

Süßwassermollusken aus spät- und postglazialen Ablagerungen in Schleswig-Holstein

Von Siegfried G. A. JAECKEL, Kiel

Da Schalen von Mollusken nach dem Tode der Tiere oft erhalten bleiben, sind Weichtiere bekanntlich für zoogeographische Studien gerade auch früherer Lebensräume recht brauchbar und sofern sie den geologischen Schichten jeweils in besonderen Arten oder Formen angehören, geben sie Leitfossilien ab. Wesentlich günstiger für die Erhaltung von fossilen Resten als bei Landtieren liegen im allgemeinen die Verhältnisse bei Wasserbewohnern, deren Überbleibsel viel weniger in allochthonen als mehr in autochthonen Sedimenten vorkommen. Dementsprechend sind Schalen von Süßwasserschnecken und Muscheln in spät- und postglazialen Ablagerungen auf der Cimbrischen Halbinsel und ihrem Südtteil, Schleswig-Holstein, häufiger als solche von Landschnecken vorhanden. Bei Wassertieren fallen einige Gefahrenmomente fort, die Gefahr des Vertrocknens, da ja überall Feuchtigkeit um sie ist, und die Gefahr des Erfrierens, da im Wasser die Temperatur nicht unter 0° , ja meist nicht unter $+4^{\circ}$ sinkt. Auch Flachwasserbewohner unter den Mollusken, die z.B. in Kleingewässern wie Gräben und Tümpeln nicht vor der kalten Jahreszeit in tiefere Regionen wie bei größeren Gewässern abwandern können, graben sich in den Schlamm ein und werden kaum direkt vom Eis umschlossen. Zwischen den klimatischen, zur Hauptsache jahreszeitlich bedingten Gegensätzen zeigt unter den Medien das Wasser sich am ausgeglichensten bei weniger divergierenden Extremen. Immerhin ergeben sich aber bei längeren, im Klimabild voneinander abweichend verlaufenden Zeiträumen auch für Wasserbewohner wie die aquatischen Weichtiere klimatisch geprägte Unterschiede im Vorkommen einzelner Arten und heben sich stenotherme Formen heraus. Derartige ökologisch-klimatische Abhängigkeiten und Begrenzungen wie sie sich z.B. durch das Einwandern der einzelnen Arten, ihre Häufigkeit, das Auftreten von Sonderbildungen und auch wieder durch das Aussterben im Gebiet erkennbar geben, erweisen sich als geeignet, bei der Beurteilung klimatischer Daten neben ökologischen und zoogeographischen Befunden zu dienen und können zur chronologischen Einstufung für das Kommen und Gehen nacheiszeitlicher Floren- und Faunenelemente in Ergänzung pollenanalytischer Ergebnisse und sonstiger Nachweise mitverwertet werden.

Bereits A. C. JOHANSEN (1904) hat eine sich auf die Zuwanderung der Süßwassermollusken gründende Einteilung der Spät- und Nacheiszeit in drei Perioden vorgeschlagen. Die Einwanderung der *Bithynia tentaculata* bildet nach ihm die 1. Grenze, die von *Planorbis corneus* die zweite. In der 1. Periode wurden die *Planorbis* (= *Gyraulus*) *stroemi*-*Valvata cristata*-Horizonte gebildet während beginnender Waldzeit. Es folgt die *Planorbis stroemi*-*Bithynia tentaculata*-Zone, die im

großen und ganzen der Kiefernzeit entsprechen sollte und schließlich die *Planorbis corneus*-Zone, die am ehesten mit der Zeit des Eichenmischwaldes und späterer Zeit zusammenfallen sollte.

Die limnische Lebewelt in spät- und postglazialen Ablagerungen der kuppigen Grundmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins, im besonderen auch die Molluskenfauna, hat TIDELSKI (1929) bereits untersucht. Seine Angaben und Ausführungen sind sehr bedeutsam. Sofern sich in seinen Auswertungen Abweichungen zu neueren Befunden ergeben, mögen sie z.T. auf etwas anderer chronologischer Zuordnung beruhen. So sind die von TIDELSKI genannten Funde in den Waldstufen verschiedentlich früher anzusetzen*), indem die Ablagerung (bläulicher Mergel) bei der Holmwiese am Flemhuder See wohl der Phase der erneut gelichteten Birken-Kiefernwälder, also der jüngeren Tundra- oder waldarmen Zeit angehört, wenn sie nicht noch älter ist. Vieler seiner für boreal angesehenen Ablagerungen der Birken-Kiefernphase, in welcher die Birke häufiger als die Kiefer ist, dürften bereits dem Präboreal zuzuschreiben sein. Einen Übergang zum Boreal, der Haselzeit, bildet die obere Seekreide der Holmwiese. Die Schneckenlage oben im Becken V des Kieler Nordhafengebiets, wie auch die Seekreide des Duvenseer Moors (Hasel 40%) gehören dem Boreal an. Der ancyluszeitliche Mergel bei Poppenbrügge bringt den Übergang zur Eichenmischwaldzeit. In dieser Zeit wurde auch der von SCHUSTER (1926) beschriebene schneckenreiche Sapropel von Poppenbrügge abgelagert. Von SCHUSTER wurde eine Reihe weiterer holocäner Ablagerungen mit Süßwassermollusken ausgewertet und in Beziehung zu den Veränderungen des Klimas und der Gewässer gesetzt. Von Bedeutung sind ferner die von KOLLAU (1943) erarbeiteten Ergebnisse der Grabung Stellmoor bei Ahrensburg.

Zur Auswertung gelangt zahlreiches, fast durchweg pollenanalytisch erschlossenes Material, das ich den Herren Prof. SCHMITZ, Prof. RANGE, Prof. GUENTHER, Prof. SCHWABEDISSEN, Prof. BANTELMANN, Dr. SCHÜTRUMPF, Dr. HECK, Dr. RAABE, Dr. LÜTTSCHWAGER u. a. verdanke sowie solches aus eigenen, mitunter recht umfangreichen und ergiebigen Grabungen und Probenentnahmen. Einige pollenanalytische Diagnosen führte Herr cand. ALETSEE durch. Die Pisidien wurden größtenteils durch Herrn J. G. J. KUIPER (Niederl. Botschaft in Bonn) in liebenswürdiger Weise bestimmt. Für seine viele Mühe sei ihm hier, wie auch den anderen Herren, bestens gedankt.

An Umfang und Zahl wie an Wasserführung und Tiefe haben die Gewässer, meist Bildungen an früheren Eisrandlagen, im Spätglazial und größtenteils auch im Postglazial den Gewässerreichtum Schleswig-Holsteins, wie er sich noch heutzutage bietet, übertroffen. Von der Zeit ihrer Entstehung an sind ja Gewässer ständig Veränderungen unterworfen, derart, daß verschiedene Stadien durchlaufen werden. Das Endstadium, besonders in stehenden Gewässern, ist die Verlandung.

Nach BRECKWOLDT (1916) sind z.B. in der Gesamtheit 26,72% der Fläche Schleswig-Holsteins (einschl. des an Dänemark gefallen Gebiets) früher von Wasser bedeckt gewesen, zur Zeit seiner Erhebung nur noch 3,22%. Die auf natürliche wie künstliche Weise erfolgte Verminderung der Wasserbedeckung

*) Auf die zu spät angesetzte Datierung der TIDELSKI'schen Funde hat im übrigen auch KOLUMBE (1932) aufmerksam gemacht.

beträgt also 87,93%. Dieser Landgewinn verteilt sich zu ca. 65% auf die Küstenzone der Nordsee, zu ca. 3% auf die der Ostsee, zu ca. 25% auf die Flußtäler und zu ca. 7% auf frühere Seebecken.

Funde von spät- und postglazialen Süßwassermollusken werden zur Hauptsache in Ablagerungen aus dem Limnos, d.h. aus mehr oder minder großen stehenden oder fließenden Gewässern, weniger in telmatischen, d.h. aus flachen austrocknenden Gräben und Tümpeln oder in semiterrestischen Ablagerungen wie z.B. Quellabsätzen gemacht. Bei der Erhaltung der Molluskenschalen kommen nur solche Bodenformationen ohne Aziditätswerte in Betracht; die für die botanischen Untersuchungen so wichtigen Torfe scheiden deshalb aus.

Leider ist eine chronologische Charakterisierung nach aquatischen Großpflanzen noch nicht so weit gediehen, als daß sie hier angeführt werden kann.

1. Letzte arktische oder waldlose Tundrenzeit Schleswig-Holsteins, etwa 15000—9000 v. Chr., Entstehung des Baltischen Eissees, Altsteinzeit, Hamburger Stufe.

Bereits in den zur älteren Tundrenzeit mit feucht-kaltem Klima gebildeten Ablagerungen, meist Tonen in Schmelzwasserseen und später minerogen verlandenden Seen, können Schalen von Süßwassermollusken nachgewiesen werden. Die *Dryas*-Tone enthalten n. GAGEL (1916) neben Resten der arktischen Flora „fast immer und überall auch Molluskenschalen, und zwar im wesentlichen, außer schlecht erhaltenen, aber zahlreichen, großen *Anodonta*, zahlreiche Exemplare von *Valvaten*, *Sphaerien*, kleinen *Planorben*, *Limnaea ovata*, mehr vereinzelt auch von *Pisidium* usw. Es sind ganz vorwiegend vorhanden: *Valvata antiqua*, *Sphaerium corneum* und *Sph. duplicatum*, seltener *Planorbis strömi* und verwandte Formen.“ Schon in alleruntersten Lagen des Tons dicht über dem Geschiebemergel können sich Conchylien finden.

Übersicht Ia gibt den Artenbestand und teilweise den Häufigkeitsgrad an. Nachgewiesen sind insgesamt 24 Arten, alles in allem eine beachtliche Anzahl, die bereits 33,8% der rezenten Artenliste umfaßt.

Aus dem Spätglazial (da th₂ des Lübecker Eisstausees) liegt eine Tonprobe, in Lübeck am 3. Februar 1949 von Prof. RANGE entnommen, vor, die allein 11 Arten enthält. Da hierunter solche sind, die erst für spätere Zeitabschnitte zu erwarten wären, und sich auch sonst Besonderheiten ergeben, fällt diese Molluskencönose, die unter anscheinend durchaus nicht ungünstigen Lebensumständen gelebt hat, ganz aus dem Schema, das für die zeitliche Zuordnung von Süßwassermollusken des Spät- und Postglazials zugrunde gelegt worden ist, heraus. *Bithynia leachi* ist hier als einzige Bithynienart festzustellen, also ohne die sonst nirgends vermißte und häufige bis massenhafte *Bithynia tentaculata*, die vereinzelt im Alleröd und sonst erst zur Kiefernzeit auftritt. Bemerkenswert sind außer *Gyraulus riparius* mit nordöstlicher Verbreitung auch die beiden Exemplare von *Ammicola steini*, deren Verbreitungsgebiet als nordmitteleuropäisch und besonders als circumbaltisch abzugrenzen ist. Der Probe fehlen Pisidien, die sonst sehr brauchbare Leitformen abgeben. An weiteren tierischen Resten waren zu identifizieren: *Candona* sp. (Ostracode), *Notonecta* sp. (Hemiptere), Gehäuse von *Beraea articularis* (Trichoptere), *Haliphus flavicollis* (Coleoptere). Dieser von Herrn Dr. S. GERLACH determinierte Käfer, der im nordöstlichen Ostsee-

gebiet noch deutlich an Brackwasser gebunden ist, im südlichen Ostseegebiet durchaus in Süßwasser vorkommt, betont hier einen nördlichen Einschlag.

Nordische bzw. nordisch-alpine Arten oder Formen in Ablagerungen der älteren Tundrenzeit Schleswig-Holsteins sind *Myxas glutinosa*, *Gyraulus gredleri stroemi*, *Sphaerium corneum duplicatum*. *Valvata piscinalis* fällt vielfach durch die starke Streifung auf, ein Merkmal, das neben der Loslösung der Umgänge auf *f. alpestris* hindeutet. *Valvata pisc. alpestris* wird von TIDELSKI für schleswig-holsteinische Ablagerungen genannt. Diese Form kommt außerdem im Holocän Mecklenburgs und Dänemarks vor. Zum anderen erscheint *Valvata piscinalis* oft in der hochgewundenen *f. antiqua*. Diese noch jetzt hier vorkommende Form schließt ein Auftreten in flacheren Gewässern aus.

Aus holsteinischen *Dryas*-Tonen wird *Pisidium lindstroemi* CLESS. angegeben (JOHANSEN, WÜST), das wahrscheinlich wegen der Schlankheit der Cardinale c_2c_4 (nach Mitteilung von KUIPER) zu *P. subtruncatum* zu stellen ist; WOODWARD reihte es bei *cinereum* ein.

2. Alleröd, erste Birken- und Kiefern-Birkenzeit, Wärmeschwankung zwischen 10000 und 9000 v. Chr., Zeit des Baltischen Eissees, Altsteinzeit, Ahrensburger Stufe

Zur Phase der Allerödschwankung, die infolge höherer Temperaturen bereits eine reiche Entwicklung von Waldbäumen (Birke, Weide, Kiefer) ermöglichte, sind an Süßwassermollusken 22 Arten (31% der rezenten) nachgewiesen (vgl. Übersicht Ib). Die wenigen Funde (*Valvata piscinalis*, *Valvata cristata* 1 Ex., *Sphaerium* sp., *Pisidium* sp.) aus dem bläulichen Mergel der Holmwiese (TIDELSKI) gehören sicherlich auch hierher. Außer in Tonsedimenten finden sich Molluskenschalen erstmalig auch in Ablagerungen mit reicheren Pflanzenresten, darunter auch mit Holz, sowie in detritusreichem Schlamm (Gyttja), also in autochthonen Bildungen. An aquatischen Großpflanzen sind *Potamogeton*, *Batrachium*, *Sparganium* und erstmalig *Menyanthes trifoliata* zu nennen (nach Mitteilung von Herrn ALETSEE). *Menyanthes* tritt auch in Dänemark schon zu dieser Zeit auf. In vielen altalluvialen limnischen Sedimenten fallen außerdem *Characeen*-Oogonien, manchmal durch massenhaftes Vorkommen, auf.

Neuhinzutretende Arten oder Formen unter den Mollusken sind *Radix lagotis*, *Radix peregra*, *Physa fontinalis*, *Gyraulus laevis*, *Bithynia tentaculata*, *Pisidium nitidum*, *P. pulchellum*, *P. obtusale* bes. in der Rasse *lapponicum*, *P. hibernicum*. Für dänisches Alleröd ist u. a. *P. pseudosphaerium* bemerkenswert. In Mecklenburg (z. B. im Bärenbruch b. Güstrow) sind an Pisidien neu: *P. lilljeborgi* und *P. obtusale lapponicum*.

Nordische oder nordisch-alpine Spezies oder Subspezies sind im Alleröd durchaus stark vertreten.

3. Jüngere oder 2. Tundren- oder Dryaszeit, waldarme oder subarktische Zeit, um 8500 v. Chr., Altsteinzeit

Selbst zur jüngeren Tundrenzeit, als die Birken-Kiefernwälder durch einen Kälteeinbruch gelichtet wurden, liegt die Artenzahl mit mindestens 18 (25,4% der rezenten) relativ hoch (vgl. Übersicht Ic).

Planorbarius corneus, der in einem Exemplar in der Grabung Stellmoor durch KOLLAU nachgewiesen worden ist, wird sonst erst als Einwanderer zur Eichen-Mischwaldzeit angesehen. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Gyraulus laevis*,

der Leitform für ältere holocäne Perioden ist. Ein echtes Glazialrelikt, für das er auch gilt, ist er nicht. Ein solches ist *Gyraulus gredleri*, der, für die Späteiszeit und Alt-Alluvium charakteristisch, noch bis in das ältere Atlantikum aufgetreten ist. Im Spätglazial kommt die Art allermeist in der großen *f. stroemi*, im Postglazial sowie rezent im Zwischengebiet der nordisch-alpinen Vereisung in der *f. rosmaessleri* AUERSW., der kleineren, nicht gekielten Sumpfform, vor. *G. gredleri* ist in kühlen Gewässern zu finden, während *G. laevis* besonntes, flaches und wärmeres Wasser zu bevorzugen scheint. Sein O₂-Bedürfnis ist groß, was bei *G. gredleri* zumindestens in der *f. rosmaessleri* nicht der Fall zu sein braucht.

4. Präboreal, Vorwärmezeit, um 8000—7000 v. Chr. Beginn der Mittelsteinzeit

Im noch wenig temperierten Präboreal, der 2. oder jüngeren Birken-Kiefernzeit, welche noch größtenteils mit der *Toldia*-Zeit der Ostsee oder der Zeit des dänisch-norwegischen *Zirfaea (crispata)*-Meeres zusammenfällt, ist zunächst die Birke häufiger (94—60%) als die Kiefer. Außerdem sind im reichen Maße Weiden vorhanden und spärlich Fichten. Die Erle ist schon nachzuweisen, die Hasel fehlt noch. Aus dieser Zeit (Übersicht IIa) sind 28 Arten (39,5% der rezenten) bekannt geworden. Dazu sind zu erwarten durch weitere Funde an bereits in früheren Ablagerungen nachgewiesenen Arten: *Limnaea stagnalis*, *Radix lagotis*, die sehr dünnchalige und wenig fossilisationsfähige *Myxas glutinosa*, *Planorbarius corneus*, *Gyraulus riparius*, *Bithynia leachi*, *Amnicola steini*, das dünnchalige *Musculium lacustre*, *Pisidium subtruncatum*, *P. pulchellum*, ferner (noch nicht nachgewiesen) *P. lilljeborgi*.

Bezeichnend für diese Periode der Flachmoore und minerogen verlandenden Seen scheint das Auftreten von *Tropidiscus carinatus* zu sein. Auf Fehmarn (bei Burg) wurde *Pisidium pseudosphaerium* (det. KUIPER) nachgewiesen.

Bei *Armiger crista* übertrifft in spätglazialen und alt-alluvialen Ablagerungen die *f. nautilus* zahlenmäßig bei weitem die *f. cristatus* oder gar *spinulosus*; *nautilus* kommt meist ausschließlich vor. Offenbar ist sie die widerstandsfähigere Form, die z. B. auch in Brackgewässern auftritt. In Osteuropa ist sie rezent die vorherrschende Form (*inermis* LDH.). Außerdem erreicht *nautilus* größere Maße (3—4 mm) gegenüber *cristatus* (2—2,5 mm). Mit zunehmender Wärme im Gebiet wird in den jüngeren Ablagerungen *cristatus* immer zahlreicher. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß die Ausbildung von Schuppen und Rippen als luxurierende Erscheinung durch thermische Faktoren induziert sein kann.

Für Mecklenburg (Bärenbruch) nennt STEUSLOFF (1937) an Pisidien die nordischen Arten *P. lilljeborgi*, *P. hibernicum*, an indifferenten *P. nitidum*, *P. milium*, *P. cinereum* und *P. obtusale scholtzi*. Diese Angabe der im allgemeinen jüngeren Form des *P. obtusale* ist aber nach STEUSLOFF (1953, S. 231 u. brieflich) durch *obtusale lapponicum*, die nordische Form, zu ersetzen.

5. Boreal, etwa 7000—5500 v. Chr., Frühe Wärmezeit, Kiefern-Haselzeit, Ancycluszeit, Frühe Mittelsteinzeit, Azilien-Tardenoisien

Im warmen Boreal mit einer durchschnittlichen Jahrestemperatur bis zu 3° über der heutigen, als Kiefernwälder mit eingesprengten Laubbäumen charakteristisch waren, ist in der 1. Phase *Pinus* zunächst vorherrschend, *Corylus* noch spär-

lich — *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* und *Alnus* fehlen oder sind nur in Spuren vorhanden. Erst in der 2. Phase wird *Corylus* häufig und erreicht recht hohe Gipfel (60%) im *Corylus*-Maximum um 6000 v. Chr. An aquatischen Großpflanzen sind für das Boreal zu nennen *Cladium mariscus*, *Trapa natans*, *Carex pseudocyperus*, *Nuphar*, *Typha*, für das Spät-Boreal *Ceratophyllum demersum* und *Najas marina (major)*. Besonders die letztgenannte Art ist sowohl in Schleswig-Holstein wie in Dänemark und Mecklenburg während des Boreal häufig bis massenhaft. An Mollusken sind 41 Arten (57,8% der rezenten) aufgefunden worden (vgl. Übersicht IIb).

Neu ist das Auftreten von *Aplexa hypnorum* und *Anisus leucostomus*. Die jetzt hier seltene *Spiralina vorticulus* ist damals häufig. Sonst kommt in der *Ancylus*-Zeit neben *Gyraulus laevis* noch *G. gredleri (stroemi)* vor. Er ist z. B. bei Lehmkuhlen massenhaft und fällt ferner durch beachtliche Größe auf. Erstmals, aber sehr selten ist *Gyraulus albus* festzustellen. An Pisidien tritt dominierend *P. nitidum* auf, im Seekalk bei Lehmkuhlen (Krs. Plön) 198 u. 341/2 zu *P. milium* 93 u. 42/2, *P. hibernicum* 4 u. 13/2, *P. pseudosphaerium* 4 u. 8/2, *P. subtruncatum* 2 u. 18/2, *P. obtusale* 3/2. Unter den Pisidien dieser Ablagerung ist *P. pseudosphaerium* (FAVRE) v. BENTHEM JUTTING et KUIPER nach KUIPER (briefl.) deutlich zu unterscheiden. Auch zu *P. milium* tritt der Unterschied an dieser Fundstelle stark hervor. Die Schale ist sehr wenig gewölbt und hat einen flachen Umbo. Das Schloß ist schmal und neigt nach vorn. Die Umrißform ist ungefähr eiförmig, im Gegensatz zu der von *milium* von dieser Lokalität, bei dem sie eckig mit nahezu gerader Unterseite ist. Von dem in den Proben sehr häufigen *P. nitidum* unterscheidet sich *P. pseudosphaerium* u. a. durch seine viel längere Ligamentgrube.

Mit Beginn der Haselzeit, der Zeit der Flachmoore und des Beginns der älteren Hochmoore — untere Austrocknungsschicht in Kalkabsätzen und Mooren — scheint *Sphaerium corneum duplicatum* CLESS.*), das rezent in nordischen Gewässern, im sandigen Schlamm ruhig fließender Bäche, im Alpenvorland in Fließgewässern mit Moorgrund, ferner im seichten Wasser der Voralpenseen sowie des Genfer Sees und der Schweizer Juraseen vorkommt, zugunsten des sehr häufigen *Sph. corneum s. str.* das Feld geräumt zu haben. Als Art, die im besonderen auf eine kontinentale Verbreitung hindeuten könnte, kommt *Gyraulus riparius* in Betracht.

Für Dänemark wird in der Mullerup-Kultur, ca. 6000 v. Chr., und zum Ausgang der *Ancylus*-Zeit *Planorbarius corneus* genannt. In Mecklenburg tritt erstmalig außer dieser Art *Pisidium henslowanum* auf.

An weiteren Funden aus dieser Zeit in Schleswig-Holstein sind unter Fischen *Leuciscus rutilus* (ausgewiesen durch Schlundknochen), *Abramis brama* (durch Schuppen), *Esox lucius* (durch Zähne und Kopfknochen) und *Perca fluviatilis* (durch Schuppen) zu erwähnen.

Mit Überflutung der 18-m-Linie (Darßer Schwelle) um 6200 v. Chr. und der 16-m-Linie um 6000 v. Chr. wird für das jetzige Ostseegebiet die Bildung des *Litorina (litorea)*-Meeres während der dänisch-norwegischen *Tapes (decussatus, aureus)*-Zeit angesetzt. Für jünger wird die eigentliche Eichen-Mischwaldzeit datiert.

*) Als eine Form des bewegten Wassers ist es festschalig, stark gestreift, stark bauchig, hinten stärker abgestutzt. Wirbel hochgezogen, Häubchen kleiner als beim Typ. Querschnitt mehr herzförmig. c_4 und c_2 überdecken sich und liegen der Cardinalplatte fast parallel.

6. Eichen-Mischwaldzeit, 5500—3800 v. Chr., Mittlere Wärmezeit, Älteres Atlantikum, *Litorina*-Zeit, Mittelsteinzeit, Campignien

In der zunächst noch nicht so feuchten EMW-Zeit mit feucht-warmem Klima ist in den Waldbeständen des Gebiets zunächst die Kiefer noch häufig, vermischt in den Beständen mit Ulme und Linde und nur wenig mit Eiche. Erst allmählich mit zunehmender Feuchtigkeit tritt die Kiefer zurück und die Eiche wird häufiger. In den Niederungen herrscht die Erle vor. Erstmals erscheint im Gebiet auch die Rotbuche, die aber erst geringe horstweise Verbreitung hat. Nach einem Rückgang der Buche erfolgt erst später im Atlantikum ein 2. Anstieg mit gewisser Häufigkeit des Baumes (in Ostholstein besonders im Küstengebiet). An aquatischen Großpflanzen ist neben dem Schilf (*Phragmites*) die Wassernuß *Trapa natans* und das Hornblatt *Ceratophyllum submersum* zu nennen (Dänemark). Aus Schleswig-Holstein geben vor allem ERNST und SCHÜTRUPF zahlreiche Arten an. Bisher waren Molluskeneinschlüsse überwiegend in Tonen, Torfen und Gytjabildungen enthalten. Nunmehr, in Folge der größeren Niederschlagsmengen, die mit gesteigerter Torfbildung zu Flachmooren und den ersten Hochmooren führten, erweisen sich Wiesen- und Seekalke, Moormergel, Quelltuffe und andere kalkhaltige Ablagerungen, also vorwiegend aus mechanischer Auslaugung und Fällung hervorgegangene Absätze, als recht conchylienhaltig. Zahlreiche flache Seen wuchsen zu und wurden zu Versumpfungsmooren ohne allerdings nunmehr Molluskenreste aufzuweisen. Aus der EMW-Zeit (älteres Atlantikum) sind 41 Arten (59,2% der rezenten) anzuführen (vgl. Übersicht IIIa).

Irgendwelche dem atlantischen Verbreitungsgebiet vorzugsweise angehörende Arten treten nicht auf. Als solche wären allenfalls (im weitesten Sinne) die Klein-Planorbiden *Anisus leucostomus* und *Segmentina nitida* zu bezeichnen. Besonders die erste lebt in Kleingewässern tümpel- oder grabenartigen Charakters, z. B. von Laub- und Mischwäldern sowie von Wiesen, ja an überrieselten Kliffs nahezu amphibisch. Außer an Seeufern findet sich *Segmentina* in Kleingewässern, doch mehr beschatteten, daher oft in dichten *Carex*-Beständen, unter Gebüsch und in Wäldern. *Gyraulus laevis*, der völlig *Gyraulus gredleri* abgelöst hat, behauptet sich noch vor *G. albus*, der erst im älteren Atlantikum häufig wird. Die relative Häufigkeit des *Hippeutis complanatus* nimmt immer mehr ab. *Gyraulus riparius* konnte nicht nachgewiesen werden. *Vivipara vivipara* und *Planorbarius corneus* können aus mehreren atlantischen Seekreiden belegt werden. Auch *Amnicola steini* ist mehrfach gefunden. *Theodoxus fluviatilis*, der (selten) im Seekalk am Ostufer des Kellersees nachgewiesen werden konnte und auch von der Untertrave genannt wird (FRIEDRICH et HEIDEN), ist in der älteren *Litorina*-Zeit Dänemarks z. B. am Randersfjord sowie in litorinazeitlichen Ablagerungen bei Warnemünde und bei Rostock (GEINITZ, 1902) gefunden worden und macht die Einwanderung aus meeresnahen Fließgewässern deutlich*).

Häufigste und selten vermißte Pisidien in den zahlreich untersuchten Wiesenkalcken sind *P. nitidum* und *P. milium*. Außerordentlich bemerkenswert ist die Tatsache, daß die hochnordische Rasse *lapponicum* des *P. obtusale* noch immer vorkommt. Sowohl im unteren wie oberen Quellkalk am Ostufer des Kellersees

*) Nach Funden von GROSCHOPF, 1936, in der Litoralkreide des Gr. Plöner Sees (50 cm tief im Sediment!) ist die pontische Wandermuschel *Dreissena polymorpha* zu nennen, deren Vorkommen im Kalk bereits im Atlantikum merkwürdig und unerklärlich ist.

wie auch in Wiesenkalken an der Jarbek nördlich vom Dobersdorfer See ist (abgesehen von älteren Ablagerungen) *P. obtusale lapponicum* nachgewiesen. Meine Bemühungen, es noch in den kalttemperierten Quellen und Quelltümpeln an den Seen der Holsteinischen Schweiz rezent aufzufinden, wie sonst noch in anderen Tiergruppen kaltstenotherme Reliktarten, hat sich nicht bestätigt.

Im mecklenburgischen Atlantikum (bei Rostock) tritt unter anderen Arten auch *Anisus septemgyratus*, eine auch jetzt noch als östliche Art in Mecklenburg sporadisch verbreitete Art, auf. Von Pisidien in mecklenburgischen *Litorina*-Schichten nennt STEUSLOFF (1937) *P. obtusale* s. str. Größere Fließgewässer, weniger oft Seen, bewohnt *P. amnicum*, das z. B. bei Rostock (nach GEINITZ) gefunden worden ist. In größeren brandungsreichen Seen Schleswig-Holsteins fehlt das rheophile *P. amnicum* wohl nirgends, doch nimmt es im Bestande ganz auffallend ab.

Was die Häufigkeit der einzelnen Süßwassermollusken vom Atlantikum an betrifft, so nimmt sie teilweise ganz beachtlich zu, eine Tatsache, die nicht allein mit der besseren Erhaltungsmöglichkeit in den einbettenden kalkhaltigen Ablagerungen in Einklang zu bringen ist, sondern auch mit dem ausgesprochen humiden Klimacharakter der Litorinazeit zusammenhängt. In ihren Schalenresten haben Mollusken sogar einen hohen Anteil an der Bildung von Wiesenkalken und Seekreiden. In zahlreichen Seekreiden Ostholsteins, sofern diese nicht schon der Haselzeit angehören, ist *Bithynia tentaculata* ungemein häufig, ja massenhaft. Sehr zahlreich sind auch *Valvaten* und *Gyraulen*. Beim Verlanden der Seen kümmern die *Valvaten* und erlöschen allmählich.

7. Jüngerer Atlantikum, ca. 3800—2500 v. Chr., Eichen-Mischwald-Buchenzeit, Jungsteinzeit, Vollneolithikum

Im jüngeren Atlantikum mit ebenfalls hohen Niederschlägen liegen die Verhältnisse bei den Süßwassermollusken noch ähnlich wie im älteren Atlantikum. Nur um wenige Arten (meist fluviatilen Charakters) zeigt sich die Artenzahl vermehrt. Im ganzen sind bisher 44 Arten (62,0% der rezenten) festgestellt (vgl. Übersicht IIb).

Besonderheiten nach dem Verbreitungstyp der Arten treten nicht hervor. Anzunehmen ist, daß die fluviatilen Arten schon früher in bisher nicht bekannt gewordenen Absätzen von Fließgewässern vorgekommen sind.

8. Subboreal, ca. 2500—600 v. Chr., Späte Wärmezeit, Buchenzeit, Zeit des *Dosinia (exoleta)*-Meeres an der Nordsee und an den Küsten Dänemarks und Norwegens, Bronzezeit

Im Subboreal, der anschließenden trockneren und wärmeren Buchenzeit, als im Osten Schleswig-Holsteins Buchenwälder mit Eichen, im Westen Eichenwälder mit Buchen und in mittleren Landesteilen Eichenwälder und Heide vorherrschend wurden, konnten bisher 30 Arten (42,3% der rezenten) nachgewiesen werden (Übersicht IIIc).

Vorwiegend handelt es sich um Mollusken in Quelltuffen oder Quellabsätzen sowie aus Seekreiden größerer oder kleinerer stehender Gewässer. Die Artenliste ist noch unvollständig. Sie dürfte zumindest die Arten des jüngeren Atlantikums umfassen, vermehrt um *Aplexa hypnorum* und *Anisus leucostomus*, zweier Basommatophoren, die charakteristisch für flache vielfach austrocknende (telmatische)

Gräben und Tümpel vor allem in Buchen- und Laubwäldern sind. *Aplexa hypnorum*, sonst an einigen Stellen noch bis in den hohen Norden, z. B. auf die Taymyr-Halbinsel vorgedrungen und als „nördlichste Schnecke der Erde“ bezeichnet (E. v. MARTENS), scheint den älteren alluvialen Ablagerungen zu fehlen. Als holarktische Art mit nördlichem Einschlag ist sie in Europa merkwürdigerweise nur bis Südnorwegen, in Südschweden bis 61°, in Finnland bis 65°, in Nordrußland bis zur Kola-Halbinsel und im Becken der nördlichen Dwina und als var. *polaris* WSTL. durch ganz Nordasien bis zur Tschuktschen-Halbinsel und Kamtschatka, in Nordamerika durch Alaska bis zur Hudsonbay südwärts bis Colorado verbreitet. *Leptolimnaea glabra* liegt aus Wiesenkalk an der Jarbek vor. Noch immer ist *Gyraulus laevis* zahlreich. Die Mengenverhältnisse der einzelnen Pisidienarten sind recht unterschiedlich, wobei die Feststellung zu treffen ist, daß die Häufigkeit von *P. cinereum* entschieden zunimmt.

9. Subatlantikum (seit etwa 600 v. Chr.), 2. Atlantische Klimazeit, Nachwärmezeit, Eisenzeit

Der Grenzhorizont zu Beginn der Periode scheidet ältere und jüngere Hochmoore.

In dieser durch Klimaverschlechterung mit Temperaturabnahme bei zunehmender Feuchtigkeit und durch verstärktes Hochmoorwachstum gekennzeichneten Zeit, in der die Wassernuß, *Trapa natans*, stark zurückgeht und in Dänemark-Südschweden ausstirbt, *Eriophorum* dagegen als Großpflanze der Moore charakteristisch ist, sind an Mollusken bisher 38 Arten (53,5% der rezenten) festgestellt worden (vgl. Übersicht IIId).

Als molluskenführende Ablagerungen kommen seit der Buchen- bis in die Neuzeit hauptsächlich (autochthone) Detritusgyttjen in Betracht.

Im Klei der Toftinger Wurtengrabung, die Ablagerungen von der Zeit um Christi Geburt bis in die Karolingische Zeit aufdeckte, konnte der für Kleingewässer charakteristische *Anisus leucostomus* nachgewiesen werden. Die Grabung auf der Insel Olsborg im Großen Plöner See förderte Schalen von *Unio tumidus* zutage. In Schichten aus mittelalterlicher Zeit (in Hamburg und Lübeck) ist u. a. *Vivipara fasciata* angetroffen worden. Eine Liste von Molluskenfunden aus Alt-Lübeck sowie dem früheren Stecknitz-Kanal bringt SCHERMER (1950, 1954).

Die dem Küstensaum der Watten als schalentragende Arten angehörenden amphibischen Brackwasserschnecken *Assiminea grayana* und *Ovatella myosotis* sind bisher nicht in Marschsedimenten angetroffen worden*).

Besonderheiten im Subatlantikum durch das Auftreten weiterer Arten sind wohl kaum zu erwarten. Bis auf die erst in jüngerer oder jüngster Zeit offensichtlich durch das unbeabsichtigte Zutun des Menschen zugewanderten oder eingeschleppten Arten dürfte die Molluskenfauna zu dieser Zeit weitgehend mit der jetzigen Binnengewässerlebewelt im Artenbestand übereinstimmen.

Trotz der Niederschlagszunahme in diesem Zeitabschnitt waren die Wasserstandsverhältnisse ziemlich unterschiedlich. Im Großen Plöner See lag der Wasserspiegel zeitweise unter dem heutigen Niveau, wie z. B. alte Karten (vgl. OLDEKOP,

*) Aus einem Strandwall der *Tapes*-Zeit im südl. Jütland zwischen Kjölbysgaard und Hundstrup wird die lusitanisch-mediterrane *Leuconia bidentata* MTC., eine küstenbewohnende Basommatophore genannt.

H., Topographie des Herzogtums Holstein, 2. Bd., 1908) zeigen und die Ausdehnung der später überspülten Baulichkeiten auf der Insel Olsborg bestätigen.

Als sicherlich nicht unbedeutend sei hier im übrigen auch auf die wasser-technische Tätigkeit des damals in Schleswig-Holstein noch zahlreich vorkommenden Bibers hinzuweisen; auch durch eine reiche Entfaltung der Pflanzenwelt sind Seen mit einst zusammenhängender Wasserfläche voneinander getrennt worden.

10. Jetztzeit

Die Jetztzeit ist ja gekennzeichnet durch starke Eingriffe des Menschen in die Naturlandschaft, hinsichtlich der Gewässer durch Flußbegradigungen, Regulierungen und Stau, Abdeichungen, Trockenlegungen, Anlage von Fischteichen und Kanälen usw., durch Abtorfung und Kultivierung der Moore, aber auch durch Einschleppung von Pflanzen und Tieren sowie durch Fischereiwirtschaft und sonstige Gewässernutzung.

Für diese Zeit, die mit der in der Ostsee um 1000 n. Chr. beginnenden *Mya*-Zeit zusammenfällt, sind 71 Arten — 42 Gastropoden und 29 Bivalven — in Schleswig-Holstein als Süßwasserbewohner festgestellt worden.

Unter diesen sind in jüngster Zeit aus Südosteuropa eingewandert und in lebhafter Ausbreitung begriffen: *Lithoglyphus naticoides*, der 1887 im Hamburger Elbgebiet und dann 1912 in dem vom Elb-Trave-Kanal durchflossenen Möllner See (erstmalig von STEUSLOFF) festgestellt wurde und dessen aktive Ausbreitungsgeschwindigkeit im Travegebiet auf etwa 75 m im Jahr veranschlagt wird (SCHERMER). Vollzieht sich bei *Lithoglyphus* die Einbürgerung vermöge großer Fruchtbarkeit durch zahlreiche auf den Schalen befestigte und herumgetragene Eier, so verdankt *Dreissena polymorpha*, abgesehen von ihrer Byssus-Hafteinrichtung, den zahlreichen planktonischen Larven ihre im Gebiet immer mehr zunehmende Ausbreitung. 1830 wird sie erstmalig für das Hamburger Gebiet (THOREY), 1835 für die Eider (A. MÜLLER) genannt, 1867 ist sie im Plöner See (FRIEDEL) und vor 1880 gehört sie der Lübeckischen Fauna an (SCHERMER). Für den Landesteil Schleswig nennt 1917 PHILIPPSEN sie aus dem Sankelmarker See. Die Muschel ist nun weit verbreitet, besonders im Gebiet der ostholsteinischen Seen und in Flüssen. Eingeschleppt wurden durch den Schiffsverkehr an den atlantischen Küsten *Potamopyrgus jenkinsi* (erstmalig um die Jahrhundertwende im Nord-Ostsee-Kanal und von hier aus nicht nur in die in den Kanal sich ergießenden Zuflüsse, sondern auch in zahlreiche Brack- und Süßgewässer nahezu sämtlicher Gebietsteile Schleswig-Holsteins verbreitet und oft auch häufig), sowie die ursprünglich aus Westafrika (Senegambien) stammende, aber über belgisch-holländische Hafenplätze und Seekanäle (1835 erstmalig im Hafen von Antwerpen) in den Nord-Ostsee-Kanal nach dem 1. Weltkrieg gelangte und jetzt hier häufig gewordene Brackwassermuschel *Congeria cochleata*. Hat *Potamopyrgus jenkinsi**), als Brackwasserschnecke, zum Brackwasser hinzu noch ein weites Gebiet mit Süßgewässern erobern können, so lebt *Congeria* ausschließlich im Brackwasser des Nord-Ostsee-Kanals, nahezu in dessen ganzem Verlauf

*) Die ursprüngliche Herkunft liegt noch nicht fest. Sie ist 1883 erstmalig in der Themse-Mündung aufgetaucht. Von SCHLESCH wird sie aus postglazialen Ablagerungen am Rigaischen Meerbusen angegeben.

sowie in der Obereider und im Gieselau-Kanal. Eine erst nach dem 2. Weltkrieg im Krs. Herzogtum Lauenburg zur Beobachtung gekommene Süßwasserart ist die kleine, aus Nordamerika stammende Ancyliide *Ferrissia parallela* HALDEMAN.

Nahezu ausgerottet wurde an den wenigen Fundplätzen im Gebiet und Nordschleswig der große perlenliefernde *Unio crassus pseudolitoralis* (*maximus*) durch sächsische und süddeutsche Soldaten während der deutsch-dänischen Feldzüge im vorigen Jahrhundert. Bei Untersuchungen der Tapsau bei Christiansfeld, dem reichsten und daher am stärksten betroffenen Fundplatz, wurden 1932 durch Reg.-Fischereirat Dr. NEUBAUER nur ganz wenige lebende Muscheln und sonst einige leere Schalen mittels einer Muschelharke hochbefördert.

Bei der Anlage des Nord-Ostsee-Kanals (1887—1896) sind mit dem Zufließen von Salzwasser die in den durchflossenen Seen und Eiderkanalabschnitten lebenden Süßwassermollusken (bis auf 3 Arten, *Radix ovata*, *Theodoxus fluviatilis*, *Dreissena polymorpha*) abgestorben. Die meisten Bewohner aus der Süßwasserzeit finden sich aber noch immer in nicht geringer Anzahl im Bodengrund einzelner Kanalabschnitte. Mit dem Baggeraushub sind auch Mollusken auf die Aufschüttungsplätze der Kanalumgebung gebracht worden. Hier, z. B. im Wiesen- und Ackergelände bei Knoop-Projensdorf finden sich rheophile und festschalige Arten (*Vivipara fasciata*, *Ancylus fluviatilis*, *Theodoxus fluviatilis*, *Sphaerium rivicola*, *Pisidium amnicum*, *Dreissena* und *Najaden*-Schalen u. a. von *Unio crassus* und *Pseudanodonta complanata*). Ja, von hier aus ist wieder Aufschüttungs- oder Baggermaterial z. B. zur Planierung neuer Kaianlagen an das Ostufer der Kieler Förde bei Mönkeberg gebracht worden, wo nun ebenfalls die Schalen der genannten Süßwassermollusken zu finden sind.

Übersicht

Eine Reihe in Schleswig-Holstein rezent vorkommender Arten konnte noch nicht fossil bzw. subfossil belegt werden (*Ancylus fluviatilis*, *Ovatella myosotis*, *Assiminea grayana*, *Musculium lacustre*, *Pisidium supinum*, *P. moitessierianum*, *P. tenuilineatum*, merkwürdigerweise auch das große und tiefe Seen bewohnende *P. lilljeborgi*, eine nordische Art. Abgesehen von dem sehr zartschaligen *Musculium* sind Gründe hierfür in den Besonderheiten des Vorkommens, durch welche eine Erhaltung der Reste erschwert oder gar ausgeschlossen wird, zu suchen, so z. B. in schnellfließenden Bächen und Flüssen, gelegentlich auch im Brandungsbereich von Seen *Ancylus fluviatilis* oder *Pisidium supinum*, am Küstensaum der Nordsee *Assiminea grayana*, an dem der Nord- und Ostsee *Ovatella myosotis*. Ferner mag eine gewisse Seltenheit wie bei einigen Pisidien den Fossilnachweis erschweren.

In sandigen Schlickablagerungen an der Sohle des Nord-Ostsee-Kanals ist als bemerkenswerte Art das im Sand und schlickigen Sand im Unterlauf großer Flüsse und Ströme lebende *Sphaerium solidum* (1 Klappe) gedredgt worden. Die Schale entstammt sicherlich der Sohle eines vor der *Litorina*-Transgression sich vor dem Geestrand in Dithmarschen nach N erstreckenden und in die Urnordsee mündenden Elbarm (im Verlauf etwa der jetzigen unteren Stör, Wilsterau und Burgerau).

Infolge der großen Anpassungsfähigkeit der Süßwassermollusken gehören von den im Spätglazial und mehr noch in den folgenden Perioden eingewanderten Arten — mit Ausnahme des ausgestorbenen nordisch-alpinen *Gyraulus gredleri* — alle noch der jetzigen Fauna an. Jedoch kommen einige Arten jetzt nur an wenigen

Standorten, oft nur spärlich oder selten vor, wobei sie mehr oder minder Reliktcharakter offenbaren. Von den übrigen Arten sind erloschen nur einige Subspezies von jetzt rein nordischem Vorkommen.

Gyraulus gredleri s. str. (*stroemi*) hat sich bis zur Jetztzeit in Mitteleuropa nicht halten können, nur seine Kümmerform, das Sumpfstrem *rossmaessleri* ist auf moorigen Wiesen, in versumpften Waldgräben und Tümpeln zurückgeblieben, aber in Schleswig-Holstein nicht gefunden worden. Eine aussterbende Art ist *Gyraulus laevis*, der z. B. von FAVRE et JAYET als Reliktform bezeichnet wird. Er kommt in Schleswig-Holstein jetzt einerseits in eutrophen, pflanzenreichen Weihern und kleineren flacheren Seen, bezeichnenderweise auch in Fischteichen, andererseits in Brackwasserteichen und Seen (Barsbeker See, Kleiner Binnensee, Strandgewässer auf Fehmarn usw.) vor. Die widerstandsfähigere, an die jetzigen Verhältnisse besser angepaßte und in der Konkurrenz daher überlegene Art ist der in mehreren Formen auftretende *Gyraulus albus*, der erst später gekommen und außerdem, wie es scheint, noch nicht so im oligohalinen Brackwasser heimisch geworden ist. Im Quellschlick am Ostufer des Kellerssees liegen *Gyraulus laevis* und *G. albus* etwa im gleichen Zahlenverhältnis vor. Nur noch einige Rückzugsstationen in Mitteleuropa besetzt hält *Gyraulus riparius*, eine nordisch-östliche Art flacher Kleingewässer. Er ist ganz vereinzelt bis ins ältere Atlantikum nachzuweisen. Rezent ist er äußerst selten und bisher nur im Dobersdorfer See und in seinem Abfluß, der Jarbek, gefunden worden. Nach Größe und Anzahl der Individuen haben *Spiralina vorticulus* und auch *Hippeutis complanatus* im Hinblick auf ihre früheren Bestände entschieden abgenommen. Eine den Kultivierungsmaßnahmen weichende Art ist *Valvata pulchella*. Ihre nordische (und östliche) Form *frigida* (*sibirica* v. MLLDF. oder ihr sehr nahestehende Art) scheint in Schleswig-Holstein auch in älteren Perioden des Holozäns nicht vorgekommen zu sein. Doch wird *Valvata macrostoma* aus dem Ertebölle-Kjökkenmødding (*Tapes*-Zeit, EMW-Zeit) genannt.

Reliktcharakter haben unter den Pisidien z. B. *P. hibernicum*, *P. pulchellum*, *P. lilljeborgi* (in Mecklenburg fossil wie rezent) als nordische Arten. Die hochnordische Subspezies *lapponicum* des *P. obtusale* hat bis ins späte Atlantikum in Schleswig-Holstein gelebt. Auch in Kalkgyttjen des Wanzkaer Sees (Mecklenburg) ist sie zusammen mit Samen der inzwischen nach Süden ausgewichenen *Najas marina* von STEUSLOFF festgestellt worden. Als eine nordische Form des *P. cinereum* kann *ponderosum* STELF. angesehen werden. Sowohl in pleistocänen wie frühholocänen Absätzen ist sie vor *cinereum*, das mit dem Atlantikum erst häufig wird, ausschließlich oder dominierend vertreten.

Im Alt-Alluvium hatten die nordischen Relikte unter den Pisidien wie sie jetzt im hohen Norden leben und im nordisch-alpinen Zwischengebiet nur Rückzugsstationen besetzt halten, eine gewisse Häufigkeit zu den jetzt gemeinen Arten wie *cinereum*, *subtruncatum*, *milium* oder *nitidum*. Die zoogeographische Zuordnung von *P. pseudosphaerium* zeichnet sich noch nicht genügend ab; doch tritt es vielfach zusammen mit *Gyraulus riparius* auf. Rezent ist *pseudosphaerium* in Schleswig-Holstein nur an einem Fundort nachgewiesen. Stark zurück in den Beständen geht *P. amnicum*. In Ablagerungen des Subatlantikums und auch noch im vorigen Jahrhundert (z. B. am Nordufer des Dobersdorfer Sees bei der alten, inzwischen längst landfesten „Insel“ ist die Art weit häufiger als heutzutage. In manchen Gewässern ist sie vielfach schon nicht mehr lebend anzutreffen. Als jungalluviale Pisidien

sind zu kennzeichnen: *P. henslowanum*, *P. obtusale Scholtzi* und *P. personatum*. Nach ODHNER sollen sich *lilljeborgi* und *henslowanum* einander ausschließen. Für ostholsteinische Seen, wo beide vorkommen, scheint das insofern zuzutreffen, als *lilljeborgi*, das nordische Relikt, etwas tiefere, kühlere Regionen bevorzugt.

Einige Arten fallen durch beträchtliche Größe auf wie z. B.

<i>Limnaea stagnalis</i>	Lg. 45 mm,	Br. 23 mm	(Boreal, Lehmkuhlen)
<i>Radix auricularia</i>	17	24	(unter Alleröd, Borneck I)
	15	21	(Alleröd, Borneck II)
	15	21	(Boreal, Lehmkuhlen)
<i>Radix peregra ovata</i>	ca. 18	ca. 27	(Dryaszeit, Lübeck)
	18	27	(Boreal, Lehmkuhlen)
<i>Gyraulus gredleri</i>	2,1	8,5	(Boreal, Lehmkuhlen)
<i>Valvata piscinalis</i>	6,2	6,5	(Atlantikum, Fehmarn)
<i>Valvata cristata</i>	1,6	4,5	(Atlantikum, Quellkalk Kellersee)

Nach den vier großen Zeitgruppierungen: 1. Spätglazial, 2. Altalluvial (Präboreal und Boreal), 3. Mittelalluvial (Atlantikum) und 4. Jungalluvial (Subboreal und Subatlantikum) lassen sich in Schleswig-Holstein auch die Süßwassermollusken zuordnen. Im Spätglazial sind, bei Einbezug von *Planorbarius corneus*, *Bithynia leachi*, *Amnicola*, sowie des zu erwartenden *Pisidium lilljeborgi* im ganzen bereits 32 Arten (45,1% der rezenten), im Altalluvial (mit Einbezug des für Schleswig-Holstein für diese Periode noch nicht nachgewiesenen *Planorbarius corneus* sowie ebenso *Segmentina* und *Pisidium pulchellum*) 41 Arten (57,8% der rezenten) und im Mittelalluvial (mit Einschluß von *Sphaerium solidum*, *Pisidium pulchellum*) 50 Arten (70,5% der rezenten) festzustellen.

Schriften

- Außer der in JAECKEL, S., jun.: Landschnecken aus spät- und postglazialen Ablagerungen in Schleswig-Holstein. — Schr. Nat. Ver. Schl.-Holst., 24, 2, 1950 — angeführten Literatur nenne ich noch:
- BEYLE, M.: Über ein Torflager am Kl. Pönitzer See im östl. Holstein. — Mitt. Mineralog. Geol. Staatsinst. Hamburg, 12, 1931.
- BRECKWOLDT, J.: Die hydrographischen Veränderungen in Schleswig-Holstein. Schr. Nat. Ver. Schl.-Holst. 16., 1916.
- ERNST, O.: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. IV. Unters. in Nordfriesland. — Schr. Nat. Ver. Schl.-Holst. 20., 1934.
- FAVRE, J. et JAYET, A.: Deux gisements post-glaciaires à *Pisidium vinctianum* et *Pisidium lapponicum* aux environs de Genève. — Eclog. geol. Helvet. 31., 1938.
- FIRBAS, F.: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördl. d. Alpen — Bd. II. 1952.
- GROSS, H.: Das Problem der nacheiszeitlichen Klima- und Florenentwicklung in Nord- und Mitteleuropa. — Beih. z. Botan. Ztrbl. 47, 2. Abt., 1930.
- JOHANSEN, A. C.: Om den fossile kvartære Mollusk-fauna in Danmark og den relationer til forandringer i Klimaet. — Kopenhagen, 1904.
- JOHANSEN, A. C. et LYNGE, H.: Om Land-og Ferskvandsmolluskerne i holocæne Lag ved Strandsgaarden SSO for Kalundborg og deres Vidnesbyrd om Klimaforandringer. — Medd. Dansk Geol. For. 5. Nr. 11, 1917.
- KOLLAU, W.: Die steinzeitl. Binnenmoll. v. Stellmoor und Pinneberg i. Holst. — Sddr. d. Archaeol. Inst. d. Dtsch. Reiches „Die Alt- und Mittelsteinzeitl. Funde von Stellmoor von A. RUST, WACHHOLTZ, 1943.

- KOLUMBE, E.: Pollenanalytische Unters. der Schönberger Strandmoore in Holstein. — Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst. **53**, 1932.
- LEMICHE, H.: Et Kildekalkleje i Kagerup ved Grib Skov og dets Molluskfauna. — Vid. Meddel. Dansk Naturhist. For. **82**, 1926.
- MADSEN, V. (u. andere): Übersicht über die Geologie von Dänemark. — Danmarks Geol. Unders. V. R. 1928
- PETERSEN, J.: Über den Wiesenkalk des Farneberges bei Niendorf. — Mitt. Mineral. Inst. Kiel, **1**, H. 2, 1889.
- SCHERMER, E.: Biol. Unters. in der Untertrave bei Lübeck. — Mitt. Geogr. Ges. u. Nat. Mus. Lübeck, 2. Reihe, H. 27, 1916.
- SCHERMER, E.: Hydrobiol. Unters. i. Travegebiet — Forsch. d. Geogr. Ges. u. Nat. Mus. Lübeck, 2. R. H. 42, 1950.
- SCHERMER, E.: Die Moll.-Fauna des alten Stecknitzkanals. — Arch. Hydrobiol. **48**, 1953.
- SCHERMER, E.: Eingewanderte Mollusken in der Nordmark. Heimat, **46**, 1936.
- SCHERMER, E.: Süßwassermollusken als Nahrung des Menschen der Steinzeit. — Heimat, **47**, 1937.
- SCHMIERER, Th.: *Pisidium vincentianum* im deutschen Quartär und über die Thanatocönose einiger altalluvialer Wiesenkalke und Seekreiden Norddeutschlands. — Arch. Moll.-kde, **76**, 1—3, 1947.
- SCHLESCH, H.: Über die Molluskenfauna von Allindelille und Kastrup Skov in Mittelsceeland (Dänemark). — Arch. Moll.-kde, **74**, 1942.
- SCHLESCH, H.: *Pisidium* (Neopisidium) *vincentianum* B. B. Woodw. in altalluvialen Ablagerungen des früheren „Lersö“ in Kopenhagen (Dänemark). — Arch. Moll.-kde, **75**, 1943.
- SCHLESCH, H.: On the calcareous Tufa of Vintremøller and the Mollusca of the Danish calcareous Tufa. Proc. Malac. Soc. London, **27**, 1946.
- SCHLESCH, H.: The Pisidia of the Tövelde Klint. — Proc. Malac. Soc. London, **27**, 4, 1947.
- SCHWANTES (GRIPP, BEYLE): Der frühneolithische Wohnplatz von Duvensee. — Prähist. Ztschr. **16**, 1925.
- STEUSLOFF, U.: Beiträge zur Fauna und Flora des Quartärs in Mecklenburg. — Teil I: Arch. Ver. Fr. Nat. Gesch. Meckl., **59**, 1905. — Teil II: ibid., **65**, 1911. — Teil III: ibid. **12**, 1937.
- STEUSLOFF, U.: Wanderungen und Wandlungen der Süßwasser-Mollusken Mitteleuropas während des Pleistocäns. — Arch. Hydrobiol. **48**, 2, 1953.
- TAPPER, E.: Meeresgeschichte der Kieler- und Lübecker Bucht im Postglazial. — Geologie der Meere und Binnengewässer, **4**, 2, 1940.
- TIDELSKI, F.: Unters. über spät- und postglaz. Ablagerungen im Becken der kuppigen Grundmoränenlandschaft Schl.-Holst. — Arch. Hydrobiol., **20**, 1929.
- TIDELSKI, F.: Zur Waldgeschichte der schleswig-holsteinischen Geest. — Schr. Nat. Ver. Schl.-Holst. **20**, 1933/34.
- WESENBERG-LUND, C.: Studier over Søkalk, Bønnemalm og Sögytje i dansk indsøer. — Medd. Dansk Geol. For. Nr. **7**, 1901.
- ZIMMERMANN, Kl.: Süßwasserschnecken (Planorbiden-Untergattung *Gyraulus* Ag.) — Arch. Fr. Naturgesch. Meckl. (N. F.), **2**, 1927.

Spätglazial

Ia = ältere Tundrenzeit
Ib = Alleröd
Ic = jüngere Tundrenzeit
B = BEYLE; G = GEINITZ;
J = JAECKEL; K = KOLLAU;
Scher = SCHERMER; Sch =
SCHUSTER; Schm = SCHMIE-
RER; St = STEUSLOFF.

	Petersburg; T.	Poppenbrügge; T.	Poppenbrügge, Bänder- ton; Sch.	Poppenbrügge, Dryas- ton; Sch.	Holtenau; T.	Stellmoor, unten; K.	Borneck, unter Alleröd; J.	Lübeck; J.	Dänemark	Borneck, II; J.	Borneck, III; J.	Dänemark	Mecklenburg	Stellmoor, oben; K.	Projensdorf; T.	Holmwiese, bläul. Mergel; T.	Schlesw.-Holst. insgesamt
<i>Limnaea stagnalis</i> L.						×				1		×	×	×			×
<i>Radix auricularia</i> L.						×			×	×	3		×	×			×
<i>Radix lagotis</i> SCHRANK							1			×							×
<i>Radix peregra</i> MÜLL.									×								×
<i>R. p. ovata</i> DRAP.	×	sh	sh	×		×	h	×	×	5	2	×	×	×	×		×
<i>Myxas glutinosa</i> MÜLL.						×	1		×	1	1			×			×
<i>Stagnicola palustris</i> MÜLL. . .						×	7			2	1	×		×			×
<i>Physa fontinalis</i> L.											1	×					×
<i>Acroloxus lacustris</i> L.						×	7			1		×		×			×
<i>Planorbis corneus</i> L.														1			×
<i>Spiralina vortex</i> L.						×		×						×			×
<i>Gyraulus gredleri stroemi</i> WSTL.					×	×	7		×	3	4	×	h	sp			×
<i>Gyraulus laevis</i> ALD.											1	×					×
<i>Gyraulus riparius</i> WSTL.								2									×
<i>Armiger crista nautileus</i> L. . .					×	×	37	6	×	2	3	×	×	×			×
<i>A. c. cristatus</i> DRAP.							8										×
<i>Bathymorphus contortus</i> L. . .						×	3	7		1				×			×
<i>Hippeutis complanatus</i> DRAP. .						×	6	1		6	2	×		×			×
<i>Valvata piscinalis</i> MÜLL. . . .			×		×	×		5						×			×
<i>V. p. alpestris</i> KSTR. — oder alpestris-ähnlich		×		×			sh			5	4	×			×	×	
<i>V. p. antiqua</i> SOW.	×	×	×				h			8		×					×
<i>Valvata cristata</i> MÜLL.							15	6		4	3	×		×		×	×
<i>Bithynia tentaculata</i> L.										3				×			×
<i>Bithynia leachi</i> SHEPP.								sh									×
<i>Amnicola steini</i> v. MRTS. . . .								2									×
<i>Anodonta piscinalis</i> NILSS. . .	×		×	×			1		×			×		×	×		×
<i>Anodonta cellensis</i> SCHRT. . .		×	×									×					×
<i>Sphaerium corneum</i> L.	×		h		×	×		$\frac{3}{2}$	×	$\frac{5}{2}$	×	×		×		×	×
<i>S. c. duplicatum</i> CLESS.		×						?									×
<i>Pisidium</i> sp.	×	×	sh	×	×	×			×			×		×	×	×	
<i>Pisidium lilljeborgi</i> CLESS. . .													×				
<i>Pisidium cinereum</i> ALD.						×			×	$\frac{6}{2}$			×				×
<i>P. c. ponderosum</i> STELF.							$\frac{4}{2}$										
<i>Pisidium nitidum</i> JENYNS . . .							×			1; $\frac{44}{2}$		×	×				×
<i>Pisidium pulchellum</i> JENYNS . .							×			$\frac{5}{2}$							×
<i>Pisidium subtruncatum</i> MALM . .							×			$\frac{45}{2}$							×
<i>Pisidium milium</i> HELD					×	×				$\frac{4}{2}$		×	×				×
<i>Pisidium pseudosphaerium</i> (FAVRE) VAN BENTH. JUTT. et KUIP.																	
<i>Pisidium obtusale</i> C. PF.						×						×					×
<i>P. o. lapponicum</i> CLESS.							×			$\frac{5}{2}$			×				×
<i>Pisidium hibernicum</i> WSTL. . .										$\frac{8}{2}$		×	×				×

× = Vorkommen; 15 = Zahl der gefundenen Exemplare; s = selten; h = häufig;
sh = sehr häufig; ss = sehr selten; sp = species

Für das Spätglazial Dänemarks werden ferner *Musculium lacustre* MÜLL. und *Pisidium amnicum* MÜLL. genannt.

IIa = Präboreal
IIb = Boreal

Alluvial		IIa = Präboreal IIb = Boreal	
<i>Limnæa stagnalis</i> L.	×	×	×
<i>Radix auricularia</i> L.	×	×	×
<i>Radix lagotis</i> SCHR.	×	×	×
<i>Radix peregra</i> MÜLL.	×	×	×
<i>R. p. ovata</i> DRAP.	×	×	×
<i>R. p. ampla</i> HAERM.	×	×	×
<i>Myxas glutinosa</i> MÜLL.	×	×	×
<i>Stagnicola palustris</i> MÜLL.	×	×	×
<i>Galba truncatula</i> MÜLL.	×	×	×
<i>Pisysa fontinalis</i> L.	×	×	×
<i>Alpeya hyponum</i> L.	×	×	×
<i>Acrolaxa lacustris</i> L.	×	×	×
<i>Planorbis cornutus</i> L.	×	×	×
<i>Trochidiscus planorbis</i> L.	×	×	×
<i>Trochidiscus carinatus</i> MÜLL.	×	×	×
<i>Spirulina vortex</i> L.	×	×	×
<i>Amnis leucostomus</i> MINLET	×	×	×
<i>Gyrulus gredleri</i> STRÖM. WESTL.	×	×	×
<i>G. g. rossmaessleri</i> ACHERSW.	×	×	×
<i>Gyrulus laevis</i> ALD.	×	×	×
<i>Gyrulus albus</i> MÜLL.	×	×	×
<i>Gyrulus riparius</i> WESTL.	×	×	×
<i>Amiger crista</i> L. <i>nautilus</i> L.	×	×	×
<i>A. c. cristatus</i> DRAP.	×	×	×
<i>Badionphalus conortus</i> L.	×	×	×
<i>Hippuris complanatus</i> DRAP.	×	×	×
<i>Segmentina nitida</i> MÜLL.	×	×	×
<i>Valcata piscinalis</i> MÜLL.	×	×	×
<i>V. p. alpestris</i> KSTR. oder <i>alpestris</i> -ähnlich	×	×	×
<i>V. p. antiqua</i> SOW.	×	×	×
<i>Valcata pulchella</i> STROB.	×	×	×
<i>Valcata cristata</i> MÜLL.	×	×	×
<i>Bitrynia tentaculata</i> L.	×	×	×
<i>Bitrynia leachi</i> SHEPP.	×	×	×
<i>Amnicola steini</i> v. MERTS.	×	×	×
<i>Amnicola piscinalis</i> NUTT.	×	×	×
<i>Anodonta cellensis</i> SCHRT.	×	×	×
<i>Pseudanodonta complanata</i> RISM.	×	×	×
<i>Sphaerium cornum</i> L.	×	×	×
<i>S. c. duplicatum</i> CRESS.	×	×	×
<i>S. c. mamillatum</i> WESTL.	×	×	×
<i>Musculium lacustre</i> MÜLL.	×	×	×
<i>Pisidium sp.</i>	×	×	×
<i>Pisidium amicum</i> MÜLL.	×	×	×
<i>Pisidium henricianum</i> SHEPP.	×	×	×
<i>Pisidium littorale</i> CRESS.	×	×	×
<i>Pisidium cinereum</i> ALD.	×	×	×
<i>P. c. ponderosum</i> STELF.	×	×	×
<i>Pisidium nitidum</i> JENYNS.	×	×	×
<i>Pisidium pulchellum</i> JENYNS.	×	×	×
<i>Pisidium hibernicum</i> WESTL.	×	×	×
<i>Pisidium subtruncatum</i> MALM.	×	×	×
<i>Pisidium milium</i> HEID.	×	×	×
<i>Pisidium pseudopluerium</i> (FAYRE) v. BENTHEM-JUTTING et KUPER	×	×	×
<i>Pisidium obtusale</i> C. PR.	×	×	×
<i>P. o. lapponicum</i> CRESS.	×	×	×
<i>P. o. Scholzei</i> CRESS.	×	×	×
<i>Pisidium vinecentianum</i> B. B. WOODW.	×	×	×
Ellerbek (Birken-Maximum); Sch.	×	×	×
Pinnberg (Übergang Birkenzeit - Kiefernzeit; K.	×	×	×
Nordostseekanal, km 86,8; Schm.	×	×	×
Kiel N-Hafen, Becken 1, Seekreide; T.	×	×	×
Kiel N-Hafen, Becken 2, Seekreide oben; T.	×	×	×
Kiel N-Hafen, Becken 3, unten; T.	×	×	×
Königsförde; T.	×	×	×
Projensdorf; T.	×	×	×
Ottendorf; T.	×	×	×
Hohwachter Bucht bei Hubertsberg; J.	×	×	×
Fehmarn, Burg I, 5 m; J.	×	×	×
Fehmarn, Burg II, 4 m; J.	×	×	×
Kiel N-Hafen, Becken 5, dkl. Gytja; T.	×	×	×
Kiel N-Hafen, Becken 3, oben; T.	×	×	×
Flemhuder See, Seekreide; T.	×	×	×
Schilksee, Seekreide; T.	×	×	×
Kiel N-Hafen, Becken 2, oben; T.	×	×	×
Holmwiese, unten; T.	×	×	×
Holmwiese, Seekreide, oben; T.	×	×	×
Kiel N-Hafen, Becken 5, oben; T.	×	×	×
Duvenseer Moor; T.	×	×	×
Poppenbrügge, ancyclusz. Mergel; Sch.	×	×	×
Fuchsberg b. Lehmkuhlen; J.	×	×	×
Fehmarn, Burg II, 3 m; J.	×	×	×
Fehmarn, Burg III, 3 m; J.	×	×	×
südl. Eckernf. Bucht, 12 m, u. Kieler Förde, Mergel; J.	×	×	×
Mecklenburg (Bärenbruch); St.	×	×	×
Mecklenburg, Wanzkaer See; St.	×	×	×
Dänemark	×	×	×
Schlesw.-Holst. insgesamt	×	×	×

[illegible]

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1957

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Jaeckel Siegfried Heinrich Ferdinand

Artikel/Article: [Süßwassermollusken aus spät- und postglazialen Ablagerungen in Schleswig-Holstein 76-89](#)