

Biotope der Garrenseerinne – Ein Beispiel eines schutzwürdigen Ökotops –

Hans-Henning Stabel und Gerd-Oltmann Brandorff

The Garrensee lake-system in Eastern Holstein (northern Germany) consists of soft-water lakes with low nutrient concentrations. Limnological investigations in 1977 and 1978 have shown that the ion-concentrations have increased over the past decades and that a slight eutrophication process has occurred in Garrensee and Schwarze Kuhle. The eutrophication was caused by anthropogenic alterations in the catchment areas of the lakes. The lakes were under nature protection while their catchment areas were not protected. According to the criteria of EIGNER, RÜGER (1976), all aquatic biotops in the Garrensee lake-system are worth to be protected as sanctuaries of endangered wetland species. We propose to put the entire ecotope under legal preservation, including Garrensee, Plötscher See, Schwarze Kuhle, Salemer Moor, Ruschensee and their catchment areas.

Nature conservation, limnology, eutrophication, ecotope, delimitation of protected areas, Holstein.

1. Einführung

Das schleswig-holsteinische Landschaftspflegegesetz vom 1.5.1973 gibt an, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit Landschaftsteile als Naturschutzgebiete ausgewiesen werden können. Der in diesem Gesetz gegebene Rahmen erwies sich in der Praxis jedoch als zu allgemein gehalten und oft nicht deckungsgleich mit den Erkenntnissen der verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen. Deshalb entwickelten EIGNER, RÜGER (1976) Kriterien, die die allgemein gehaltenen Begriffe des Gesetzes einengen sollten, und formulierten klare, durch naturwissenschaftliche Erkenntnisse gestützte Entscheidungsmerkmale. Die im folgenden aufgezählten Bedingungen

- Seltenheit (der Arten oder Ökosysteme)
- Vielfalt (des Artenbestandes oder der Ökosysteme)
- Natürlichkeit (der Ökosysteme)
- Relevanz für Forschung und Lehre

müssen einzeln oder in Kombination für einen Landschaftsteil zutreffen, wenn die Naturschutzwürdigkeit gegeben sein soll.

Die genannten Merkmale sollen auf einen Landschaftsausschnitt im Südosten Schleswig-Holsteins angewendet werden, und zwar auf die aquatischen Biotope der sogenannten "Garrenseerinne". Südlich der Bundesstraße 208 zwischen den Gemeinden Ziethen, Mustin und Salem liegen im Kreise Herzogtum Lauenburg die hier behandelten Feuchtbiotope: "Garrensee", "Plötscher See", "Schwarze Kuhle", "Salemer Moor" und "Ruschensee".

GRIPP (1964) beschreibt dieses Gebiet als Teil einer glazialen Schmelzwasserrinne, die von Südwesten nach Nordosten verläuft und in eine Endmoränenlandschaft mit unruhiger Oberflächenform eingebettet ist. Die Böden der in Schleswig-Holstein mehrfach auftretenden Rinnen sind leicht und neigen zur Podsolierung. Oft findet man Sander in diesen Schmelzwasserrinnen. Darin eingebettete Seen, die zum überwiegenden Teil nur die genannten leichten Böden und Sander entwässern, sind nach OHLE (1934, 1959) meist elektrolytarm. Zusätzlich kann in vielen Seen ein starker Eintrag allochthoner organischer Substanzen aus der Gewässerumgebung, die vornehmlich Calcium zu binden vermögen, den Elektrolythaushalt auf niedrigem Niveau halten (OHLE 1955). Der Garrensee, der Plötscher See und die Schwarze Kuhle entsprechen dieser Charakterisierung (OHLE 1959).

Bereits 1925 beschreibt THIENEMANN die Schwarze Kuhle als einzigen Moorsee Schleswig-Holsteins, und UTERMÖHL (1925) sowie LUNDBECK (1926) untersuchten Phytoplankton bzw. Bodenfauna in den Seen der Garrenseerinne. Mit Ausnahme der erwähnten Arbeit von OHLE (1959) wurden limnologische Untersuchungen aus diesem Gebiet nicht publiziert. Seit 1927 stehen die Schwarze Kuhle und das Salemer Moor durch Polizeiverordnung unter Naturschutz, der durch Landesverordnung 1971 erneut ausgesprochen wurde. Im selben Jahr wurde der 1935 unter Naturschutz gestellte Garrensee ebenfalls durch Landesverordnung erneut als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Inwieweit diese Maßnahmen geeignet waren, den besonderen Charakter der Seen zu erhalten, soll an Hand einiger durch limnologische Untersuchungen gewonnener Daten überprüft werden.

2. Material und Methoden

In den Jahren 1977 und 1978 wurden vom Max-Planck-Institut für Limnologie Untersuchungen an den Seen der Garrenseerinne durchgeführt mit dem Ziel einer Bestandsaufnahme der Veränderungen in den seit den Arbeiten OHLE's vergangenen Jahrzehnten. Wegen der großen Entfernung zum Institut war an eine regelmäßige Erhebung von Daten während einer Jahresperiode nicht zu denken.

Die Bestimmung von O_2 , μS_{20} , pH, SBV, Ca- und Mg-Gehalt erfolgte nach den Methoden der DEUTSCHEN EINHEITSVERFAHREN (1960). Gelöstes $o-PO_4^{3-}$, NO_3^- , NH_4^+ und SiO_2 wurden mit dem Autoanalyzer von Technicon bestimmt (ALBRECHT, OVERBECK 1969).

Die Sedimentuntersuchungen wurden mit den bei UNGEMACH (1960) und bei STABEL (1980) angegebenen Methoden durchgeführt. Die Messung der Phytoplanktonprimärproduktion erfolgte nach der Methode von STEEMANN-NIELSEN (1952) mit $NaH^{14}CO_3$ in der Modifikation von MÜLLER (1977). Daten zur Seenmorphologie sind bei BÄRTLING (1922) und OHLE (1934) angegeben.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Garrensee

Die von OHLE beschriebene Kalkarmut, die damit verbundene geringe Leitfähigkeit und der schwach saure Charakter des Garrensees waren auch 1977/78 für das Gewässer bestimmend (vgl. Tab. 1). Allerdings ließ sich eine geringfügige Erhöhung des Ionenhaushalts feststellen.

Tab. 1: pH-Werte, Leitfähigkeit und Erdalkali-Ionenhaushalt in Gewässern der Garrenseerinne

	pH ^{a)}	μS_{20} ^{b)}	Ca mg/l	pH ^{c)}	μS_{20} ^{c)}	Ca ^{c)} mg/l	Mg ^{c)} mg/l
Garrensee	6.97	46	6.1	6.9 - 7.3	63 - 75	6.6	2.9
Plötscher See	6.32	40	3.36	6.2 - 7.2	52 - 68	5.2	3.2
Schwarze Kuhle	5.2	50	5.2	5.75-6.0	78 - 84	5.2	n.b.

a) OHLE 1934; b) OHLE 1959; c) Meßwerte 1977/78

Die Analyse der Verteilung der wichtigsten Pflanzennährstoffe des Freiwassers wurde zu verschiedenen Zeitpunkten (Eisbedeckung, Frühjahrsdurchmischung und fröhssommerliche Schichtung) durchgeführt. Abb. 1 gibt exemplarisch die Stratifikation der gelösten Nährstoffe für die Fröhssommersituation 1978 wieder. Die o-Phosphatwerte schwanken zwischen $1.5 \mu g P/l$ an der Oberfläche und ca. $23 \mu g P/l$ in 20 m Tiefe (also 2 m über dem Sediment). Unter Eisbedeckung wurden $6.5 \mu g P/l$ und zur Zeit der Frühjahrsdurchmischung 1977 $15.0 \mu g P/l$ gemessen. In Zusammenhang mit den relativ hohen Stickstoff-

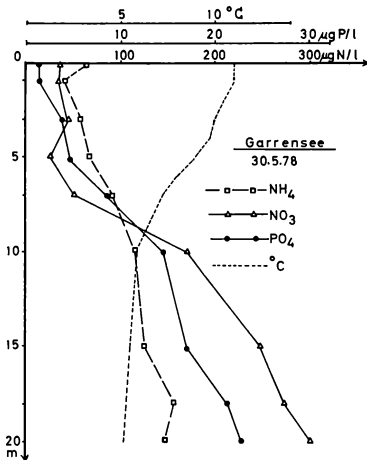


Abb. 1: Vertikalprofil der Verteilung der Nährstoffe und der Temperatur im Garrensee am 30.5.1978

werten (zwischen 20 $\mu\text{g NO}_3\text{-N}$ im Epilimnion und ca. 300 $\mu\text{g NO}_3\text{-N}$ in 20 m Tiefe sowie 30 $\mu\text{g NH}_4\text{-N}$ im Epilimnion und ca. 150 $\mu\text{g NH}_4\text{-N}$ im Hypolimnion, vgl. Abb. 1) kann auf Grund der hohen o-Phosphat-Phosphorwerte nicht von einem oligotropen See gesprochen werden. Allerdings ist der im Garrensee gemessene Nährstoffgehalt im Vergleich zu den allermeisten Seen Schleswig-Holsteins als sehr niedrig einzustufen.

Im Frühjahr 1977 und 1978 wurden Profile der Primärproduktion des Phytoplanktons gemessen. Die in Abb. 2 dargestellten Photosyntheseraten entsprechen keineswegs den Werten, die für oligotrophe Seen zu erwarten wären. Die Form der Kurve der Photosyntheseraten zeigt eindeutig eine scharfe Schichtung von Phytoplanktern, in diesem Fall *Rhodomonas spec.* (ca. 2×10^6 Zellen/ml), in drei Metern Tiefe. Solche Kurvenformen sind für oligotrophe Seen untypisch (WETZEL 1975). Das Tiefenintegral der Tagesproduktion liegt bei 684 $\text{mg C/m}^2 \text{ d}$, im Mai 1977 wurden sogar 1287 $\text{mg C/m}^2 \text{ d}$ gemessen (*Oscillatoria* und *Aphanocapsa*-Blüte). Die hier erreichten Werte sind höchstwahrscheinlich während des Frühjahrsmaximums der Phytoplanktonentwicklung gemessen und dürfen keinesfalls überbewertet werden. Jedoch ist aus ihnen eine zunehmende Verschlechterung des Seezustands abzulesen.

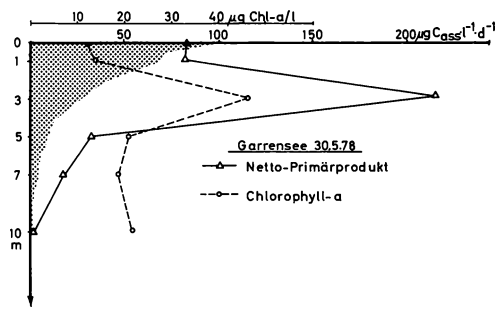


Abb. 2: Vertikalverteilung von Chlorophyll a und Nettoprimärproduktion im Garrensee am 30.5.1978

Die punktierte Fläche kennzeichnet den Bereich oberhalb der Kurve der eindringenden Strahlung.

Seit 1935 steht die Seeoberfläche des Garrensees unter Naturschutz mit der Absicht, den nährstoffarmen und produktionsarmen See als solchen zu erhalten. Wie konnte es dennoch zu den erwähnten Eutrophierungserscheinungen kommen? In einer umfangreichen Arbeit hat THIENEMANN (1932) hydrologische Daten des Gebietes ausgewertet und dabei charakteristische Grundwasserspiegeländerungen für die periodisch auftretenden Seespiegeländerungen im Garrensee verantwortlich gemacht. Diese Seespiegeländerungen sind auch an anderen abflußlosen Seen (z.B. dem Pinnsee) nachgewiesen worden und traten auch in den vergangenen Jahrzehnten auf. Als Folge des schwankenden Wasserstandes sind zwei Effekte zu verzeichnen:

- a) es entwickeln sich bis zu 2 m hohe Stelzwurzeln bei den Erlen des Ufersaums, und wir fanden charakteristische Seggenbulte im Uferbereich;
- b) es kommt zu einer verstärkten Abschwemmung von Nährstoffen aus dem Uferbereich des Sees.

Der erste Effekt zeitigt nicht sehr häufig auftretende pflanzliche Besonderheiten, die nach unserer Meinung schutzwürdig sind. Leider wird durch starken Badebetrieb, auch durch forstwirtschaftliche Maßnahmen und schließlich durch Angler ein Teil dieser Pflanzen stark in Mitleidenschaft gezogen. Der zweite Effekt wird durch den Angel- und Badebetrieb noch verstärkt. An Teilen des Sees ist das Ufer von Pflanzen 'befreit' worden und bis auf den Sand entblößt. Andere Quellen der Eutrophierung sind forstwirtschaftliche Tätigkeit (Kahlschläge im sehr kleinen Einzugsbereich des Sees) und die Einleitung von landwirtschaftlichen Drainagewässern aus der Umgebung (von 1962 bis 1978 aus einem kleinen Moor außerhalb des Einzugsbereichs des Sees).

Der weitaus größte Teil der eutrophierenden Faktoren liegt also außerhalb der unter Naturschutz stehenden Seeoberfläche. Um dem Garrensee die Nährstoffarmut zu erhalten, mit der die Kategorien der Schutzwürdigkeit: "Seltenheit", "Natürlichkeit" und "Gegenstand wissenschaftlicher Forschung" einhergehen, ist es unabdingbar, hier auch das Einzugsgebiet des Sees unter Naturschutz zu stellen und nicht nur die Seeoberfläche. Das ist im Falle des Garrensees leicht zu bewerkstelligen, da dessen Einzugsgebiet sehr klein ist.

3.2 Plötscher See

Der Plötscher See ist ebenfalls ein schwach saurer und kalkarmer See, der durchaus mit dem Garrensee in eine Reihe gestellt werden kann (vgl. Tab. 1). Die geringen Werte der Leitfähigkeit (52 bis 68 μS_{20}) weisen diesen See als elektrolytärmsten in Schleswig-Holstein aus. Die sporadisch durchgeführten Nährstoffuntersuchungen deuten auch auf Nährstoffarmut hin (ca. 8 $\mu\text{g PO}_4\text{-P/l}$ und 127 $\mu\text{g NO}_3\text{-N/l}$ am 20.1.1977 unter Eis gemessen). Große Mengen an Fallaub gelangen alljährlich in den See, der keine oberirdischen Zuflüsse hat und nur über einen Graben in die Schwarze Kuhle abläuft. Auch die Ergebnisse der Sedimentuntersuchungen bestätigen seinen Charakter als stark allochthon beeinflussten, nährstoff- und elektrolytarmen Waldhumussee (vgl. Tab. 2). Dieser in mancherlei Hinsicht für Schleswig-Holstein einmalige See steht nicht unter Naturschutz. Um seinen Charakter zu erhalten, ist es entscheidend, daß die Umgebung des Sees unter Naturschutz gestellt wird. Auch im Falle des Plötscher Sees ist das Einzugsgebiet nicht sehr groß und sollte unbedingt in ein zu schaffendes Naturschutzgebiet einbezogen werden.

Tab. 2: Sedimentchemismus der obersten Sedimentschichten (0 - 8 cm) im Garrensee und im Plötscher See

	WG	OS	HCl-lösl.	C	N	P	Fe	Mn	Interstitialwasser
Plötscher See	96.9	67.6	4.36	38.71	3.1	0.156	1.13	0.065	103.8 $\mu\text{g P/l}$
Garrensee	96.9	48.8	10.0	24.19	2.03	0.211		0.052	301 $\mu\text{g P/l}$

WG = Wassergehalt des Feuchtschlammes in %
 OS = Organische Substanz in % des Trockengewichts (TS)
 HCl-lösl. = HCl-löslicher Anteil des Glührückstands in %
 C, N, P, Fe, Mn = in % der TS angegeben

3.3 Schwarze Kuhle

Die Schwarze Kuhle ist ein kleines dystrophes Gewässer am Süden der Garrenseerinne. Die eigentümliche Schwingrasenverlandung wurde von LÖTSCHERT (1963) anlässlich einer vegetationskundlichen Exkursion beschrieben. Nach OHLE (1934 und 1959) ist dies Gewässer als sauer und kalkarm einzustufen (vgl. Tab. 1). Wie im Falle des Garrensees ist auch hier eine geringe Erhöhung der Leitfähigkeit - verursacht durch einen Anstieg der Konzentration an Ca- und Mg-Ionen - festgestellt worden.

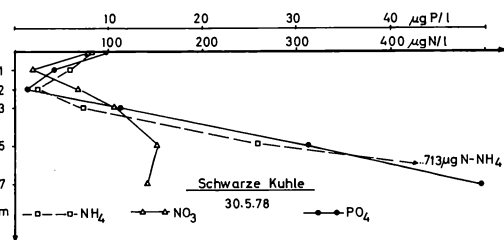


Abb. 3: Vertikales Profil der Verteilung der Nährstoffe in der Schwarzen Kuhle am 30.5.1978

Die Analyse der Nährstoffe ergab, daß die Schwarze Kuhle den größten Nährstoffvorrat der bisher besprochenen Gewässer hat. Der relativ flache See ist sehr windgeschützt und liegt in einem Tal, dessen Hänge bewaldet sind. Daher ist die starke Schichtung der Nährstoffkonzentrationen (vgl. Abb. 3) sehr stabil. Weitere Kennzeichen für den See sind die starke Sauerstoffzehrung in Sedimentnähe und der H_2S -Geruch im Bereich der tiefsten Wasserschichten, was auf Fäulnis der allochthon aus dem umgebenden Wald oder dem kleinen durchflossenen Moorgebiet im Norden des Sees stammenden organischen Materie zurückzuführen ist. Die gelösten Huminstoffe bewirken eine geringe Eindringungstiefe des einfallenden Lichts, wobei der rote Teil des sichtbaren Spektrums zeitweilig am tiefsten im See nachweisbar ist.

Die Schwarze Kuhle ist seit 1913 als Naturschutzgebiet ausgewiesen, allerdings auch hier nur die unmittelbare Seeoberfläche. Der See erhält seinen spezifischen Charakter jedoch aus der entwässerten Umgebung (auch der Plötscher See wird hierhin entwässert) und seinem besonderen Uferbereich (Schwingrasen).

3.4 Ruschensee

Am Südwestrand des Salemer Moors liegt der kleine Ruschensee, der limnochemisch bisher noch nicht untersucht wurde. Im Jahre 1978 wurde eine Leitfähigkeit von $148 \mu S/cm$ und ein pH-Wert von 7.8 gemessen. Sein Habitus weist ihn als eutrophen See aus. Hier ist offenbar die Grenze des kalkarmen und nährstoffarmen Bereichs der Sandböden erreicht.

3.5 Salemer Moor

Das Salemer Moor ist nach LÖTSCHERT (1963) ein subkontinentales, im Zentrum oligotrophes Baummoor, das über mesotraphente Zwischenmoorgesellschaften in Kontakt steht mit einem eutrophen Großseggenried im Südosten. Im Norden wird der nährstoffarme Teil wiederum von einem eutrophen Randsumpf abgeschirmt. Die für Schleswig-Holstein besondere Flora wird von LÖTSCHERT (1963) und SCHMITZ (1962) hervorgehoben. Seit 1913 steht der Südteil des Moorkomplexes unter Naturschutz (vgl. Abb. 4).

4. Konsequenzen

Zusammenfassend lassen sich nach der oben aufgeführten Charakterisierung der einzelnen Feuchtbiootope gemeinsame Merkmale für das gesamte Gebiet der Garrenseerinne herleiten. Diese Merkmale grenzen diesen Landschaftsausschnitt scharf von der umgebenden Landschaft ab:

- Geomorphologisch gesehen liegen alle Biotope in einer glazialen Schmelzwasserrinne.
- Sie entwässern ein relativ kleines Einzugsgebiet, das durch Sander und leichte Böden gekennzeichnet ist, die zur Podsolierung neigen.
- Daraus folgt ein für Schleswig-Holstein extrem kalkarmer Gewässertyp.
- Die Seen lagern entsprechend dem hohen allochthonen organischen Stoffeintrag aus den umgebenden Wäldern ein stark organisch geprägtes Sediment (Laubdy) ab, das einem möglichen Elektrolytanstieg des Seewassers infolge Hebung des Grundwasserspiegels durch den von OHLE (1955) beschriebenen Kationenaustausch begegnet.
- Alle Seen haben einen für Schleswig-Holstein ungewöhnlich niedrigen Nährstoffgehalt.

4.1 Schutzwürdigkeit

Wendet man die Kriterien der Schutzwürdigkeit von EIGNER und RÜGER auf das Gebiet der Garrenseerinne an, erhält man klare Hinweise zum Schutz dieses Landschaftsausschnittes:

4.11 Seltenheit

Die vorher beschriebenen pedologischen Gegebenheiten und die daraus resultierende Kalkarmut ist sehr ungewöhnlich für Schleswig-Holstein. Die Stelzwurzeln der Erlen und die Seggenbulte am Garrensee sind selten anzutreffende pflanzliche Charakteristika. Außerdem findet man im Garrensee *Isoëtes lacustris*, einen für nährstoff- und elektrolytarme Gewässer typischen Unterwasserfarn. Die Schwarze Kuhle ist auch heute noch ein echter Moorsee. Das Salemer Moor ist wegen seiner einmaligen Vogelwelt und seines Pflanzenbestands bekannt.

4.12 Vielfalt

Sie ist gegeben durch den nährstoffarmen Klarwassersee, den Waldhumussee, den Moorsee bis hin zum eutrophen See (Ruschensee), dazu noch das Salemer Moor, das einem seltenen Typ in Schleswig-Holstein entspricht (vgl. SCHMITZ (1962)).

4.13 Natürlichkeit

Abgesehen von den Störungen im Uferbereich des Garrensees, sind alle genannten Biotope nur wenig durch menschliche Einflüsse verändert.

4.14 Relevanz für die Forschung

Die schon vorliegenden Publikationen und die Einmaligkeit des Gebietes weisen es als interessantes Objekt für Forschungen aller ökologischer Disziplinen aus.

4.2 Abgrenzung des Schutzgebietes

Wir glauben, daß im vorher Gesagten genügend dokumentiert ist, daß die Einzelbiotope schutzwürdig sind, aber besser noch der ganze Ökotoop Garrenseerinne unter Naturschutz gestellt werden sollte. Die Grenzen eines solchen umgreifend geschützten Ökotoops wären durch den niedrigen Elektrolythaushalt der Gewässer sowie deren Nährstoffarmut gegeben. Abb. 4 zeigt die Ausdehnung eines insgesamt zu schützenden Ökotoops "Garrenseerinne". Zusätzlich zu den bisher geschützten Flächen des Garrensees, der Schwarzen Kuhle und des Südteils des Salemer Moors wären darin der Nordteil des Moors und der Plötscher See sowie die Einzugsgebiete der Feuchtbiootope, inklusive Ruschensee enthalten.

Ein solches Gebiet umfaßt eine Reihe einzelner Biotope, die jeweils eigene Typen von aquatischen Lebensräumen repräsentieren und den eingangs erwähnten Bedingungen nach EIGNER, RÜGER vollkommen genügen. Die Integration der Einzugsgebiete in ein solches Naturschutzgebiet garantiert erst, wie am Negativbeispiel des Garrensee-Uferbereichs aufgezeigt, einen wirksamen Schutz der Eigentümlichkeit der Gewässer.

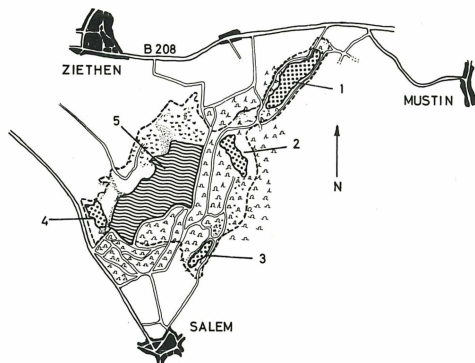


Abb. 4: Kartenskizze der Garrenseerinne

1 : Garrensee, 2 : Plötscher See, 3 : Schwarze Kuhle,
4 : Ruschensee, 5 : Südtteil des Salemer Moors.
Die gestrichelte Linie umgrenzt den zu schützenden
Gesamtbereich.

Zugleich zeigt das hier gegebene Beispiel auch die Grenzen des Kriterienkatalogs auf: Ein durchaus sinnvoller und notwendiger Schutz von Flächen, die selbst nicht unmittelbar besondere und zu schützende Merkmale enthalten, aber dennoch in starker Wechselwirkung mit geschützten Biotopen stehen, kann damit nicht erreicht werden.

Literatur

- ALBRECHT D., OVERBECK J., 1969: Wasseranalysen in der Limnologie mit Hilfe des Technicon Autoanalyzers. Technicon Wasserkolloquium, Bad Nauheim 1969, Sdnr. R 855: 1-15.
- BÄRTLING R., 1922: Die Seen des Kreises Herzogtum Lauenburg mit besonderer Berücksichtigung ihrer organogenen Schlammabsätze. Abh. Preuß. Geol. Landesanst. N.F. 88: 1-60.
- EIGNER J., RÜGER A., 1976: Zur Frage der Kriterien für die Ausweisung von Naturschutzgebieten in Schleswig-Holstein. Heimat 83: 209-214.
- DEUTSCHE EINHEITSVERFAHREN zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung. 1960. 3. Aufl. Weinheim (Verlag Chemie).
- GRIPP K., 1964: Erdgeschichte von Schleswig-Holstein. Neumünster (Wachholtz): 411 S.
- LÖTSCHERT W., 1963: Exkursionen zur Schwarzen Kuhle und zum Salemer Moor bei Ratzeburg am 20. September 1963. Ber. Dt. Bot. Ges. 76: 133-140.
- LUNDBECK J., 1926: Die Bodentierwelt norddeutscher Seen. Arch. Hydrobiol. Suppl. 7: 1-473.
- MÜLLER U., 1977: Stoffhaushalt, Phytoplankton und Primärproduktion in drei ostholsteinischen Seen unterschiedlichen Trophiegrades. Diss. Kiel: 206 S.
- OHLE W., 1934: Chemische und physikalische Untersuchungen norddeutscher Seen. Arch. Hydrobiol. 26: 386-464, 584-658.
- OHLE W., 1955: Ionenaustausch der Gewässersedimente. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. Suppl. 8: 221-245.
- OHLE W., 1959: Die Seen Schleswig-Holsteins, ein Überblick nach regionalen, zivilisatorischen und produktionsbiologischen Gesichtspunkten. Vom Wasser 26: 16-41.
- SCHMITZ H., 1962: Moortypen in Schleswig-Holstein und ihre Verbreitung. Schr. Naturw. Ver. Schleswig-Holstein 26: 64-68.
- STABEL H.-H., 1980: Untersuchungen zum Sedimentchemismus einiger Eifelmaare. Mitt. Pollichia: (im Druck).
- STEEMANN-NIELSEN E., 1952: The use of radio-active carbon (^{14}C) for measuring organic production in the sea. J. Cons. int. explor. mer. 18: 117-140.

- THIENEMANN A., 1925: Die Binnengewässer Mitteleuropas. Reihe: Die Binnengewässer I. Stuttgart (Schweizerbart): 255 S.
- THIENEMANN A., 1932: Schwankungen des Grundwasserstandes in Norddeutschland während der letzten Jahrzehnte, ihre Ursachen und ihre limnologische, geologische und wirtschaftliche Bedeutung. Arch. Hydrobiol. 24: 345-428.
- UNGEMACH H., 1960: Sedimentchemismus und seine Beziehungen zum Stoffhaushalt in 40 europäischen Seen. Diss. Kiel: 420 S.
- UTERMÖHL H., 1925: Limnologische Phytoplanktonstudien. Arch. Hydrobiol. Suppl. 1: 1-527.
- WETZEL R.G., 1975: Limnology. Philadelphia (Saunders): 743 pp.

Adressen

Dr. Hans-Henning Stabel
Limnologisches Institut
Universität Konstanz
Mainaustr. 212
D-7750 Konstanz-Egg

Dr. Gerd-Oltmann Brandorff
Behörde für Bezirksangelegenheiten
Naturschutz und Umweltgestaltung
Freie und Hansestadt Hamburg
Poststr. 11
D-2000 Hamburg 36

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [8_1980](#)

Autor(en)/Author(s): Stabel Hans-Henning, Brandorff Gerd-Oltmann

Artikel/Article: [Biotop der Garrenseerinne - Ein Beispiel eines schutzwürdigen Ökotops - 111-117](#)