfügt über eine Wasserfläche von 3555 ha. Im Rahmen des Projektes wurde eine detailgenaue Uferlinie ausgegrenzt, welche sich auf 51,8 km bemisst. Zur vereinfachten statistischen Auswertung der Röhrichtentwicklung wurde diese Uferlinie in verschiedene Uferabschnitte unterteilt. Die Unterteilung richtete sich nach der Ufermorphologie, nach der Zonierung und der Struktur der Biotoptypen (insbesondere der Röhrichte), nach der Röhrichtentwicklung und nach der Nutzungsstruktur. Die einzelnen Abschnitte sind in **Abbildung 1** dargestellt.

Das Projektgebiet überschneidet sich mit mehreren internationalen und nationalen Schutzgebieten: Der Schweriner Außensee liegt im FFH-Gebiet „Schweriner Außensee und angrenzende Wälder und Moore“ (DE-2234-304) sowie im Europäischen Vogelschutzgebiet „Schweriner Seen“ (DE-2235-402). Zudem ist er Teil des Landschaftsschutzgebiets „Schweriner Außensee (Nordwestmecklenburg)“. Im oder angrenzend an das Projektgebiet liegen die Naturschutzgebiete „Ramper Moor“ sowie „Döpe“.

Übersicht der Uferabschnitte des Schweriner Außensees

Abb. 1



3. Material und Methoden

Im Rahmen des hier präsentierten Projektes wurden die aktuellen Röhrichtbestände und Schwimmblattfluren im Jahr 2017 im Feld kartiert. Eine ähnliche Kartierung war im Auftrag der Landeshauptstadt Schwerin bereits 2002-2003 im Rahmen des Teilprojekts „Röhrichtkartierung am Schweriner Außensee“ des Vorhabens „Naturschutz und Naherholung an den Bundeswasserstraßengewässern der Schweriner Seen“ durch die Auftragnehmer durchgeführt worden (siehe MORDHORST et al. 2003). Beide Kartiererergebnisse dienen als Datengrundlage für die Untersuchung der räumlich-zeitlichen Röhrichtentwicklung im Schweriner Außensee. Für die ebenfalls untersuchten Jahrgänge 1953 und 1991 dagegen war eine Abgrenzung der Röhrichte und Schwimmblattfluren nur auf Basis von Luftbildern möglich. Im Folgenden werden die Methoden der Feldkartierung sowie Luftbildinterpretation beschrieben.

3.1. Methodik der Feldkartierung

3.1.1. Erfassung der aktuellen Röhrichtbestände und Schwimmblattfluren

Die Kartierung der aktuellen Verbreitung von Röhrichtbeständen und Schwimmblattfluren auf dem Schweriner Außensee erfolgte im Zeitraum vom 31.07.2017 bis zum 04.08.2017. Eine zweite Befahrung zur Fotodokumentation fand zudem am 07.11.2017 und 08.11.2017 statt.

Bei den Befahrungen wurden Schwimmblattfluren und Wasserröhrichte erfasst. Landröhrichte wurden nicht mit den nachfolgend dargestellten Methoden aufgenommen. Es wurden jedoch Beobachtungen und Hinweise zur Abgrenzung von Wasser- zu Landröhrichten, zur Abgrenzung von Landröhricht zu Wald/Gebüsch sowie zu einer potentiellen Schädigung von Landröhrichten notiert. Weiterhin wurde die Klasse der „Übergangsröhrichte“ aus der 2002/2003 erfolgten Kartierung übernommen, es handelt sich hierbei um Röhrichte im Bereich der Mittelwasserlinie, deren Standorte (insbesondere an Moorufeln) von Verlandungsprozessen gekennzeichnet sind. Röhrichte, die im Gelände als Übergangsröhrichte angesprochen wurden, sind nach der gleichen Methode wie Wasserröhrichte kartiert worden.

Die Wasserröhrichte und Schwimmblattfluren wurden unter Zuhilfenahme eines Computers mit Luftbilddaten, eines GPS-Gerätes, eines Fernglases, eines Entfernungsmessers und einer Kamera von einem Boot aus erfasst.

Räumlich getrennte Bestände von Röhrichtarten und Schwimmblattpflanzen sind während der Kartierung mit einer Nummer kodiert worden. Flächenhafte Bestände wurden aufsteigend von F1 nummeriert, während eher punktuelle Bestände mit Nummern von P1 aufsteigend belegt worden sind. Bei den als punktuell beurteilten Röhrichten und Schwimmblattfluren treten größtenteils Bestandesgrößen unterhalb von 25 m² auf. Einzelne als punktuelle Bestände angesprochene mit Röhrichtarten bestandene Wasserflächen nehmen hingegen größere Flächen ein. Hier lässt allerdings das äußerst vereinzelte Vorkommen von Röhrichtarten keine Ausgrenzung eines Biotoptyps zu.

Die räumlich getrennten und nummerierten Bestände sind darüber hinaus nach der Artenzusammensetzung bzw. nach dem Biotoptyp sowie nach der Bestandesstruktur (Deckungsklasse, Bestandeshöhe, Schädigungsgrad) unterteilt worden. Die einzelnen Flächenteile sind durch angehängte Buchstaben voneinander abgrenzbar kodiert. Die beschriebene Nummer, die jeder abgrenzbaren Fläche zugeteilt ist, wird als „Abschnittsnummer“ bezeichnet (es besteht jedoch kein Zusammenhang mit den oben erwähnten Uferlinienabschnitten).

3.1.2. Erfassungsparameter

Jeder Röhrichtbestand und jede Schwimmblatfflur ist über verschiedene Parameter charakterisiert. Sämtliche ausgewertete Ergebnisse der Kartierung sind in **Anlage 2** in einer Tabelle aufgeführt. Darin sind jeder Abschnittsnummer Daten zum Biotoptyp, dem Deckungsgrade, der Bestandeshöhe, dem Schädigungsgrad und der Vegetationsstruktur sowie eventuellen Schadbildern zugeordnet. Diese Parameter sind im Folgenden erläutert.

Abschnittsnummer:

Die Abschnittsnummer kodiert isolierte, ähnliche oder gleichartige Röhrichte und Schwimmblatffluren bzw. sich unterscheidende Röhrichtabschnitte innerhalb eines Röhrichtkomplexes. Das gilt sowohl für die als flächenhaft erachteten Röhrichte, die als Polygone digitalisiert sind (z.B. F100a), als auch für die punktuellen Vorkommen von Röhrichtarten, die als Punkte digitalisiert sind (z.B. P20).

Bestandesbildner und Biotoptyp:

Jeder Röhrichtfläche oder Schwimmblatfflur bzw. jeder Abschnittsnummer wurde ein Biotoptyp gemäß der "Anleitung für die Kartierung von Biotopen und FFH-Lebensräumen in Mecklenburg-Vorpommern" (LUNG 2013) zugeordnet. Zudem wurden die beteiligten Pflanzenarten notiert. Die folgenden Biotypen und Pflanzenarten (Hauptbildner der Wasserröhrichte und Schwimmblatffluren) wurden aufgenommen und unterschieden:

Röhrichte

- Biotoptyp VRP: Schilfröhricht
Schilf (*Phragmites australis*)
- Biotoptyp VRT: Rohrkolbenröhricht
Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*)
Schmalblättriger Rohrkolben (*Typha angustifolia*)
- Biotoptyp VRF: Teichsimseröhricht
Teichsimse (*Schoenoplectus lacustris*)
- Biotoptyp VRW: Wasserschwadenröhricht
Wasserschwaden (*Glyceria maxima*)
- Biotoptyp VRK: Kleinröhricht an stehenden Gewässern
Kalmus (*Acorus calamus*)
Igelkolben (*Sparganium erectum*)
Schwanenblume (*Butomus umbellatus*)

Schwimblattgesellschaften

- Biotoptyp SVS: Schwimblattvegetation
 - Teichrose (*Nuphar lutea*)
 - Seerose (*Nymphaea alba*)

Deckungsklasse

Zur Charakterisierung der Röhrichtbestände wurden folgende 3 Deckungsklassen gebildet:

- I. : > 50% Deckung
- II. : 25 - 50% Deckung
- III. : < 25% Deckung

Die bei der Kartierung geschätzte Deckung der Bestände wurde im Zuge der Auswertung mithilfe von Colorinfrarot-Luftbilder (CIR 2016) geprüft.

Bestandshöhe:

Die Ermittlung der Bestandshöhe beruht wiederum auf Schätzungen während der Kartierung und wurde durch eine Fotoanalyse überprüft.

Schädigungsgrade:

Die Bestimmung von Schädigungsgraden erfolgte ausschließlich im Zuge der Befahrung. Die Differenzierung erfolgte nach einer angepassten Version der Methode nach BÖCKER et al. (2004), welche bereits zur Beurteilung von Röhrichtrückgängen am Bodensee verwendet wurde.

Es wurden fünf Schädigungsgrade unterschieden:

G1: Ungeschädigt

lückenloser Röhrichtbestand mit hoher Deckung, Außenkante natürlich geformt

G2: Schwach geschädigt

Außenkante leicht „zerfranst“, kleinere Lücken entlang der Uferkante möglich

G3: Deutlich geschädigt

Außenkante stark zerfranst, Einschnitte erkennbar, oder Lagunenbildung hinter sonst nur schwach geschädigten Röhrichtbeständen

G4: Stark geschädigt

sehr lückige Bestände, tiefe Einschnitte, große Lagunen, oder Bestände mit durchgehend geringem Deckungsgrad

G5: Extrem geschädigt

fast nur noch Stoppeln vorhanden, kein zusammenhängender Röhrichtkörper mehr

Vegetationsstruktur und Schadbilder:

Zur weitergehenden strukturellen Charakterisierung der Röhricht- und Schwimblattbestände sowie bei eindeutig identifizierbaren Konflikten wurden folgende Codes zugewiesen:

- SF Stoppelfelder (= ehemalige Verbreitung von Röhrichten), ohne Erfassung derer Ausdehnung

- A Abgestorbene Pflanzen (Auftreten von im Jahr der Kartierung abgestorbenen Pflanzen)
- V1-3 Verbiss (Wasservögel V1-3; VNu = Nutria)
 - V1 = starker Verbiss (überwiegend aus Sekundärhalmen aufgebaute Röhrichte/Abschnitte, Verbissspuren großflächig auftretend)
 - V2 = mäßiger Verbiss (Röhricht mit breiter vorgelagerter Zone aus Sekundärhalmen oder verbissenen Pflanzen)
 - V3 = leichter Verbiss (einzelne Halme im Röhrichte/Abschnitt verbissen, Röhricht mit vorgelagerter Zone aus Sekundärhalmen oder verbissenen Einzelpflanzen)
- E besondere Exposition (starke Gefährdung durch Wellenschlag und Strömung anzunehmen)
- S1-3 Treibgut
 - 1 = einzelne liegende Halme
 - 2 = Spülsaum
 - 3 = größere Schwimmmatten
- H besonders heterogen strukturierte Bestände
- I ausgeprägte Verinselung
- L ausgeprägte Lagunenbildung
- F lagebedingte Gefährdung durch Freizeitnutzung
- U ausgeprägte Uferregression
- li lichte Bestände, ohne Hinweis auf natürliche Ursachen
- lü lückige Bestände
- bu Horst- oder Buchtenbildung

3.2. Digitalisierung und Luftbildinterpretation

Zur Digitalisierung und Auswertung der Kartierungsergebnisse und zur kartographischen Umsetzung der Gesamtergebnisse wurde die Software ArcGIS 10.3.1 der Firma ESRI verwendet.

Die folgenden Luftbilder wurden als Datengrundlage verwendet:

- Schwarz-Weiß Luftbilder von 1953
- CIR Luftbilder von 1991 (Color-Infrarot-Bilder)
- Georeferenzierte RGB Luftbilder von 2002 (Echtfarben-Bilder)
- Georeferenzierte CIR Luftbilder von 2016 (Color-Infrarot-Bilder)

3.2.1. Digitalisierung der Kartierung 2017

Als grundlegendes Bildmaterial zur Digitalisierung wurden Colorinfrarot-Luftbilder von Sommer 2016 (CIR 2016) herangezogen. Für jedes Röhricht und jede Schwimmbtattflur wurden zudem die Fotoaufnahmen der 2017 aufgenommenen Fotoserien sowie Aufzeichnungen der Kartierung mit dem CIR 2016 verglichen. Die CIR-Luftbilder stellen die bestmögliche Luftbildreferenz dar,

da sie, verglichen mit der Kartierung, zu einem ähnlichen phänologischen Zeitpunkt aufgenommen wurden und diese Jahreszeit eine günstige Basis zur Unterscheidung verschiedener Vegetationbestände darstellt.

Die Flächenausdehnung von Röhrichtbeständen und Schwimmblattfluren ist zwischen den Jahren 2016 (CIR) und 2017 (Kartierung mit Fotodokumentation) überwiegend kongruent, so dass das CIR-Luftbild 2016 überwiegend als Grundlage zur Digitalisierung genutzt wurde. In Bereichen, in denen Abweichungen festzustellen sind, oder in Bereichen, in denen Pflanzenbestände aufgrund von Bewegtwasser im CIR 2016 nur mit einer großen Unsicherheit abgrenzbar sind, wurden Polygone hingegen nach Fotos sowie Aufzeichnungen der Kartierung abgegrenzt.

3.2.2. Anpassung der Kartierungs-/Digitalisierungsergebnisse des Jahrgangs 2003

Die Ergebnisse der Kartierung und Digitalisierung der Röhrichte und Schwimmblattfluren des Jahrgangs 2003 mussten in unterschiedlichen Bereichen an die Formate und Beschreibungen/Klassifizierungen des Jahrgangs 2017 angepasst werden. Vorrangig handelt es sich dabei um die Überführung der 2003 verwendeten Codes für Vegetationsbestände in die Biotoptypen-Kodierung nach der "Anleitung für die Kartierung von Biotopen und FFH-Lebensräumen in Mecklenburg-Vorpommern" (LUNG 2013), um die Überführung der Kodierung von Deckungsklassen in das 2017 angewendete Format sowie um die Anpassung der Projektion im ArcGIS.

3.2.3. Luftbildinterpretation für die Jahrgänge 1953 und 1991

Als Basis zur digitalen Luftbildinterpretation und Digitalisierung von Röhrichten für die Jahrgänge 1953 und 1991 wurden sowohl die Schwarzweiß-Luftbilder der Überfliegung von 1953, als auch die CIR-Luftbilder von 1991 georeferenziert und entzerrt. Bei der Digitalisierung der Röhrichte und Schwimmblattfluren war keine Ausgrenzung von unterschiedlichen Wasserröhricht-Biotoptypen möglich. Voneinander abgrenzbare Vegetationsbestände sind im allgemeinen Wasserröhricht (Röhrichte unterhalb der Mittelwasserlinie), Übergangsröhricht (Röhrichte im Bereich der Mittelwasserlinie), Landröhricht (Röhrichte oberhalb der Mittelwasserlinie), Gehölze und Schwimmblattfluren (nur 1991). Den Wasserröhrichten und Schwimmblattfluren wurden wiederum geschätzte Deckungsklassen (I-III) zugewiesen.

Bezüglich der Luftbilder des Jahrgangs 1953 wurden zudem abschnittsweise die Interpretierbarkeit klassifiziert, da die Qualität der Luftbilder und somit die Aussagekraft und Vergleichbarkeit in einigen Bereich stark eingeschränkt ist. Manche Uferbereiche waren beispielsweise zum Zeitpunkt der Befliegung stark überschattet, so dass dort die Röhrichtbestände nur schwer sichtbar oder abgrenzbar sind. Dies gilt vorrangig für Ostuferlagen wie das Westufer der Insel Lieps sowie das gesamte Ostufer von Flessenow bis Rampe. Insgesamt wurde die Röhrichtausdehnung für den Jahrgang 1953 konservativ digitalisiert. Daher muss davon ausgegangen werden, dass die Röhrichtausdehnung 1953 in der Digitalisierung und Auswertung unterschätzt ist. Unter anderem konnten zwischen Retgendorf Mitte und Leezen Nord keine Röhrichte identifiziert werden; nach Aussage von Herrn Kudla (Naturschutzwart Ramper Moor, mündliche Mitteilung) war jedoch auch hier ehemals ein Röhrichtgürtel vorhanden. In **Abbildung 4** ist dargestellt, für welche Bereiche die Luftbilder von 1953 eine sehr hohe Qualität bzw. optimale Digitalisierbarkeit aufwiesen - dies war beispielsweise am Ramper Moor und der Insel Lieps der Fall.

Die Luftbilder von 1991 haben demgegenüber durchgängig eine hohe Qualität, sodass deren Interpretierbarkeit nur lokal mit gewissen Einschränkungen belegt ist.

3.3. Auswertung und Statistik

Die räumlich-zeitliche Entwicklung der Wasserröhrichte in den Jahren 1953, 1991, 2003 sowie 2017 wurde statistisch ausgewertet. Bei den im Folgenden vorgestellten Auswertungsschritten wurden alle diejenigen Röhrichtbestände als „Wasserröhrichte“ angesprochen, welche innerhalb der in **Abbildung 1** dargestellten Uferlinie liegen. Es erfolgte eine weitere Differenzierung nach den in derselben Abbildung dargestellten Teilbereichen bzw. Uferabschnitten.

Als punktuell angesprochene Röhrichte (= wenige Quadratmeter große Bestände) wurden nicht in die Auswertung einbezogen.

Flächenbilanzen

Die Ausdehnungen der Wasserröhrichte innerhalb des gesamten Projektgebiets sowie der einzelnen Teilbereiche wurden für alle untersuchten Jahre berechnet. In der Auswertung wurden weiterhin z.B. die verschiedenen Deckungsgrade (für die Jahrgänge 1991, 2003 und 2017) unterschieden.

Mittlerer Abstand der Röhrichtfronten vom Ufer

Für jedes einzeln kartierte Wasserröhricht (zugeschnitten auf den Bereich innerhalb Uferlinie) wurde der (maximale) Abstand der Röhrichtfront zur Uferlinie berechnet (Methode: Überschneidung mit 5-Meter breiten Puffer-Streifen um die Uferlinie). Dieser Abstand ist bei ungeschädigten Röhrichtbeständen gleichbedeutend mit der Breite des Röhrichtgürtels im See. Uferseitige Auflichtungen oder gar eine Bildung von uferseitig röhrichtfreien Zonen („Lagunen“) finden in dieser Auswertung keine Berücksichtigung.

Der mittlere Abstand der Röhrichtfronten vom Ufer wurde für die einzelnen Teilbereiche ermittelt, indem das arithmetische Mittel der Abstände der einzelnen Röhrichtfronten zum Ufer berechnet wurde. Die einzelnen Röhrichte wurden hierfür nach ihrer Flächenausdehnung gewichtet.

4. Ergebnisse

4.1. Veränderung der Röhrichtausdehnung

In **Abbildung 2** und **Abbildung 3** ist die Entwicklung der Flächenausdehnung der Wasser- bzw. Landröhrichte im Schweriner Außensee von 1953 bis 2017 dargestellt. Die lokale Verortung der Röhrichtflächen lässt sich **Abbildung 4 - 7** entnehmen. Eine graphische Darstellung der Entwicklung der Flächenausdehnung in den einzelnen Uferabschnitten findet sich in **Abbildung 8**. In **Abbildung 9** ist die Veränderung des Abstands der Röhrichtfronten vom Ufer dargestellt.

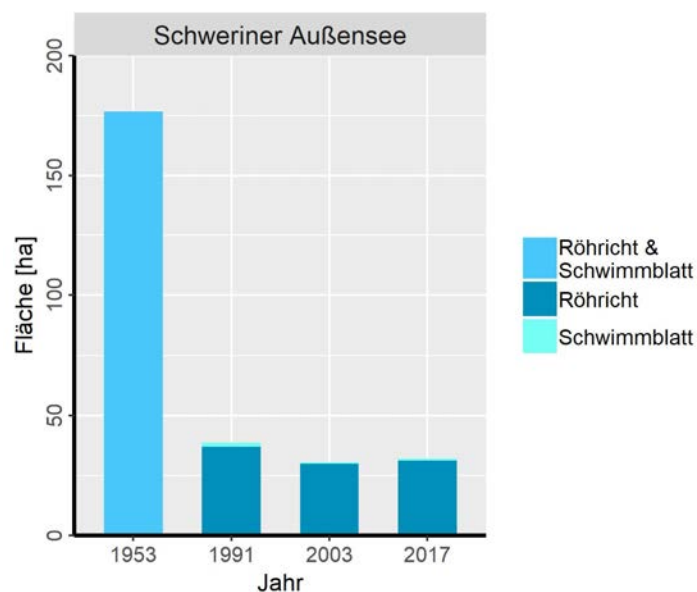


Abbildung 2: Entwicklung der Ausdehnung der Wasserröhrichte und Schwimmblattbestände im Schweriner Außensee

Die langfristige Entwicklung der Wasserröhrichte im Schweriner Außensee (1953-2017) zeigt einen deutlichen Rückgang. Von 1953 bis 1991 reduzierte sich die Ausdehnung der Wasserröhricht- und Schwimmblattbestände im Schweriner Außensee um 78%, von 177 ha auf 39 ha.

Bei der jüngeren Entwicklung 1991-2003-2017 kam es zunächst zu einem weiteren Rückgang. Die Ausdehnung der Wasserröhrichte (ohne Schwimmblattbestände) sank zwischen 1991 und 2003 um fast 20%, von 37 ha auf 30 ha. Zwischen 2003 und 2017 kam es dann insgesamt zu einer leichten Zunahme der Röhrichtfläche um 4%, auf 31 ha. Die lokale Entwicklung variiert jedoch stark: Am Westufer des Sees wurden in der Regel weitere Röhrichtrückgänge festgestellt, während die Bestände am Ostufer stabil blieben oder sich wieder ausbreiteten.

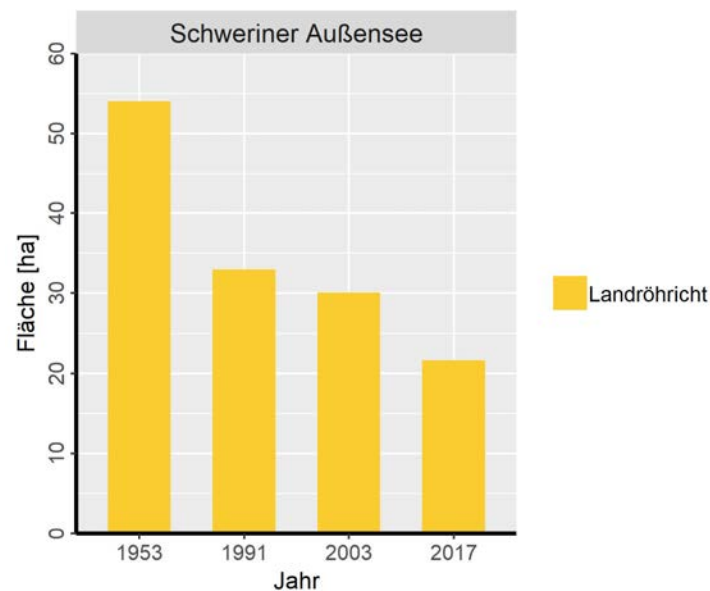


Abbildung 3: Entwicklung der Ausdehnung der Landröhrichte an den Ufern des Schweriner Außensees

Wie in **Abbildung 3** dargestellt, ist auch die Ausdehnung der Landröhrichte seit 1953 stark zurückgegangen, jedoch zuerst nicht so drastisch wie im Bereich der Wasserröhrichte. Zwischen 1953 und 1991 sank ihre Ausdehnung um 39%, von 54 ha auf 33 ha. Es sollte hervorgehoben werden, dass sich der Rückgang der Landröhrichte auch in den letzten Jahren rapide fortgesetzt hat: Zwischen 2003 und 2017 hat sich ihre Fläche um 28% verringert, auf unter 22 ha in 2017. Für Wasserröhrichte kann sich ein Verlust ihrer Anbindung an Landröhrichte negativ auswirken, da beispielsweise nach lokalen Rückgängen von Schilfröhrichten in der Flachwasserzone oft eine Wiederbesiedlung vom Land aus erfolgt.

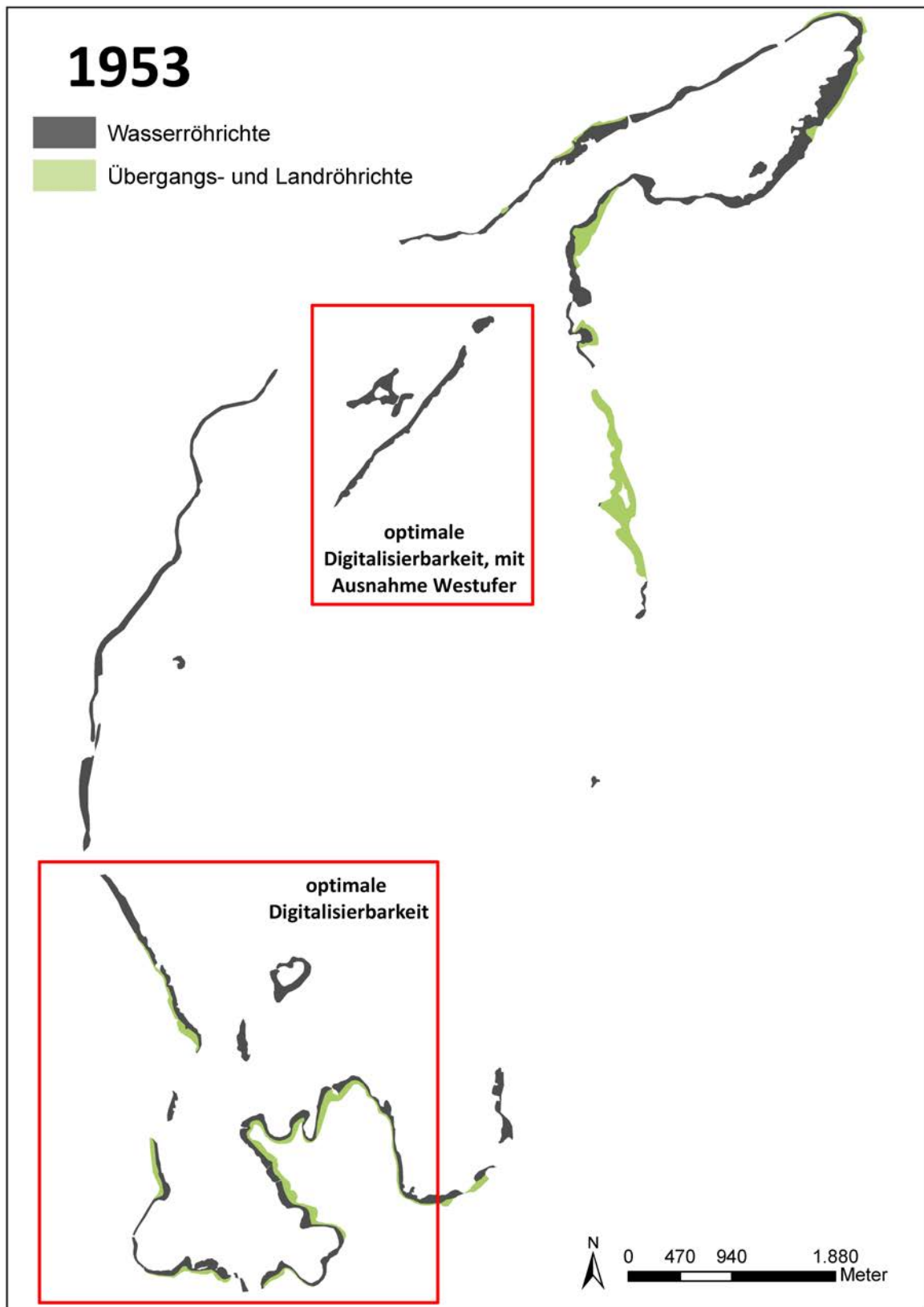


Abbildung 4: Verbreitung der Wasser- sowie der Übergangs- und Landröhrichte 1953 am Schweriner Auensee mit Kennzeichnung der optimal digitalisierbaren Bereiche (hohe Qualität der Luftbilder)



Abbildung 5: Verbreitung der Wasser- sowie der Übergangs- und Landröhrichte 1991 am Schweriner Auensee



Abbildung 6: Verbreitung der Wasser- sowie der Übergangs- und Landröhrichte 2003 am Schweriner Außensee

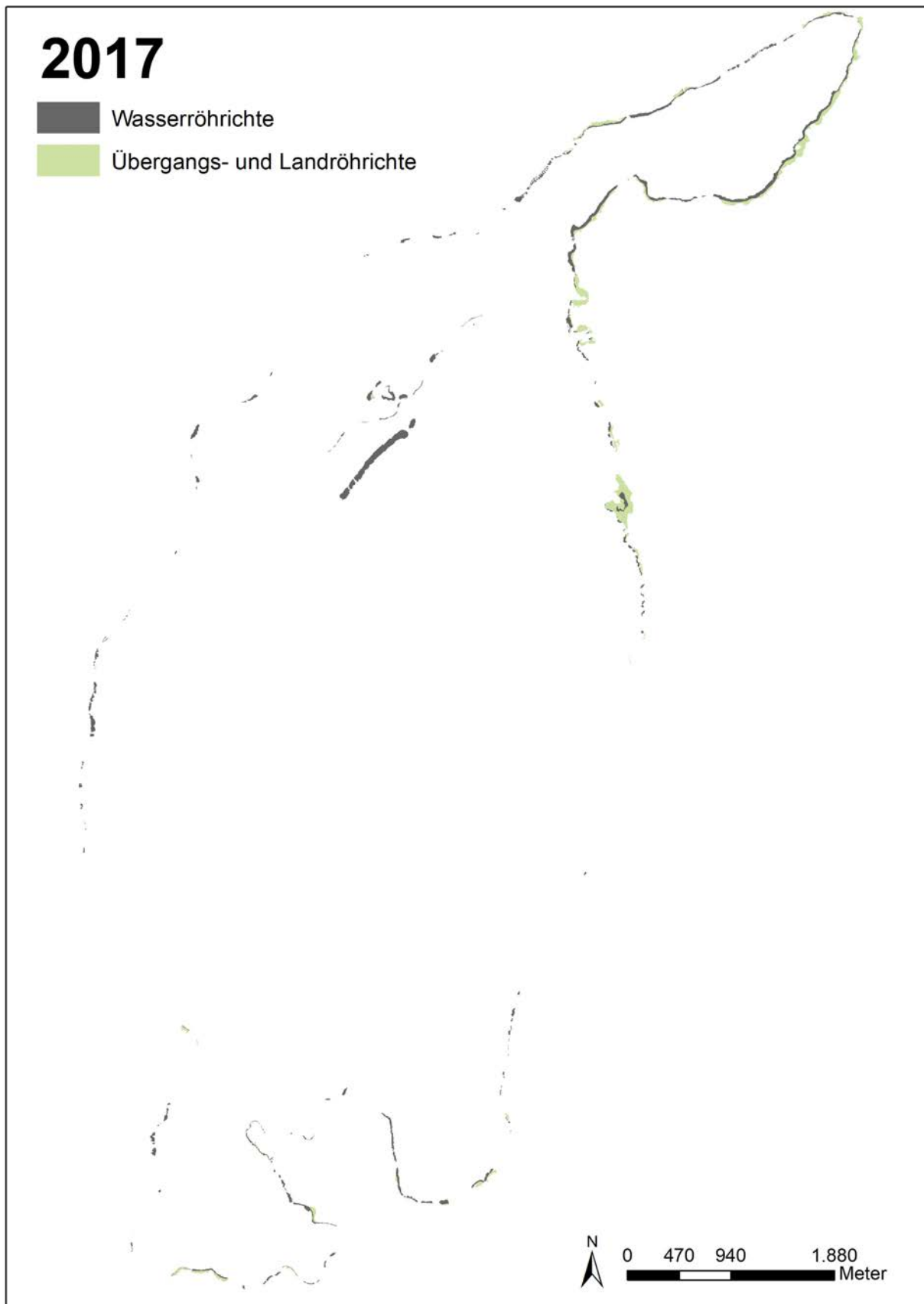


Abbildung 7: Verbreitung der Wasser- sowie der Übergangs- und Landröhrichte 2017 am Schweriner Außensee

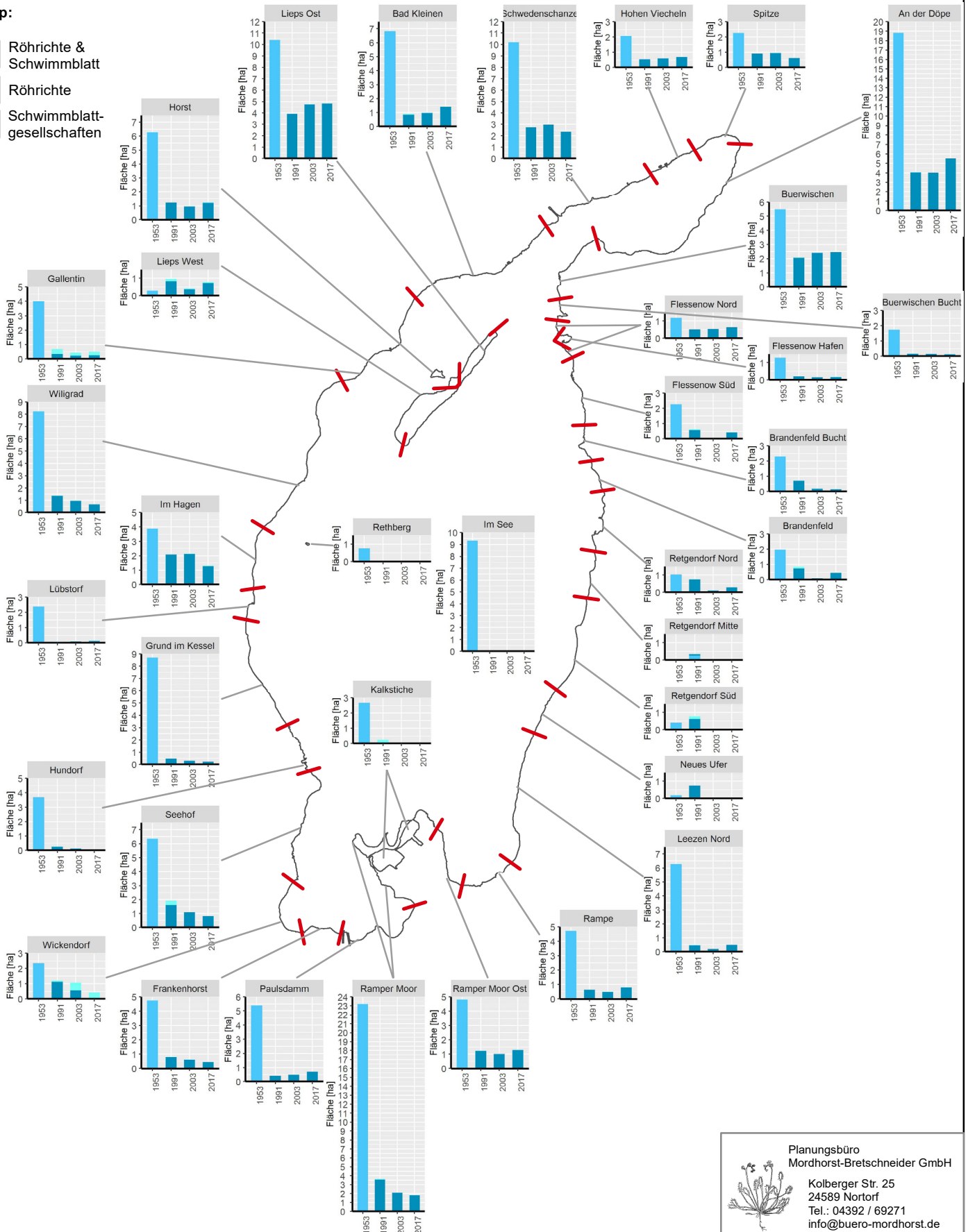
Räumlich-zeitliche Entwicklung der Wasserröhrichte im Schweriner Außensee 1953-2017

Abb. 8

Ausdehnung der Röhrichte in Hektar

Typ:

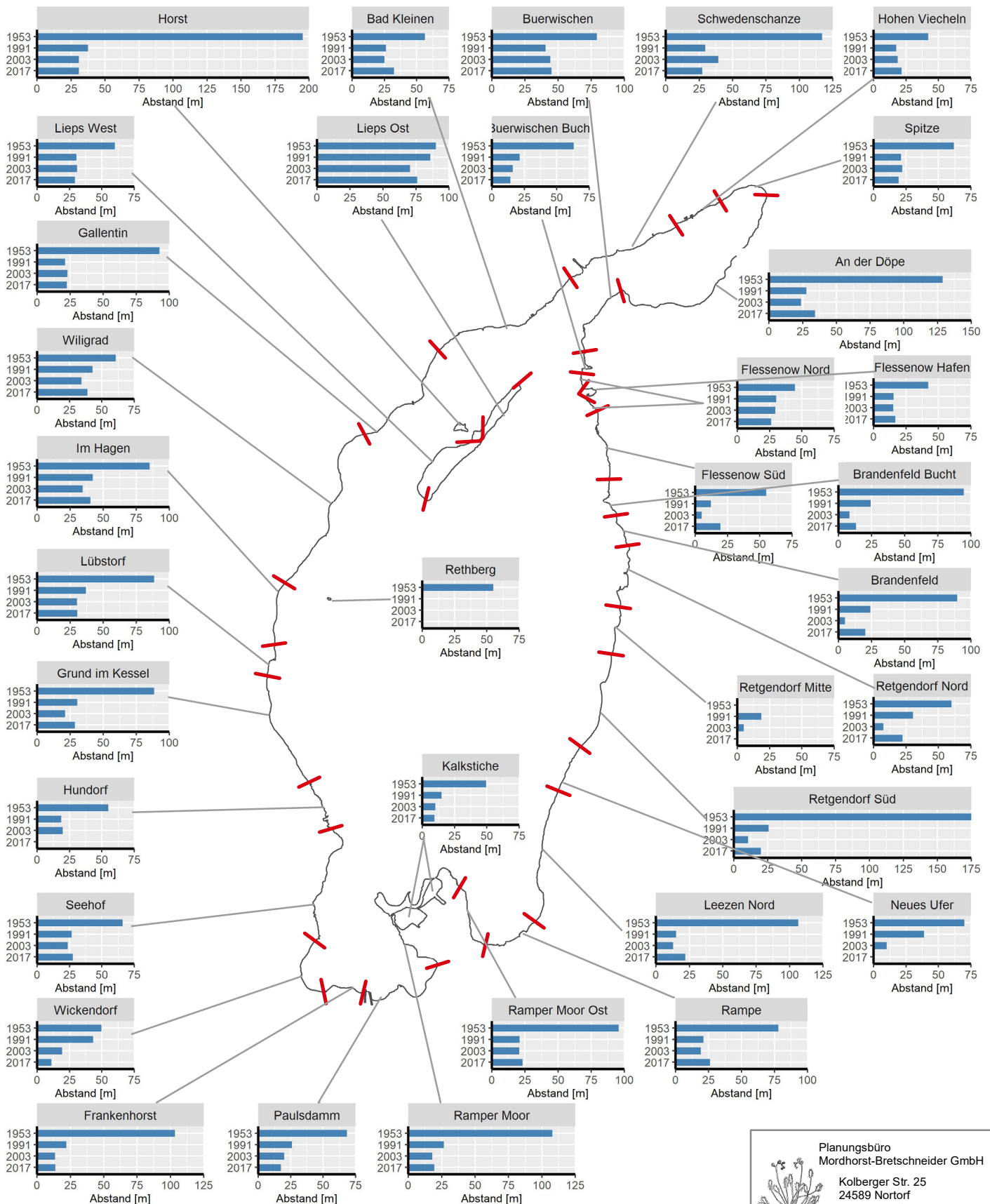
- Röhrichte & Schwimmblatt
- Röhrichte
- Schwimmblattgesellschaften



Räumlich-zeitliche Entwicklung der Wasserröhrichte im Schweriner Außensee 1953-2017

Abb. 9

Mittlerer Abstand der Röhrichtfronten von der Uferlinie in Metern



Wie in **Abbildung 9** erkennbar, waren 1953 die Ufer des Sees fast vollständig durch durchgehende Röhrichzonen gesäumt, deren mittlere Breite sich in den meisten Uferabschnitten zwischen 50 m und 200 m bewegte. Röhrichte in so einer Breite sind 1991, 2003 und 2017 nicht mehr vorhanden. In den meisten Uferabschnitten liegt die mittlere Breite der Wasserröhrichte bzw. der Abstand der Röhrichfronten vom Ufer in diesem Zeitraum bei unter 25 m, etwas höhere Werte werden im Nordwesten des Sees erreicht. Die breitesten Röhrichtbestände wurden 2017 im Osten der Insel Lieps festgestellt, wo noch ein mittlerer Abstand von über 75 m erreicht wurde.

4.2. Entwicklung der Deckung der Wasserröhrichte

Neben der Flächenausdehnung und dem Abstand der Röhrichfronten vom Ufer wurde für die Jahrgänge 1991, 2003 und 2017 auch die Deckung der Röhrichtbestände untersucht. **Abbildung 10** bietet eine Übersicht für den gesamten Schweriner Außensee. Eine differenzierte Darstellung für die einzelnen Uferabschnitte ist in **Abbildung 11** zu finden.

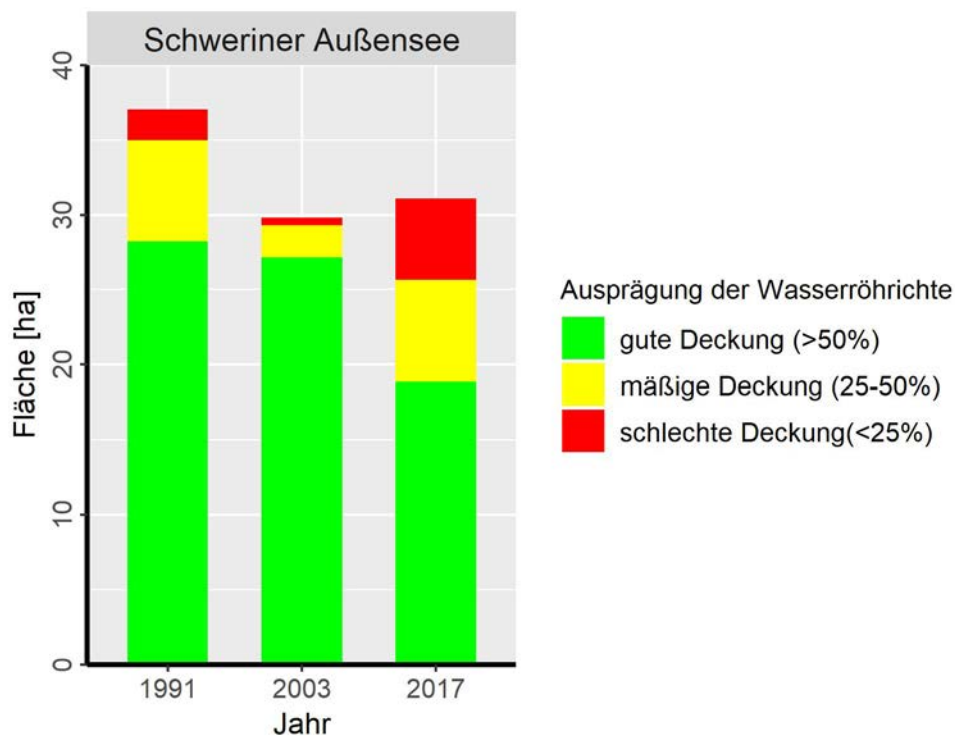


Abbildung 10: Entwicklung der Deckungsgrade der Wasserröhrichte im Schweriner Außensee

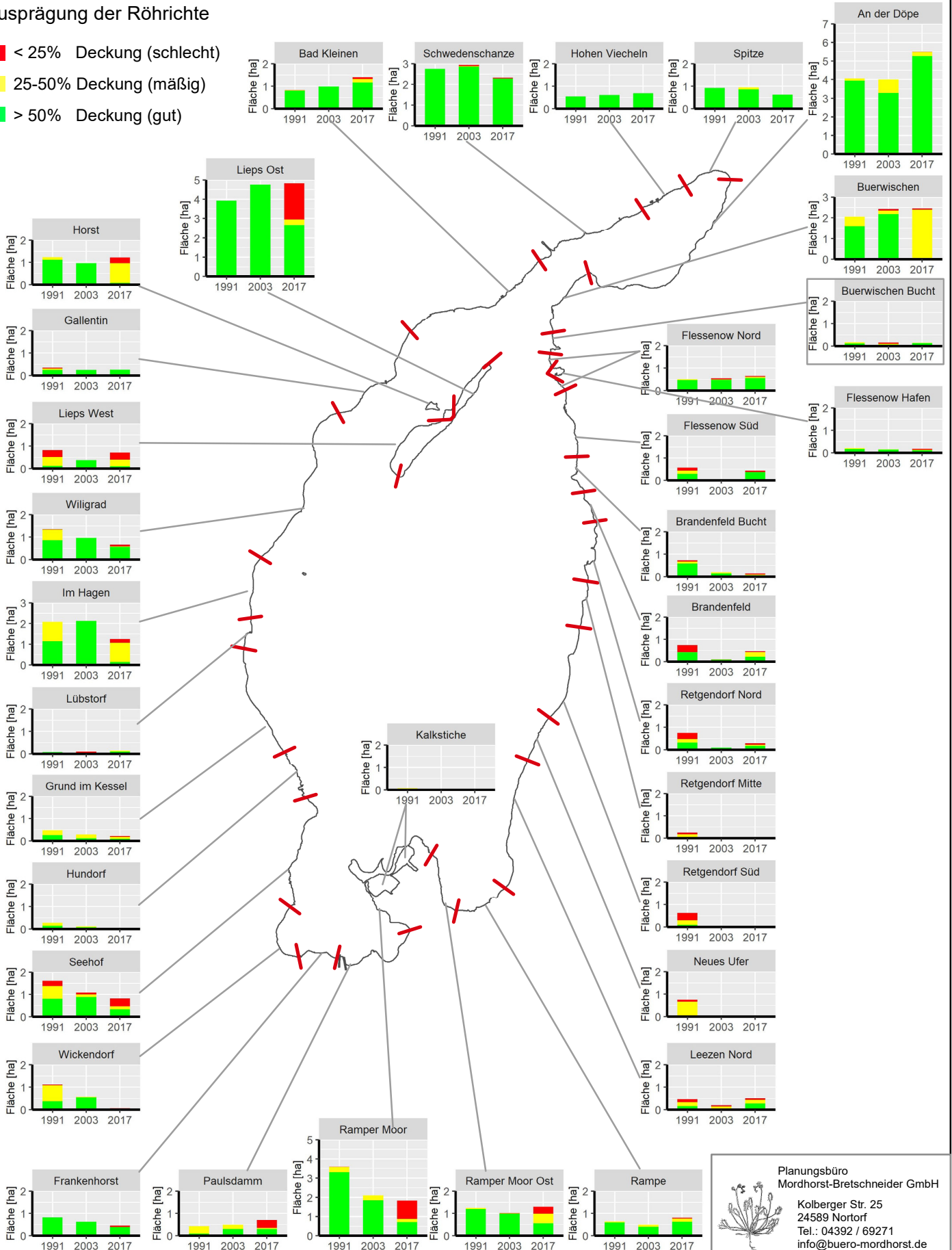
In der genaueren Untersuchung der kurzfristigen Röhrichtentwicklung (1991-2017) zeigt sich ein negativer Trend. Wie in der obigen Abbildung dargestellt, nimmt die Fläche der Röhrichten mit gutem Deckungsgrad kontinuierlich ab. Insbesondere im Jahr 2017 wiesen viele Röhrichtbestände nur noch schlechte oder mäßige Deckungsgrade auf, was auf Schädigungen hindeutet.

Räumlich-zeitliche Entwicklung der Wasserröhrichte im Schweriner Außensee

Abb.11

Ausprägung der Röhrichte

- < 25% Deckung (schlecht)
- 25-50% Deckung (mäßig)
- > 50% Deckung (gut)



5. Bewertung

Entwicklung der Wasserröhrichte 1953 - 1991 - 2003

Der Schweriner Außensee wies in den 1950er Jahren am Großteil seiner Ufer einen breiten Röhrichtgürtel auf. Doch kam es in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zu großflächigen Röhrichtrückgängen. Viele Bestände verschwanden vollständig, verloren an Breite bzw. Fläche oder wurden geschädigt (siehe z.B. **Abbildung 12**). Bis 2003 war die Flächenausdehnung der Wasserröhricht- und Schwimmblattbestände im gesamten Außensee im Vergleich zu 1953 um 83% gesunken.

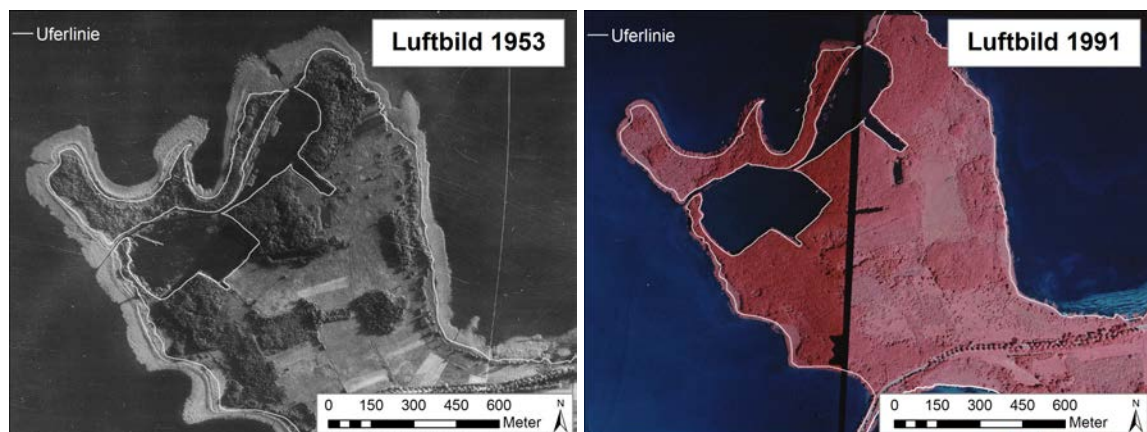


Abbildung 12: Das Ramper Moor am Schweriner Außensee, ein Beispiel für starken Röhrichtrückgang. Im Jahr 1953 (links) sind breite Röhrichtgürtel am Ufer als hellgraue Flächen klar erkennbar. (Der Übergang von Wasser- zu Landröhricht liegt teils weit seeseitig von der aktuellen Uferlinie.) Im Jahr 1991 (rechts) sind fast keine Röhrichte mehr seeseitig der Uferlinie vorhanden. (Pflanzenbestände werden im CIR-Bild rot dargestellt. Der zentrale schwarze Strich kommt durch die Überlagerung zweier Luftbilder zustande.)

Ähnlich starke Röhrichtrückgänge wurden auch in anderen norddeutschen Seen festgestellt: Am großen Plöner See beispielsweise verringerte sich die Röhrichtausdehnung zwischen 1959 und 1989 um über 85%, auch andere Seen der Holsteinischen Schweiz waren von Rückgängen betroffen (SCHOENBERG 2008, JENSEN 2010). Am Steinhuder Meer verloren Röhrichtgürtel bis zu 70 m Breite (KUNZMANN 2013, BLEEKER 2013). In Berliner Gewässern wurde in den 1980er Jahren ein Tiefpunkt der Röhrichtausdehnung erreicht (KRAUß 2015).

Entwicklung der Wasserröhrichte 2003 - 2017

Die jüngste Entwicklung der Wasserröhrichte am Schweriner Außensee ist von geringfügigen Zunahmen in der Röhrichtfläche geprägt, die jedoch mit Verschlechterungen in der Röhrichtqualität einhergehen.

Zwischen 2003 und 2017 kam es insgesamt zu einer leichten Zunahme der Flächenausdehnung um 4,4% für den gesamten See. Die lokale Entwicklung variiert jedoch stark: Am Westufer des Sees wurden in der Regel weitere Röhrichtrückgänge festgestellt, während die Bestände am Ostufer stabil blieben oder sich nach den vorangegangenen starken Rückgängen nun wieder ausbreiteten (siehe **Abbildung 9**).

Der momentane qualitative Zustand der Wasserröhrichte spiegelt sich teils in den Ergebnissen der Kartierung der Deckungsgrade wieder (**Abbildung 10** und **11**). Im Jahr 2017 wiesen viele Röhrichtbestände nur noch Deckungsgrade von weniger als 50% auf (beispielsweise am Ramper Moor oder entlang der Insel Lieps), was auf Schädigungen hindeutet. Eine Zunahme der Röhrichtfläche von 2003 bis 2017 ist in den genannten Bereichen mit einer Abnahme der Deckung und der Höhe gekoppelt.

Dies verdeutlicht eine Abnahme der Qualität von Röhrichten trotz lokaler Flächenzunahmen. Davon betroffen sind die verschiedenen Funktionen der Röhrichte, vorrangig aber die Funktion als Habitat für viele Tierarten sowie die Funktion als Uferstabilisierung / -schutz. In einigen Bereichen, in denen Röhrichte stark zurückgegangen sind, konnten auch zum Teil erhebliche Landverluste festgestellt werden. Das betrifft vor allem die Moorufer am Ramper Moor und am Paulsdamm. Bestandszunahmen in Flessenow und in Retgendorf dagegen zeigen größtenteils keine Abnahme der Deckung auf, ihnen ist aber meist ein stärkerer Rückgang von 1991 bis 2003 vorausgegangen. Neben den Deckungsgraden wurden bei der Kartierung 2017 auch konkrete Schadbilder im Feld erfasst, beispielsweise Verbisschäden (siehe **Anlage 2**).

In **Abbildung 13** wird eine gemeinsame Bewertung der jüngsten quantitativen Entwicklung (Veränderung der Flächenausdehnung der Bestände) und qualitativen Entwicklung (Veränderung von Dichte bzw. Deckungsgrade innerhalb der Bestände) der Röhrichte des Schweriner Außensees dargestellt. Die schlechteste Bewertung erfahren die Bereiche am Ramper Moor sowie bei Wickendorf, welche durch starke Röhrichtrückgänge gekennzeichnet sind. Auch an weiten Teilen des Westufers sowie am Ostufer der Insel Lieps wurden geringe bis mäßige Röhrichtrückgänge festgestellt, während die jüngste Röhrichtentwicklung beispielsweise in der Nähe des NSG Döpe vornehmlich positiv bewertet wird. Es ist festzustellen, dass die aktuelle Röhrichtentwicklung an den Ufern des Schweriner Außensees räumlich sehr differenziert betrachtet werden muss.

Befahrungen von Teilbereichen des Schweriner Außensees Anfang Juni und Ende August 2018 haben bestätigt, dass sich der negative Trend des letzten Untersuchungszeitraums (2003 - 2017) lokal auch weiterhin fortsetzt: Auch aktuell sind viele Uferbereiche von weiteren Röhrichtrückgängen bzw. zunehmenden Schädigungen betroffen, vor allem die Röhrichte am Ostufer der Insel Lieps und ein Großteil der Röhrichte von Hundorf bis zum Ostufer des Ramper Moores.

Eine detaillierte Ausführung von Rückgangsursachen sowie Vorstellung möglicher Röhrichtschutzmaßnahmen für den Schweriner Außensee folgt im Endbericht des Folgeprojektes "Studie zum Schutz und zur Vermehrung von Röhrichtzonen als Habitatsräume von Wasservögeln innerhalb des Europäischen Vogelschutzgebietes „Schweriner Seen“ (DE-2235-402)".

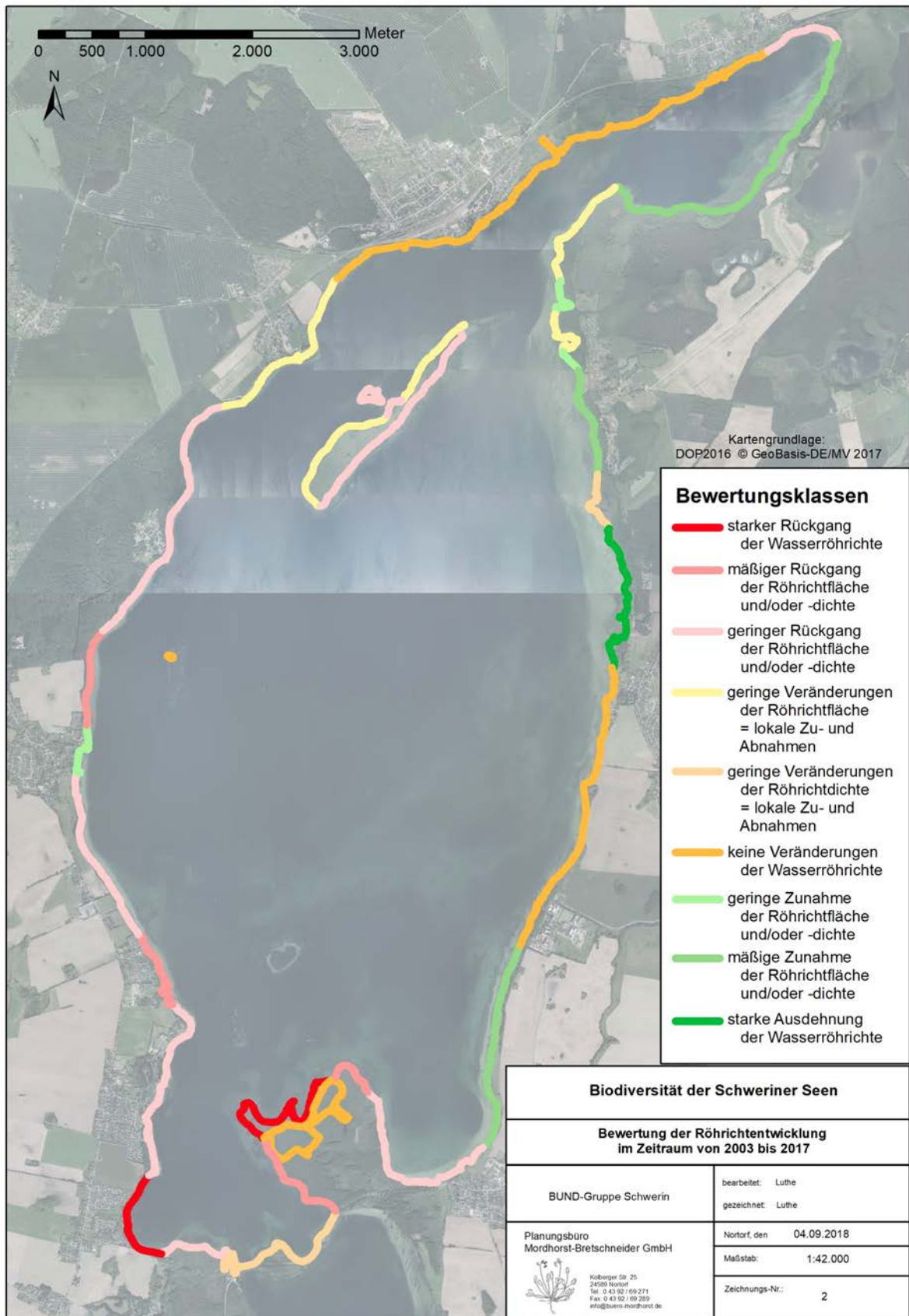


Abbildung 13: Bewertung der qualitativen und quantitativen Entwicklung der Wasserröhrichte im Zeitraum 2003 bis 2017 am Schweriner Auensee

6. Literaturverzeichnis

Zentrale Literatur zum Thema Röhrichrückgang und Röhrichschutz

BLEEKER, W. (2013): Untersuchungen und Studie zum Schilfsterben am Steinhuder Meer (Wunstorf, Region Hannover) - Teil B: Populationsgenetische Untersuchungen zum Schilfsterben am Steinhuder Meer. Biodiversitätsmanagement in Osnabrück, im Auftrag der Region Hannover. 14 Seiten.

HOLSTEN, B., SCHOENBERG, W. & JENSEN, K. (2011): Schutz und Entwicklung aquatischer Schilfröhrichte - Ein Leitfaden für die Praxis. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig Holstein, Schriftenreihe Gewässer. 46 Seiten.

JENSEN, K., SCHOENBERG, W., HOLSTEN, B., LÖSCHENBRAND, F., EDER, M., ZIMMERMANN, S. & HEEMANN, S. (2010): Renaturierung degradierter Uferabschnitte an Seen der Holsteinischen Schweiz - Abschlussbericht zur Vorlage bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt. Universität Hamburg, Biozentrum Klein Flottbek. 128 Seiten.

KRAUß, M. & VON LÜHRTE, A. (2013): Berliner Röhrichschutzprogramm - Bericht zur Luftbildauswertung 2010. Büro Stadt Wald Fluss, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. 187 Seiten.

KRAUß, M., FIETZ, M., HEINZE, K. & LÜHRTE, A. (2015): Erfolgreiche Röhrichschutzmaßnahmen und langfristiges Bestandsmonitoring an den Berliner Spree- und Havelgewässern. Natur und Landschaft 90, Nr. 7, Seiten 317 - 324.

KRAUTKRÄMER, V., OLDORFF, S. & PÄTZOLDT, F. (2017): Abschlussbericht der Gewässeruntersuchung Schweriner und Neumühler See. Im Auftrag des BUND, Ortsgruppe Schwerin, Landesverband Mecklenburg-Vorpommern e.V. 46 Seiten.

KUNZMANN, D. (2013): Untersuchungen und Studie zum Schilfsterben am Steinhuder Meer (Wunstorf, Region Hannover) - Teil A: Untersuchungen und Studie zum Schilfsterben am Steinhuder Meer. Institut für Landschaftsökologie & Consulting in Wiefelstede, im Auftrag der Region Hannover. 119 Seiten

LANG, R. (2008): Schilfsterben an mitteleuropäischen Gewässern - Schilfinvasion an nordamerikanischen Gewässern: Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Bestandsveränderungen. Diplomarbeit an der TU München. 94 Seiten.

MORDHORST, H., SCHMIDT, J. & DÜCKER, A. (1997): Voruntersuchungen zur Entwicklung und Erprobung eines Gewässerufer - Nutzungskonzeptes unter besonderer Berücksichtigung der Aspekte "Naturschutz" und "Naherholung" in Schwerin. Teil B, Flora und Vegetation. Planungsbüro Mordhorst GmbH, im Auftrag der Landeshauptstadt Schwerin. 247 Seiten.

MORDHORST, H. & SCHMIDT, J. (2003): SeeNaTOur Schwerin - Naturerleben am Schweriner See - Teilprojekt Röhrichkartierung am Schweriner Außensee. Planungsbüro Mordhorst-Bretschneider GmbH, im Auftrag der Landeshauptstadt Schwerin. 37 Seiten.

NECHWATAL, J., WIELGOSS, A. & MENDGEN, K. (2005): *Phytium phragmitis* sp. nov., a new species close to *P. arrhenomanes* as a pathogen of common reed (*Phragmites australis*). *Mycological Research*, Band 109, Nr. 12, Seiten 1337-1346.

NECHWATAL, J., WIELGOSS, A. & MENDGEN, K. (2008): Flooding events and rising water temperatures increase the significance of the reed pathogen *pythium phragmitis* das a contributing factor in the decline of *phragmites australis*. In: WANTZEN, K.M., ROTHHAUPT, KO., MÖRTL, M., CANTONATI, M., TÓTH, L.G. & FISCHER, P. (Herausgeber): *Ecological Effects of Water-Level Fluctuations in Lakes*. *Developments in Hydrobiology*, Band 204. Springer, Dordrecht.

NECHWATAL, J. & LEBECKA, R. (2014): Genetic and phenotypic analyses of *Pythium* isolates from reed suggest the occurrence of a new species, *P. phragmiticola*, and its involvement in the generation of a natural hybrid. *Mycoscience*, Band 55, Nr. 2, Seiten 134-143.

OSTENDORP, W. (1993): Zerstörung und Renaturierung von Seeufem in Mitteleuropa. *LÖLF-Mitteilungen* 18, Nr. 2, Seiten 25-32.

REY, P., TEIBER, P. & HUBER, M. (2009): *Renaturierungsleitfaden Bodenseeufer*. Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB). 93 Seiten.

SCHOENBERG, W., HOLSTEN, B. & JENSEN, K. (2008): *Renaturierung degradierter Uferabschnitte an Seen der Holsteinischen Schweiz - Maßnahmenplanung für Röhrlichtschutz und -entwicklung am Großen Plöner See und am Großen Eutiner See*. AG Angewandte Pflanzenökologie, Biozentrum Klein Flottbek, Universität Hamburg, im Auftrag des Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holsteins. 74 Seiten.