

Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg	32	S.247-254	2 Abb.		Freiburg i. Breisgau 15. Dezember 1990
--	----	-----------	--------	--	---

Über Alter und Entwicklung des Königseggsees bei Hoßkirch (Oberschwaben)

MARION HOMANN, JOSEF MERKT & HELMUT MÜLLER

Limnogeologie, Kernbohrung, Spätglazial, Holozän, Stratigraphie, Pollenanalyse, Sedimentologie
Oberschwäbische Jungmoränen-Landschaft, Landkreis Ravensburg, Baden-Württemberg
TK 25: 8022

Kurzfasung: Ein Bohrkern von der tiefsten Stelle des Königseggsees bei Ostrach (Oberschwaben) wurde pollenanalytisch untersucht, seine lithologische Ausbildung wird beschrieben. In dem nur 4,6 m langen Kern sind Seesedimente seit der Ältesten Tundrenzeit bis heute vertreten. Auch der allerödzeitliche Bimstuff vom Laacher See wurde gefunden. Toteisgenese und limnogeologische Entwicklung werden kurz diskutiert.

[On age and development of lake Königsegg near Hoßkirch (Oberschwaben)]

Abstract: A core from the deepest part of lake Königsegg, near Ostrach (Oberschwaben), has been studied palynologically and lithologically. The core is only 4.6 m long; lacustrine sedimentation began in the Oldest Dryas. The Alleröedian pumice tuff from Laacher See (Eifel) is present. The origin of the lake as a dead ice lake and its limnogeological development are briefly discussed.

[Sur l'âge et le développement du lac de Königsegg près de Hoßkirch (Oberschwaben)]

Résumé: Une carotte de vase lacustre récupérée dans la plus profonde partie du lac de Königsegg près d'Ostrach (Allemagne de Sudouest) a été étudiée palynologiquement. Sa lithologie est décrite. La carotte n'a que 4,6 m de longueur, bien qu'elle comprenne les sédiments lacustres à partir du Tardiglacial Inférieur. Le cinérite à verre ponceux (Alleröd sup.) provenant du lac de Maria Laach/Eifel est présent. L'origine du lac de Königsegg comme „soll“ et son développement limnogéologique sont discutés brièvement.

Anschriften der Autoren: Dr. M. HOMANN, Dr. J. MERKT, Niedersächsisches Landesamt für Bodenfor-
schung, Stilleweg 2, D-3000 Hannover 51; Dr. H. MÜLLER, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Roh-
stoffe, Stilleweg 2, D-3000 Hannover 51

Inhalt

	Seite
1 Einleitung	248
2 Methodik	249
3 Profilbeschreibung der Bohrung Kö 0	249
4 Pollenanalyse	250
5 Zur Entwicklung des Königseggsees	252
Literatur	254

1 Einleitung

Der Königseggsee in Oberschwaben (TK 25: 8022 Ostrach, R: $35^{\circ}33'000'' - 35^{\circ}34'000''$, H: $53^{\circ}10'000'' - 53^{\circ}11'000''$) ist ca. 650 m lang, bis 400 m breit und liegt 626,5 m über NN. Nach BAYER (1937 ex GÖTLICH 1960) ist der See bis zu 9,60 m tief. Er nimmt ein Teilbecken in einer Nordwest–Südost gerichteten, lebhaft gegliederten glazialen Senke ein, die zwischen der Äußeren Jung-Endmoräne und dem nach Süden folgenden Moränenrücken (mit Miozänkern, z. T. als Nunatak) einer Rückzugsphase liegt, der Schloß Königsegg trägt. In einer ausführlichen Erörterung möglicher Entstehungsmodelle neigte GÖTLICH (1960: 132 ff.) aufgrund der unruhigen Morphologie der Senke dazu, die einzelnen Becken als Schmelzwasserkolke zu erklären. Inzwischen gewinnt die Toteis-Genese gerade bei größeren, reich gegliederten Seebecken (z. B.

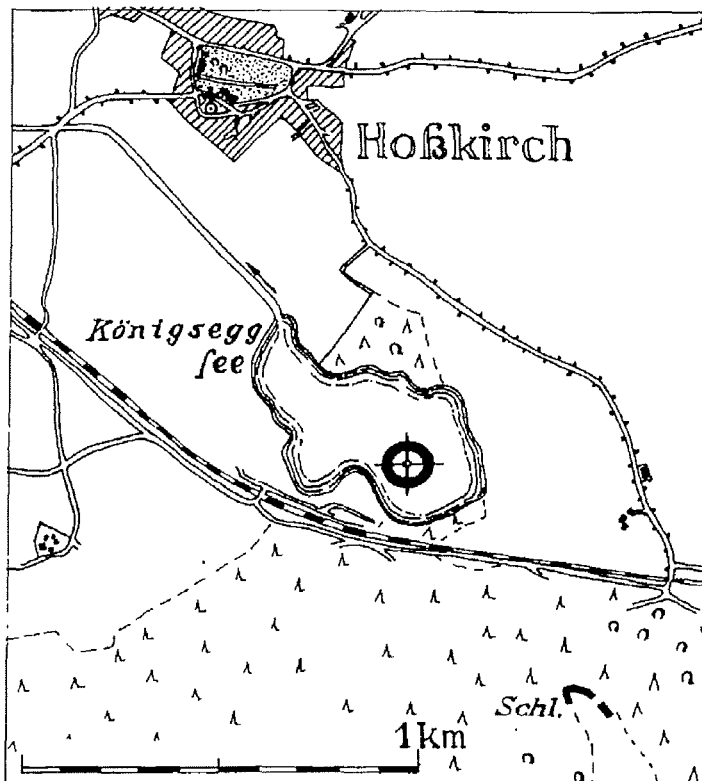


Abb. 1:
Lage der Bohrung im Königseggsee

in Schleswig-Holstein) an Wahrscheinlichkeit. Von rezenten Beispielen weiß man, daß zerfallende Gletscher keineswegs nur isolierte, einfache und kompakte Eis-Monolithe zurücklassen, wie das Erscheinungsbild der typischen Sölle nahelegt.

GÖTLICH (1960, 1967) hat die verlandeten Teilbecken der Hoßkircher Senke im Rahmen der Moor-Inventur mit über 300 Bohrungen sondiert und einige davon pollenanalytisch untersucht. Danach sind mit Ausnahme des Königseggsees die Becken der Senke zwischen dem Präboreal und dem Ausgang des Atlantikums verlandet (GÖTLICH 1960: 141 ff., Abb. 17, 19). Der Königseggsee ist der Rest eines früher viel größeren Sees. Er hat trotz seiner in Ufernähe auf mehrere Meter steil abfallenden Halde seit der letzten topographischen Aufnahme durch Verlandung 2,24 ha an Fläche verloren.

2 Methodik

An der tiefsten Stelle des Sees (Lotung: 9,5 m, vgl. Abb. 1) wurde die Bohrplattform mittels eines quer über den See gespannten Drahtseiles und im Winkel dazu ausgefahrenen Anker fest vertäut. Eine Verrohrung wurde zunächst bis in 9,5 m Tiefe abgelassen, um die Textur der obersten Sedimente nicht vor der Kernentnahme zu zerstören. Später wurde sie bis auf 12 m nachgesetzt. Die Kernbohrung (Bohrdatum: 7. 7. 1989) mit einem Stechrohr-Bohrgerät für limnische Lockersedimente (MERKT & STREIF 1970) erbrachte statt der erwarteten 10–12 m (wie z. B. Schjainsee (MERKT & MÜLLER 1978), Degersee, Muttelsee, Illmensee usw.) nur 4,6 m Sedimente. Die Kerne wurden im Gelände ausgepreßt, beschrieben und für die Pollenanalyse beprobt.

3 Profilbeschreibung der Bohrung Kö 0

0,00 – 9,55 m	Wasser
– 9,65 m	Kalkmudde; hellgraubeige
– 10,27 m	Feindetritusmudde, sehr stark kalkig, ungeschichtet, mit vielen Gasblasen, breiig bis weich; braunstichiggrau, eingelagert: Seekreide (9,93–10,04 m) mit scharfer Ober- und Unterkante (Slump?); beigebraun, darunter dunkelbraunstichiggrau, zur Basis heller werdend
– 12,37 m	Kalkmudde, elastisch, lagenweise sehr starke Bioturbation, Molluskenschalen, schwach dm- bis cm-geschichtet, unten zunehmend schlechter geschichtet; beigebraun, graustichig, ab 11,35 m grau bis dunkelgrau, braunstichiggrau, bei 11,6–11,85 m eine hellere Lage
– 12,60 m	Kalkmudde, elastisch, schwach mm-geschichtet, nach unten zunehmend bis sehr gut mm-geschichtet; braungrau, hellbeigestreifig. Die Schichtung beginnt und endet abrupt.
– 13,25 m	Lebermudde, kalkfrei, sehr stark elastisch, unklar mm-geschichtet; dunkelbraungrau
– 13,30 m	Schluffmudde, sandig, kalkig, ungeschichtet, an der Basis bioturbat entschichtet; hellbeigegrau, braunstichig
– 13,42 m	Feindetritusmudde, kalkfrei, mit wenig Schluff, ungeschichtet; dunkelgrau-

- braun, ab 13,34 m Übergang: stark schluffig bis stark feinsandig, wenig tonig?, sehr wenig kalkig, ungeschichtet; hellbeigegrau, schwach olivstichig
- 13,70 m Ton bis Schluff, sandig, kalkig, nach unten zunehmend in schluffigen Ton übergehend, lagenweise schluffiger, wenig glimmeriger Feinsand; hellbeigegrau, zum Teil streifig, Übergang zu
 - 13,96 m Ton bis Schluff, sehr schwach glimmerig, kalkig bis stark kalkig, lagenweise feinstsandiger und schluffiger Feinsand, insgesamt cm-geschichtet und sehr stark bioturbat, sehr schwach humos, in der Mitte schwach humos; hellgraubeige, grau bis dunkelgrau gestreift, durch Bioturbation grau fleckig
 - 14,15 m Schluff bis Ton, sandig, stark kalkig, lagenweise stark glimmerig, schwach dm- bis cm-geschichtet, an der Basis Lage von schluffigem Feinsand; hellgraustichigbeige
 - 14,25 m Feinsand (beim Ziehen ausgelaufen); bei 14,25 m: größerer Stein.

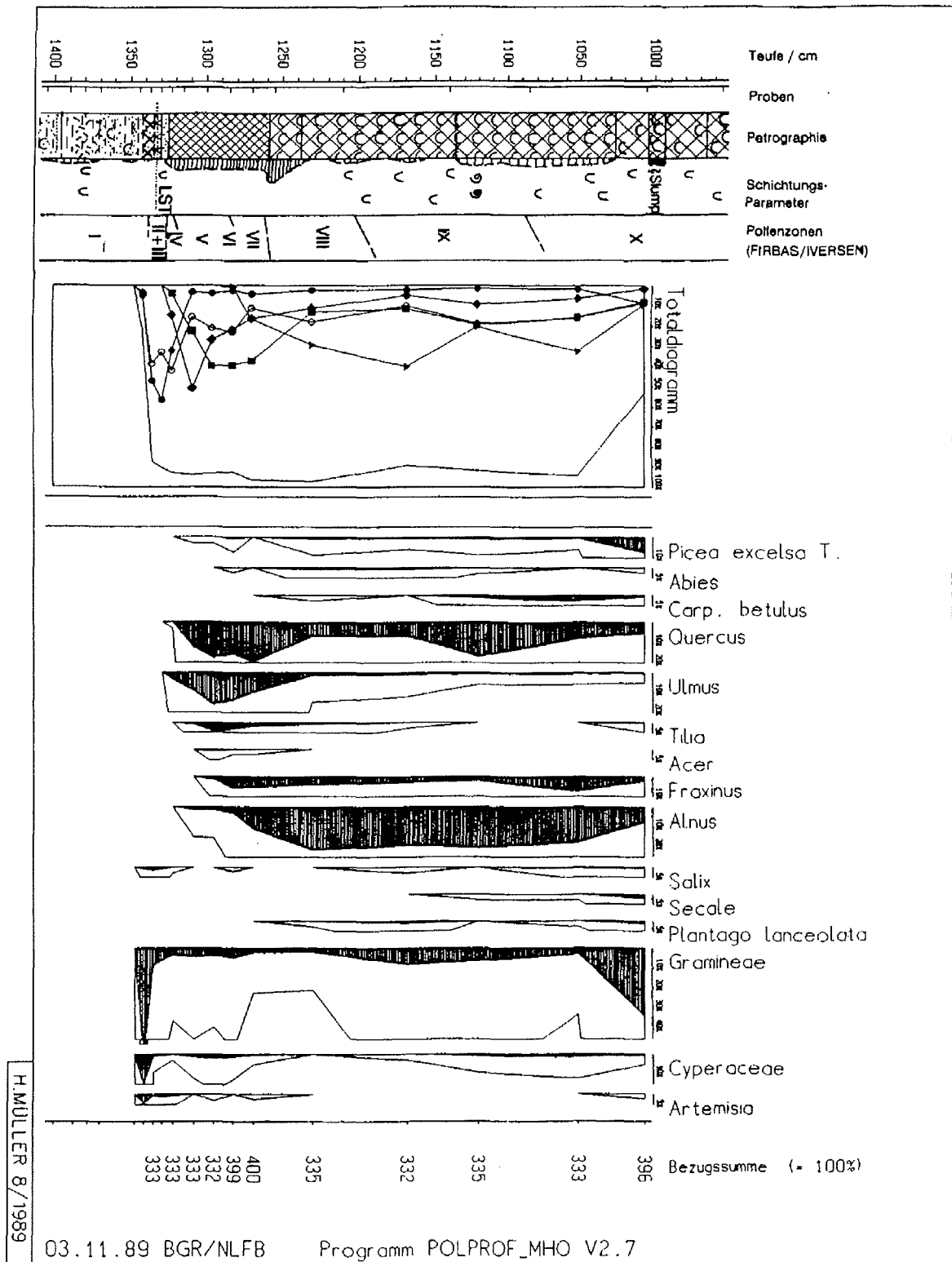
4 Pollenanalyse

Nach der Zerstörung des Kalkes mit HCl und Zugabe von KOH wurde das bei der Pollenanalyse störende Feinstmaterial mit Ultraschall durch ein 0,01-mm-PES-Sieb entfernt. Die pollenanalytische Auswertung der Proben ergab folgende Alterseinstufung (Pollenzonen nach FIRBAS 1949 bzw. IVERSEN 1942), vgl. Abb. 2:

- 9,55 – 12,00 m Ablagerungen des Subatlantikums (FIRBAS IX und X). In der untersten Probe (11,40 m) erreicht die Buche mit 40% der Pollensumme ihr Maximum, während alle anderen Gehölze geringe Werte aufweisen. Bereits die nächste Probe (10,85 m) ist nicht älter als römerzeitlich. Der Einfluß des Menschen nimmt zu. Buche und – nach einem Kurvengipfel bei 10,85 m – auch die Eiche gehen zurück. Die Ausweitung des menschlichen Siedlungsgebietes wird durch das Vorkommen von Roggen (*Secale*) und sonstigem Getreidepollen sowie Pollenkörnern von Kornblume (*Centaurea cyanus*) und Spitzwegerich belegt.
- 12,60 m Ablagerungen des Subboreals (FIRBAS VIII). Die Buche breitet sich auf Kosten der Eichenmischwald-Komponenten weiter aus. Erlenpollen erreicht Werte um 20%. Von den Siedlungsanzeigern ist der Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) von nun an regelmäßig vorhanden.
- 12,80 m Ablagerungen des Jüngeren Atlantikums (FIRBAS VII). Immer noch herrscht Pollen von Ulmen und Eichen vor, aber auch Erlen (*Alnus*), Eschen und Linden sind stärker vertreten. Ganz vereinzelt wurden Pollenkörner von Tanne (*Abies*), Eibe (*Taxus*) und Buche (*Fagus*) gefunden.

Abb. 2: Pollendiagramm der Bohrung Kö0 mit ausgewählten Taxa und einer petrographischen Profilsäule (Innsbrucker Plotprogramm POLPROF, weiterentwickelt)

- – Kiefer (*Pinus*); ○ – Birke (*Betula*); ■ – Eichenmischwald; ◆ – Hasel (*Corylus*);
- ▲ – Buche (*Fagus*); ∨ – Bioturbation; ≡ – Lamination (je dichter und länger, umso feiner und besser ausgeprägt)
- LST – Laacher-See-Tuff



- 12,90 m Ablagerungen vom Übergang vom Boreal (FIRBAS V) zum Älteren Atlantikum (FIRBAS VI). Eichenmischwaldpollen, bei dem auch Ahorn (*Acer*) und Esche (*Fraxinus*) vertreten sind, erreicht 40 % der Pollensumme, während Kiefernpollen deutlich zurückgeht.
- 13,20 m Ablagerungen des Boreals (FIRBAS V). Während Birken und Kiefern allmählich zurückgehen, breitet sich die Hasel (*Corylus*) rasch aus. Ihre Werte erreichen mit über 50% der Gesamtpollensumme ihr Maximum. Auch Ulmen (*Ulmus*) und Eichen (*Quercus*) sowie Linden (*Tilia*) beginnen sich auszubreiten. Unter den limnischen Mikrofauna-Resten dominiert eine Wasserfloh-Art, die vor allem in produktionsreicheren Seen vorkommende *Bosmina longirostris* s. l.
- 13,25 m Ablagerungen aus einer Kiefern-Birkenzeit, die wahrscheinlich dem Präboreal (FIRBAS IV) entspricht.
- 13,34 m Wahrscheinlich Ablagerung des Würm-Spätglazials aus der Allerödzeit (FIRBAS II) bis in die Jüngere Tundrenzeit (FIRBAS III). Unter den Bäumen herrschen Kiefer (*Pinus*) und Birke (*Betula*) vor, unter den Nichtbaumpollenkörnern (NBP) die der Gräser (*Gramineen*). Bei den Resten der limnischen Mikrofauna dominieren ebenso wie in den anderen auf Cladoceren untersuchten oberschwäbischen Seeablagerungen (GEYH et al. 1974, FREY 1962) Schalentteile der vorwiegend in produktionsarmen Seen vorkommenden Wasserfloh-Art *Eubosmina coregoni*.
- 14,15 m Ablagerungen des Würm-Spätglazials mit *Helianthemum alpestre*, Abschnitt Ia nach IVERSEN (1942). Die Pollendichte ist so gering, daß keine statistisch abgesicherte Zählung möglich ist.

5 Zur Entwicklung des Königseggsees

Mit dem größeren Stein, der die Bohrung beendete, ist höchstwahrscheinlich die Basis der lakustrischen Ablagerungen erreicht worden. Dafür spricht neben dem hohen Alter der untersten erbohrten Schichten (ältestes Spätglazial) auch deren Fazies: Sand, der in kaltzeitlichen sandigen Schluff-Ton übergeht. Der deutliche Humusgehalt des folgenden Abschnittes (13,70–13,96 m) deutet auf eine beginnende organische Produktion des Sees, da die frischen Moränenflächen der Umgebung zu diesem Zeitpunkt kaum Humus liefern konnten. Bis 13,42 m bleibt das Sediment zwar feinkörnig, aber der Anteil an organischer Substanz verschwindet wieder. Die bis hierher durch die Aktivität bodenlebender Tiere weitgehend zerstörte Schichtung ist ihrem Typ nach keine Warven- (Jahres-) Schichtung gewesen: Die Materialanlieferung war nicht groß genug, um bodenlebende Organismen zu vertreiben, und andererseits enthielt das Wasser des Sees im Spätglazial immer so viel Sauerstoff, daß die Bodenfauna existieren konnte und eine kontinuierliche Warvenbildung verhinderte.

Während der Periode des Alleröds ließ die Zufuhr klastischen Materials aus der Umgebung zunehmend nach, so daß gegen ihr Ende eine kalkfreie, schluffarme Feindetritusmudde (13,30 bis 13,34 m) gebildet wurde. Bei 13,32 m konnten unter dem Mikroskop Bimstuff-Körner des Laacher-See-Vulkanes (LST in Abb. 2) nachgewiesen werden, dessen Aschenregen in den Voralpen-Seen zu Beginn der Pollenzone FIRBAS IIb niederging. Es handelt sich hier nicht um eine

diskrete Aschenlage, sondern um eine schmale, durch Bioturbation unscharfe Zone mit eingesprengten Bimskörnern.

Während der Jüngerer Tundrenzeit (13,25–13,30 m) bildete sich eine kalkige Schluffmudde. Sie ist ungeschichtet, mit sichtbaren Lebensspuren an der Basis. Wie das ganze Profil in diesem See mit 4,6 m außergewöhnlich kurz ist, so sind auch Alleröd und Jüngere Tundrenzeit nur durch sehr geringmächtige Ablagerungen vertreten. Wir haben dafür keine Erklärung. Da durch die Untersuchung von GÖTTLICH (1960) Morphologie und Inhalt der Teilbecken der Senke bekannt sind, konnte die Bohrung an der tiefsten Stelle angesetzt werden, wo durch den Trichtereffekt eine hohe Sedimentakkumulation erwartet werden kann. Die Basis unserer Bohrung liegt mit etwa 612,5 m ü. NN über 3 m tiefer als die Basis des tiefsten der von GÖTTLICH untersuchten und längst verlandeten Teilbecken. Die große Tiefe des Seebeckens mag ein Grund sein, warum der See noch offen ist. Es erklärt jedoch nicht, weswegen so viel Sediment vorwiegend im Verlandungsgürtel festgelegt wurde und daher für das 9,5 m tiefe, steilwandige Seebecken nicht mehr verfügbar war.

Mit Beginn des Holozäns (13,25 m) endet mit der klastischen Zufuhr auch plötzlich der Kalkeintrag. Kalkfällung aus dem freien Wasser findet entweder nicht statt, oder bereits gefällter Kalk wird, was wahrscheinlicher ist, vor seiner endgültigen Ablagerung wieder aufgelöst. So wird eine hochelastische, kalkfreie sapropelitische Lebermudde gebildet. Da in der makroskopisch homogen erscheinenden Mudde kontrastierende Schichtelemente fehlen, ist die sehr feine Schichtung kaum zu erkennen. Die Feinschichtung und die schlechte Erhaltung einiger organischer Sedimentkomponenten deuten auf anoxisches Milieu in Bodennähe. Bei ausreichendem Sauerstoffgehalt im bodennahen Wasser würden sedimentfressende Organismen die Schichtung zerstört haben. Dieser See-Zustand mit Sapropelbildung in sauerstofffreiem Bodenwasser dauert bis zum Beginn des Subboreals, also etwa 5 000 Jahre, die durch nur 65 cm Sediment vertreten sind.

Ausgangs des Atlantikums findet ein Umschwung statt. Zuerst wird der Kalk, der im Sommer aus dem Seewasser gefällt wird, in feinen Jahreslagen erhalten. Möglicherweise hat eine beginnende, unvollständige Sauerstoffzufuhr zunächst die Erhaltung des Kalks am Seeboden bewirkt. Dieser Zustand hielt aber nur wenige Jahrhunderte an. Als die Sauerstoff-Konzentration sich weiter erhöhte, wurde Bodenbewohnern der dauernde Aufenthalt am Seegrund ermöglicht. Durch ihre Tätigkeit wurde die Schichtung rasch undeutlicher; sie verschwand nach nur 23 cm endgültig bei 12,37 m. Seit dieser Zeit ist der See ausreichend mit Sauerstoff versorgt, so daß zeitweise auch Schnecken den Seegrund besiedeln konnten (Molluskenschalen um 11,20 m). Kalkfällung und Kalkerhaltung dauern seit 5 000 Jahren bis heute an. Solch rasches Umschlagen der Sedimentationsverhältnisse am Ende des Atlantikums läßt sich auch an anderen Seen des Voralpengebietes erkennen. Es ist jedoch bisher nicht möglich zu entscheiden, ob eine Klimaänderung oder die nachgewiesene stärkere menschliche Aktivität allein dafür verantwortlich ist. Dasselbe gilt für die häufigen Schwankungen des Kalkgehaltes, der Schichtungsparameter usw., die seit dem Subboreal und erst recht im Subatlantikum verstärkt auftreten. Die mit scharfen Grenzen eingeschichtete Seekreidelage (9,93–10,04 m) ist vermutlich eine aus dem Flachwasserbereich abgerutschte Scholle und weist auch auf Sedimentunruhe hin. In Analogie zu entsprechenden Beobachtungen an zeitgleichen Sedimenten anderer Seen kann man vermuten, daß auch im Königseggsee die Ausbildung der Ablagerungen seit einigen Jahrtausenden zunehmend vom wirtschaftenden Menschen beeinflußt wird.

Dank

Wir danken den Grafen KÖNIGSEGG, Besitzer des Sees, für die Erlaubnis, auf dem See zu bohren, und für ihre freundliche Hilfestellung mit Karten und Luftbildern. Auf- und Abbau der Bohrplattform und die Bohrungen wären ohne die unermüdliche und umsichtige Mitarbeit von Herrn HORN und Herrn KOFAHL nicht möglich gewesen. Den Herren KRUG und RIMMELE, Hoßkirch, danken wir für mannigfache Unterstützung während unseres Aufenthaltes am See.

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministers für Forschung und Technologie (Förderkennzeichen: 07 KF 203) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Literatur

- BAYER, O. (1937): Seenuntersuchungen im Jungmoränengebiet Oberschwabens. – Diss. Tübingen.
- FREY, D. G. (1962): Developmental history of Schleinsee. – Verh. intern. Verein. Limnol., **14**: 271 – 278; Stuttgart.
- FIRBAS, F. (1949): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Band 1: Allgemeine Waldgeschichte. – 480 S., 157 Abb.; Jena (G. Fischer).
- GEYH, M.A., MERKT, J., MÜLLER, H. & STREIF, H. (1974): Reconstitutions paléoclimatiques et paléoécologiques à partir de l'étude des sédiments lacustres de l'Allemagne Méridionale. – XIII^{es} Journées de l'Hydraulique, Question 1, rapport 7: 1 – 7, 4 Abb.; Paris.
- GÖTTLICH, H.K. (1960): Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Moore in Oberschwaben. – Teil I. – Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., **115**: 93 – 174, 25 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
- (1967): Erläuterungen zu Blatt Weingarten L 8122. – Moorkarte von Baden-Württ. 1:50 000: 64 S., 13 Abb., 1 Übersichtstab.; Stuttgart.
- IVERSEN, J. (1942): En pollenanalytisk Tidsfaerstelse af Ferstvandslagene ved Norre Lynby. – Medd. dansk. geol. For., **10** (2): 130–151; København.
- MERKT, J. & STREIF, H. (1970): Stechrohr-Bohrgeräte für limnische und marine Lockersedimente. – Geol. Jb., **88**: 137 – 148, 5 Abb.; Hannover.
- MERKT, J. & MÜLLER, H. (1978): Paläolimnologie des Schleinsees. – In: A. SCHREINER: Erläuterungen zu Blatt 8323 Tettnang. – Geol. Kt. Baden-Württ.: 29 – 31, 1 Beil.; Stuttgart.

Manuskript am 9. Februar 1990 eingegangen.