FORSCHUNG UND MONITORING • BAND 5

15 Jahre EU-LIFE-Projekt „Moore und Große Rohrdommel an der oberen Havel“

Müritz-
Nationalpark

Schmettausche Karte um 1780: Der höchstwahrscheinlich künstlich angelegte Havelbach zwischen Zotzen- und Jäthensee ist deutlich zu erkennen. Die Havel existiert in diesem Abschnitt noch nicht.

FORSCHUNG UND MONITORING • BAND 5

15 Jahre EU-LIFE-Projekt „Moore und Große Rohrdommel an der oberen Havel“

Herausgeber dieses Bandes:

Joachim Kobel
Nationalparkamt Müritz

Dr. Sven Rannow
Nationalparkamt Müritz

Volker Spicher
Nationalparkamt Müritz

Reihe herausgegeben vom Nationalparkamt Müritz.
Gefördert durch die Jost-Reinhold-Stiftung.

Jost-Reinhold-Stiftung
Eine Stiftung zur Förderung des ländlichen Raumes und seiner nachhaltigen Entwicklung. Im Mittelpunkt steht die Unterstützung gemeinnütziger Initiativen der Menschen in Mecklenburg-Vorpommern

Vorwort

15 Jahre Life-Projekt im Müritz-Nationalpark

Dr. Lebrecht Jeschke leitete von 1991 bis 1998 das Landesnationalparkamt Mecklenburg-Vorpommern. (Foto: H. D. Knapp)

Vorausgeschickt sei eine Bemerkung zur Namensgebung dieser Gewässer in der so genannten Neustrelitzer Kleinseenlandschaft. „Zootzen" oder „Zotzen" ist von dem slawischen Wort „sozna" = „Kiefer" abgeleitet. Ebenso verweist der Name „Tannensee" auf die Baumart Kiefer. Die Kiefer (*Pinus sylvestris*) hat offenbar in dieser Sanderlandschaft an den Ufern der ursprünglich mehr oder weniger abflusslosen Stillgewässer über die Jahrtausende immer wieder eine Chance gehabt: Diese Seen mit kleinem Einzugsgebiet zeichnen sich von Natur aus durch stark schwankende Seespiegel aus, so dass immer wieder zeitweilig trocken gefallene Sandstreifen an den Seeufern von der Pionierbaumart Kiefer besiedelt wurden und sie eine gewisse Zeit überdauern konnte. So viel zu einer der Besonderheiten der Sanderlandschaft des Müritz-Nationalparks.

Vor 15 Jahren begannen die Arbeiten zur Wiedervernässung einiger Moore und zur Wasserstandsanhebung in der Sanderlandschaft rund um die Zotzensee-Niederung im Nationalpark. Das Projekt fügt sich ein in die auf nationaler und internationaler Ebene in den vergangenen Jahrzehnten verstärkt im Fokus der ökologischen Forschungen stehenden Fragen der „Renaturierung" genutzter und also durch diese Nutzungen veränderter und geschädigter ökologischer Systeme.

Es war damals ein kühner Gedanke, in einem durch das Wasser dominierten Landschaftsausschnitt, der seit mehr als 1.000 Jahren vom Menschen besiedelt und genutzt wurde, die Auswirkungen dieser Nutzungen auf die natürlichen Ökosysteme zu untersuchen und Möglichkeiten zur Renaturierung darzustellen. Es ging also im Grunde um die Entwicklung von Ökosystemen, die Teil einer Kulturlandschaft waren und nun Wildnis, zumindest aber natürlicher werden sollten.

Der hier vom Nationalparkamt Müritz herausgegebene Band umfasst 15 Beiträge, die sowohl die planerischen Voraussetzungen als auch die wissenschaftlichen Aufgabenstellungen und erste Ergebnisse im Rahmen des Projektes reflektieren. Nur wenige, meist kleinere Kesselmoore des Müritz-Nationalparks können als geringer beeinflusst durch die Entwicklungen in der Kulturlandschaft betrachtet werden. Bei allen anderen Torflagern standen im Nationalpark wegen vorausgegangener Entwässerungen Renaturierungen auf der Tagesordnung. Aber wie entscheiden wir, wann genug „Natur" zurückgeholt ist? Oder wann müssen wir die zurückgeholte Natur wieder kontrollieren, weil dem Staat sonst vielleicht Regressforderungen der betroffenen Flächeneigentümer ins Haus stehen? Da unsere Kulturlandschaft den Renaturierungszielen offensichtlich Grenzen setzt, wird diese Frage uns noch länger beschäftigen.

Nun zu den Ergebnissen der Renaturierungsbemühungen in der Zotzenseeniederung, denen dieses Heft gewidmet ist. Eine zentrale Rolle spielt dabei der Tannensee, ein aus zwei etwa 7 m tiefen Becken hervorgegangenes Verlandungsmoor im Sander vor der Pommerschen Hauptendmoräne. Nach längerer Verlandungsphase setzte nach einer ersten Wasserableitung ein durch Zulaufwasser gesteuertes, schwaches Moorwachstum ein, das dann durch Entwässerung stagnierte und schließlich eine Vererdung der vermutlich Seggen- und Bruchwaldtorfe einsetzte. Im zentralen Teil des Moores, wo Vererdungserscheinungen eine geringere Rolle spielen, fanden die Autoren in den obersten 40 dm rund 80 t Corg / ha. In den darunterliegenden Horizonten übersteigt der Kohlenstoffgehalt leicht 100 t Corg / ha. Damit haben wir konkrete Werte über die möglichen Kohlenstoffverluste in einem Torflager, die durch fortdauernde Entwässerung freigesetzt werden würden. Das scheint mir die bedeutsamste Studie dieses Heftes zu sein. Es ist bisher nicht auch nur überschlagsmäßig ermittelt worden, wie viele tausende Hektar Moorland seit dem 18. Jahrhundert in Deutschland entwässert worden sind. Durch solche Pilotstudien gewinnen wir eine Vorstellung von Ursachen und Ausmaß des „menschengemachten" Klimawandels.

Die anderen Beiträge des Heftes schildern die administrativen Voraussetzungen, aber auch erste Ergebnisse der Wasserspiegelanhebung im Zotzenseegebiet. Überraschend gelang es, die Wasserqualität des Zotzensees deutlich zu verbessern. „Sensible" Pflanzen- und Tierarten kehrten zurück. Die durch die Wasserspiegelanhebung ausgelösten Entwicklungen können durchweg positiv im Sinne der Aufgabenstellung für „Entwicklungs-Nationalparke" gesehen werden, so dass dem Projekt ein (erster) Erfolg bescheinigt werden kann. Daran ändern auch die abgestorbenen Bruchwälder an den Ufern des Zotzen nichts. So ungewöhnlich diese Bilder für uns sein mögen, die wir in gepflegten, weil genutzten Kulturlandschaften unsere Prägungen von dem, was Natur sei, erhalten haben. Wir müssen uns erst an solche Bilder gewöhnen. Sie sind aber der stärkste Beweis dafür, dass Natur nichts Statisches, sondern etwas fortwährend Wandelbares ist.
In unseren Nationalparken müssen wir uns deshalb auf ganz neue, oft auch sehr ungewohnte Entwicklungen einstellen. Das macht die Arbeit in einem Nationalpark zu einem immerwährenden Abenteuer. Und für Besucher ist er stets voller Überraschungen.

Dr. Lebrecht Jeschke

Inhaltsverzeichnis

VORWORT

1 ANLASS UND ZIELSTELLUNG DES PROJEKTES 7
von Volker Spicher

2 PROJEKTVORBEREITUNG UND GENEHMIGUNGSVERFAHREN 13
von Volker Spicher

3 MASSNAHMENUMSETZUNG 19
von Volker Spicher

4 EIGENTUM UND NUTZUNGSRECHTE 23
von Sven Rannow

5 DAS MONITORINGKONZEPT 27
von Volker Spicher

6 AUSGEWÄHLTE HYDROLOGISCHE AUSWIRKUNGEN IN FOLGE DER WASSERSTANDSANHEBUNG DES ZOTZENSEES 29
von Thilo Koegst

7 KLIMASCHUTZ DURCH MOORSCHUTZ IN DER ZOTZENSEENIEDERUNG 33
von Patrick Lutz

8 DIE ENTWICKLUNG DER GEWÄSSERQUALITÄT DES ZOTZENSEES EIN BEFUNDVERGLEICH ANHAND DES VORKOMMENS SUBMERSER MAKROPHYTEN 41
von Arno Waterstraat

9 ERGEBNISSE DES VEGETATIONSKUNDLICHEN MONITORINGS 47
von Kornelis (Kees) Vegelin & Gundula Wernicke

10 ERGEBNISSE DES MONITORINGS DER VOGELWELT 55
von Gerd Burmeister & Volker Spicher

11 ERGEBNISSE DES MONITORINGS DER LIBELLEN 63
von Rüdiger Mauersberger

12 RISIKOANALYSE UND NACHUNTERSUCHUNG ZUR MEDIZINISCH-ENTOMOLOGISCH-PARASITOLOGISCHEN SITUATION DER ZOTZENSEENIEDERUNG 67
von Sven Rannow

13 LANDSCHAFTSBILD UND FOTOMONITORING 71
von Sven Rannow

14 INFORMATION UND UMWELTBILDUNG RUND UM DEN ZOTZENSEE 75
von Sven Rannow

15 FAZIT UND AUSBLICK 79
von Joachim Kobel

8 Die Entwicklung der Gewässerqualität des Zotzensees – Ein Befundvergleich anhand des Vorkommens submerser Makrophyten

von Arno Waterstraat

8.1 Einleitung

Der Zotzensee ist das zentrale Gewässer im LIFE-Projekt „Moore und Große Rohrdommel an der oberen Havel". Es handelt sich um einen aktuell von der Havel durchflossenen Flachsee. Er weist nach der Vermessung aus dem Jahr 2002 eine Fläche von 93,6 ha, eine maximale Tiefe von 2,5 m und eine mittlere Tiefe von 1,5 m auf (Quelle: Geodatenbestand des Landes M-V). In der FFH-Managementplanung (Nationalparkamt Müritz 2019) wurde eine Fläche von 105,94 ha ermittelt und die Maximaltiefe betrug 2017 in der dazugehörigen Kartierung 2,9 m. Das gesamte Einzugsgebiet (EZG) des Sees beträgt 70,13 km² (zuzüglich 9,15 km² für den Havelbach). Das direkte See-EZG umfasst 1,74 km². Der berechnete durchschnittliche Mittelwasserabfluss (MQ) von Zotzensee und Havelbach beträgt zusammen 217,1 l / s, der mittlere Niedrigwasserabfluss (NMQ) 47,5 l / s. Davon fließt mit 192,5 l / s (mittleres MQ) bzw. 40,4 l / s (mittleres NMQ) der größte Teil über den Havelkanal ab (Quelle: Geodatenbestand des Landes M-V) (vgl. auch Kap. 6).

Die Verbesserung der Gewässergüte war zwar kein primäres Ziel des LIFE-Projektes, doch es wurde erwartet, dass es durch die im Jahr 2003 erfolgte Anhebung des Stauziels um 15 cm am Wehr Babke und die Wiedervernässung der umliegenden Moorflächen auch zu einer Stabilisierung des Sees kommen sollte. Wichtige Maßnahmen zum Schutz des Sees innerhalb des Projektes waren außerdem die Ableitung eines Teils des Havelwassers über den Havelbach und damit die teilweise Umgehung des Sees, der Verschluss von Binnengräben sowie die Stilllegung des Schöpfwerkes bei Henningsfelde. Positiv auf die Gewässergüte des Sees wirkten sich auch die Einstellung der aus der DDR herrührenden Abwasserverrieselung von Neustrelitz im Einzugsgebiet des Sees im Jahr 1995 und die vollständige Einstellung der Fischerei im Zotzensee im Jahr 2014 aus. Noch in den 1980er Jahren wurde im See eine extensive Karpfenwirtschaft mit hohen Besatzzahlen (allein 1989 Besatz mit 20.000 zweijährigen Karpfen) betrieben. Die dadurch erreichten Karpfendichten lagen damit sogar weit über den von der Fischereiwissenschaft damals empfohlenen Werten. Es ist davon auszugehen, dass die Beeinträchtigung durch die Wühltätigkeit der Fische sehr hoch war. Mit der Gründung des Nationalparks war im See nur noch eine an der guten fachlichen Praxis orientierte Fischerei (ohne Karpfenbesatz) bis zur Einstellung im Jahr 2014 erlaubt. Auch wenn hierzu keine Fangzahlen vorliegen, ist von einer weitgehenden Abfischung der besetzten Karpfen auszugehen.

Bis in die 1980er wurden im See Karpfen produziert

8.2 Gewässerchemie

Der ehemals mesotrophe Klarwassersee war in der Vergangenheit wie viele andere Seen von einer rasanten Eutrophierung betroffen. Verursacht durch lokale kommunale Abwässer, die Abwasserverrieselung von Neustrelitz, tiefgreifende Entwässerungen und andere landwirtschaftliche Einträge erreichte der See bereits in den 1970er Jahren einen eutrophen Zustand. Vor Beginn des LIFE-Projektes wurden im

See regelmäßig überhöhte Phosphorkonzentrationen (siehe Abb. 1) und Algendichten (siehe Abb. 2) festgestellt, was zu geringen Sichttiefen (siehe Abb. 3) und zum starken Rückgang der früher reichhaltigen Makrophyten-Flora, d. h. der Wasserpflanzen führte. Die Trophie schwankte daher zwischen hocheutrophen und teilweise hypertrophen Verhältnissen (siehe Abb. 4).

Schnelle Verbesserung des Gewässserzustandes

2008, d. h. 5 Jahre nach Umsetzung der Maßnahmen des LIFE-Projektes wurde bereits ein schwach eutropher Zustand im See erreicht. Dies entsprach dem nach dem potenziellen natürlichen Nährstoffeintrag (LAWA 1999) ermittelten potenziellen Zustand des Sees. Die Einschätzung des potenziellen Zustandes beruht auf der Annahme, dass das gesamte Wasser der Havel durch den See abfließt. Wenn sich der Wasserdurchfluss verringert, kann es auch zu einer Verringerung der Trophie kommen. 2014 wurde eine Gewässertrophie im Übergang vom schwach eutrophen zum mesotrophen Zustand ermittelt (s. Abb. 4). Durch die Verbesserung der Sichttiefe konnten sich submerse Makrophyten entwickeln und planktische Algen tragen nur noch im geringen Maße zur Primärproduktion bei, was anhand der Abnahme der Chlorophyll-a-Konzentration und der Zunahme der Sichttiefen ersichtlich wird (siehe Abb. 2 und 3).

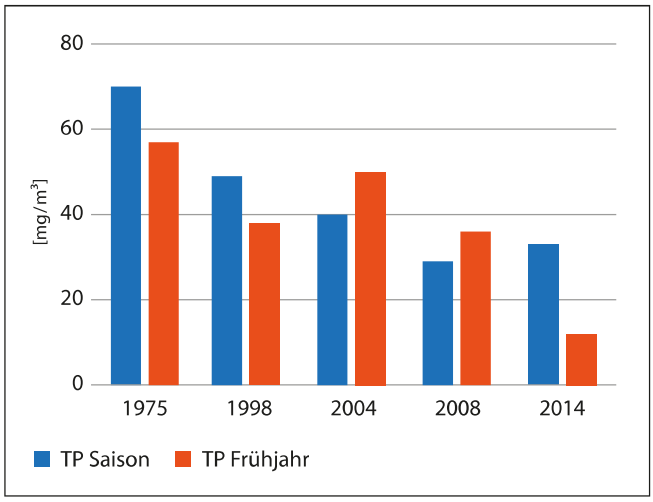

Abb. 1: Veränderung der P-Konzentration im Zotzensee seit 1975 (Quelle: Seenreferat des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt M-V)

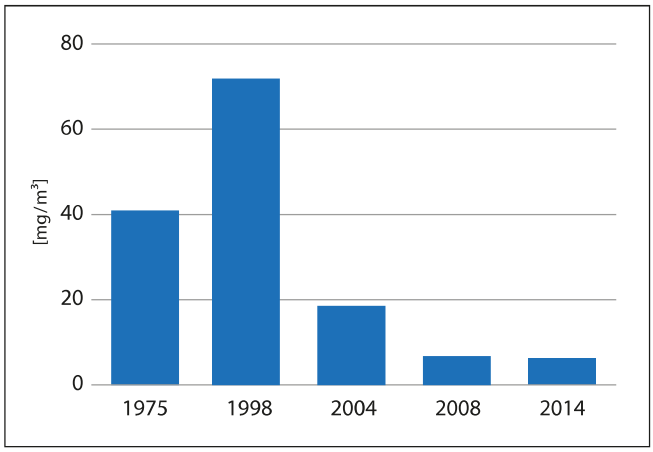

Abb. 2: Veränderung der Clorophyll-a-Konzentration in der Vegetationsperiode im Zotzensee seit 1975 (Quelle: Seenreferat des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt M-V)

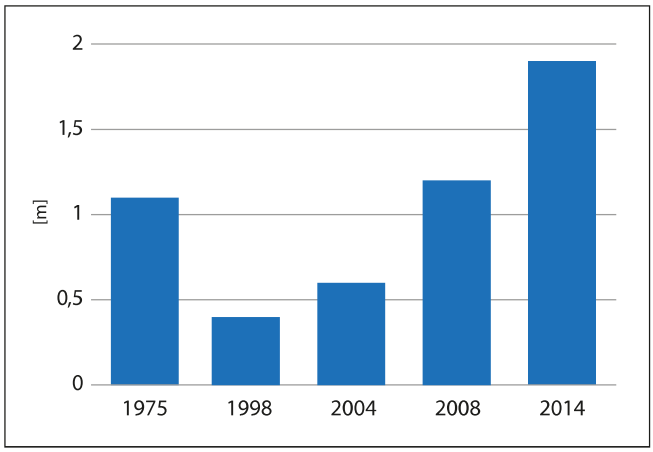

Abb. 3: Veränderung der Sichttiefe in der Vegetationsperiode im Zotzensee seit 1975 (Quelle: Seenreferat des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt M-V)

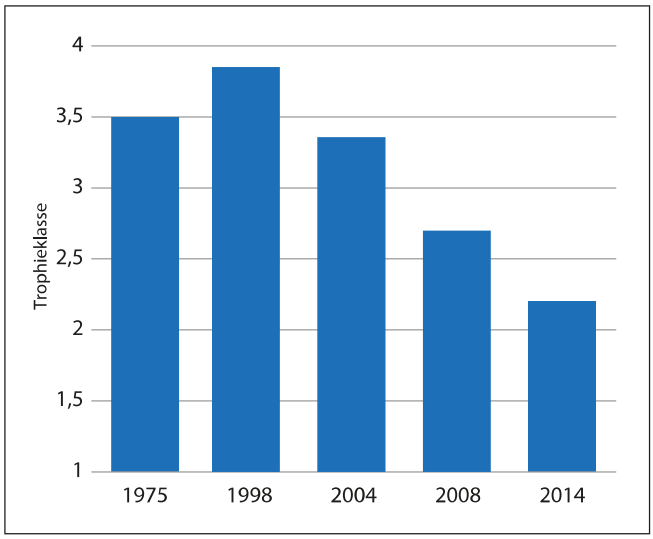

Abb. 4: Veränderung des Trophieindexes nach LAWA (2014) im Zotzensee seit 1975 (Quelle: Seenreferat des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt M-V)

Auch die weiteren wasserchemischen Parameter haben sich verändert. Der See ist wegen seines großen Einzugsgebietes als alkalisch-kalkreich (Mauersberger 2006) einzustufen. Doch sowohl die Calcium-Konzentration, wie auch die Karbonathärte und die elektrische Leitfähigkeit haben sich mit der Reduktion des zufließenden Havelwassers und der Stabilisierung des Wasserhaushaltes deutlich verringert.

8.3 Submerse Vegetation

Besonders eindrucksvoll sind die Veränderungen der submersen Makrophytenvegetation im Zotzensee. Während in den 1980er Jahren nach Krüger (in lit.) noch flächige Armleuchteralgen (Characeen-)Vorkommen in einigen Seebereichen festgestellt wurden, verschwanden diese danach vollkommen aus dem See und sowohl die Gesamtartenzahl als auch der Deckungsgrad der übrigen Makrophyten verringerten sich (Brusdylins 1995, Spiess & Bolbrinker 2002).

Nach Umsetzung des LIFE-Projektes wendete sich das Blatt. Bereits 2005 kam es zu einer Zunahme der Artenzahl und der Zahl lebensraumtypischer Arten (GNL 2005). In den Folgejahren (GNL 2008 & 2017, Bioplan 2014) stieg sowohl die Gesamtanzahl der Arten als auch die Zahl der Armleuchteralgen weiter an, während die Zahl der Störanzeiger sich verringerte (siehe Abb. 5).

Auch der Deckungsgrad der submersen Makrophyten auf dem Seeboden erhöhte sich in den letzten 15 Jahren deutlich. Hierfür konnten sowohl die Ergebnisse der Übersichtskartierung als auch zusätzlich bearbeiteter Transekte herangezogen werden. In der Übersichtskartierung wird die Präsenz der einzelnen Arten in den jeweiligen Probennahmen (Hols) angegeben. Methodisch bedingt werden Deckungen dabei allerdings überschätzt. Daher haben Aussagen zu den Hols gegenüber den Deckungsgraden aus Transekt- oder Dauerbeobachtungsflächen einen etwas geringeren Aussagewert. Mit diesem Verfahren konnte jedoch eine Verdopplung positiver Nachweise festgestellt werden. Bereits 2005 konnten mit geringer Häufigkeit Armleuchteralgen festgestellt werden. 2017 waren in mehr als jedem zweiten Hol Armleuchteralgen festzustellen (siehe Abb. 6).

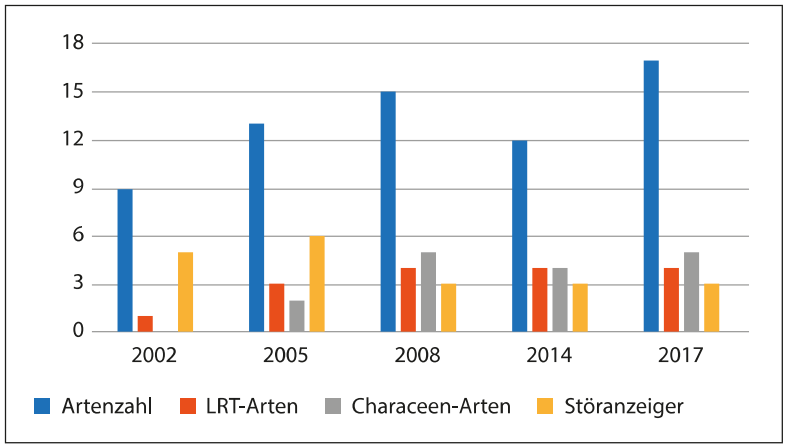

Abb. 5: Veränderung der Artenzahlen ausgewählter Makrophytengruppen im Zotzensee seit 2002

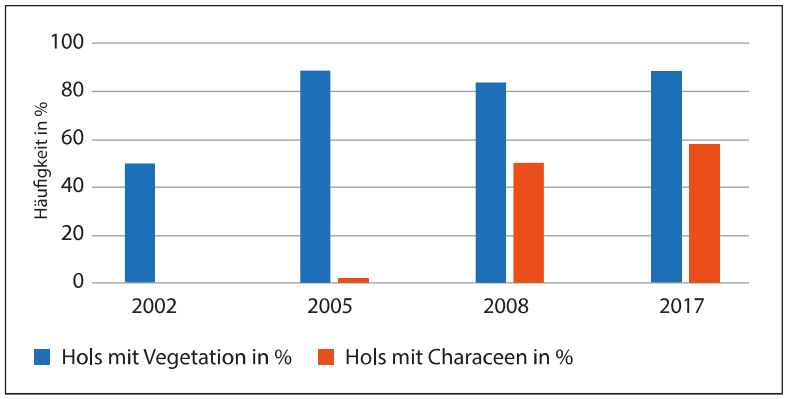

Abb. 6: Anteil von Hols mit Vegetation in der Übersichtskartierung

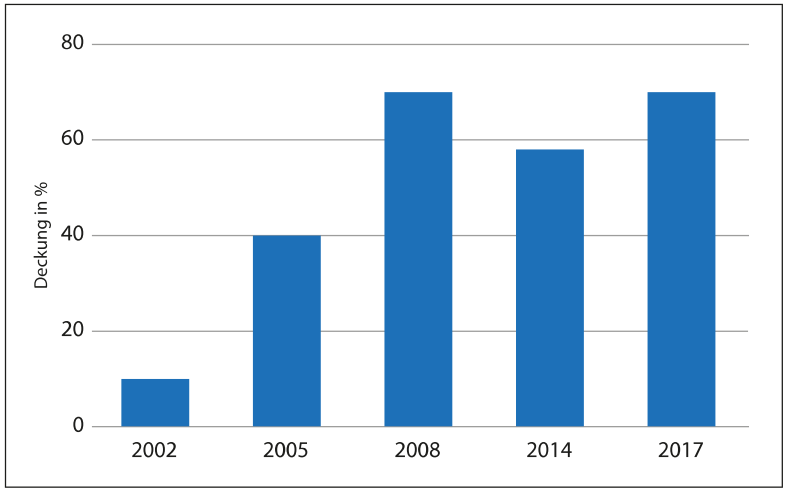

Abb. 7: Zunahme der Bedeckung des Seegrundes mit submersen Makrophyten auf Grundlage der Deckungsbewertung

Parallel dazu wurden zu 5 Terminen die Deckungen der Vegetation in ausgewählten Transekten ermittelt. Auch hier konnte eine deutliche Zunahme der Seebodenbedeckung von ca. 10 % auf über 60 % beobachtet werden (siehe Abb. 7).

Tab. 1: Artenliste submerser und natanter Makrophyten aus den Jahren 1976 bis 2017

W	Doll & Stegemann (1976)	Doll (1985 nach Kartierung 1976)	Doll (1991)	Spiess & Bolbrinker (2002)	GNL (2005)	GNL (2008a)	Bioplan (2014)	GNL (2017c)
Armleuchteralgen / Algen								
Chara contraria						x	x	x
Chara globularis						x	x	x
Chara tomentosa					x	x	x	x
Chara virgata						x		x
Nitellopsis obtusa					x	x	x	x
Moose								
Fontinalis antipyretica				x	x	x	x	x
Höhere Pflanzen								
Hydrocharis morsus-ranae						x		x
Lemna minor								x
Lemna trisulca								x
Myriophyllum verticillatum						x		
Najas marina ssp. ***intermedia***		x		x	x	x	x	x
Nuphar lutea				x	x	x		x
Nymphaea alba							x	x
Potamogeton filiformis	x	x						
Potamogeton lucens								x
Stratiotes aloides				x	x	x	x	x
Utricularia vulgaris			x		x	x	x	
davon Störzeiger								
Ceratophyllum demersum				x	x	x	x	x
Elodea canadensis					x			
Myriophyllum spicatum				x	x	x	x	x
Potamogeton crispus				x	x			
Potamogeton pectinatus		x		x	x	x	x	x
Potamogeton perfoliatus				x				
Ranunculus circinatus					x			
Gesamtartenzahl	**1**	**3**	**1**	**9**	**13**	**15**	**12**	**17**
UMG [m]					**keine**	**2,2**	**keine**	**2,9**
Sichttiefe [m]					**1,0**	**1,5**	**Grund**	**Grund**

fett: *besonders charakteristische Arten des LRT 3140 (lebensraumtypische Arten)*

8.4 Veränderungen entlang der Havelseen

Die Ergebnisse zur Trophie- und Makrophytenentwicklung des Zotzensees lassen sich gut mit den Veränderungen anderer Havelseen im Nationalpark vergleichen. Deutliche Verringerungen der Trophie traten besonders in den Seen des Havellaufs zwischen Käbelicksee und Zotzensee auf, wobei der Zotzensee die größten Veränderungen aufwies. Neben den verringerten Nährstoffeinträgen in diese Seen sind mit der Ableitung eines Teils des Havelwassers über den Havelbach, dem Verschluss von Binnengräben und der Stilllegung des Schöpfwerkes Henningsfelde Auswirkungen des LIFE-Projektes vorhanden.

Die Seen im Havelquellgebiet vom Mühlensee bei Ankershagen bis zum Käbelicksee sind entweder natürlich eutroph oder weisen aktuell noch erhöhte anthropogene Belastungen auf. Unterhalb des Zotzensees sind u. a. noch 3 Schöpfwerke in Betrieb. Außerdem steigt mit der Vergrößerung des Einzugsgebietes und den dadurch zunehmenden Abflussraten im weiteren Flusslauf auch die potenzielle natürliche Trophie an. Beides erklärt jedoch nur teilweise, dass es im Görtowsee und Useriner See bisher zu keinen Trophieverbesserungen kam (siehe Abb. 8).

Auch bei den Makrophyten gab es in den mittleren Seen (zwischen Käbelicksee und Jäthensee) die deutlichsten Verbesserungen im Vergleich zu 1995. Beispielsweise wurden im Käbelicksee aktuell 22 gegenüber 7 Arten 1995 beobachtet. Bei den Characeen wurde in diesem See 1995 keine Art nachgewiesen, während aktuell 6 Arten gefunden wurden (s. Abb. 9 und 10). Damals wurden durch Brusdeylins (1995) jedoch nur wenige Transekte in den Seen untersucht, so dass die Artenzahl sicherlich etwas unterschätzt wurde. Besonders bemerkenswert ist die Wiederbesiedlung durch Armleuchteralgen in den Seen. Offenbar konnten mehrere Arten als Oosporen in den Sedimenten überdauern und nach Verbesserung der Gewässerbedingungen erfolgreich auskeimen.

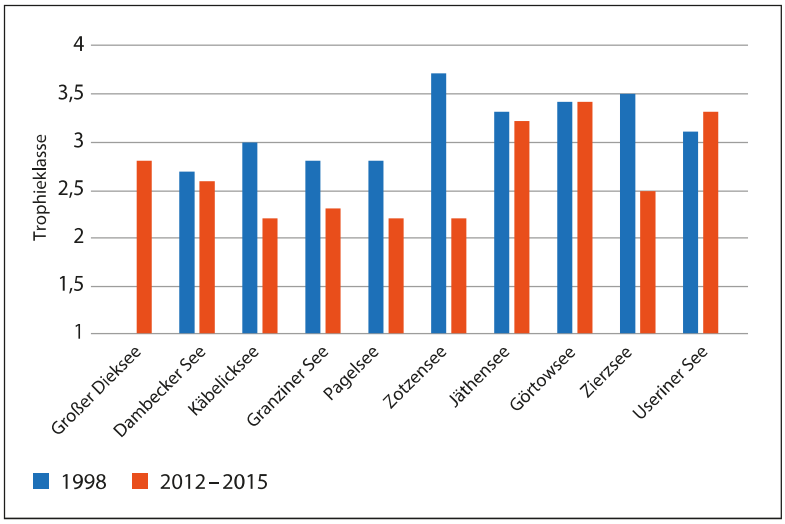

Abb. 8: Vergleich der Trophiesituation der Havelseen im Müritz-Nationalpark zwischen 1998 und 2012 – 2015 (Quelle: Seenreferat des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt M-V)

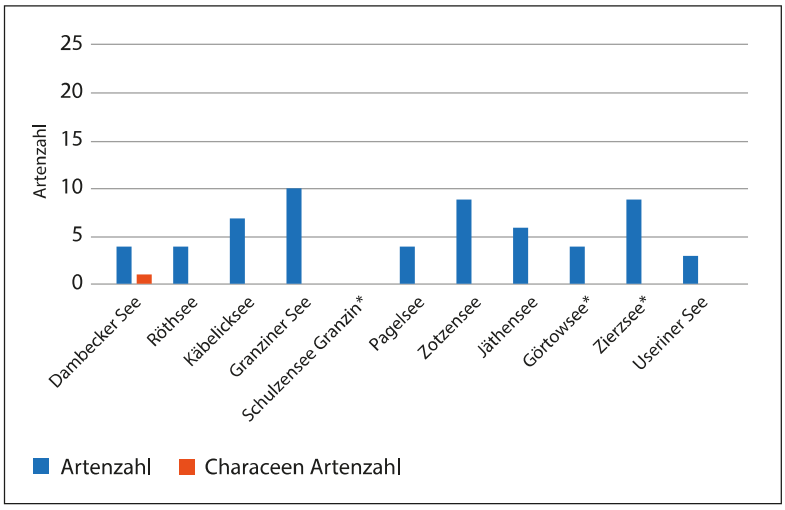

Abb. 9: Artenzahlen submerser Makrophyten in den Untersuchungen von BRUSEDYLINS (1995) (Seen des LRT 3150; übrige Seen LRT 3140)*

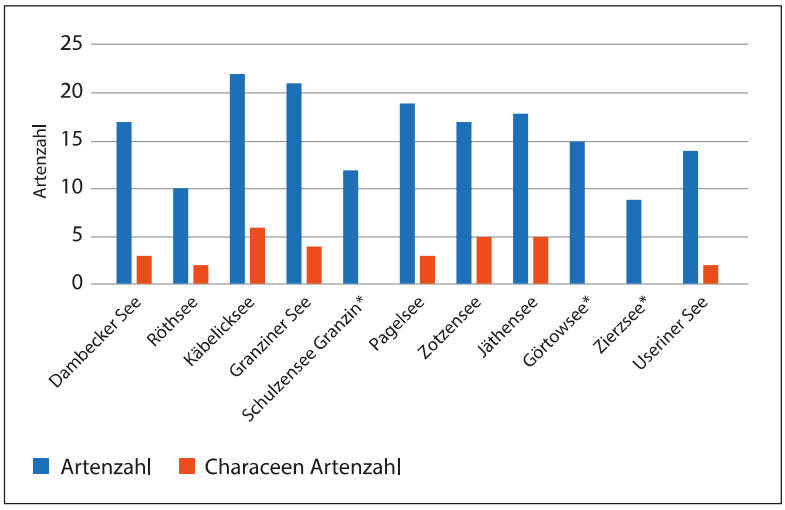

Abb. 10: Artenzahlen submerser Makrophyten in den jeweils aktuellsten vorliegenden Untersuchungen von GNL (2006 – 2017); Bioplan (2011 – 2014) (Seen des LRT 3150; übrige Seen LRT 3140)*

8.5 Quellenverzeichnis

Bioplan (2011): Untersuchung von Makrophyten und Phytobenthosprobenahme in ausgewählten Seen Mecklenburg-Vorpommerns im Jahr 2011. – unveröffentlichte Erfassungen im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern.

Brusdeylins, S. (Unabhängiges Institut für Umweltfragen e. V.) (1993 – 1995): Seenkataster Müritz-Nationalpark, Halle – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Nationalparkamtes Müritz.

Doll, R. (1985): Kritische Flora des Kreises Neustrelitz Teil I. – Natur und Naturschutz in Mecklenburg 22: 3 – 60, Greifswald.

Doll, R. (1991): Kritische Flora des Landkreises Neustrelitz Teil II. – Natur und Naturschutz in Mecklenburg 29: 2 – 81, Greifswald.

Doll, R., Stegemann, M. (1976): Floristische Mitteilungen aus dem Kreis Neustrelitz I. Botanischer Rundbrief für den Bezirk Neubrandenburg 6: 28 – 35, Neubrandenburg.

GNL (2005): Kartierung submerser Makrophyten mesotropher und natürlich eutropher Seen (FFH-Lebensraumtypen 3140 und 3150) in ausgewählten FFH-Gebieten zur Beschreibung und Bewertung der Erhaltungszustände. – unveröffentlichter Bericht der GNL e. V. im Auftrag des Umweltministeriums Schwerin: 14 S.

GNL (2008): Untersuchung von Makrophyten und Phytobenthosprobenahme in ausgewählten Seen Mecklenburg-Vorpommerns im Jahr 2008. Erfassungen im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern.

GNL (2013): Untersuchung von Makrophyten und Phytobenthosprobenahme in ausgewählten Seen Mecklenburg-Vorpommerns im Jahr 2013. – Erfassungen im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern.

GNL (2017): Erfassung und Bewertung von Standgewässern der LRT 3130 bis 3160 im FFH-Gebiet „Seen, Moore und Wälder des Müritz-Gebietes“ (DE 2543-301) zur Erarbeitung des Fachbeitrages für die Managementplanung. – unveröffentlichter Bericht im Auftrag des Nationalparkamtes Müritz: 53 S.

LAWA (1999): „Gewässerbewertung – stehende Gewässer“. Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien 1998. Herausgegeben von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. 67 S.

LAWA (2014): Trophieklassifikation von Seen. Richtlinie zur Ermittlung des Trophie-Index nach LAWA für natürliche Seen, Baggerseen, Talsperren und Speicherseen: 34 S.

Mauersberger, R. (2006): Klassifikation der Seen für die Naturraumerkundung des nordostdeutschen Tieflandes. Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 45: 51 – 89.

Nationalparkamt Müritz (2019): Managementplan für das Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (GGB) DE 2543-301 „Seen, Moore und Wälder des Müritz-Gebietes“ bearbeitet durch UmweltPlan GmbH Stralsund; Gesellschaft für Naturschutz und Landschaftsökologie (GNL) e. V: Kratzeburg; ILN Greifswald – Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz GmbH u. a.

Spiess, H.-J. & Bolbrinker, P. (2002): Moore und Große Rohrdommel an der oberen Havel. Teil: Erfassung der aktuellen Situation der submersen Makrophyten des Zotzensees. – Monitoringprogramm – unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Nationalparkamtes Müritz.

Kontakt

Dr. Arno Waterstraat
Gesellschaft für Naturschutz und Landschaftsökologie e. V.
Dorfstraße 31
17237 Kratzeburg