



Förderverein

Feldberg - Uckermärkische Seenlandschaft e.V.



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

E&E-Vorhaben: Erprobung geeigneter Maßnahmen zur Reetablierung von Characeen-Grundrasen in natürlichen kalkreichen Seen des norddeutschen Tieflands

E+E-Vorhaben „Chara-Seen“

Maßnahmenstand Juni 2022

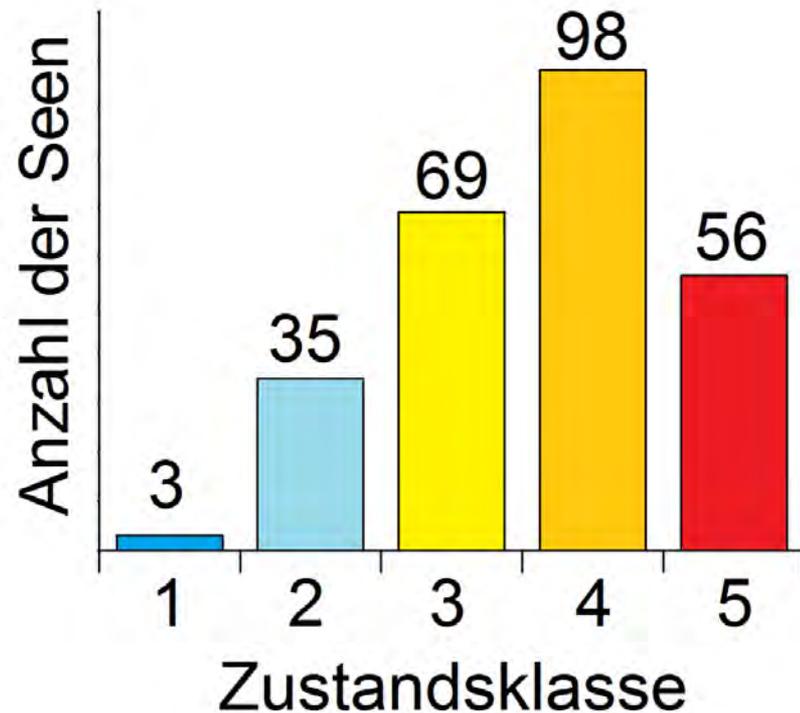
Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben des Bundesamtes für Naturschutz
**Erprobung geeigneter Maßnahmen zur Reetablierung von
Characeen-Grundrasen in natürlichen kalkreichen Seen**

Mit freundlicher Unterstützung von:



***Ehemals dominante Vegetationsform
der meisten kalkreichen Seen in Mitteleuropa***

Kenntnisstand 2016: 285 bekannte Characeen-Seen in BB und MV



Zustandsklasse

1	großflächige dominante Bestände in allen Tiefenstufen
2	dominante Bestände mit Lücken
3	Characeenbestände vorhanden, aber deutlich kleiner als kahle oder von anderen Makrophyten besiedelte Bereiche
4	sehr kleine Bestände, Einzelpflanzen
5	Characeen fehlend

Überblick über die untersuchten Einflussfaktoren

Voruntersuchungen, 2017-2018

Aufwuchs
(Periphyton)

Nährstoffe



Fischbestands-
struktur

gelöster
anorganischer
Kohlenstoff/
Kalkgehalt

Herbivorie
(Wasservögel, Fische)

Wasserstands-
schwankungen

E+E-Hauptvorhaben 2019-2022

Maßnahmen an 31 Seen in BB und MV

P. Phosphor-Reduktion

K. Erhöhung des Kalk- und DIC-Gehaltes im Seewasser

F. Wiederherstellung eines ausgewogenen Raubfisch-Friedfisch-Gleichgewichtes

Maßnahmenkomplexe

P-Sanierung (EZG)

Fischzönose

Bergsee
(Dabelows

tzsee,
nsee, Gr.

Hauptvorhaben:

- 31 Seen
- 65 Maßnahmen

schlagsee,
zensee,

Petznicksee,
strinsee

ersee, Gr.

Haussee/M

P-Restauration (seeintern)

Kalkanreicherung

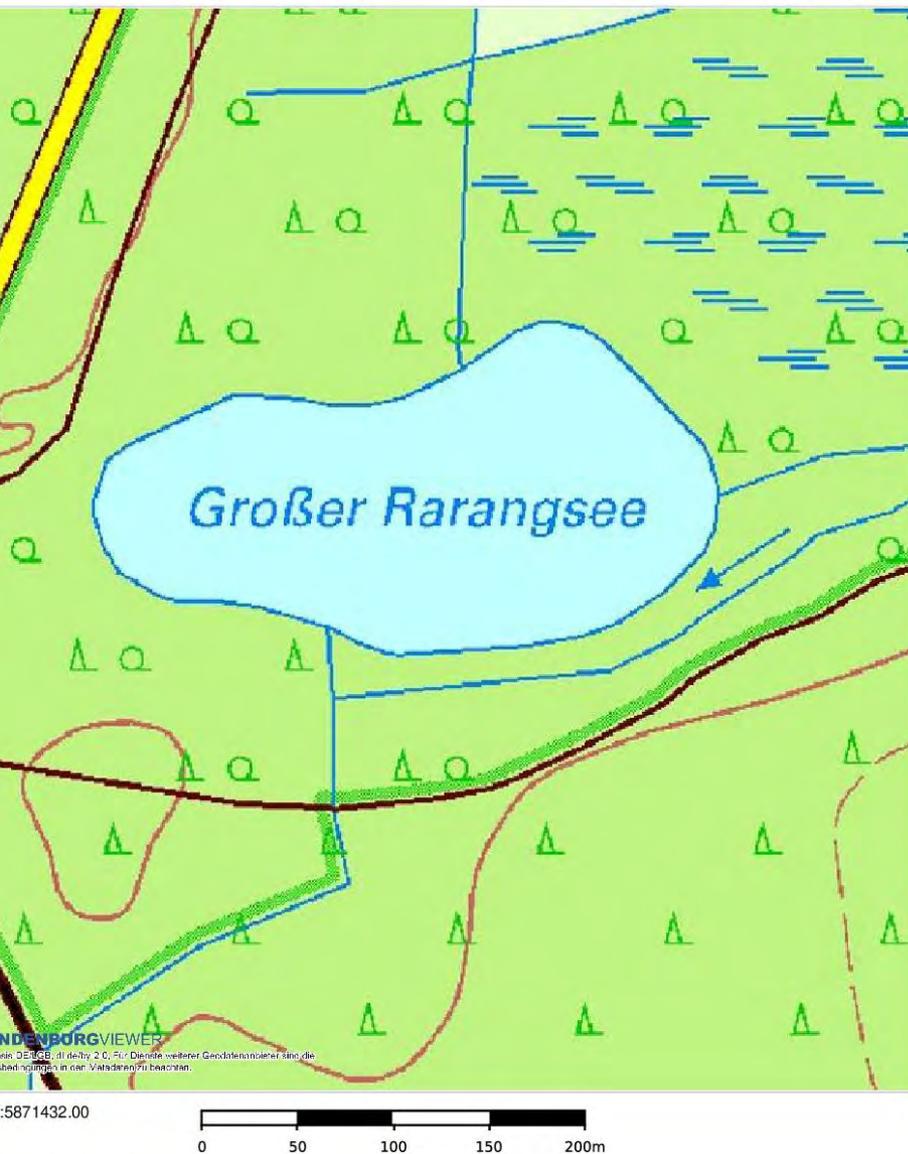


Thema K: Anreicherung von Kalk/DIC/Karbonathärte



Erfolgsbeispiel: Kalkung am Rarangsee

E:405668.00 N:5871990.00



Kalkung

- Kleiner Flachsee (3 ha, 0,8m tief)
- Verfahren mithilfe eines Kohlensäure-Reaktors (BICON) optimiert
- Lösung von 3 t Kreidekalk mit 1,3 t CO₂
- Seewasser im Kreislauf gepumpt, mit hochkonzentriertem Kalziumhydrogenkarbonat angereichert; Test im laufenden Betrieb über Leitfähigkeitsmessung
- Erhöhung des gelösten Kalziums und der Karbonathärte
- Gleichmäßige Verteilung nachgewiesen

Erfolgsbeispiel: Kalkung am Rarangsee



Kalkung

- Flüssig-CO₂ von AirLiquid
- Reaktor
- Kalkmilch-Behälter



Großer Griebchensee, Teil 1: Chemie



Kleiner Flachsee (5 ha, 1,5m tief)

Seeinterne Nährstoffällung

- Fällung mit 8t PAC im November 2021, P-Gehalt im See halbiert!

Kalkanreicherung

- Methode mit Lösung in CO_2
- Im Dezember 2021 erfolgreich absolviert

Großer Griebchensee, Teil 1: Chemie

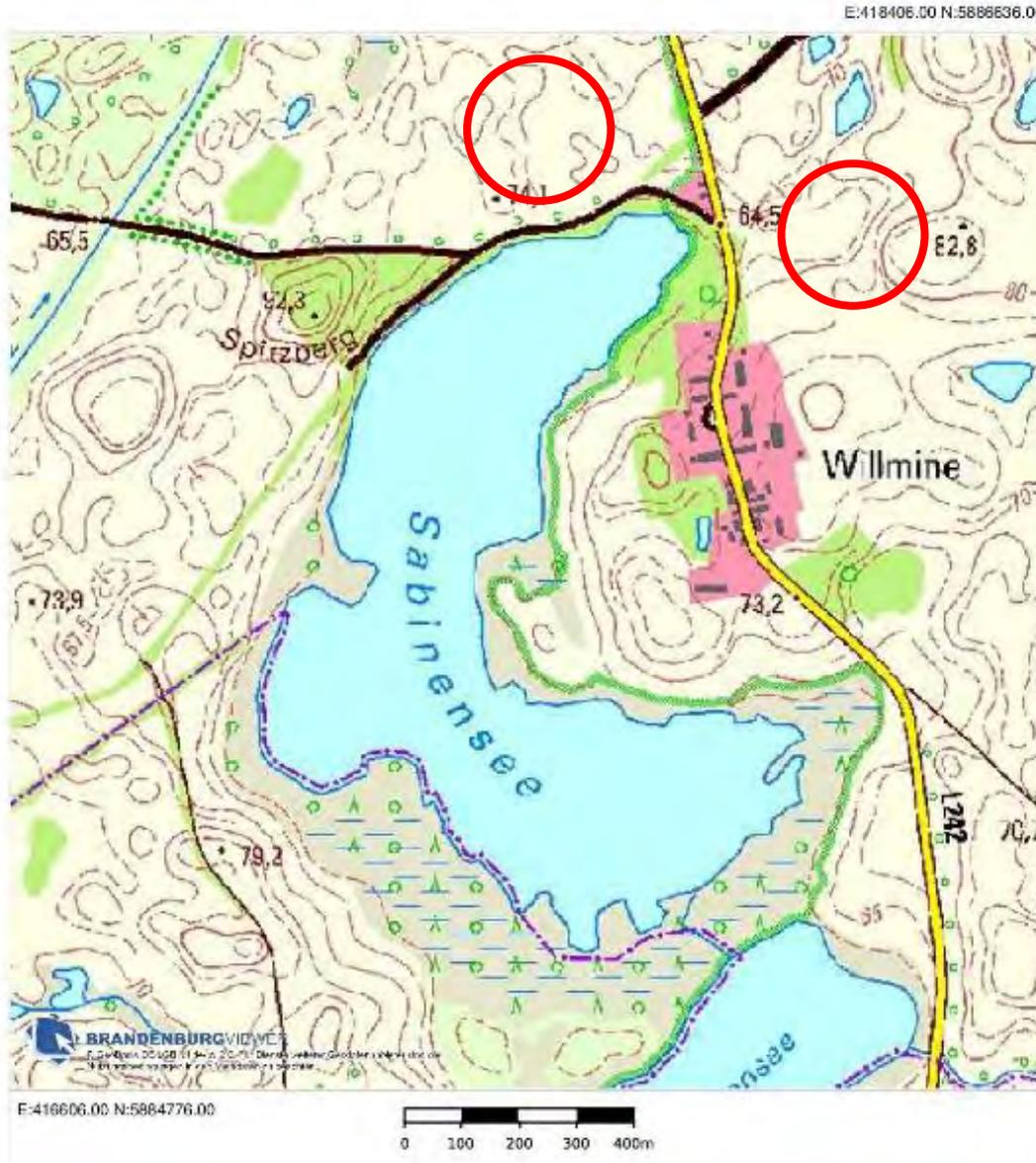
	Vorher	nachher
Gesamt-P (mg/m ³)	38	21
Ca (mg/l)	56	72

Wasserbeschaffenheit jetzt perfekt!



Thema P: Phosphor-Reduktion seeintern und im Einzugsgebiet

Sabinensee



Wasserrückhalt

- Höherlegung von Drainagen, Herbst 2021

Wasserrückhalt im Einzugsgebiet des Sabinensees: Wiedervernässung von Söllen durch Höherlegung von Drainagen



Ferrosorp Plus 2-4mm Eisenhydroxid-Granulat zur Adsorption von Phosphor (minimalinvasiv!)



Anwendung im Einzugsgebiet

- Anwendung als Durchflussfilter in Drainage-Ablauf (s.u.)
- Anwendung als Sohlmaterial in einem Quellzufluss (nachlassende Wirkung)

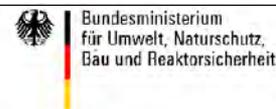


Jungfernsee

E:399568.00 N:5900184.00



1:5899626.00



Anwendung seeintern

- „P-Eliminationsinsel“ mit FerroSorp im Juni 2021 installiert, Betrieb bis zum Herbst
- Jungfernsee: 1,5 ha, max. 3m tief



Jungferensee, Ferrosorp-Insel aufgerüstet (5 Anlagen)
Pumpleistung 2021: 7.200 m³ (über ein Drittel des Seevolumens)

Foto: F. Bruck, Sept. 2021



Ferrosorp Plus 2-4mm Eisenhydroxid-Granulat

zur Adsorption von Phosphor (minimalinvasiv!)



- Laufende chemische Effizienzkontrolle (Labor IaG GmbH)
- Ferrosorp-Inseln: Ermittlung der Eliminationsraten in situ und im Labor mit Jungferensee-Wasser (wirkungslos!)
- Laborversuch mit höher belastetem Wasser (mäßige Wirkung)
- Vergleich neues und gebrauchtes Granulat (keine eindeutigen Ergebnisse)
- Versuch zur P-Grundbelastung des Granulates (zu hoch!)

Krienkowsee, Einzugsgebiet



Krienkowsee, Einzugsgebiet

P-Entzug durch
Tiefenwasserentnahme:
Wasserrecht erlangt für
176.000 m³/a aus Suckowsee

Nördliches Soll:
Rohrleitung höher gelegt,
Juni 2022

Haussee: Wasserrecht für
Seespiegelanhebung und
Tiefenwasserentnahme in
liegt vor

Torfbruch: seit Januar wieder voll 😊



Krienkowsee, Einzugsgebiet: Torfbruch



Krienkowsee, Einzugsgebiet

Tiefenwasserentnahme aus dem Haussee (Trophie e2),

- In der Sommerstagnation, 120 m³/h, bis 95.000m³/a, nutzbare Lamelle 50cm
- derzeit Ausschreibung der Bauleistungen

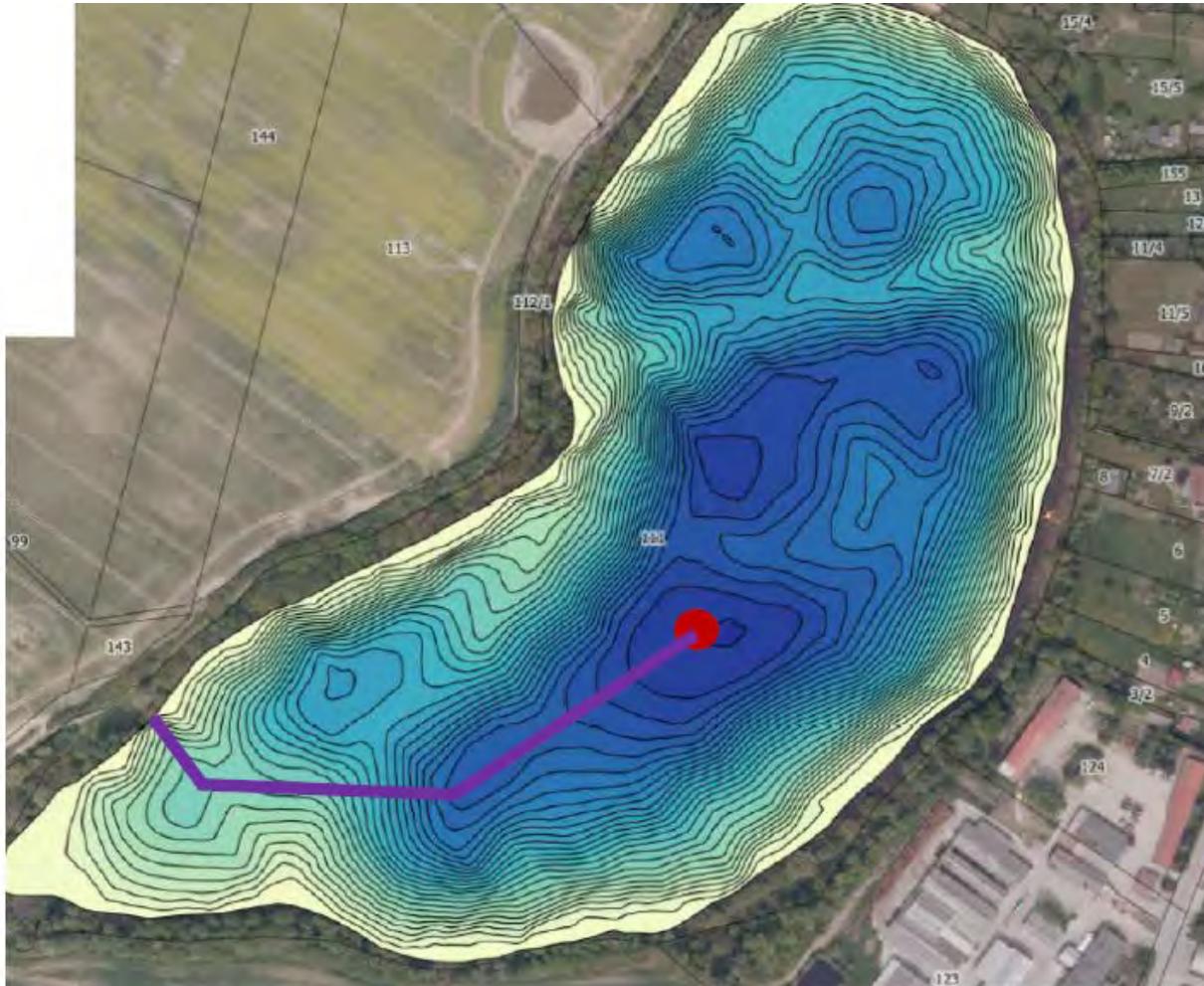
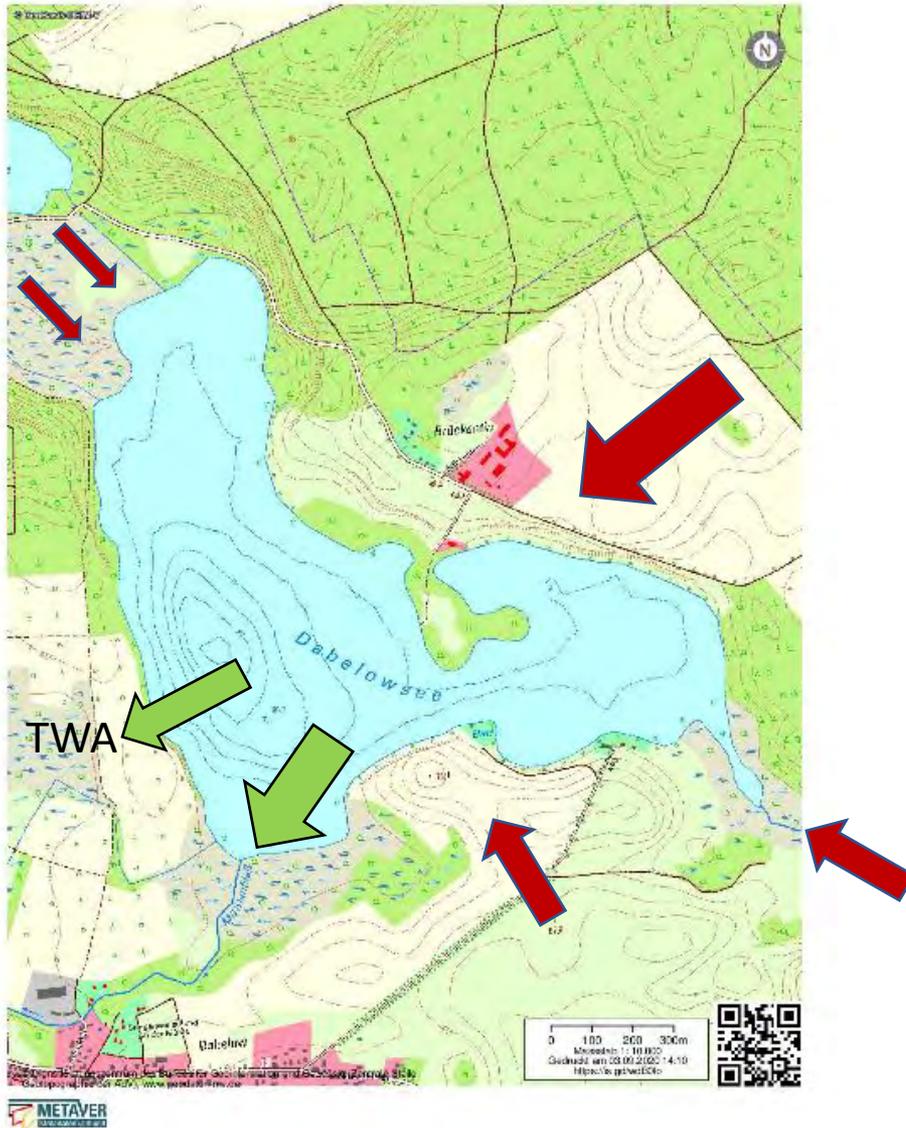


Abbildung 2: Tiefenprofil des Wichmannsdorfer Haussees mit geplanter Entnahmestelle und Förderleitung zur Abnahmestelle am Seeufer

Dabelowsee



Nährstoffrückhalt

- Komplexe Belastungssituation
- Limnol. Studie: 2020-2021 außerhalb des E+E-Vorhabens (Förderrichtlinie Gewässer MV, AN IaG GmbH)
- Konsequenzen: Abflussmessungen, Optimierung der TWA

Phosphoreinträge
Phosphorausträge

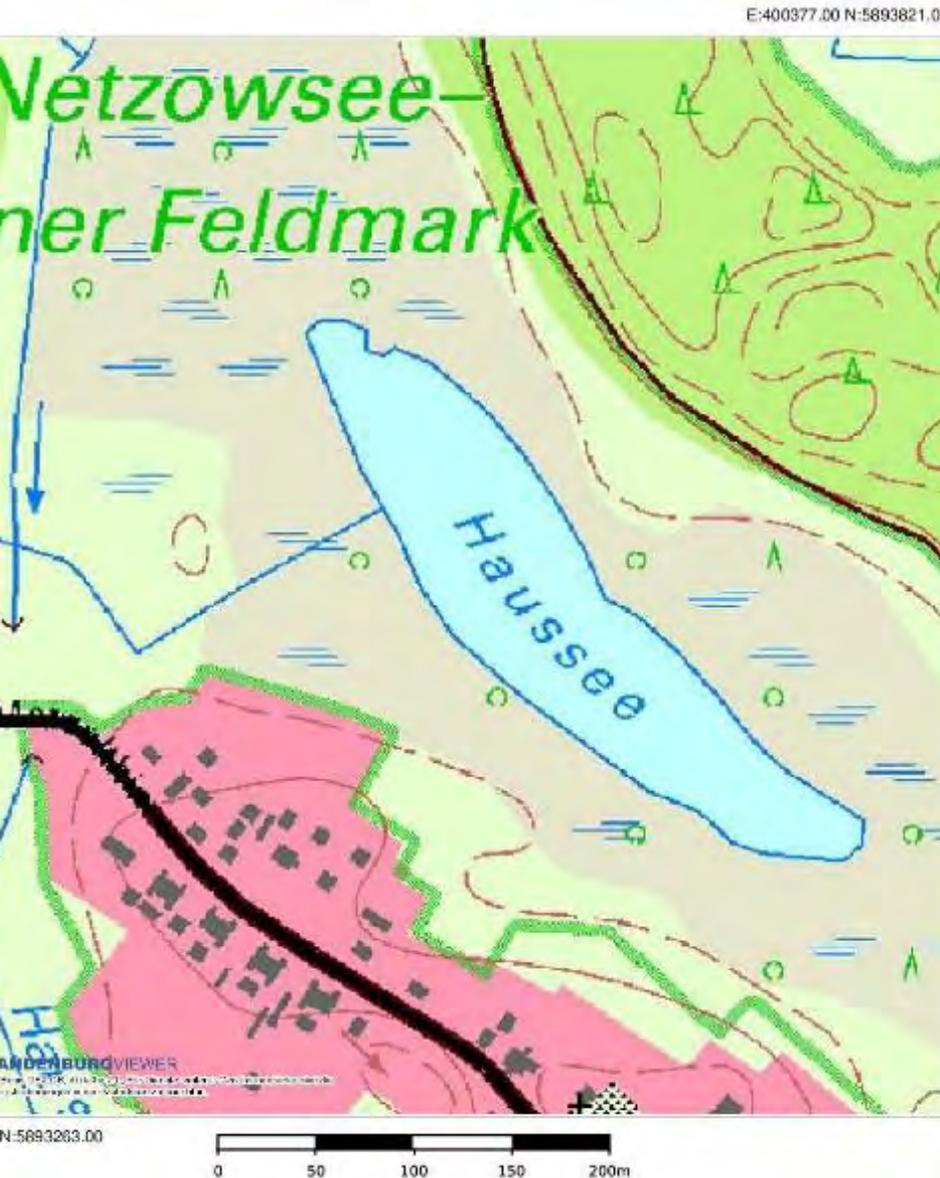
Haussee Metzelthin

P-Entzug durch Entnahme von Pflanzenbiomasse

Ceratophyllum submersum,
Haussee/Metzelthin



Haussee Metzelthin



Entnahme von Pflanzenbiomasse

- Nährstoffexport durch Ernte von Hornblatt (*Ceratophyllum*)

Abtropfgewichte (bei ca. 0,5 t/m³)

- Sommer 2019: 46 t
 - Sommer 2020: 5 t
 - Sommer 2021: 44 t
-
- Sichtbare Veränderungen: Wasser klarer, *Lemna*-Arten verschwunden, Durchbruch deutet sich an
 - Errechneter P-Entzug weitaus höher als TP-Gehalt im Freiwasser des Sees



Entnahme 2021

14.07.2022

29

Thema F: Manipulation der Fischzönose

- Weißfischüberhang (Blei, Plötze, Rotfeder, Güster)
- Große Benthivore (Karpfen, Blei)
- Herbivore (Graskarpfen, Marmor- und Silberkarpfen)

Nachweis des Einflusses der Fische auf Submerse

Exclosures an 8 Seen, jeweils 4 Replikate:

- Feinmaschig
- Grobmaschig
- Offene Kontrollfläche



Characeen-Ansiedlung



Eingebrachtes Lebendmaterial
im Gollinsee-Exclosure im
ersten Jahr

Characeen-Ansiedlung



Eingebrachtes Lebendmaterial
im Gollinsee-Exclosure im
zweiten Jahr

10.01.2017

Wuckersee



Groß-Enclosureversuch

- Test der Reaktion von Characeen-Rasen auf Weißfische in verschiedener Besatz-Dichte
- Aufbau von 20 Einheiten á 0,2 ha im Frühjahr 2021, Besatz mit Blei/Brassen
- Zweites Versuchsjahr 2022: Besatz mit Plötze und Blei

Wuckersee



Groß-Enclosure
Foto: F. Bruck, 2021

Befischung mit Kummreusen



Befischung mit Kummreusen



Zugnetzbefischung



Zugnetzbefischung



2019/12/11

Großer Petznicksee

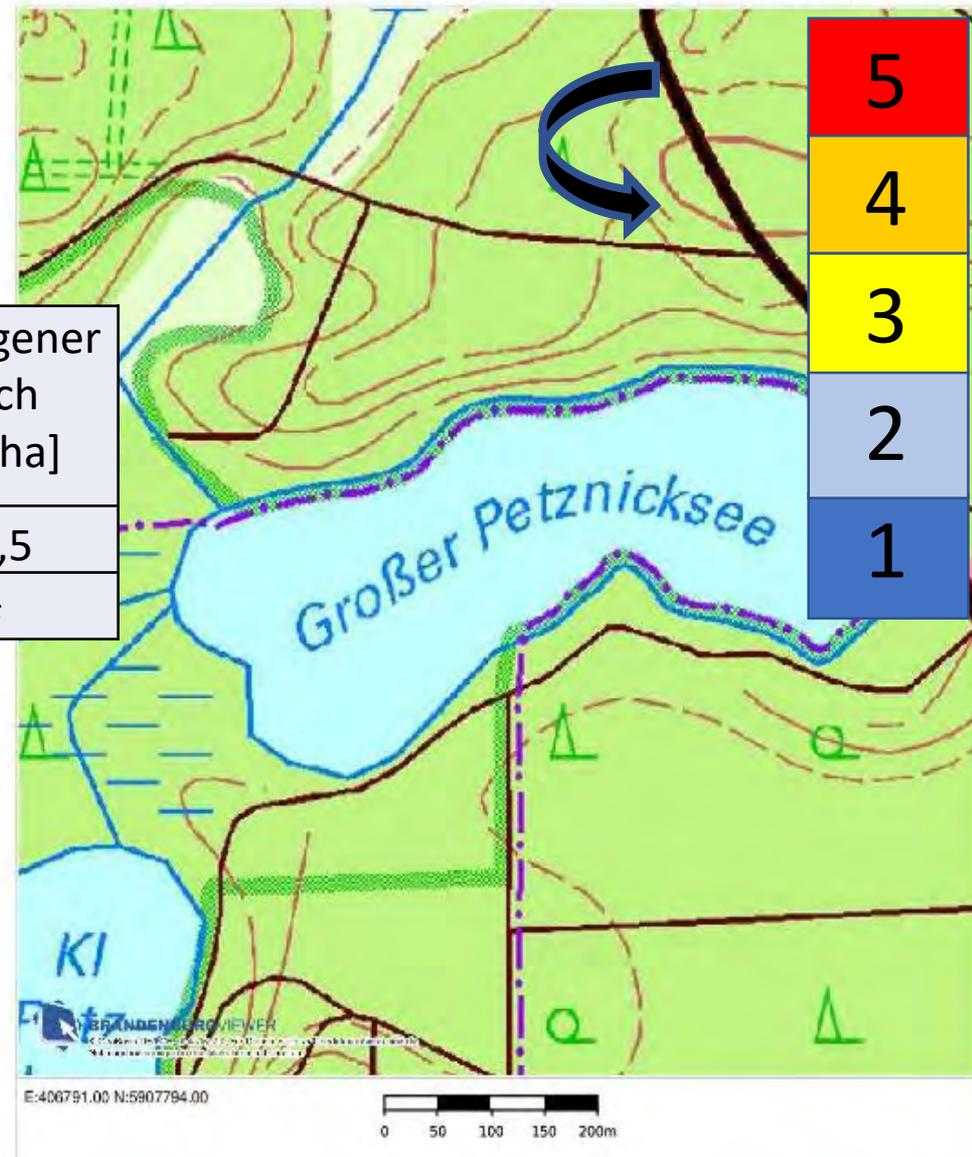
E:407691.00 N:5908724.00

Weißfischentnahme

Seefläche: 13,6 ha

Entnahme-Ziel: mind. 50kg/ha (680 kg)

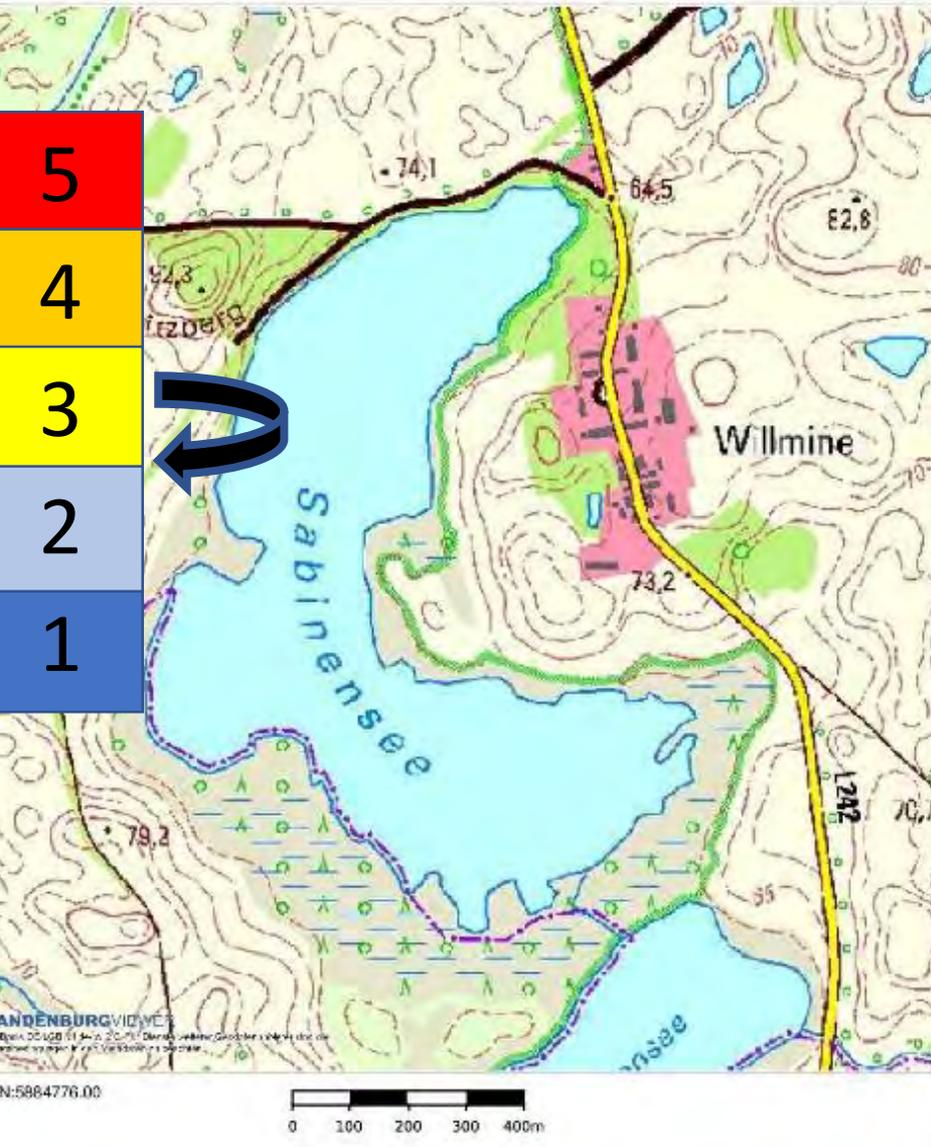
Fischereil. Maßnahme	Zeitraum	gefangener Fisch [kg]	gefangener Fisch [kg/ha]
Zugnetz	2020	850	62,5
Kummreuse	2022	#	#



Raubfischbesatz

- Hechte, Anfang 2022

Sabinensee



Weißfischentnahme

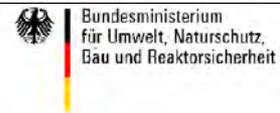
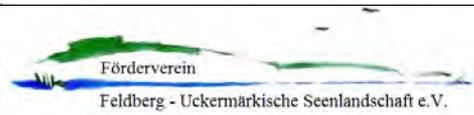
- Seefläche: 54 ha
- Entnahme-Ziel: mind. 2700 kg Wf

Fischereil. Maßnahme	Zeitraum	gefangener Fisch [kg]	gefangener Fisch [kg/ha]
Zugnetz	2020	2100	37,3
Zugnetz	2021	850	15,2

Sabinensee



Video: F. Bruck, 2021



Dreiersee



Weißfischentnahme

- Seefläche: 29,3 ha
- Entnahme-Ziel: mind. 1172 kg Wf

Fischereil. Maßnahme	Zeitraum	gefangener Fisch [kg]	gefangener Fisch [kg/ha]
Zugnetz	2020	185	6,3
Kummreuse	2021	580	19,8

Giesenschlagsee



Weißfischentnahme

- Seefläche: 22 ha (Nord- und Mittelbecken)
- Entnahme-Ziel: mind. 40kg/ha (880 kg)

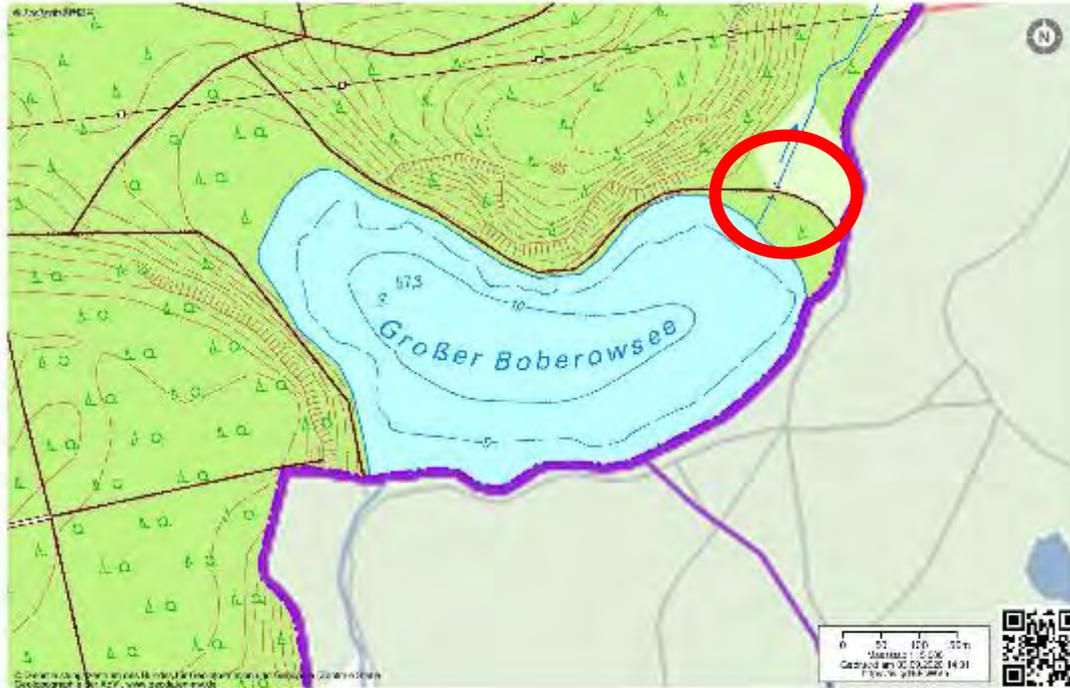
Fischereil. Maßnahme	Zeitraum	gefangener Fisch [kg]	gefangener Fisch [kg/ha]
Zugnetz	2020	1130	51,4
Kummreuse	2021	237	10,8

- Fortsetzung 2022: Kummreusen im Nordbecken

Großer Boberowsee

Wasserrückhalt

- Rückbau eines defekten Staubauwerkes, Umwandlung in Sohlgleite



Weißfischentnahme

Seefläche: 19,2 ha

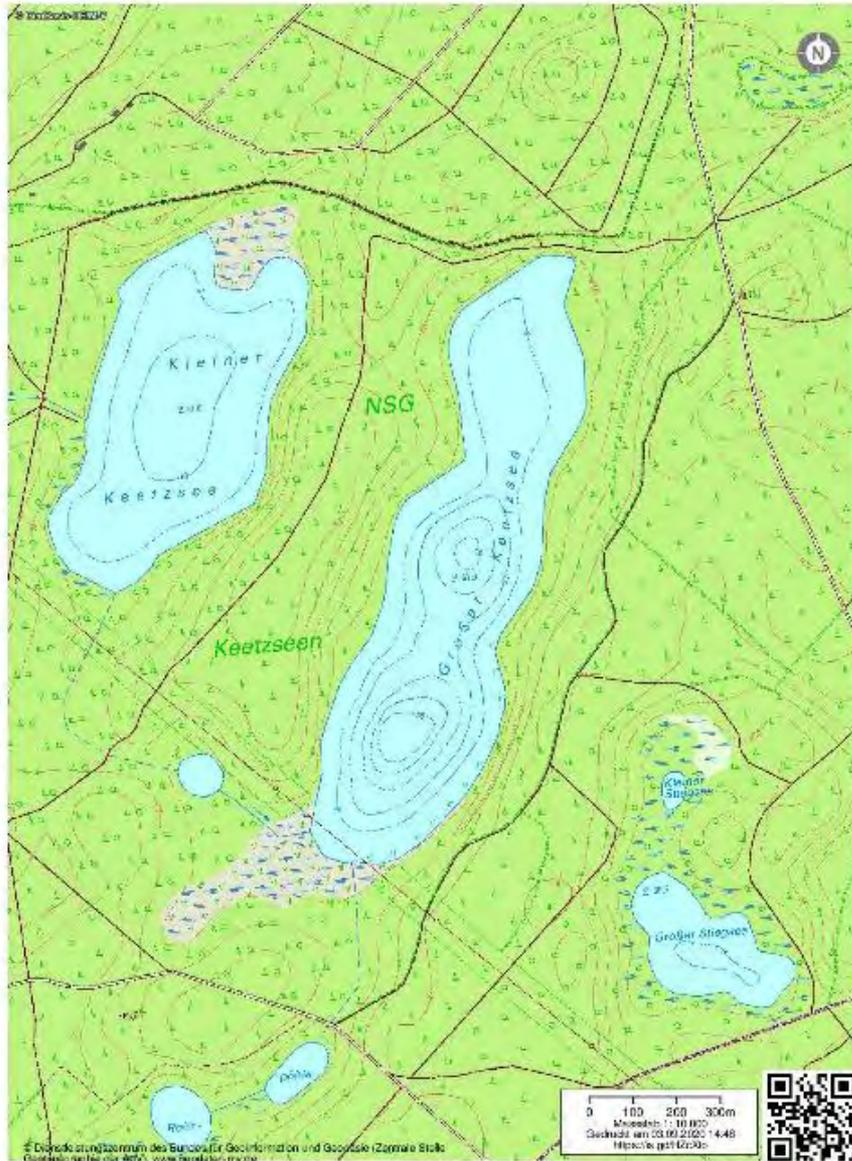
Entnahme-Ziel: mind. 768 kg Wf

Fischereil. Maßnahme	Zeitraum	gefangener Fisch [kg]	gefangener Fisch [kg/ha]
Stellnetz	2020-2021	110,5	5,8

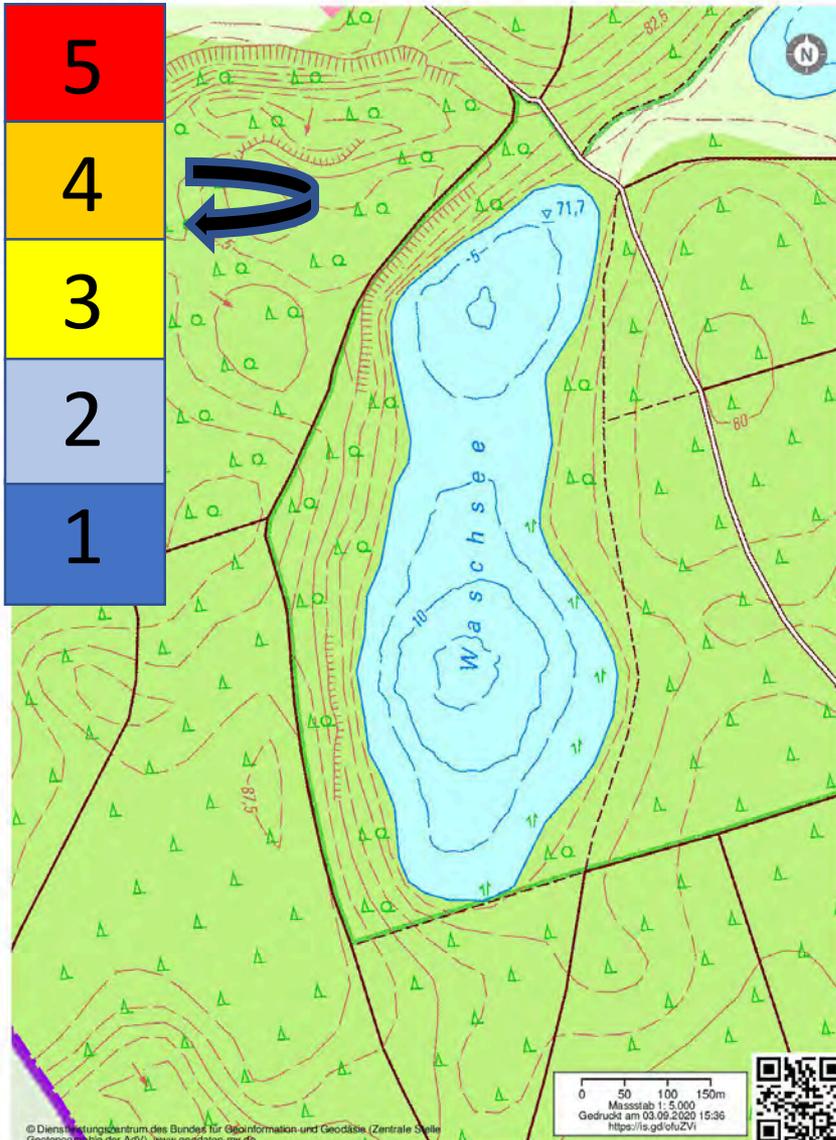
Großer Keetzsee

Weißfischentnahme

- Zustimmung durch Pächter (Fischerei Neustrelitz, Glashagen) für Zugnetz- oder Kummreuseneinsatz verweigert
- Nachweisführung durch Exclosures verabredet



Waschsee



Friedfischentnahme

- Seefläche: 16,9 ha
- Entnahme-Ziel: mind. 40 kg/ha (676 kg)

Fischereil. Maßnahme	Zeitraum	gefangener Fisch [kg]	gefangener Fisch [kg/ha]
Kummreuse	2019	79	4,7
Stellnetz	2019	60	3,6
Zugnetz	2019	2800	165,7
Zugnetz	2021	110	6,5

- Hauptmasse: ostasiat. Pflanzenfresser (Marmorkarpfen)

Großer Griebchensee, Teil Fischbestand



Weißfischentnahme

- Zusammenarbeit mit dem AV Gandenitz als Pächter
- Ausstückerung im Winter 2021, ca. 20.000 tote Plötzen abgesammelt
- 1000 kg Totfisch (200 kg/ha!)
- Kontrollbefischung im August: Karauschen!

Raubfischbesatz

- 3 Kampagnen im Herbst 2021

„Störendes Naturereignis“:
Ausstickung im Februar 2021



KRIMINALITÄT

Fischereiboote auf Großem Kronsee in Rutenberg versenkt

Als Fischer eines Prenzlauer Unternehmens auf dem See fischen wollten, war ihre Ausrüstung verschwunden. Ein Schleppnetz fanden sie im See.

07.04.2021

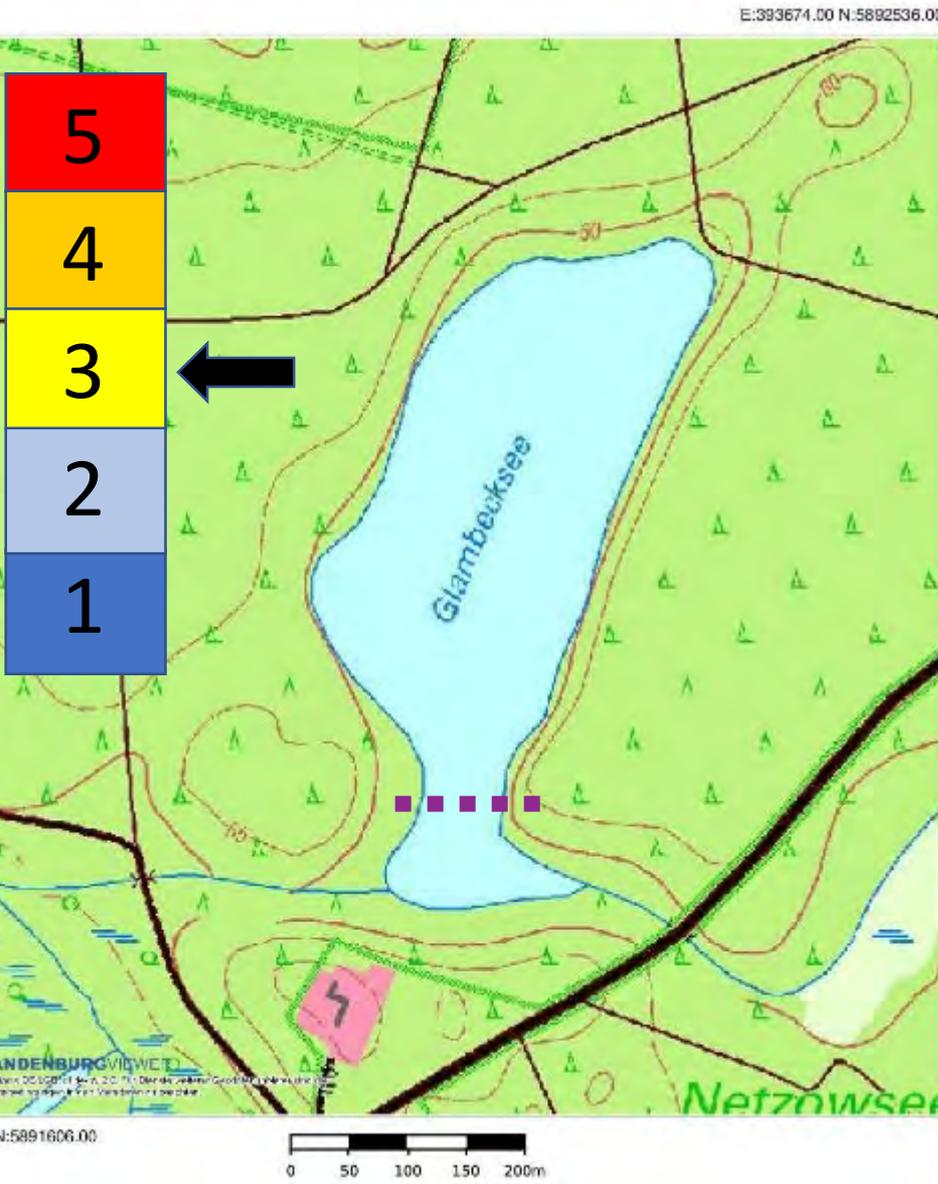
 Horst Skoupy

14:32 Uhr



Das ist alles, was die Fischer Olaf Brinkmann (links) und
Fischerbooten gerettet haben. Die Ausrüstung wurde im See
Rutenberg.

Glambecksee



Weißfischentnahme

- Zusammenarbeit mit dem AV Gandenitz als Pächter (seit 2020)
→ Mengenmäßiger Erfolg (in Summe unter 20kg) aber vernachlässigbar

Abtrennung von Seeteilen

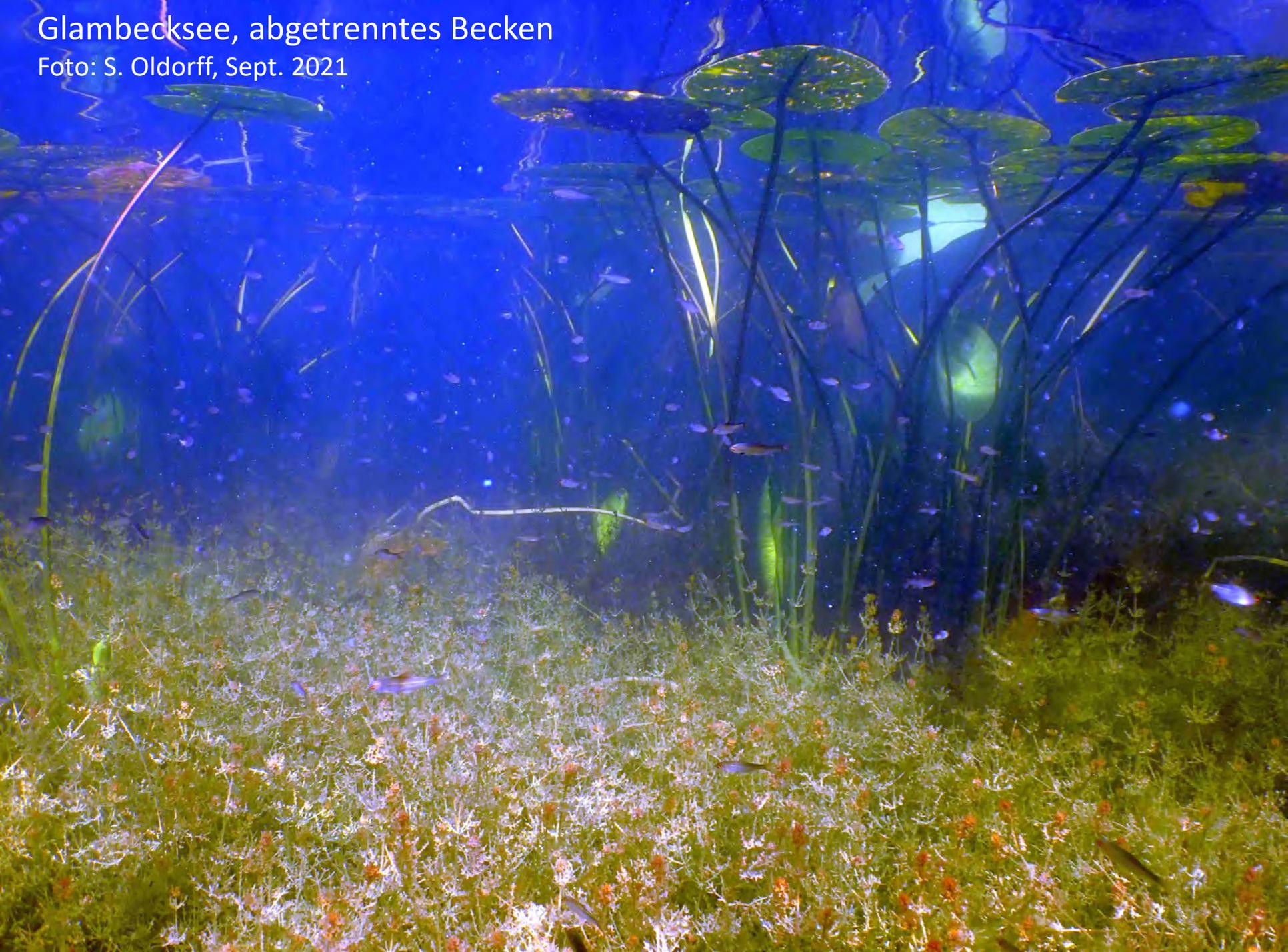
- Abtrennen der Südbucht im Dezember 2020 zum Ausschluss großer benthivorer und phytophager Fische

Glambecksee, abgetrenntes Becken
Dez. 2020



Glambecksee, abgetrenntes Becken

Foto: S. Oldorff, Sept. 2021



Glambecksee, abgetrenntes Becken

Foto: S. Oldorff, Sept. 2021



**Chara
subsp. *subspinosa***

Glambecksee, Hauptbecken

Foto: S. Oldorff, Sept. 2021



Großer Weißer See/Wesenberg

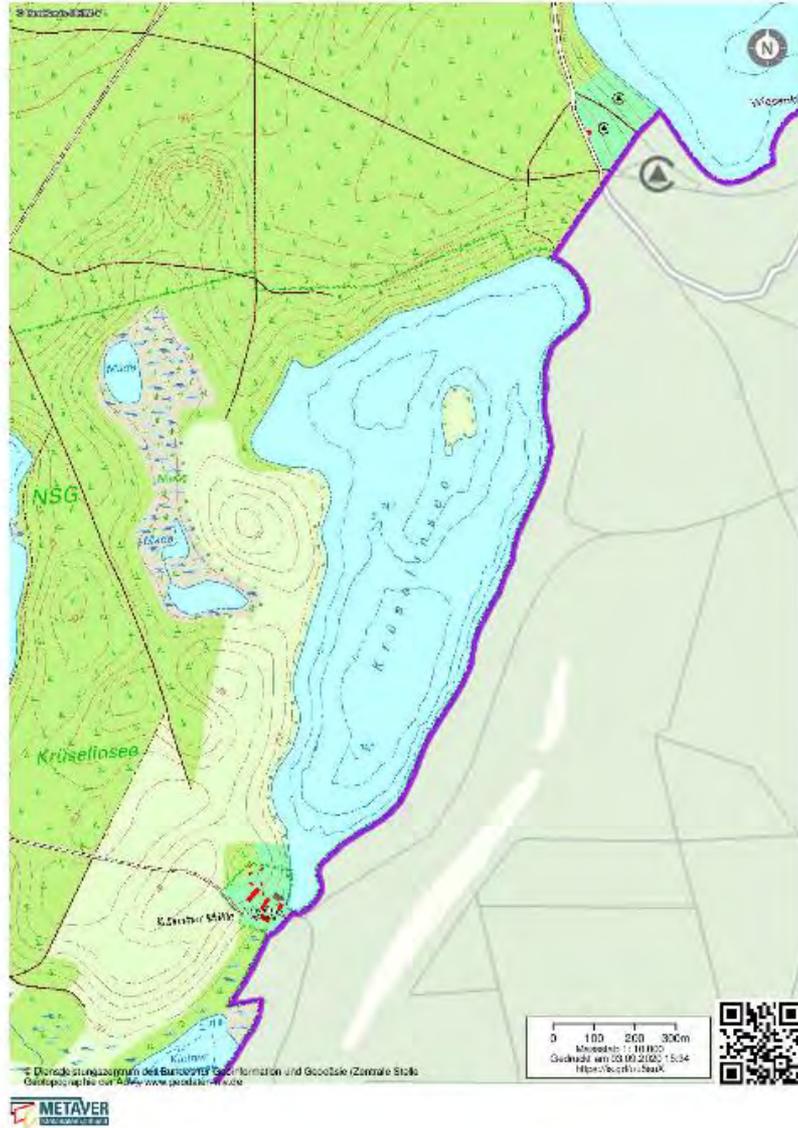
Entnahme von ostasiatischen Pflanzenfressern

- 27,4 ha



- Zugnetzeinsatz 2020 nicht gelungen
- zweiter Versuch 2021: 1780 kg (65 kg/ha)
- Dabei: 3 Graskarpfen, 46 Marmorkarpfen (1 Tonne!)

Krüselinsee



Weißfischentnahme

Seefläche: 62,8 ha

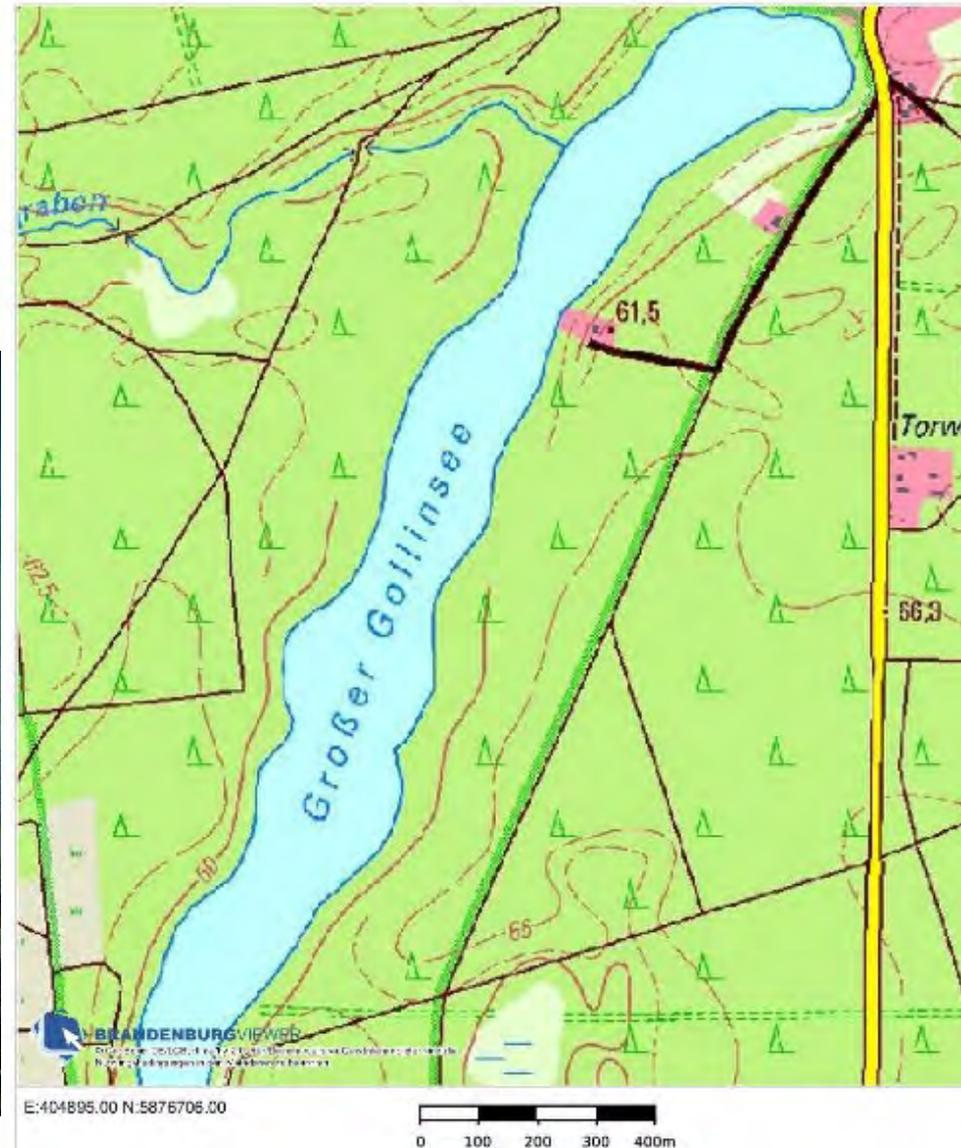
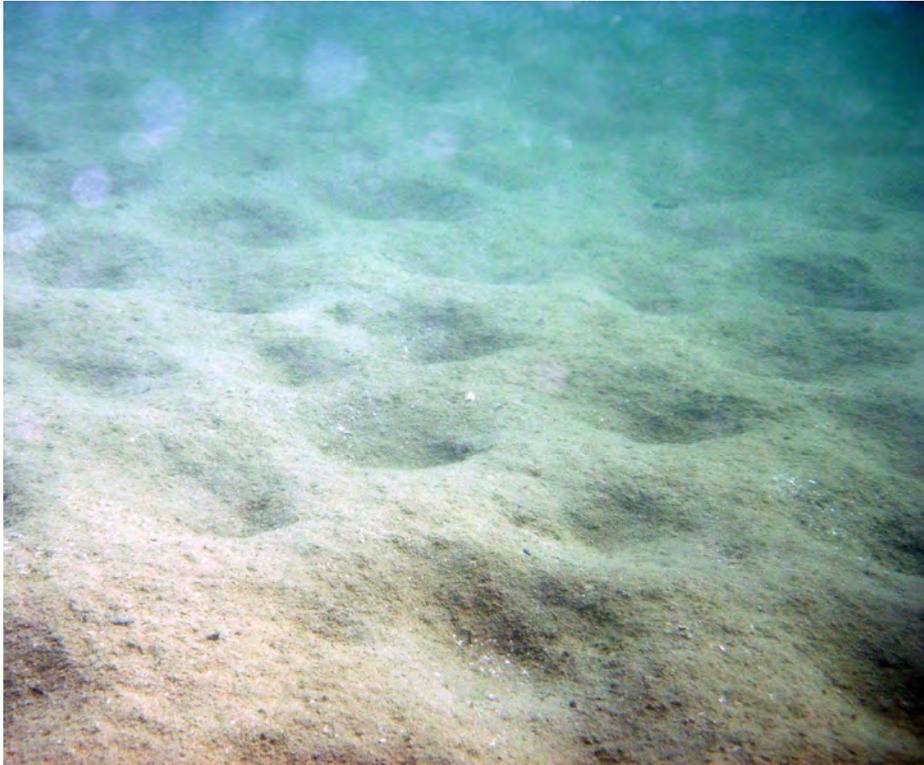
Entnahme-Ziel: mind. 2512 kg Wf

Fischereil. Maßnahme	Zeitraum	gefangener Fisch [kg]	gefangener Fisch [kg/ha]
Kummreuse	2020	350	5,6
Zugnetz	2020	3300	52,6
Zugnetz	2021	2100	33,8

Erster großer Erfolg: Großer Gollinsee

Weißfischentnahme

- Seit 2002 fast makrophytenfrei
- Ursache: Weißfischüberhang?
- Entnahmeziel: >1520kg (>40kg/ha)

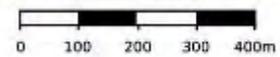


E:406695.00

Torw

66.3

E:404895.00 N:5876705.00



Deutlicher Erfolg am Beispiel Großer Gollinsee

Entwicklung der Sichttiefe

2015-2018 **4,1 m**

nach der Befischung

2021-2022 **7,1 m**

2020/08/17

E+E-Hauptvorhaben 2019-2022

- Maßnahmen an 31 Seen in BB und MV

Parallelprojekt

Wissenschaftliche Begleitung 2020-2024

- Dokumentation der Wasserchemie, Makrophyten, Fischbestände
- Projekträger IGB Berlin, Dr. Patrick Heidbüchel

Öffentlichkeitsarbeit



Weißfisch- Koch-Wettbewerb, 1. Oktober 2021 Templin, Marktplatz

- Presse-Aufruf: Rezepte einsenden
- Mobile Küche gemietet
- 6 Rezepte durch Profikoch nachgekocht
- Verkostung durch Jury
- Preisgeld an Gewinner

Ab jetzt Endspurt

Danke für die
Aufmerksamkeit