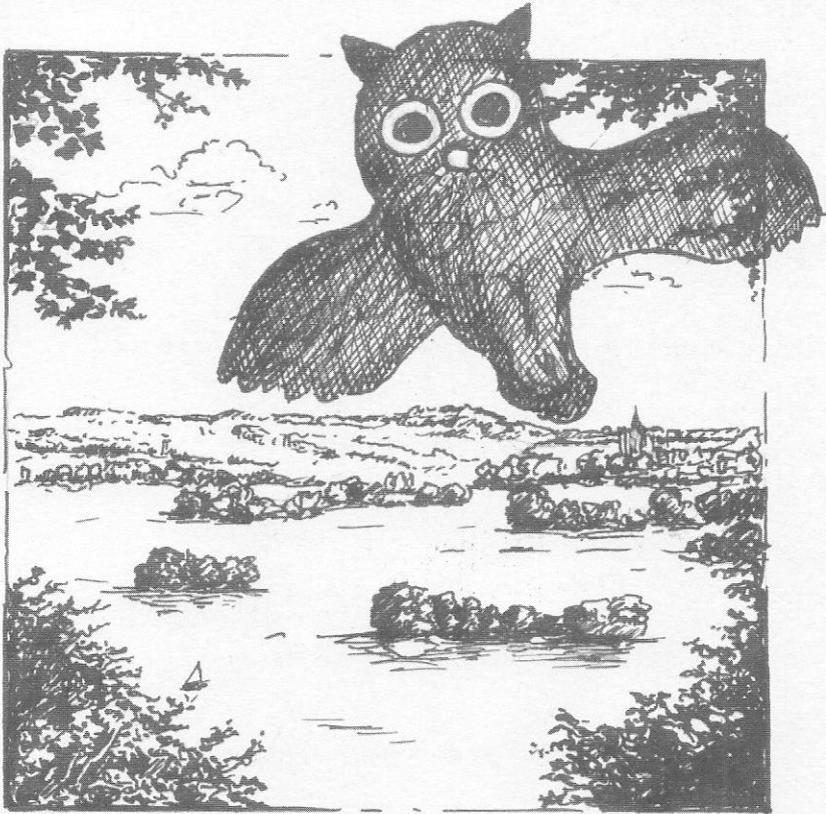


Labus

Naturschutz im Landkreis Mecklenburg-Strelitz Sonderheft 5



*Herausgeber: Naturschutzbund Deutschland,
Kreisverband Mecklenburg-Strelitz*

Literatur

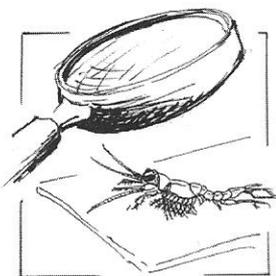
Autorenkollektiv: Bericht vom 7. Sommerworkshop für Umweltanalytik und Umweltchemie. Berlin 2002.

Autorenkollektiv BONITO e.V.: Luzinreport

Koschel, R.: Das Feldberger Seengebiet. Natur und Umwelt im Bezirk Neubrandenburg 3, 1-96(1985)

Richter, W.M.: Zum Sauerstoffgehalt der Gewässer der Feldberger Seenplatte an Hand ausgewählter sommerlicher Tiefenprofile seit 1924 bzw. 1962. Teil 2: Zansen, Wootzen, Carwitzer See Dreetz und Krüselin. Acta hydrochim. et hydrobiol. 11, 59-73 (1983)

Richter, W.M.: Zum Sauerstoffgehalt der Gewässer der Feldberger Seenplatte an Hand ausgewählter sommerlicher Tiefenprofile seit 1924 und 1962. Teil 3: Scharteisen, Wasch-See, Dolgener See. Acta hydrochim. et hydrobiol. 11, 539-558 (1983)



Gewässerschutz in den Feldberger Seen zur Bewahrung einer einmaligen glazialen Reliktfauna

Martin Krappe & Arno Waterstraat, Kratzeburg

1. Einführung

Das Feldberger Seengebiet ist nicht nur, wie viele finden, eine der schönsten norddeutschen Landschaften, es ist auch auf Grund seiner naturräumlichen Ausstattung mit einmaligen Ökosystemen und seine eiszeitlich geprägte Besiedlungsgeschichte durch Tiere und Pflanzen gekennzeichnet. Seine Besonderheit kommt am deutlichsten im Bereich der aquatischen Lebensgemeinschaft zur Geltung. Gern wird in diesem Zusammenhang der Limnologe August Thienemann zitiert, der 1925 schrieb: „Die Luzinseen nehmen in limnologischer, hydrologischer und tiergeographischer Beziehung eine ganz besondere Stellung unter den norddeutschen Seen ein, da sie ihren ursprünglichen oligotrophen Charakter am reinsten von allen norddeutschen Seen bewahrt haben“. Die Tatsache, dass die Bedingungen des frühen Postglazials hier im wesentlichen erhalten geblieben sind, ermöglichte das Überleben einer Reihe empfindlicher Tierarten, die im letzten Stadium der Weichselkaltzeit in das Gebiet einwanderten. Zu diesen Glazialrelikten gehören nach derzeitiger Auffassung die Ostgroppe (*Cottus poecilopus* Heckel), das Reliktkrebschen *Mysis relicta* Loven und die Kleinen Maränen, von welchen in den Feldberger Seen zwei Typen bekannt sind: die normale, auch in anderen norddeutschen Seen zu findende Kleine Maräne (*Coregonus albula* L.) sowie die von Thienemann hier erstmals gefundene Tiefenmaräne, deren taxonomischer Status bisher unklar war.

Nach einer über 10 000 Jahre anhaltenden relativen Stabilität der Gewässerbedingungen erfolgten in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts massive Veränderungen, insbesondere durch kommunal und landwirtschaftlich verursachte Nährstoffeinträge, die nicht ohne Auswirkungen auf die glaziale Reliktfauna bleiben konnten. Bereits 1980 wurde jedoch auch mit Sanierungsmaßnahmen zur Senkung der externen Nährstofflasten in die Oberen Feldberger Seen, vor allem durch die Unterbindung des Kläranlagenabflusses in den Feldberger Haussee, begonnen. Diese Maßnahmen wurden in den Folgejahren um gewässerinterne Maßnahmen erweitert (Biomanipulation im Haussee, Tiefenbelüftung und Calzitfällung im Schmalen Luzin). Zum Ende der 90er Jahre kam es zu ersten sichtbaren Verbesserungen der Wasserqualität. Dies gab den Anlass den gegenwärtigen Zustand der glazialen Reliktfauna zu überprüfen und ggf. Maßnahmen zur Wiederherstellung der ursprünglich vorhandenen Biozönose zu ergreifen. Der erste Schritt auf diesem Weg ist das in den Jahren 2001 und 2002 umgesetzte wissenschaftliche Untersuchungsprogramm „Voruntersuchung zum Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben: Schutz der gefährdeten glazialen Reliktfauna der nährstoffarmen Feldberger Seen durch einen ganzheitlichen Gewässerschutz (REFUG)“, das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), vertreten durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) gefördert und vom Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern unterstützt wurde. Die Durchführung dieses Programms erfolgte unter Leitung der Gesellschaft für Naturschutz und Landschaftsökologie e. V. (GNL), Kratzburg in Zusammenarbeit mit dem Institut für Gewässerökologie Berlin (IGB) und der Universität Wrocław (Polen). Die Untersuchungen beinhalteten zum einen Fragen des Zustandes der Bestände der genannten Glazialreliktarten, ihrer Lebensansprüche und Biologie, zum anderen Fragen des gesamten Ökosystems, d. h. zum limnologischen Zustand der Gewässer (insbesondere des Breiten Luzins), zur aktuellen Nährstoffbelastung einschließlich der Eintragspfade und zur Habitatausstattung in Hinblick auf die speziellen Ansprüche der Arten. Darauf aufbauend wurden in einem zweiten Schritt mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Situation erarbeitet. Im Folgenden sollen die Ergebnisse des Projektes in Ihren Grundzügen dargestellt werden. Der vollständige Forschungsbericht soll der Öffentlichkeit in Form einer beabsichtigten Publikation zur Verfügung gestellt werden.

2. Limnologischer Zustand des Breiten Luzins (Untersuchungen des IGB)

Der Breite Luzin weist im Gegensatz zu seinem natürlichem Potential (oligo- bis mesotroph) z. Zt. einen meso- bis eutrophen Status auf. Die Trophie des Gewässers hängt in erster Linie von der Menge des frei verfügbaren Phosphors als begrenzendem Minimumfaktor ab. Während sich in Hinblick auf die mittlere Sichttiefe bisher keine Verbesserungen abzeichnen, ließ sich bei den maximalen Phosphorkonzentrationen zum Ende der Sommertagnation in den letzten Jahren bereits eine leicht abnehmende Tendenz beobachten. Es besteht jedoch eine insgesamt sehr hohe interne Belastung durch Rücklösung des im Sediment festgelegten Phosphats, die ihrerseits auch durch niedrige Sauerstoffsättigungen im Tiefenwasser ($< 2 \text{ mg/l}$ unterhalb 40 m im Herbst) bedingt wird. Die gegenwärtige externe Phosphorflächenbelastung beträgt $0,07 \text{ g m}^{-3}\text{a}^{-1}$. Entsprechend der hydrologischen und morphologischen Gegebenheiten läge die Belastungsschwelle für oligotrophe Verhältnisse dagegen bei $0,05 \text{ g m}^{-3}\text{a}^{-1}$. Nachdem der Phosphoreintrag aus dem

Haussee in den letzten 10 Jahren um etwa 90 % reduziert werden konnte, entstammen heute nur noch 25 % der externen Einträge diesem Pfad. Neben einer mit 13 % relativ geringen Belastung durch das Grundwasser kommen derzeit etwa 62 % der Phosphoreinträge aus anderen oberirdischen Zuflüssen in den See. Die Hauptphosphorquelle sind oberflächliche Nährstoffauswaschungen landwirtschaftlicher Nutzflächen.

3. Ostgroppe (Untersuchungen der GNL und der Universität Wrocław)

Die Ostgroppe ist ein kleiner bodenlebender Fisch, der sich in Deutschland an der Westgrenze seines natürlichen Verbreitungsgebietes befindet. Noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts existierte die Art neben den großen Feldberger Seen in weiteren tiefen Seen des norddeutschen und polnischen Tieflandes (Schleswig Holstein, Mecklenburg, Pommern, Region Suwalki). In den Roten Listen der betroffenen deutschen Bundesländer gilt die Ostgroppe derzeit als ausgestorben oder verschollen. Der letzte dokumentierte Nachweis erfolgte 1966 durch den Carwitzer Fischer im Zansen. Zwei Sichtnachweise durch Taucher erfolgten Ende der 70er Jahre bzw. Anfang der 90er im Breiten Luzin. Während es im Rahmen der innerhalb des Projektes durchgeführten, systematischen Nachweisversuche nicht gelang, ein aktuelles Vorkommen in den Feldberger Seen zu bestätigen, konnte die Art im Frühjahr 2002 durch Dr. Knaak, Neuglobsow im Breiten Luzin und Zansen gefunden werden. Gemessen an dem insgesamt getätigten Aufwand zum Nachweis der Art, ist davon auszugehen, dass es sich um eine sehr kleine Population handelt. Eine nähere Bestimmung der Bestandsgrößen ist beim bisherigen Informationsstand nicht möglich.

Die dem Feldberger Vorkommen nächstgelegene Population der Ostgroppe befindet sich in Nordostpolen, in dem nahe der litauischen Grenze gelegenen Hancza- See. In diesem Gewässer ließ sich mit den auch in den Feldberger Seen eingesetzten Methoden (Uferbegehungen zur Laichzeit, Elektrofischungen, Tauchbeobachtungen) ein vergleichsweise großer Groppenbestand nachweisen. Hier fanden Untersuchungen zu Habitatnutzung und Lebensraumsansprüchen statt, da für Seenpopulationen dieser Art bisher keine Kenntnisse existierten. Wesentlich ist, dass die Groppen im Hancza - See ausschließlich im Frühjahr ufernahe Bereiche des Flachwassers aufsuchen, um hier in lückenreichen Geröllhabitaten ihrem Laichgeschäft nachzugehen. Im übrigen Jahr halten sich die kälteliebenden Tiere ausschließlich in größeren Tiefen auf. Die Nahrung besteht aus einem breiten Spektrum an Arten des Makrozoobenthos. Vergleichende Untersuchungen zur Habitatausstattung und zum Nahrungsangebot in den Feldberger Seen ließen diesbezüglich keine existierenden Defizite erkennen. Auch eine mögliche Verdrängung durch Arten mit ähnlichen Ansprüchen ist nicht zu vermuten. Als wahrscheinlich wichtigste Ursachen des in den Feldberger Seen aufgetretenen Rückgangs muss die drastische Reduzierung des im Spätsommer und Herbst zur Verfügung stehenden Lebensraumes durch die niedrige Sauerstoffsättigung im Tiefenwasser und die durch fischereilichen Besatz erfolgende Förderung des Aals, eines hier natürlicherweise nicht vorkommenden Fressfeindes, genannt werden.

4. Kleine Maräne und Tiefenmaräne (Untersuchungen der GNL und des IGB)

Kleine Maränen sind typische Bewohner des Freiwassers von tiefen Seen mit geringer bis mäßiger Trophie. Das sympatrische Vorkommen einer zweiten, von der normalen

Kleinen Maräne abweichenden Form ist lediglich noch aus dem Stechlin bekannt. Im Rahmen des Projektes fanden genetische Vergleichsuntersuchungen statt, die belegen, dass die Maränen der Feldberger Seen (Breiter Luzin) eine große genetische Eigenständigkeit aufweisen, dass die Tiefenmaräne des Breiten Luzins sich eindeutig von der Tiefenform des Stechlins unterscheidet und dass erstere als eigenständige Art (*Coregonus lucinensis*) aufzufassen ist. Mit morphologischen Methoden ist es jedoch nicht möglich beide Arten sicher zu unterscheiden, obwohl es eine Reihe von statistisch nachweisbaren Merkmalsunterschieden gibt. Die eindeutige Zuordnung ist derzeit nur auf Grund der sich unterschiedlichen Laichzeiten möglich. Während die Kleine Maräne im Breiten Luzin relativ konzentriert in Dezember laicht, besitzt die Tiefenmaräne eine ausgedehntere Laichzeit mit Schwerpunkt in den Monaten Mai bis Juli. Bisher nicht bekannt sind die Laichplätze.

Sowohl der Breite, als auch der Schmale Luzin, weisen einen großen selbsttragenden Bestand an Kleinmaränen auf, der im Augenblick stark von jüngeren Tieren bestimmt wird. Die Tiefenmaräne konnte nur im Breiten Luzin gefunden werden. Es ließen sich keine grundsätzlichen Unterschiede bezüglich der Raum- und Nutzungszwischen beiden Arten feststellen. Basierend auf Echolotmessungen und Stellnetzbefischungen wurde eine quantitative Erfassung der Maränenbestände vorgenommen. Die festgestellten Werte entsprechen mit ca. 70 kg/ha und ca. 750.000 Maränen insgesamt dem Potential des Breiten Luzins. Der ermittelte Anteil der Tiefenmaräne ist mit einem Wert von 4,6 % zwar vergleichsweise gering, die Population ist jedoch mit einer anzunehmenden Bestandsgröße von über 25.000 Individuen nicht akut bedroht. Für die Fischerei in den Feldberger Seen stellen die Maränen den wichtigsten Wirtschaftsfisch dar. Es ist aber einzuschätzen, dass von den gegenwärtig eingesetzten Fangmethoden (selektive Stellnetzbefischung) und den entnommenen Fangmengen (ca. 3000 kg/a), keine Gefahr für die Tiefenmaräne ausgeht. Allerdings ist die genetische Identität beider Arten durch Besatz mit Maränenbrütlingen fremder Herkunft ernsthaft bedroht.

5. Reliktkrebs (Untersuchungen der GNL und des IGB)

Die zu den Mysidaceen gehörenden Reliktkrebschen sind mit mehreren eng verwandten Taxa auf der gesamten Nordhalbkugel verbreitet und bewohnen insbesondere tiefe Seen in Nordamerika und Skandinavien. Die garnelenartig aussehenden Tiere sind kälteliebend und lichtempfindlich. Von mehreren ehemaligen Vorkommen von *Mysis relicta* in Deutschland (mindestens fünf innerhalb der heutigen Grenzen) konnten in den achtziger Jahren mit Sicherheit lediglich die Feldberger Seen (Breiter Luzin und Zansen) bestätigt werden, wobei nur noch im Breiten Luzin größere Bestände auftraten. Im Rahmen der 2001 und 2002 durchgeführten Untersuchungen ließen sich dagegen wieder gute Mysisbestände mit hohen Individuendichten (Mittel: 10 – 100 Ind./m², Max: 1000 Ind./m²) in beiden Luzinseen und auch im Zansen nachweisen. Vermutlich war *Mysis* im durch die Tiefenwasserausstickung unbewohnbar gewordenen Schmalen Luzin über einen längeren Zeitraum verschollen. Erst durch die vollzogene Restauration des Sees erfolgte eine natürliche Wiederbesiedlung aus dem Breiten Luzin. In jedem Fall ist das Wiederaufkommen von *Mysis* im Schmalen Luzin als ein großer Erfolg der bisherigen Sanierungsmaß-

nahmen anzusehen. Für *Mysis relicta* besteht in den Feldberger Seen aus gegenwärtiger Sicht keine Gefährdung.

Die Bestände von *Mysis relicta* in den Feldberger Seen unterliegen einer deutlichen Saisonalität mit hohen Individuendichten im Sommer und Frühherbst und geringeren Dichten im Winter. Typisch sind auch vertikale Wanderungen im Tagesverlauf. Tagsüber halten sich die Tiere bevorzugt in Bodennähe über Flächen mit mineralischen Bestandteilen auf, nachts steigen sie ins Freiwasser. Während der Sommerstagnation werden i.d.R. nur die Tiefenbereiche unterhalb der Sprungschicht genutzt. Unterhalb von 30 m Tiefe nehmen die Dichten unabhängig von der Sauerstoffsättigung drastisch ab. Es werden offenbar zeitweise auch niedrigere Sauerstoffkonzentrationen bis 2 mg/l akzeptiert. *Mysis* ernährt sich im Breiten Luzin in Abhängigkeit von der jahreszeitlichen Verfügbarkeit von verschiedenen Arten des Zoo- und Phytoplanktons. Nachweislich spielt *Mysis relicta* seinerseits auch eine wichtige Rolle als Nahrung der Maränen und anderer Fische. Als dominanter Makroinvertebrat in tieferen Gewässerbereichen dürfte die Art auch für die Ostgroppe von Bedeutung sein.

6. Schlussfolgerungen

In Hinblick auf den Schutz der behandelten Arten besteht unterschiedlicher Handlungsbedarf. Während nicht auszuschließen ist, dass sich die Ostgroppe gegenwärtig im Prozess des Aussterbens befindet und deshalb dringend Maßnahmen ergriffen werden sollten, sind für die Tiefenmaräne mögliche Gefährdungen abzuwehren. Auch über eine Bestandsstärkung durch Wiederherstellung der ehemaligen Bestände im Schmalen Luzin und im Carwitzer See sollte nachgedacht werden. Für *Mysis relicta* wäre dagegen eine Beibehaltung des Status Quo bereits ausreichend. Alle speziellen Maßnahmen zum Artenschutz können jedoch nur Erfolg haben, wenn es insgesamt gelingt, die Wasserqualität der Feldberger Seen zu verbessern, wobei der größte Handlungsbedarf am Breiten Luzin besteht. Für diesen See wären auf Grund der hohen Akkumulationsraten von freiem Phosphor während der Sommerstagnation zwar theoretisch die Voraussetzungen für eine seeinterne Restauration gegeben, die dafür infragekommenden Ökotechnologien bergen jedoch nicht kalkulierbare Risiken für die eigentlichen Zielarten. Eine Verbesserung der Situation lässt sich deshalb nur durch eine umfassende Sanierung des Einzugsgebietes verwirklichen, wobei langfristig auch restaurative Maßnahmen im Einzugsgebiet des Carwitzer Sees (z.B. Wootzen) nicht ausgeschlossen werden sollten. Zur Einzugsgebietssanierung des Breiten Luzins (ca. 550 ha Ackerland), des Schmalen Luzins (ca. 250 ha Ackerland) und des Carwitzer Sees (1000 ha Ackerland) kommen eine Reihe von Maßnahmen, wie der Kauf von Flächen, die Umwandlung von Acker in Grünland (besonders in Seenähe), die Ausweitung von Uferschutzstreifen, Bewirtschaftungsauflagen mit Ausgleichszahlungen oder Wasserrückhaltung im oberirdischen Einzugsgebiet, in Betracht.

Parallel zur grundlegenden Verbesserung der Wasserqualität sollten Maßnahmen des speziellen Artenschutzes umgesetzt werden. Eine wichtige Forderung besteht darin, die bisherige Praxis des fischereilichen Besatzes zu verändern. Zum Schutz der Ostgroppe sollte kein Besatz mit dem Aal mehr erfolgen. Dies erscheint zumindest für die beiden

Luzinseen auch umsetzbar, da hier die Aalwirtschaft eine eher untergeordnete Bedeutung hat. Ebenso sollte durch eine zukünftige Unterlassung von Maränenbesatz fremder Herkunft eine Gefährdung verhindert werden. Es steht zu befürchten, dass in den Feldberger Seen in der Vergangenheit bereits irreversible Eintragungen von Genmaterial stattgefunden haben, auch wenn es augenscheinlich noch keine sichtbaren Veränderungen gibt. Die Analyse des Maränenbestandes hat gezeigt, dass für einen regelmäßigen Besatz mit Maränenbrütlingen auch aus wirtschaftlicher Sicht keine Notwendigkeit besteht, da eine ausreichende natürliche Reproduktion stattfindet und die Bestandsdichte dem natürlichen Potential entspricht. Besatz führt unter diesen Umständen lediglich zu einer Erhöhung der Konkurrenz um vorhandene Nahrungsressourcen und nicht zu größeren Erträgen. Sollte sich aus wirtschaftlicher Sicht langfristig dennoch Besatz als notwendig erweisen, wäre zu fordern, dass dies ausschließlich mit dem lokalen genetischen Material erfolgt. Zu diesem Zweck wäre eine Erbrütung der Feldberger Maränen aufzubauen, möglichst für beide Arten. Der Besatz von *Coregonus albula* sollte dann an gleichzeitigen Besatz mit *Coregonus lucinensis* gekoppelt werden.

Auch in Hinblick auf die Ostgroppe wäre es sinnvoll, vorsorglich eine Technologie zur künstlichen Erbrütung der Art zu entwickeln. Sollte es sich als notwendig erweisen, könnte der Bestand durch Besatz mit autochthonem Material als akute Rettungsmaßnahme in Betracht kommen. Voraussetzung ist eine fundierte Abwägung zwischen dem realen Risiko des Aussterbens und dem genetischen Eingriff, den ein Besatz mit den Nachkommen weniger Elterntiere darstellen kann. Einen großen Effekt könnte auch eine künstliche Wiederbesiedlung des Schmalen Luzins mit diesem Besatzmaterial haben, wobei die gleichen Einschränkungen gelten. Durch die im Rahmen der Sanierung erreichte gute Wasserqualität sowie durch eine hervorragende Ausstattung mit geeigneten Laichstrukturen, existieren im Schmalen Luzin bereits wieder sehr gute Bedingungen für die Ostgroppe, so dass sich der Gesamtbestand in den Feldberger Seen effektiv vergrößern ließe. Mit einer natürlichen Wiederbesiedlung des Schmalen Luzins ist auf Grund der wahrscheinlich sehr kleinen Bestände im Breiten Luzin und im Zansen in absehbarer Zeit dagegen kaum zu rechnen.

Die Umsetzung von Maßnahmen zur Wiederherstellung eines ökologischen Zustandes der Feldberger Seen, der bezüglich der Trophie und der Biozönose dem ursprünglichen Charakter entspricht, sollte durch eine Weiterführung des Erprobungs- und Entwicklungsprojektes realisiert werden. Dies setzt eine gemeinsame Anstrengung aller daran interessierten Personen und Einrichtungen voraus. Auch sind weitere wissenschaftliche Begleituntersuchungen im Bereich der Grundlagenforschung und der Effizienzkontrolle erforderlich.