Band 104 Nummer 1/3

Archiv für Molluskenkunde

der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

Organ der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft

Begründet von Prof. Dr. W. Kobelt

Weitergeführt von Dr. W. Wenz und Dr. F. Haas

Herausgegeben von Dr. A. Zilch

Arch. Moll. | 104 | (1/3) | 1—27 | Frankfurt a. M., 15. 7. 1974

Die Pisidien der Hochalpengewässer.

Von

J. G. J. Kuiper,
Paris.

1 Karte.

1. Einleitung 1
2. Geographische Gliederung der Alpen 5
3. Die Funde 5
4. Tabelle der bisher bekannten höchsten Pisidienfunde oberhalb 1000 m NN in den verschiedenen Teilgebieten der Alpen 15
5. Besprechung der Arten 16
6. Allgemeine Bemerkungen 22
7. Abstract (in english) 24
8. Schriften 25

1. Einleitung.

Über die Verbreitung und die Variabilität der Arten der Gattung *Pisidium* C. Pfeiffer in den Alpen, einem Gebiet von etwa 1200 km Länge von O nach W und 200 km Breite von N nach S, wissen wir, im Vergleich zum Beispiel zu den Landmollusken, noch sehr wenig. Besonders lückenhaft ist bisher unsere Kenntnis über die Pisidienfauna oberhalb 1000 m NN. Besser unterrichtet sind wir über die Pisidien der niederen Höhenlagen dieses Gebietes und der Voralpenseen, obwohl viele Unterlagen noch nicht veröffentlicht sind.

Das Ziel dieser Schrift ist an erster Stelle, alles, was mit Sicherheit über das Vorkommen der Pisidien in den Hochalpen oberhalb 1000 m NN bekannt ist, kritisch zusammenzufassen, in der Hoffnung, damit einen Ausgangspunkt für weitere Forschungen zu bieten. In einer späteren Schrift beabsichtige ich, eine Übersicht über die Pisidienfauna der Voralpenseen zu geben.

Obwohl die Liste der Fundorte lang erscheinen mag, kann man doch sofort feststellen, daß viele Teilbereiche der Alpen pisidiologisch noch terra incognita sind. Vergleicht man die Tabellen 2 und 4, dann ergibt sich, daß nichts bekannt ist über die Pisidienfauna nachfolgender Teilgebiete: Ligurische, Provence-, Drôme-, Jura-, Adamello-, Penser, Norische, Cetische, Plessur-, Salzburger Schiefer-, Eisenerzer, Venetianer und Julische Alpen.

Aber auch in den besser untersuchten Landschaftsräumen der Alpen ist bislang eigentlich nur stichprobenweise gearbeitet worden. Diese Tatsache mag erstaunen, wenn man bedenkt, daß die Zahl der Hochseen in vielen Teilen der Alpen sehr groß ist und daß somit die Gelegenheit zum Sammeln günstig erscheint. ZSCHOKKE (1900) erwähnt allein schon für den Kanton Graubünden 615 Seen in den Höhenlagen zwischen 600 und 2900 m NN. Die schweizerische Landeskarte 1:50.000, Blatt 5001 (Gotthard), um ein willkürlich gewähltes weiteres Beispiel eines touristisch bekannten Gebietes zu nennen, zeigt etwa 320 kleine und große Gebirgsseen. Die französische Karte 1:25.000 (Institut géographique national), Blatt Visille Nos. 3-4, zeigt in den Dauphiné-Alpen mehr als 100 Gebirgsseen. Und man braucht nur die französischen Michelinkarten 1:200.000 einzusehen, um einen übrigens eher unvollständigen Eindruck von der Vielzahl der Gebirgsseen in der Nähe der französisch-italienischen Grenze zu haben. Praktische Hinweise über Lage, Höhe, Tiefe usw. geben DELEBECQUE (1898) und RICCARDI (1925).

Der Mangel an Material aus Hochgebirgsgewässern in den öffentlichen Sammlungen erklärt sich aus dem im allgemeinen geringen Interesse der Sammler für die Gattung *Pisidium* sowie aus der bekannten Tatsache, daß Hochgebirgsgewässer als mollusken-, d. h. artenarm gelten. Dazu kommt noch, daß viele Hochseen schwer zu erreichen sind und zumeist nur wenige Monate im Jahr besammelt werden können. Das Aufsammeln wird außerdem manchmal erschwert oder sogar unmöglich gemacht durch steile Ufer oder ein Übermaß an Geröll in der Uferzone. Niveauschwankungen des Wasserspiegels, entweder durch unterirdischen Abfluß oder durch Verdunstung, verursachen öfters eine breite Uferzone ohne Molluskenleben. Oberhalb 1800 m NN sind die Seen wenigstens 6 Monate im Jahr mit Eis bedeckt. Je höher man kommt, um so länger dauert die jährliche Eisbedeckung, welche übrigens von Jahr zu Jahr schwankt. Der See (2445 m NN) beim St. Bernhardhospiz (I. B. 3.) ist durchschnittlich 8½ Monate im Jahr mit Eis bedeckt. Die längste Dauer der Vereisung dieses Sees betrug sogar 11 Monate, im Jahre 1842. Es ist mir in den Hochalpen verschiedene Male widerfahren, daß ein bestimmter See, den ich zu Fuß besuchen wollte, Anfang Juli noch wegen Schnee und Schmelzwasser unerreichbar war. Von natürlichen Seen, die durch Absperrung zu Stauseen wurden, sind die Pisidien ebenfalls fast unerreichbar durch die breite sterile Uferzone, verursacht durch häufige Niveauschwankungen des Wasserspiegels. Um schließlich auch den tieferen Zonen der Hochseen Proben entnehmen zu können, ist eine zusätzliche Anstrengung erforderlich, nämlich das Mittragen eines Schlauchbootes.

Ich hoffe, daß die nachfolgende Zusammenfassung den jüngeren, sportlichen Malakologen eine Anregung sein wird, die Pisidienfauna der Hochseen faunistisch näher zu erforschen, und bin immer gerne bereit, Aufsammlungen dieser Kleinmuscheln zu bearbeiten.

Eine kurze Darstellung der Erforschungsgeschichte der alpinen Pisidien sei hier vorangestellt. Schon in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden Pisidien in den Hochalpen gesammelt, begreiflicherweise noch ohne genaue Höhenangaben. Die Brüder PELLEGRINE und JOSEF STROBL und der Franziskanerpater VINCENZ GREDLER in Tirol sowie J. G. AM STEIN in Graubünden gehören wohl zu den ersten Malakologen, welche auch den Kleinmuscheln der Hochalpen ihre Aufmerksamkeit schenkten. Das betreffende Material habe ich nicht eingesehen. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bleiben die Angaben spärlich. Erwähnt seien hier vor allem die nachfolgenden Sammler und ihre Sammelbezirke: G. ASPER in Graubünden und Tessin; BIANDET im Gebiete des Großen St. Bernhard; R. BLANCHARD in der Gegend von Briançon, Hautes-Alpes; O. E. IMHOF in Graubünden; SCHINDLER in den Glarner Alpen; H. SUTER (= SUTER-NAEF) in Graubünden; A. WEISS in der Gegend von Bozen; N. PINI in der Lombardei; F. ZSCHOKKE in Graubünden, Rätikon und Wallis. Es handelt sich hier immer um kleine Proben von nur wenigen Fundorten. Nicht viel zahlreicher sind — mit Ausnahme von Graubünden, das verhältnismäßig gut untersucht wurde — die Aufsammlungen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Die nachfolgenden Sammler verdienen hier Erwähnung: E. BÜTIKOFER in Graubünden und Rätikon; J. FAVRE und L. FORCART in Graubünden; G. GAMS im Rätikon; K. GERLACH in Graubünden; A. HEINRICH in der Gegend von Zermatt; J. TH. HENRARD im Maderanertal, Kanton Uri; S. H. JAECKEL in Vorarlberg; A. JAYET in der Haute-Savoie und auf dem Großen St. Bernhard; W. KLEMM im Dachsteingebiet; J. LUNDBECK in den Lunzer Seen und in Tirol; F. MAHLER im Land Salzburg; J. PRINS in den Dolomiten; P. VIGLINO in Piemont; F. STARMÜHLNER in Vorarlberg; W. H. TORTON in der Gegend von Zermatt.

Schließlich ab 1950: W. S. S. VAN DER FEEN — VAN BENTHEM JUTTING in Graubünden; AEM. EDLAUER in Süd-Tirol; L. HÄSSLEIN im Allgäu und im Tannheim-Gebirge; A KOFLER in Ost-Tirol und Trentino; R. PECHLANER am Großglockner; A. GIROD in der Lombardei; V. PARISI und D. RUGGIU in Trentino; E. PEZZOLI in der Lombardei; R. SCHLICKUM im Gebiet von Zermatt; E. STÜBER in Tirol. Zweifelsohne ist diese Aufzählung, welche sich auf das von mir eingesehene Material stützt, nicht vollständig.

In der vorliegenden Schrift habe ich, von einigen Ausnahmen abgesehen, nur die von mir selbst untersuchten bzw. revidierten Proben berücksichtigt. Vereinzelte Meldungen in älteren Veröffentlichungen über Lokalfaunen habe ich außer Betracht gelassen, wenn das betreffende Material nicht geprüft werden konnte. Wie vorsichtig man mit der Verwendung älterer Angaben sein muß und wie verwickelt ihre Interpretation oft ist, illustriert wohl die Erörterung über die als Varietät veröffentlichte *quadrilaterum* BAUDON in dem Abschnitt über *P. milium* HELD.

Obwohl verschiedene der hier bekanntgegebenen Funde von mir selbst gesammelt wurden, wäre es mir unmöglich gewesen, diese Schrift in einigermaßen befriedigender Weise zu verfassen ohne die Hilfe der nachstehend aufgeführten Museen und Institute.

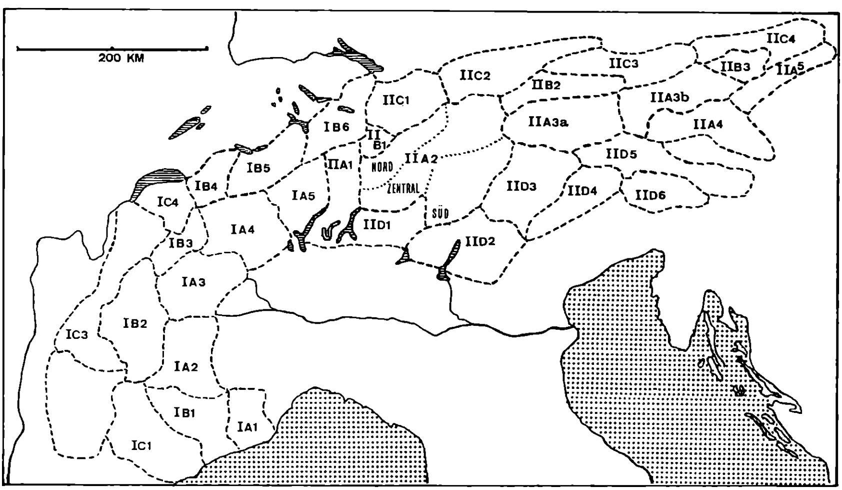
Allen denjenigen, welche mir Material zur Bearbeitung zugesandt haben, möchte ich an dieser Stelle nochmals meinen aufrichtigen Dank zum Ausdruck bringen, insbesondere: Prof. Dr. W. ADAM (Brüssel), Dr. E. BINDER (Genf), Dr. H. E. COOMANS (Amsterdam), S. P. DANCE (Cardiff), Dr. L. FORCART (Basel), Dr. J. TH. HENRARD (Oegstgeest), Dr. R. KILIAS (Berlin), Prof. Dr. A. KOFLER (Lienz), Dr. D. F. MCMICHAEL (Sydney), Dr. O. E. PAGET (Wien), Dr. V. PARISI (Mailand), Dr. D. RUGGIU (Pallanza), Dr. HILDEGARD ZEISSLER (Leipzig), Dr. A. ZILCH (Frankfurt/Main).

Besonderen Dank schulde ich dem 1971 verstorbenen Quartärgeologen und Malakologen ADRIEN JAYET (Genf). Zwei Monate vor seinem Ableben machte ich, in Gesellschaft von Herrn LOUIS CHAIX, einen Sammelausflug mit ihm in den Jura, bei welcher Gelegenheit Herr JAYET mir großzügigerweise eine Kopie seines nie veröffentlichten Manuskriptes über hochalpine Walliser Pisidien überließ. Seinem Andenken widme ich diese Schrift.

Es ist mir schließlich eine angenehme Pflicht, meinem Korrespondenten, Herrn Dr. REINER FELDMANN, Studiendirektor in Bösperde, der sich wegen seiner methodischen faunistischen Untersuchungen des westfälischen Berglandes einen großen Verdienst auf dem Gebiet der Pisidienforschung erworben hat, hier meinen aufrichtigen Dank für die kritische Durchsicht des Manuskriptes auszusprechen.

Abkürzungen der Namen von Museen und Instituten:

AMS = Australian Museum Sydney, Slg. SUTER;
BM = British Museum (Natural History) London;
IIP = Istituto Italiano d'Idrobiologia Verbania-Pallanza;
ISNB = Institut royal des sciences naturelles Bruxelles, Slg. DAUTZENBERG;
IZM = Istituto di Zoologia dell'Università Statale di Milano;
MHNG = Museum d'histoire naturelle de Genève;
NHMB = Naturhistorisches Museum Basel;
NHMW = Naturhistorisches Museum Wien, Slg. FUCHS, Slg. EDLAUER;
SMF = Senckenberg-Museum Frankfurt am Main, Slg. O. BOETTGER;
SMTD = Staatliches Museum für Tierkunde Dresden;
ZIUI = Zoologisches Institut der Universität Innsbruck;
ZMA = Instituut voor Taxonomische Zoölogie en Zoölogisch Museum Amsterdam;
ZMB = Zoologisches Museum der Alexander-von-Humboldt-Universität Berlin;
ZMZ = Zoologisches Museum Zürich.



2. Geographische Gliederung der Alpen.

Es wird die nachstehende Gliederung des geographischen Großraumes verwendet:

I. West-Alpen.
- A. Östliche Gneisalpen.
  1. Ligurische Alpen.
  2. Cottische Alpen.
  3. Grajische Alpen.
  4. Penninische oder Walliser Alpen.
  5. Lepontische oder Tessiner Alpen.
- B. Westliche Gneisalpen.
  1. Meer-Alpen.
  2. Dauphiné-Alpen.
  3. Savoyer Alpen.
  4. Freiburger Alpen.
  5. Berner Alpen.
  6. Glarner Alpen.
- C. Französische Kalkalpen.
  1. Provence-Alpen.
  2. Drôme-Alpen.
  3. Jura-Alpen.
  4. Chablais-Alpen.

II. Ost-Alpen.
- A. Zentral- oder Gneisalpen.
  1. Adula-Alpen.
  2. Rhätische Alpen.
     - a. Albula-Alpen. } Nord
     - b. Silvretta-Alpen. } Nord
     - c. Bernina-Alpen. } Zentral
     - d. Spöl-Alpen. } Zentral
     - e. Ötztaler Alpen. } Zentral
     - f. Adamello-Alpen. } Süd
     - g. Ortler Alpen. } Süd
     - h. Penser Alpen. } Süd
  3. Tauern.
     - a. Hohe Tauern.
     - b. Niedere Tauern.
  4. Norische Alpen.
     - a. Gurktaler Alpen.
     - b. Lavanthaler Alpen.
  5. Cetische oder Steiermärker Alpen.
- B. Schiefer-Alpen.
  1. Plessur-Alpen.
  2. Salzburger Schiefer-Alpen.
  3. Eisenerzer Alpen.
- C. Nördliche Kalkalpen.
  1. Allgäuer Alpen.
  2. Nordtiroler Kalkalpen.
  3. Salzburger Alpen
  4. Österreichische Alpen.
- D. Südliche Kalkalpen.
  1. Lombardische Alpen.
     - a. Luganer Alpen.
     - b. Bergamasker Alpen.
  2. Trentiner Alpen.
  3. Südtiroler Hochland.
     - a. Cima d'Asta-Gruppe.
     - b. Porphyrplatte von Bozen.
     - c. Dolomiten.
  4. Venetianer Alpen.
  5. Karnische Alpen.
  6. Julische Alpen.

(Karte hierzu auf gegenüberliegender Seite.)

3. Die Funde.

Abkürzungen geographischer Namen:

Aa. = Austria = Österreich.
AM. = Departement Alpes maritimes (Fr).
BA. = Departement Basses-Alpes (Fr.).
Dl. = Bundesrepublik Deutschland.
Fr. = Frankreich.
Fgt. = Flußgebiet.
Gr. = Kanton Graubünden (Sz.).
HA. = Departement Hautes-Alpes (Fr.).
HS. = Departement Haute-Savoie (Fr.).
It. = Italien.
Lo. = Landschaft Lombardei (It.).
Nö. = Land Niederösterreich (Aa.).
OT. = Land Ost-Tirol (Aa.).
Pi. = Landschaft Piemont (It.).
Sa. = Land Salzburg (Aa.).
Sz. = Schweiz.
Te. = Kanton Tessin = Ticino (Sz.).
Ti. = Land Tirol (Aa.).
Tr. = Landschaft Trentino — Alto Adige (It.).
Vo. = Land Vorarlberg (Aa.).
Wa. = Kanton Wallis = Valais (Sz.).

I. A. 2. Cottische Alpen.

— Kleine Seen im Quellgebiet der Durance, etwa 2300 m NN (Fr., HA., Fgt. Rhône), leg. R. Blanchard, 27. IX. 1888, *casertanum* (ISNB).

— Seen des Col du Vars (Fr., HA., Fgt. Rhône). Lac Supérieur, 2088 m NN, leg. ipse, 22. VIII. 1969, *milium* (ZMA/K 18918), *nitidum* (ZMA/K 18919). Lac Inférieur, 2070 m NN, leg. ipse, 22. VIII. 1969, *nitidum* (ZMA/K 18920). Seichte Moorseen mit detritusreichem Boden und üppigem Bewuchs von *Carex, Eriophorum, Sphagnum.*

— Seen des Massifs von Chambeyron (Fr., BA., Fgt. Rhône). NW des Massifs liegen 6 kleine Seen, von denen die drei höchsten, der Lac des Neuf Couleurs, 2734 m NN, der Lac de l'Etoile, 2780 m NN und der Lac Noir, 2813 m NN, unterirdisch entwässern und vermutlich mit zwei tiefer liegenden Seen, dem Lac Long, 2782 m NN, und dem Lac Rond, 2723 m NN, kommunizieren. Die zwei letzteren entwässern mittels eines Sturzbaches und über einen Wasserfall in den untersten See, den Lac Premier, 2603 m NN. Der Lac Premier, der unterirdisch entwässert, ist schon zur Hälfte verschlammt. Das Delta, das sich an der Zuflußseite gebildet hat, besteht aus einer sumpfigen Wiese mit *Eriophorum* am Wasserrand. In allen Seen habe ich am 20. und 21. VIII. 1969 gedredscht, mit Erfolg aber nur im Lac Rond, wo *casertanum* (ZMA/K 18902) erbeutet wurde, und im Lac Premier, wo am NE-Ufer *casertanum* (ZMA/K 18903, 18904) gesammelt wurde.

I. A. 3. Grajische Alpen.

— Kleiner See in 2400 m NN oberhalb Dondena, Vallon de Champorcher (It., Pi., Fgt. Po), leg. P. Viglino, *hibernicum* (ZMA/K 13191).

— Lac d'Anjouan (= Djouan), 2524 m NN, Valle de Valsavaranche im Nationalpark Gran Paradiso (It., Pi., Fgt. Po), leg. P. Viglino, *hibernicum* (ZMA/K 13192), das größte Stück, L 3·7 mm, H 3·1 mm, D 3·0 mm, hat 8 dunkle Zuwachslinien.

— Lago di Loie, 2354 m NN, Vallée de Cogne (It., Pi., Fgt. Po), leg. ipse, 28. VI. 1970, *casertanum* (ZMA/K 19078). Schieferboden ohne Vegetation.

I. A. 4. Penninische Alpen.

— Rifelsee oder Riffelsee, 2760 m NN (Sz., Wa., Fgt. Rhône), leg. A. Heinrich, *casertanum* (MHNG), größtes Stück L 3·3 mm, H 2·75 mm, D 1·8 mm; leg. ipse, 8. IX. 1967, *casertanum* (ZMA/K 18625, 18627, 18629, 18631, 18633, SMF 192818/40, zahlreich am S-, W-, NW-, N- und NE-Ufer, Schalenlänge bis 5 mm, *hibernicum* (ZMA/K 18626, 18628, 18630, 18632, SMF 192819/15), zahlreich, mit Ausnahme des NE-Ufers, wo nur *casertanum* gesammelt wurde. Größtes Stück von *hibernicum*: L 4·0 mm, H 3·4 mm, D 2·5 mm (Kofler 1970: 210).

— Unterer Rifelsee, 2740 m NN, leg. ipse, 8. IX. 1967, *casertanum* (ZMA/K 18634).

— Schwarzsee oder Lac Noir, 2556 m NN (Sz., Wa., Fgt. Rhône), leg. A. Heinrich, *hibernicum* f. *gigas* (MHNG), häufig, größtes Stück L 5·1 mm, H 4·2 mm, D 3·5 mm (Kofler 1970: 210); *casertanum* (Jayet Ms. 1971); *casertanum*, leg. R. Schlickum, 12. IX. 1969 (Slg. Schlickum 1784); *casertanum*, leg. ipse, 7. IX. 1967 (ZMA/K 18635). Das größte im Schwarzsee gesammelte Stück von *casertanum* hat folgende Maße: L 5·0 mm, H 4·1 mm, D 3·0 mm (3 Zuwachslinien). Wahrscheinlich von derselben Lokalität stammt die wie folgt bezettelte Probe: „BMNH 98.10.24.1-5 *Pisidium Lovéni* Cless. Matterhorn above Zermatt, 8400 ft., in small lake, Capt. W. H. Torton" im Brit. Mus. London. Diese Schalen gehören zu *casertanum.*

— Unterer Schwarzsee oder Lac Noir inférieur, etwa 2530 m NN (Sz., Wa., Fgt. Rhône), leg. ipse, 7. IX 1967, *casertanum* (ZMA/K 18636; SMF 192820/50), zahlreich; leg. A. Heinrich, in „un petit étang au dessous du Schwarzsee" *casertanum* (MHNG), größtes Stück L 4·1 mm. Weiterhin eine Schale von *Lymnaea ovata* (= *Radix peregra*).
— Grünsee, 2316 m NN (Sz., Wa., Fgt. Rhône), leg. ipse, 7. IX. 1967, *casertanum* (ZMA/K 18637; SMF 192821/15). Die Schalen unterscheiden sich von denen des Rifelsees durch die hellere Farbe, die geringere Zahl nicht besonders markierter Zuwachslinien, die größere Konvexität und die breiteren Wirbeln. Größtes Stück: L 4·4 mm, H 3·7 mm, D 3·3 mm.
— Stellisee, 2536 m NN (Sz., Wa., Fgt. Rhône), leg. ipse, 7. IX. 1967, *casertanum* ZMA/K 18638; SMF 192822/10), *personatum* (Jayet Ms. 1971). Die Schalen von *casertanum* des Grünsees sind heller gefärbt als die des Rifelsees. Größtes Stück: L 4·0 mm, H 3·4 mm, D 2·3 mm.
— Grindlesee oder Grindjisee, 2334 m NN (Sz., Wa., Fgt. Rhône), mooriger Flachsee mit üppiger Vegetation, leg. ipse, 7. IX. 1967, *casertanum* (ZMA/K 18639; SMF 192823/10), größtes Stück L 3·9 mm, H 3·1 mm, D 2·1 mm. Schale eiförmig mit vielen dunklen Zuwachslinien, manchmal bis 10.
— Etang de Valsorey, 2350 m NN (Sz., Wa., Fgt. Rhône), leg. Jayet, in einer „mare à 2300 m en face des chalets d'Amont", *hibernicum* f. *gigas* (MHNG), häufig, größtes Stück L 3·8 mm, H 3·2 mm, D 2·8 mm; leg. ipse, 8. IX. 1969, *hibernicum* (ZMA/K 18916), *casertanum* (ZMA/K 18917).
— Chamlong, 2200 m NN, Val d'Entremont (Sz., Wa., Fgt. Rhône), *casertanum* (Jayet Ms. 1971).
— Amont de Mauvoisin, 2002 m NN, Val de Bagnes (Sz., Wa., Fgt. Rhône), *casertanum* (Jayet Ms. 1971).
— Chanrion, 2470 m NN, Val de Bagnes (Sz., Wa., Fgt. Rhône), *casertanum* (Jayet Ms. 1971).
— Forclettaz, 2600 m NN, Val d'Annivers (Sz., Wa., Fgt. Rhône), *hibernicum* (Jayet Ms. 1971).

I. A. 5. Lepontische Alpen.

— Lago Ritom, 1829 m NN (Sz., Te.), leg. G. Asper, *nitidum* und *personatum* (AMS; Suter 1891: 25, als *fossarinum* Cl.; Zschokke 1900: 4).
— Gotthardsee, 2114 m NN (Sz., Te., Fgt. Rhein), leg. G. Asper, *casertanum* (AMS; Suter 1891: 25, als *fossarinum* Cl.; Zschokke 1900, T. 3), größtes Stück: L 3·8 mm, äußerlich ähnlich wie *personatum*.
— Grimselsee, 1894 m NN (Sz., Wa., Fgt. Rhône), leg. G. Asper, *casertanum* in 7 m Tiefe (AMS; Suter 1891: 25 als *fossarinum*; Zschokke 1900: T. 2), größtes Stück L 4·7 mm.
— Tümpel in etwa 1600 m NN oberhalb der Cascata del Toce bei Sottefrua (It., Pi., Fgt. Po), leg. ipse, 1. VII. 1970, *casertanum* (ZMA/K 19079).

I. B. 1. Meer-Alpen.

— Lac vert de la Clapousse, etwa 2500 m NN (Fr., BA., Fgt. Rhône), leg. ipse, 22. VIII. 1969, *casertanum* zahlreich in der NE-Ecke des Sees, in einem sumpfigen Zufluß an der SE-Seite und sehr häufig in Tümpeln (ZMA/K 18905-7, 18910), *hibernicum* häufig in der *Carex*-Zone NE-Ecke, 1 m Tiefe (ZMA/K 18908), größtes

Stück: L 3·7 mm, H 3·3 mm, D 2·6 mm, *nitidum* zahlreich (ZMA/K 18909) zusammen mit *hibernicum*. Dieser seichte Flachsee liegt in grünen Wiesen und hat sumpfige Ufer; dicke Schlammschicht, an der E-Seite ein Rohrgürtel, S und W verschiedene Tümpeln.

— Lacs de Prals, etwa 2280 m NN (Fr., AM., Fgt. Vésubie). SW des Mont Neiller liegen 5 kleine Seen, die in die Vésubie entwässern. Die Vésubie strömt direkt ins Mittelmeer. Die Seen I (N), II und III kommunizieren und speisen an der NW-Seite einen Sturzbach, während die Seen IV und V (S) in einen südlichen Sturzbach entwässern. Die Seen II bis IV sind dicht mit *Potamogeton* bewachsen und haben einen Ufergürtel von *Carex, Eriophorum* und *Sphagnum*. In I fehlt *Potamogeton* und V ist ganz ohne Vegetation. Ich erbeutete am 26. VIII. 1969 in I: *hibernicum* (ZMA/K 18911); in II: *hibernicum* (ZMA/K 18912) und *nitidum* (ZMA/K 18913); in IV: *hibernicum* häufig (ZMA/K 18914), größtes Stück: L 3·8 mm, H 2·8 mm, D 2·6 mm, *casertanum* häufig (ZMA/K 18915), größtes Stück: L 5·2 mm, H 4·2 mm, D 3·0 mm.

I. B. 2. Dauphiné-Alpen.

— Bach in 2060 m NN, am Weg von Lautaret nach Grave, einige hundert Meter von Lautaret (Fr., HA., Fgt. Rhône), leg. R. Blanchard, 12. VIII. 1888, *casertanum* (ISNB).

— Bächlein in etwa 1700 m NN beim Dorf Névache (Fr., HA., Fgt. Rhône), leg. R. Blanchard, 3. IX. 1888, *casertanum* und *personatum* (ISNB; Blanchard & Richard 1897: 46, Kuiper 1966: 206, 207).

— Névache, kleiner schlammreicher Sumpf in 1210 m NN (Fr., HA., Fgt. Rhône), leg. R. Blanchard, *casertanum* und *obtusale* (ISNB).

— Lac rond de Cristol, 2400 m NN (Fr., HA., Fgt. Rhône), leg. R. Blanchard, 22. IX. 1888, *casertanum* (ISNB; Blanchard & Richard 1897: 51, Kuiper 1966: 206).

— Lac du Pontet, 1988 m NN (Fr., HA., Fgt. Rhône), leg. R. Blanchard, 20. VIII. 1888, *nitidum* (ISNB; Blanchard & Richard 1897: 48).

— Etangs de la Vachère, 1400 m NN, bei Clément (Fr., HA., Fgt. Rhône), leg. R. Blanchard, 2. IX. 1888, *casertanum* (ISNB; Blanchard & Richard 1897: 46).

I. B. 3. Savoyer Alpen.

— Lac Champex, 1460 m NN (Sz., Wa., Fgt. Rhône), leg. Biandet, *casertanum* (ISNB; Piaget 1913: 480, Zschokke 1900: 245, T. 2).

— Lac de Fenêtre, nördlicher See, 2420 m NN, Val Ferret (Sz., Wa., Fgt. Rhône), leg. ipse, 12. IX. 1967, *personatum*, sehr häufig im Schlamm beim Abfluß (ZMA/K 18640; SMF 192824/50), *casertanum* (ZMA/K 18641). Größtes Stück von *personatum*: L 3·3 mm, H 2·7 mm, D 1·9 mm. Am sumpfigen E-Ufer, wo das kalte Schmelzwasser hineinströmt, ausschließlich *casertanum*. Zschokke (1894: 70) meldet *ovatum* Cl., und *fossarinum* Müll.; vermutlich ist hier *ovatum* indentisch mit *personatum*. Piaget (1913: 480) erwähnt *P. fossarinum* C. var. *major* aus dem Val Ferret in 1170 bis 2200 m NN, Coutagne (1929: 74), von 2200 m. NN.

— Lac de Fenêtre, südwestlicher See, 2500 m NN, Val Ferret, leg. ipse, 12. IX. 1967, *personatum* relativ wenig am N-Ufer (ZMA/K 18643), zahlreich am flachen E-Ufer SMF 192825/30; ZMA/K 18644).

— Combe des Planards, 2550 m NN, *Carex*-Sumpf, Val d'Entremont (Sz., Wa., Fgt. Rhône), leg. A. Jayet, *casertanum* (MHNG), größtes Stück L 4·3 mm.

— Fond de la Combe des Planards, 2800 m NN, Val d'Entremont (Sz., Wa., Fgt. Rhône), leg. A. JAYET, *personatum* (det. J. FAVRE, JAYET Ms. 1971). Es handelt sich hier um den höchsten Fundort von Pisidien in den Alpen, der bislang bekannt wurde.

I. B. 4. Freiburger Alpen.

— Kleiner See auf dem Col de la Croix, 1734 m NN, zwischen Villars und Diablarets (Sz., Wa., Fgt. Rhône), *casertanum* (NHMW Slg. FUCHS ex Slg. GEYER 47556, 49044, 59040).

I. B. 5. Berner Alpen.

— *Carex*-Sumpf am Bach ö. Bettmersee, 2006 m NN (Sz., Wa., Fgt. Rhône), leg. ipse, 7. VII. 1970, *casertanum* (ZMA/K 19080 und *personatum* (ZMA/K 19081). Im Bettmersee, 2006 m NN, wurde ohne Erfolg an 10 Stellen am N-Ufer entlang gedredscht.
— Beatenberg, Graben mit fließendem Wasser, 1350 m NN, bei Boden (Sz., Kanton Bern, Fgt. Rhein), leg. ipse, 2. VI. 1945, *casertanum* (ZMA/K 3379).

I. B. 6. Glarner Alpen.

— Berglimattsee, 2158 m NN (Sz., Kanton Glarus, Fgt. Rhein), leg. Dr. SCHINDLER, als *alpicola* CLESSIN n. sp. (det. S. CLESSIN) in Slg. SUTER (AMS; SUTER 1891: 26), 4 Arten: *casertanum* 7 St., *hibernicum* 1 St., *lilljeborgii* 42 St., *nitidum* 1 St. Größtes Stück von *lilljeborgii*: L 5·15 mm, H 4·6 mm, D 3·42 mm. Von demselben Fundort eine wie folgt bezettelte Probe: „Beleg zu CLESSIN 1887: 766, *P. lovéni*" = *lilljeborgii* 2 St. (NHMW, I. N. 22476, don. S. CLESSIN 1894). In der Literatur wird dieser See immer als „Berglisee 2300 m am Hausstock" zitiert. Anfang Juli 1970 besuchte ich das Gebiet. Es ergab sich, daß am Hausstock kein Berglisee liegt. Zwischen 2368 und 2475 m NN gibt es dort zwar einige Seen, aber mit anderen Namen. Nach meiner Meinung kann der sogenannte Berglisee nichts anders als der Berglimattsee sein. Dieser See liegt in 2158 m NN zwischen dem Gandstock und dem Charemstock. Er speist den Berglibach, welcher beim Dorf Matt in den Sernf mündet. In gerader Linie liegt der Berglimattsee etwa 10 km NNE des Hausstockes. Wegen des vielen Schnee habe ich am 3. VII. 1970 den See nicht erreichen können.
Im ZMZ sind zwei Reihen von *lilljeborgii* unter den Namen *alpicola* CLESSIN vom Berglisee belegt. Genau wie die anderen Schalen haben auch diese viele dunklen Zuwachslinien.
— Golzersee, 1409 m NN, im Maderanertal (Sz., Kanton Uri, Fgt. Rhein), leg. J. TH. HENRARD, 25. VI. 1938, *nitidum* (Slg. HENRARD), *personatum* häufig (Slg. HENRARD; ZMA/K 2996), *subtruncatum* häufig (Slg. HENRARD; ZMA/K 2997). Das Material wurde 1945 von mir bearbeitet.

I. C. 4. Chablais-Alpen.

— Tümpel, etwa 200 m NN, am N-Ende der Platte N des Col d'Anterne (Fr., HA., Fgt. Rhône), *hibernicum* f. *gigas* (MHNG; KUIPER 1966: 200), größtes Stück: L 3·8 mm, H 3·4 mm, D 3·0 mm.
— Lac de Roy, 1600 m NN, bei Taninges (Fr., HS., Fgt. Rhône), *lilljeborgii* (MHNG; ZMA/K 3138).

— Moor von Hivernages im Voirons-Gebirge, 1100 m NN (Fr., HS., Fgt. Rhône), *obtusale* (FAVRE 1927: 303).

II. A. 1. Adula Alpen.

— Piano d'Osso, 1620 bis 1650 m NN, Misox (Sz., Gr., Fgt. Po), leg. L. FORCART, *personatum* (FORCART 1930: 510).
— Bach beim Bernhardinohospiz, 2060 m NN, Misox (Sz., Gr., Fgt. Po), leg. L. FORCART, 24. VII. 1926, *casertanum* (NHMB 397; FORCART 1930: 509).
— Piano della Casa, 1890 m NN, bei Montespluga, damals sumpfiger Tümpel, nunmehr Stausee, Val San Giacomo (Sz., Gr., Fgt. Po), leg. L. FORCART, 21. u. 28. IX. 1926 (NHMB; FORCART 1930: 509).
— Lago Moesola, 2060 m NN, Misox (Sz., Gr., Fgt. Po), leg. L. FORCART, 23. VII. 1926, *casertanum* (NHMB 396; FORCART 1930: 474).
— Bernhardinopaß, Tümpel, 2040 m NN, Misox (Sz., Gr., Fgt. Po), leg. L. FORCART, 24. VII. 1927, *casertanum* (NHMB 400; FORCART 1930: 474).

II. A. 2. Rhätische Alpen.

II. A. 2. a. Albula Alpen.

— Tümpel und Wassergraben in 2250 m NN unterh. d. Sees am Julierpaß, Engadiner Seite (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. L. FORCART, VII. 1925, *casertanum* (NHMB).
— Sumpf, 1640 m NN, oberh. Flin unweit S-chanf, Engadin (Sz., Gr., Fgt. Donau), *obtusale* (MHNG), größtes Stück: L 3·0 mm, H 2·7 mm, D 2·0 mm.
— Albula-See, 2310 m NN (Sz., Gr., Fgt. Rhein), *casertanum* (ZMZ als *alpicolum* CLESSIN).

II. A. 2. b. Silvretta-Alpen.

— Guarda il Lai, 1800 m NN (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. K. GERLACH, 1909, *personatum* (SMF 154663 als *pusillum*), *casertanum* (SMF 154562, 153718). Vielleicht von demselben Fundort: „kleiner See oberhalb Guarda 1800 m", leg. W. S. VAN DER FEEN, 3. VII. 1952, *casertanum* (ZMA). Unweit dieser Fundstelle: „Alter versumpfter Fischteich", leg. K. GERLACH, 1909, *casertanum* (SMF 154734), und „Bach nahe bei Fetan, leg. K. GERLACH 1909", *casertanum* (SMF 154738).
— Motta Naluns, 2138 m NN, Fetan (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. K. GERLACH, *casertanum* (SMF 154814, 154721).
— Piz Clunas und Mischurn, oberhalb Fetan (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. Führer PINOSCH, 1909, *casertanum* (SMF 153735, von D. GEYER bestimmt als *personatum*).

II. A. 2. c. Bernina-Alpen.

— Lej di Cavlocc, 1920 m NN, Bergell (Sz., Gr., Fgt. Po), leg. L. FORCART, 28. IX. 1926, *casertanum* (FORCART 1930: 509).
— Silsersee, 1800 m NN (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. G. ASPER, *conventus* in 50 m Tiefe (AMS Slg. SUTER, von D. GEYER bestimmt als *urinator*; SUTER 1891: 25).
— Ausfluß Silsersee, an versumpftem Ufer, 1800 m NN (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. L. FORCART, 1925, *casertanum* (NHMB).
— See von St. Moritz, 1767 m NN (Sz., Gr., Fgt. Donau), *obtusale* (ZMB).
— Silvaplanasee, 1794 m NN (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. G. ASPER, *conventus* in 30 bis 40 m Tiefe (AMS 27094 Slg. SUTER; SUTER 1891: 26 als *fragillimum* CLESSIN).

II. A. 2. d. Spöl-Alpen.

— Lü im Münstertal, 1880 m NN (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. L. FORCART, 25. IX. 1961, *personatum* (NHMB).
— Moor von Champlöng, 2000 m NN, bei Fuorn, Nationalpark (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. J. FAVRE (NHMB).
— Quelle und Quellbach, 1950 m NN, 500 bis 600 m vom Wegerhaus unterhalb des Ofenpasses, Nationalpark (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. J FAVRE, *casertanum* (NHMB), größtes Stück: L 5·7 mm, H 4·5 mm, D 3·4 mm.
— Sumpf, 2220 m NN, zwischen dem oberen Chalet von Buffalora und Giufplan, Nationalpark (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. J. FAVRE (NHMB; BÜTIKOFER 1920: 99 als *fossarinum* CL.).
— Fischteich des Gasthofes von Il Fuorn, fließendes und kaltes Wasser, 1730 m NN (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. J. FAVRE, *casertanum* (NHMB).
— Tümpel, 1820 m NN, im Torf des Hochmoores von Il Fuorn (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. J. FAVRE, *casertanum* (NHMB).
— Quelle, 1950 m NN, unterhalb des Wegerhauses am Ofenpaß (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. J. FAVRE, *personatum* häufig (NHMB), größtes Stück L 3·7 mm.
— Tümpel, 2590 m NN, Alp la Schera (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. J. FAVRE, *casertanum* (NHMB).
— Tümpel, 2150 m NN, zwischen Zernez und Il Fuorn, Alp Turaina, Nationalpark (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg J. FAVRE, *casertanum* (NHMB).
— Sumpf, 2000 m NN, linke Halde des Val Chavail, im Wald (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. J. FAVRE, *casertanum* (NHMB). BÜTIKOFER (1920: 99) meldet *fossarinum* (= *casertanum*) vom Piz Chavail, 2200 m NN.
— Sumpf, 1820 m NN, 50 m W von der Schwefelquelle von Il Fuorn, Nationalpark (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. J. FAVRE, *casertanum* (NHMB).
— Sumpfige Alp, Giufplan, 2200 m NN, beim Ofenpaß, Münstertal (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. L. FORCART, 19. VIII. 1961, *casertanum* (NHMB; BÜTIKOFER 1920: 99 als *fossarinum* CLESSIN).
— Ofenpaß, 2600 m NN (Sz., Gr., Fgt. Donau), *casertanum* (JAYET Ms. 1971).
— Sumpfige Tümpel, 1500 m NN, Hers bei Susch, Unter-Engadin (Sz., Gr., Fgt. Donau), *obtusale* häufig (MHNG), größtes Stück: L 2·6 mm, H 2·3 mm, D 2·1 mm, mit deutlich abgesetzten Zuwachslinien.
— Lai nair, 1546 m NN, bei Tarasp (Sz., Gr., Fgt. Donau), *nitidum* (BÜTIKOFER 1920: 101), größtes Stück: L 3·55 mm, H 3·15 mm, D 2·20 mm. BÜTIKOFER (1920: 133) meldet *obtusale* aus den „Schwarzsee und Torfgraben" bei Tarasp (Slg. GERLACH im Kurhaus Tarasp), und *casertanum* von Tarasp (Slg. GERLACH im Kurhaus Tarasp). Von demselben Fundort sind zweifelsohne *casertanum* (SMF 154960 häufig) und *nitidum* (SMF 155895/5), leg. K. GERLACH, 1909.
— Taraspersee, 1414 m NN (Sz., Gr., Fgt. Donau). leg. K. GERLACH 1909, *nitidum* (SMF 154923/2 und 155880/1) und *casertanum* (SMF 154904/7). Aus einem kleinen Bach bei Tarasp, leg. K. GERLACH, 1909, *obtusale* (SMF 153185/12).
— Sandiges Bachufer unter der Taunter Spitze (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. J. FAVRE, *casertanum* (MHNG), größtes Stück L 4·2 mm, eiförmig mit schwachen Zuwachslinien.
— Sumpf in 2400 m NN, bei Murtera da Tamangur, Val Scarl (Sz., Gr., Fgt. Donau), leg. J. FAVRE, 1943, *casertanum* (MHNG), größtes Stück L 3·8 mm. Dieselbe Art auch in Abflüssen des Sumpfes in 2400-2350 m NN, leg. J. FAVRE (MHNG), größtes Stück: L 5·2 mm, H 4·6 mm, D 3·8 mm, eiförmig bis subtrigonal, mit 8 dunklen Zuwachslinien.
— BÜTIKOFER (1920: 99) erwähnt *fossarinum* (= *casertanum*) von den nachfolgenden Fundstellen im Schweizer Nationalpark: Punt Praspöl; Fuorn-Buffalora; Piz Chavail, 2200 m NN; Fop da Buffalora; Giufplan, 2200 m NN; Astras dadaint, 2200 m

NN; Cierfs, Münstertal, 1630 m NN; Plaun Furnatsch, 1650 m NN; Champlöng; Buffalora, Quellbach an der Ofenstraße; Val Plavna. Das betreffende Material habe ich nicht eingesehen. BÜTIKOFER (1920: 101) meldet *nitidum* aus dem See von Fontana, 1410 m NN.

II. A. 2. e. Ötztaler Alpen.

— Tümpel, 2350 m NN, am Bach im oberen Radurscheltal (Aa., Vo., Fgt. Donau), leg. S. H. JAECKEL, 1927, *casertanum* (ZMB), größtes Stück L. 4·5 mm.
— Hochmoor,2280 m NN, im Totmoostal bei Obergurgl (Aa., Ti., Fgt. Donau), *casertanum* (NHMW Slg. EDLAUER 38659 als *lilljeborgii*).

II. A. 2. g. Ortler Alpen.

— Mendolpaß, 1354 m NN, Bozen (It., Tr., Fgt. Etsch), leg. A. WEISS, 1891, *casertanum* (SMF 154823 Slg. O. BOETTGER).
— Tümpel, 2300 m NN, im Tal des Rio Plima im Nationalpark Ortler Alpen (It., Tr.), leg. V. PARISI, *casernatum* (IZM; SMF 190128/6), größtes Stück L 5·2 mm.
— Kleiner See, 2100 m NN, Val Martello (It., Tr., Fgt. Etsch)), leg. V. PARISI, *casertanum* (IZM).

II. A. 3. a. Hohe Tauern.

— Grünsee, 1714 m NN, Großglockner (Aa., Sa., Fgt. Donau), leg. R. PECHLANER, *conventus* in 28 m Tiefe (ZMA/K 4881/2); Wasser: pH 5·4, Temperatur 5·2° C.
— Tauernmoossee, 2003 m NN, Großglockner (Aa., Sa., Fgt. Donau), *lilljeborgii* NHMW 51930); weiterhin leg. R. PECHLANER, 26. IX. 1958, *conventus* in bzw. 22 m, 23·1 m, 23·5 m und 38 m Tiefe (ZMA/K 4882/2 von 22 m T.); Wasser bis 30 m T.: pH 6·3, Temperatur 7·8° C.
— Tessenberger See, 2126 m NN, bei Sillian im Villgratergebirge (Aa., OT., Fgt. Donau), leg. A. KOFLER, 1952 bis 1970, *casertanum* (ZMA/K 19087), größtes Stück: L 5·9 mm, H 4·8 mm, D 3·5 mm, und *hibernicum* f. *gigas* (ZMA/K 4080, 4134, 19088), größtes Stück: L 4·5 mm, H 3·9 mm, D 3·65 mm. Der Tessenberger See ist „eigentlich ein perennierender Tümpel von ca. 60 m Länge und je nach Wetterverhältnissen und Jahreszeit wechselndem Wasserstand von selten mehr als 2 m (meist weniger), der durch Weidebetrieb stark organisch verunreinigt ist" (KOFLER 1970: 209).
— Panzendorf, 1082 m NN (Aa., OT., Fgt. Donau), *casertanum, milium, subtruncatum* (KOFLER 1970: 210).
— Innervillgraten b. Sillian, 1402 m NN (Aa., OT., Fgt. Donau), *casertanum* und *personatum* (KOFLER 1970: 210).

II. A. 3. b. Niedere Tauern.

— Fischteiche, 1265 m NN, in den Rottenmanner Tauern (Aa., Steiermark, Fgt. Donau), *casertanum* (NHMW Slg. EDLAUER 39989, von W. KLEMM), *personatum* (NHMW, aus der vorigen Probe).

II. C. 1. Allgäuer Alpen.

— Lünersee, 1930 m NN, im Rätikon (Aa., Vo., Fgt. Rhein), leg. G. GAMS, VIII. 1929, *conventus*, fossil, in nacheiszeitlicher Gyttja (NHMW 56293 als *ovatum fragillimum* CLESSIN. SCHMASSMANN (1924) erwähnt Funde lebender Tiere von 10 bis 101 m Tiefe.

— Sumpftümpel, 1800 m NN, in einer Moorwiese neben der Arlberger Ache bei St. Christoph (Aa., Vo., Fgt. Donau), leg. F. STARMÜHLNER, *casertanum* (NHMW Slg. EDLAUER 53271). Hier auch Riesenexemplare von L 7 mm, H 6·1 mm, D 5 mm. Wassertemperatur am 28. Juli 1951, 20° C (STARMÜHLNER 1953: 609).
— Lermoos, 1000 m NN, in den Lechtaler Alpen (Aa., Ti., Fgt. Donau) *casertanum* und *personatum* (ZMB).
— Weißensee b. Lermoos (Aa., Ti., Fgt. Donau). *nitidum* (ZMB).
— Vilsalpsee, 1168 m NN, im Tannheimergebirge (Aa., Ti., Fgt. Donau), leg. L. HÄSSLEIN, 7. VIII. 1964, *casertanum* (ZMA/K 18948), *lilljeborgii* (ZMA/K 18949), *nitidum* (ZMA/K 18950), *subtruncatum* (ZMA/K 18951).
— Rosannatal b. St. Anton, 1330 m NN (Aa., Vo., Fgt. Donau), *casertanum* (STARMÜHLNER 1953: 609 als *cinereum* f. *globulare* CL.).
— Maiensee, 1900 m NN, oberhalb St. Christoph (Aa., Vo., Fgt. Donau), *casertanum* (STARMÜHLNER 1953: 609 als *cinereum* f. *globulare*).

II. C. 2. Nordtiroler Kalkalpen.

— Rappensee, 2100 m NN (Dl., Allgäu, Fgt. Donau), leg. L. HÄSSLEIN, 15. VIII. 1951, *casertanum* (Slg. HÄSSLEIN).
— Schwarzsee, 1500 m NN, dystroph, in Sphagnumpolster (Aa., Ti., Fgt. Donau), leg. E. STÜBER, *obtusale* (ZMA/K 3217).
— Heiterwangersee, 1000 m NN (Aa., Ti., Fgt. Donau), leg. E. STÜBER, *casertanum* bis 30 m Tiefe (ZMA/K 3276-9, 3281), *lilljeborgii* Litoral (ZMA/K 3273), *nitidum* Litoral (ZMA/K 3274), *personatum* von 20 bis 30 m Tiefe (ZMA/K 3280), *subtruncatum* Litoral (ZMA/K 3275). Leg. J. LUNDBECK, 15. X. 1928, *casertanum* bis 44 m Tiefe, *conventus* von 16 bis 44 m Tiefe, *nitidum* bis 11 m Tiefe, *personatum* von 4 bis 50 m Tiefe, *subtruncatum* in 11 m Tiefe (NHMW). Genist N-Ufer, leg. A. KOFLER, 24. VII. 1954, *milium, nitidum, obtusale, subtruncatum* (Slg. KOFLER).
— Plansee, 1000 m NN (Aa., Ti., Fgt. Donau), leg. J. LUNDBECK, 16. X. 1928, bis 15 m Tiefe: *casertanum, milium, nitidum, personatum, subtruncatum*; in 71 bis 76 m Tiefe: *conventus* (NHMW). Aus der Slg. D. GEYER 11 Stück von *lilljeborgii* (NHMW 49059 als *lacustre* CLESSIN).

II. C. 3. Salzburger Kalkalpen.

— Sumpfige Wiese am Prebersee im Lungau, 1700 m NN, kleiner Wasserlauf (Aa., Sa., Fgt. Donau), *casertanum* (NHMW Slg. EDLAUER 15117), *personatum* (NHMW Slg. EDLAUER 38526, 27991; ZMA/H 18413).
— Ramsau, 1000 m NN, Dachsteingebiet (Aa., Sa.), leg. W. KLEMM, *casertanum* (NHMW Slg. EDLAUER 39971).

II. C. 4. Österreichische Alpen.

— Lunzer Obersee, 1100 m NN, bei der Hütte der biologischen Station (Aa., Nö., Fgt. Donau), in 0·5 m Tiefe *casertanum* (NHMW Slg. EDLAUER) und *subtruncatum* (NHMW Slg. EDLAUER 27715); leg. J. LUNDBECK, VI. 1927, *casertanum* bis 6 m Tiefe (NHMW); subfossil im Torf a. d. S-Seite: *milium, lilljeborgii, nitidum* (NHMW); „Hochmoor b. Obersee", subfossil: *hibernicum, lilljeborgii, nitidum* (NHMW Slg. EDLAUER). In dem Lunzer Mittensee, 767 m NN; *casertanum* und *personatum* (NHMW), und dem Lunzer Untersee, 608 m NN: *casertanum, conventus, lilljeborgii, milium, nitidum, personatum, subtruncatum* (HADL 1969).

II. D. 1. Lombardische Alpen.

— Fuipiano, Quelle, 1000 m NN, Valle Imagna (It., Lo., Fgt. Po), leg. A. GIROD & E. PEZZOLI, *casertanum* (ZMA/K 18001).
— Fuipiano, 1130 m NN, am Fußsteig nach Brumano, Valle Imagna (It., Lo., Fgt. Po), leg. A. GIROD & E. PEZZOLI, *casertanum* (ZMA/K 17999). Hier auch *Musculium lacustre* (MÜLLER).
— Esino, etwa 1000 m NN (It., Lo., Fgt. Po), *sordellianum* n. sp. (PINI 1876: 123) = *casertanum*.
— Laghetti Moie, 1979 m NN, Val di Cadino superiore (It., Lo., Fgt. Po), leg. A. GIROD & E. PEZZOLI, 15. VIII. 1967, *casertanum* (ZMA/K 18518; SMF 190126/6), pH 6·5.
— Lago di Cadino, 2070 m NN, Val di Cadino superiore (It., Lo., Fgt. Po), leg. A. GIROD & E. PEZZOLI, 15. VII. 1967, *casertanum* (ZMA/K 18524), pH 7.
— Laghetto artificiale, 2040 m NN, della zona di Valfredda (It., Lo., Fgt. Po), leg. A. GIROD & E. PEZZOLI, 17. VIII. 1967, *casertanum* (ZMA/K 18516).
— Laghetto di Lavena, 1975 m NN, versante Nord del Monte Misnolino circo della Val Lavena (It., Lo., Fgt. Po), leg. A. GIROD & E. PEZZOLI, 11. VIII. 1967, *casertanum* (ZMA/K 18517).

II. D. 2. Trentiner Alpen.

— Wasserlauf in der Karstgrotte „Bus del Bec", 1000 m NN, Magasa di Val Vestino (It., Lo., Brescia, Fgt. Po), leg. E. PEZZOLI, 1968, *personatum* (ZMA/K 18892).
— Laghetto Setteventi, 2060 m NN bei der Malga Setteventi, Osthalde des Corni Setteventi (It., Lo., Fgt. Po), pH 6·5, leg. A. GIROD, 13. VIII. 1967, *casertanum* (ZMA/K 18519, 190127/10).
— Lago di Tovel, 1182 m NN, Brentamassiv (It., Tr., Fgt. Etsch), leg. D. RUGGIU, VII. 1969, *conventus* in 8½, 9½ und 17½ m Tiefe (IIP; ZMA/K 18941-2; SMF 192835/15).

II. D. 3. Südtiroler Hochland.

— Frötschbach, 1200 m NN, bei Bad Ratzes am Schlern (It., Tr., Fgt. Etsch), leg. EDLAUER, V. 1952, *casertanum* (NHMW Slg. EDLAUER 55753).
— Toblacher See, 1200 m NN, S-Ufer (It., Tr., Fgt. Etsch), leg. A. KOFLER, 17. VII. 1952, *casertanum* und *obtusale* (Slg. KOFLER).
— Toblach, 1210 m NN (It., Tr., Fgt. Etsch), *casertanum* und *personatum* (HNMW Slg. EDLAUER, von WIEDEMAYR).
— Lago Antoro, 1700 m NN, bei Misurina (It., Venedig, Fgt. Piave), *casertanum*, *milium* und *obtusale*, leg. J. PRINS, 6. VII. 1937 (ZMA Slg. PRINS).

II. D. 5. Karnische Alpen.

— Tümpel, 2300 m NN, im Obstansersee-Gebiet (Aa., OT., Fgt. Donau), leg. A. KOFLER, 9. VIII. 1954, *casertanum* (Slg. KOFLER).
— Oberer Stuckensee, 2040 m NN, bei Obertilliach (Aa., OT., Fgt. Donau), leg. A. KOFLER, 14. VIII. 1971, *casertanum* (briefl. Mitt. Prof. KOFLER).
— Unterer Stuckensee, 1925 m NN, bei Obertilliach (Aa., OT., Fgt. Donau), leg. A. KOFLER, 14. VIII. 1971, *hibernicum* (briefl. Mitt. Prof. KOFLER).

4. Tabelle der bisher bekannten höchsten Pisidienfunde oberhalb 1000 m NN in den verschiedenen Teilgebieten der Alpen.

Erklärung der Abkürzungen: ca = *Pisidium casertanum* (Poli), co = *conventus* Clessin, hi = *hibernicum* Westerlund, li = *lilljeborgii* Clessin, mi = *milium* Held, ni = *nitidum* Jenyns, ob = *obtusale* (Lamarck), pe = *personatum* Malm, sb = *subtruncatum* Malm; + = Fundstelle oberhalb 1000 m NN ohne genaue Höhenangabe.

	Teilbereiche der Alpen	ca	co	hi	li	mi	ni	ob	pe	sb	Anzahl der Arten	Höchstzahl vergesellschafteter Arten
I.A.2.	Cottische Alpen	2723	—	—	—	2080	2080	—	—	—	3	2
I.A.3.	Grajische Alpen	2354	—	2524	—	—	—	—	—	—	2	1
I.A.4.	Penninische Alpen	2760	—	2760	—	—	—	—	2536	—	3	2
I.A.5.	Lepontische Alpen	2114	—	—	—	—	1829	—	1829	—	3	2
I.B.1.	Meer-Alpen	2500	—	2500	—	—	2500	—	—	—	3	3
I.B.2.	Dauphiné-Alpen	2400	—	—	—	—	1988	1210	1700	—	4	2
I.B.3.	Savoyer Alpen	2550	—	—	—	—	—	—	2800	—	2	2
I.B.4.	Freiburger Alpen	1734	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
I.B.5.	Berner Alpen	2006	—	—	—	—	—	—	2006	—	2	2
I.B.6.	Glarner Alpen	2158	(828)	2158	2158	—	2158	—	1409	1409	6	4
I.C.4.	Chablais-Alpen	—	—	2000	1600	—	—	1100	—	—	3	1
II.A.1.	Adula-Alpen	2060	—	—	—	—	—	—	1650	—	2	1
II.A.2.a.	Albula-Alpen	2310	—	—	—	—	—	1640	—	—	2	1
II.A.2.b.	Silvretta-Alpen	2188	—	—	—	—	—	—	1800	—	2	2
II.A.2.c.	Bernina-Alpen	1920	1800	—	—	—	—	1767	—	—	3	1
II.A.2.d.	Spöl-Alpen	2600	—	—	—	—	1546	1500	1950	—	4	2
II.A.2.e.	Ötztaler Alpen	2350	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
II.A.2.g.	Ortler Alpen	2300	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
II.A.3.a.	Hohe Tauern	2126	2003	2126	2003	1082	—	—	1402	1082	7	3
II.A.3.b.	Niedere Tauern	1265	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
II.C.1.	Allgäuer Alpen	1900	1930	—	1168	—	1168	+	1000	1168	7	4
II.C.2.	Nordtiroler Kalkalpen	2100	1000	912	1000	1000	1000	1500	1000	1000	9	6
II.C.3.	Salzburger Kalkalpen	1700	—	—	—	—	—	—	1700	—	2	2
II.C.4.	Österreichische Alpen	1100	—	1100	1100	1100	1100	—	—	1100	6	3
II.D.1.	Lombardische Alpen	2070	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
II.D.2.	Trentiner Alpen	2060	1182	—	—	—	—	—	1000	—	3	1
II.D.3.	Südtiroler Hochland	1700	—	—	—	1700	—	1700	1210	—	4	3
II.D.5.	Karnische Alpen	2300	—	1925	—	—	—	—	—	—	2	1

5. Besprechung der Arten.

Pisidium casertanum (Poli).

Diese kosmopolitisch verbreitete, in Europa allgemeinste Art, ist auch in den alpinen Gewässern häufig. Die Besiedlungsdichte ist dort sehr verschieden und variiert von einzelnen bis zu mehreren tausend Individuen pro Quadratmeter. Sie kommt in allen untersuchten Teilgebieten der Alpen vor und ist das einzige *Pisidium* in klaren, nährstoffarmen Hochseen. Von den europäischen Arten reicht *casertanum,* zusammen mit *hibernicum* und *personatum,* bis in große Meereshöhen hinauf.

Zschokke (1900: 249) kommt auf Grund von genauen Messungen an mehreren hundert Exemplaren von *P. fossarinum* Clessin (= *casertanum*) zu dem Schluß, „daß die Schalengröße mit steigender Höhe des bewohnten Gewässers im allgemeinen abnimmt". Eine Tabelle, in der dieser Autor die minimalen und maximalen Längen und Breiten aufführt, gemessen an Material von 8 Lokalitäten in Höhenlagen von 1874-2570 m, zeigt, daß die Mittelwerte der Längen im Partnunersee (1874 m NN) 3·34 mm beträgt, im Lünersee (1943 m NN) 3·30 mm, im Tilisunasee (2102 m NN) 3·36 mm, im Garschinasee (2189 m NN) 3·10 mm, im Garschinatümpel (2190 m NN) ein wenig mehr als 3·3 mm, ebenso in einem Tümpel am Grubenpaß (2200 m NN) L 3·60 mm, in den Seen im St. Bernhardgebiet (2420-2570 m NN) nur 2·72 mm. Als Mittelmaß für *casertanum* der Ebene gibt Zschokke eine Schalenlänge von 4·25 mm.

Gegen Zschokke's Schluß habe ich einige Bedenken. Es ist nämlich nicht möglich, junge und erwachsene Individuen von Pisidien scharf zu unterscheiden. Will man deswegen alle erbeuteten Exemplare einer Population messen, um aus den Einzelwerten den Mittelwert zu berechnen, so wird das Resultat sehr beeinflußt, einmal durch die Maschenweite der gebrauchten Siebe und zum anderen durch die Geburtsperiodizität, die mit jahreszeitlichen Temperaturunterschieden zusammenhängt (Meier-Brook 1970). Es versteht sich, daß in einer Population mit verhältnismäßig vielen Jungtieren der Mittelwert der Schalenlänge geringer ist als in einer Population, in der die Jungen noch in den Kiemen der Muttertiere sind.

Wenn man in verschiedenen Sammelausbeuten jeweils das größte Tier oder einige der größten Tiere mißt und diese Werte nach den Meereshöhen der Fundstellen ordnet, so könnte man geradezu das Gegenteil illustrieren, daß nämlich die Höhenlage einen positiven Einfluß auf die Abmessungen der *Pisidium*-Schale habe, wie es übrigens Jayet tat (in seinem Ms. über hochalpine Pisidien). Selber habe ich im Material von hochgelegenen Fundorten öfters *casertanum* mit einer Länge von mehr als 5 mm beobachtet, z. B. im Rifelsee (I. A. 4.), 2780 m NN; in den Pralsseen (I. B. 1.), 2280 m NN; im Schwarzsee (I. A. 4.), 2556 m NN; in einem Sumpf im Val Scarl (II. A. 2. d.), 2400 m NN; in einem Tümpel der Rio Plima (II. A. 2. g.), 2300 m NN. Das größte von mir gemessene Stück von *casertanum* aus den Hochalpen hat eine Länge von 5·7 mm und stammt aus einem Kleinbach unterhalb des Ofenpasses (II. A. 2. d.), 1950 m NN. Bütikofer (1920: 100) machte ähnliche Beobachtungen.

Zschokke (1900: 249) bemerkte übrigens selber schon, daß nahrungsreiche, sich leicht durchwärmende Tümpel trotz höherer Lage größere Mollusken beherbergen als tiefergelegene kalte Seen. Bütikofer (1920: 100) schließt, auf

Grund seiner Untersuchungen in Quellen des schweizerischen Nationalparkes in Graubünden, „daß weniger die Meereshöhe des Standortes, als vielmehr die Temperatur des Wohngewässers, für die Größe ausschlaggebend ist, d. h. daß die Formen in den der Sonnenbestrahlung stark exponierten Quellen relativ am größten werden, während sie in den kalten Quellen mit konstanter niederer Temperatur von 8-11° klein bleiben".

STARMÜHLNER (1953: 609) erwähnt den Fund von Riesenexemplaren von *P. casertanum* mit einer Schalenlänge von 7 mm in einem sonnendurchwärmten Tümpel in 1800 m NN (II. C. 1.).

Eine ursprünglich aus S-Schweden gemeldete, ziemlich aufgeblasene Form (*globulare* CLESSIN in WESTERLUND 1873) mit einigermaßen gewölbten Wirbeln und relativ kurzer Schloßplatte wird wiederholt dem Hochgebirge zugeordnet (GEYER 1927: 196 „in Gebirgsseen"; EHRMANN 1933: 247 „eine Standortstrasse höherer Lagen"; STARMÜHLNER 1953: 609 „eine Standortsform höherer Lagen mit Riesenindividuen", und „vornehmlich in Gebirgsseen"; ZEISSLER 1971: 496 „eine Gebirgsform"), eine Auffassung, die irreführen könnte, erstens, weil diese Form ebenfalls in der Ebene gesammelt wurde, und zweitens, weil im Hochgebirge auch andere Formen von *casertanum* vorkommen. Die forma *globularis* ist weder als eine Gebirgsrasse noch als eine geographische Rasse zu betrachten. Es ist übrigens fraglich, ob es im allgemeinen bei Pisidien, jedenfalls in Europa, geographische Rassen gibt. Oft werden nahe beieinander gelegene Gewässer von deutlich verschiedenen Formen von *casertanum* bewohnt. Ein Beispiel geben die Hochseen bei Zermatt (I. A. 4.). Im Rifelsee sammelte ich eine dunkel gefärbte bauchige Form mit vielen dunklen Zuwachslinien; im Grünsee eine heller gefärbte bauchige Form mit weniger markanten Zuwachslinien als im Rifelsee; im Stellisee eine Form, welche auffallend flacher als die vom Grünsee und heller gefärbt als die vom Rifelsee ist; im Grindlesee eine ovale, mäßig gewölbte Form mit vielen Zuwachslinien, welche dunkler sind als die vom Stellisee. Wahrscheinlich spielen hier nicht nur ökologische, sondern auch genetische Faktoren eine Rolle.

Einige Autoren (RIEZLER 1929: 205, u. a.) melden eine var. *areolata* CLESSIN (1879) aus dem Hochgebirge. Ich weiß nicht, was hiermit gemeint wird. Möglicherweise handelt es sich um eine andere Art als *casertanum*. Die Originalstücke müssen als verloren betrachtet werden.

HINZ (1972) deutet darauf hin, daß *casertanum* trockenresistenter als *personatum* ist, was wohl eine der Ursachen davon sein könnte, daß *casertanum* in periodisch austrocknenden Tümpeln des Hochgebirges selten mit *personatum* vergesellschaftet ist.

Pisidium conventus CLESSIN.

Das holarktisch, in Europa boreo-prealpin verbreitete *P. conventus* ist ein Tiefenbewohner großer Voralpenseen, hauptsächlich nördlich der Alpen. Die Art lebt dort von 8 m abwärts bis zum Profundal. Sie ist nur aus wenigen, weit voneinander liegenden tiefen Hochseen der Alpen bekannt, auch hier nur in tieferen Zonen. Diese kaltstenotherme Art sucht man vergebens in den kleinen, meistens relativ seichten Hochseen mit schwankenden Wassertemperaturen. Die auffallend diskontinuierliche Verbreitung von *conventus* im Hochgebirge ist nicht als reliktär zu betrachten, weil die Fundorte, jedenfalls diejenigen der

Tauern und der Allgäuer Alpen, während der Würmeiszeit völlig vereist waren. Die Art konnte somit erst nach dem Rückzug der Gletscher dort einwandern, und zwar nicht durch hydrochore, sondern durch biochore Verschleppung. Hierbei spielen auch bei *conventus* vermutlich Vögel wohl die Hauptrolle. BLOTZHEIM (1962: 168) deutet darauf hin, daß *Podiceps cristatus,* welcher in der Schweiz bis 2400 m NN beobachtet wurde, bis 40 m Tiefe tauchen kann.

Bemerkenswert ist, daß *conventus* einziger Bewohner einiger Hochseen ist, und zwar des Lago di Tovel (II. D. 2.), 1182 m NN, des Grünsees (II. A. 3. a.), 1714 m NN, des Lünersees (II. C. 1.), 1930 m NN. Im Tauernmoossee (II. A. 3. a.) sammelte PECHLANER die Art bis 38 m Tiefe, im Grünsee bis 28 m Tiefe, im Lago di Tovel fand RUGGIU die Art bis 17·5 m Tiefe. Im Lünersee (II. C. 1.) wurde *conventus* von 10-101 m Tiefe erbeutet (SCHMASSMANN 1924, als *ovatum fragillimum*). Die von ASPER im Silsersee (II. A. 2. c.), 1796 m, in 50 m Tiefe erbeutete *P. urinator* CLESSIN (SUTER 1892: 25) gehört zu *conventus*. Dasselbe gilt für *P. fragillimum* CLESSIN, in 30-40 m Tiefe aus dem Silvaplanasee (II. A. 2. c.) (SUTER 1892: 26). In den größeren oligotrophen Seen mittlerer Höhenlage, dem Heiterwanger See (II. C. 2.), 1000 m NN, und dem Plansee (II. C. 2.), 1000 m NN, in dem mehrere Pisidienarten leben, sammelte LUNDBECK *conventus* bis 40 bzw. 75 m Tiefe. Im Wettersteingebirge (II. C. 2.) erbeutete LUNDBECK die Art im Eibsee, 912 m NN, bis 27 m Tiefe. Im Lunzer Untersee (II. C. 4.), 608 m NN, wurde *conventus* von 10-34 m Tiefe erbeutet.

Pisidium hibernicum WESTERLUND

Diese paläarktische, in Europa hauptsächlich nördlich der großen Gebirgsketten verbreitete Art, steigt in den Alpen bis 2760 m NN hinauf (Rifelsee, I. A. 4.; ZEISSLER 1971: 500). In den Niederungen wird *hibernicum* durchaus nicht länger als 2·5-3 mm. FAVRE (1941: 80) erwähnt fossile Riesenstücke mit einer Schalenlänge von 3·5-4·5 mm. Rezent wurde diese forma *gigas* aus verschiedenen, weit voneinander entfernten Fundorten in den Alpen gemeldet: Lac d'Anjouan, 2524 m NN (I. A. 3.), Rifelsee, 2760 m NN (I. A. 4.), Schwarzsee, 2556 m NN (I. A. 4.), Etang de Valsorey, 2350 m NN (I. A. 4.), Lac vert de la Clapousse, etwa 2500 m NN (I. B. 1.), Lac de Prals, 2280 m NN (I. B. 1.), Tümpel am Col d'Anterne, 2000 m NN (I. C. 4.), Tessenberger See, 2126 m NN (II. A. 3. a.). Das größte bisher in den Alpen gesammelte Individuum hat eine Schalenlänge von 5·1 mm und stammt aus dem Schwarzsee (I. A. 4.).

Populationen der Riesenform wurden auch hoch in den Pyrenäen beobachtet, so in dem Gours de Cadi, einem isolierten, seichten Tümpel in 2100 m NN auf dem Canigou (Pyrénées Orientales), wo Schalen mit einer Länge von 4·7 mm erbeutet wurden. Weiterhin in einem kleinen See in 2400 m NN im Nationalpark von Aigües Tortes in Katalonien, Spanien (ALTIMIRA 1960: 7; KUIPER 1961: 57). Im Lac d'Anglade (Hautes-Pyrénées), 2185 m NN, wo die Riesenform häufig ist, wurde sogar ein Stück von 5·7 mm Schalenlänge gesammelt. An dieser Fundstelle können auch Jungtiere wegen ihres ein wenig abweichenden Habitus als f. *gigas* bestimmt werden. Merkwürdigerweise beherbergt der unweit des Lac d'Anglade gelegene und zum selben Flußsystem gehörige Lac de l'Ile, 2100 m NN, nur die Normalform mit einer Schalenlänge von maximal 2·7 mm. Die begleitenden Arten der Riesenform von *hibernicum* sind immer von normaler Größe.

Trotzdem ist die Riesenform nicht auf das Hochgebirge beschränkt. Vereinzelt ist sie auch anderswo festgestellt worden. ELLIS (1962: 58) meldet ein in Irland gefundenes Stück von 4·5 mm Länge. Im Material der Färöer (ZMK) fand sich eine Schale von 4·2 mm Länge. Im Schwarzwald stellte MEIER-BROOK (1963: 19) im Titisee und im Ursee Schalenlängen von 3·3 bis 3·6 mm fest.

Ob als Ursachen dieses Riesenwuchses bei *hibernicum* ökologische (Nahrungsverhältnisse, ZSCHOKKE 1900: 249; Parasiten) oder genetische (Polyploidie, BURCH 1966: 42) Gründe anzunehmen sind, ist noch ungewiß. Jedenfalls widerlegen diese Beobachtungen ZSCHOKKE's Hypothese, daß die Schalengröße bei zunehmender Höhe abnimmt. Es wäre interessant, die Riesenform in Aquarien zu züchten, um nachzuprüfen, inwieweit sie erblich ist.

Tiefenangaben von *hibernicum* stehen mir aus den Alpenhochseen nicht zur Verfügung. In verschiedenen Voralpenseen wurde *hibernicum* nur im Litoral gesammelt.

Pisidium lilljeborgii CLESSIN.

Im Alpengebiet ist das holarktisch verbreitete *P. lilljeborgii* hauptsächlich auf das Litoral großer Seen beschränkt, wo es gut durchlüftetes, klares Wasser und sandigen Boden bevorzugt. In Hochseen der östlichen Pyrenäen ist die Art sehr allgemein zwischen 2000 und 2300 m NN. Deutlich bevorzugt sie dort offenes Wasser mit leichter Strömung. Auch in der *Sparganium*-Zone dieser Seen ist *lilljeborgii* noch häufig, hingegen tritt sie dort zahlenmäßig stark zurück in der *Carex*-Zone, und fehlt völlig in der Vegetation von *Menyanthus* und von *Eriophorum* (COMBES al. 1971). Ähnliche Beobachtungen liegen aus den Alpen noch nicht vor. Jedenfalls wurde sie dort nie in strömendem Wasser beobachtet. In diesem Zusammenhang ist DANCE's (1970) Beobachtung von *lilljeborgii* in verschiedenen Stellen des klaren Gebirgsflusses Teifi in West Wales sehr interessant, besonders deswegen, weil die besonderen ökologischen Bedingungen die Schalengestalt dort keineswegs beeinflussen.

Der Berglimattsee (I. B. 6.) ist der höchste bekannte Fundort (2158 m NN) von *lilljeborgii* in den Alpen. In den wenigen Voralpenseen, in denen *lilljeborgii* erbeutet wurde, lebt sie hauptsächlich in der litoralen Zone. Im Genfer See steigt sie bis 25 m Tiefe ab (FAVRE 1927: 308, 309), im Bodensee wurde sie von LUNDBECK, der dort ausführlich gedredscht hat, nur bis 10 m Tiefe gesammelt. JAECKEL (1960: 220) meldet *lilljeborgii* von 65 m Tiefe aus dem Plansee (II. C. 2.), 1000 m NN, was wohl auf eine Fehlbestimmung früherer Autoren beruht. Auch im Plansee lebt *lilljeborgii* nur in der litoralen Zone. Ab 15 m Tiefe findet sich dort, soweit bisher bekannt ist, nur noch *conventus*. Die von G. ASPER in 50 m Tiefe im Silsersee (II. A. 2. c.), 1796 m NN, erbeuteten Exemplare von *urinator* CLESSIN (CLESSIN 1887: 789; SUTER 1891: 25) gehören nicht zu *lilljeborgii* (C. BOETTGER 1961: 243), sondern zu *conventus* (KUIPER 1960: 153).

Pisidium milium HELD.

Diese holarktisch verbreitete, in den europäischen Kleingewässern durchaus allgemeine Art, ist im Litoral der Voralpenseen nicht häufig; in verschiedenen dieser Seen scheint sie sogar zu fehlen. Im Hochgebirge sind die wenigen bisher bekannten Populationen dieser Art individuenarm, was ebenfalls in den Pyre-

näen der Fall ist. *P. milium* bevorzugt in den Pyrenäenhochseen die *Carex*-Zone (COMBES & al. 1971), was ich für die Varsseen (I. A. 2.), 2080 m NN, bestätigen konnte.

ZSCHOKKE (1900: 245) schreibt: „*P. pusillum* GMEL. scheint weit verbreitet zu sein, während seine Varietät *quadrilaterum* BAUDON mehr den Gebirgsstandorten eigen ist". Was die älteren Autoren mit *P. pusillum* GMELIN meinten, ist nicht klar. Die Originale sind nämlich schon lange verloren. Das von MOQUIN-TANDON (1855: 587) veröffentlichte *pusillum* var. *quadrilatera* BAUDON wurde später von BAUDON (1884: 309) in die Synonymie von *P. roseum* SCHOLTZ verwiesen, was anscheinend von verschiedenen Autoren (u. a. RIEZLER 1929 und JAECKEL 1962) übersehen war. Nun ist das *roseum* der damaligen englischen (u. a. JEFFREYS 1862: 26) und französischen (u. a. BAUDON 1857) Autoren nicht identisch mit der SCHOLTZ'schen Art aus dem Riesengebirge, welche eine Form von *casertanum* ist, sondern mit *P. milium* HELD. Die Varietät *quadrilatera* ist somit *P. milium* zuzuordnen, wie es später KLEMM (1960: 49) und ZEISSLER (1971: 478) getan haben. Im Lichte dieser Auffassung trifft dann aber ZSCHOKKE's Ansicht, *quadrilatera* sei mehr den Gebirgsstandorten eigen, nicht zu, denn *milium* ist nach unseren Befunden in den Hochalpen eine seltene Art. Ohne Revision des GREDLER'schen Materials ist es ebenfalls nicht sicher, ob sich seine Funde von *quadrilatera* „in Teichen am Morzoni in Fassa, wohl über 6000' s. M." (GREDLER 1859: 281) tatsächlich auf *milium* beziehen.

Pisidium nitidum JENYNS.

Diese holarktische Art ist in großen Teilen Europas sehr verbreitet, besonders in Kleingewässern mit einigermaßen bewegtem Wasser. In den Voralpenseen ist die Art auf das Litoral beschränkt. Im Hochgebirge ist *nitidum* stärker verbreitet als *milium*. Der höchste Fundort in den Alpen ist der Lac vert de la Clapousse (I. B. 1.), in etwa 2500 m NN. BÜTIKOFER (1920: 101) berichtet über ein massenhaftes Vorkommen dieser Art im Lai nair (II. A. 2. d.), 1546 m NN, bei Tarasp, so daß „stellenweise der schwarze Moorgrund des Abflusses durch kalzinierte Schalen desselben förmlich weiß gefärbt wird". Eine Aufsammlung von dieser Fundstelle (NHMB) habe ich untersuchen können.

Tiefenangaben aus Hochseen sind mir nur einige bekannt. Im Heiterwangersee (II. C. 2.) und im Plansee (II. C. 2.), beide in etwa 1000 m NN, fand LUNDBECK *nitidum* bis 11 m Tiefe.

Pisidium obtusale (LAMARCK).

In den Hochalpen kommt *obtusale* nur sporadisch vor. FAVRE (1927: 303) meldet Funde aus der Montagne de Voirons (I. C. 4.), in 1100 m NN. *P. obtusale* wurde häufig gesammelt im oberen Moor von Flin (II. A. 2.), in 1640 m NN, sowie in Sümpfen in 1500 m NN bei Susch im Unterengadin (II. A. 2. d.). Diese Art bevorzugt Moore, Sümpfe und stehende, reichlich bewachsene Kleingewässer. MEIER-BROOK (1970: 87) kennzeichnet *obtusale* auf Grund seiner Untersuchungen im Schwarzwald als einen stark eurythermen Kleingewässerbewohner. In den Hochseen der Alpen fehlt die Art, im Gegensatz zu den Pyrenäen, wo *obtusale* regelmäßig in flachen Hochseen erbeutet wurde. Sie bevorzugt dort das Eriophoretum und kommt in geringem Maße auch im

Caricetum vor, während sie im offenen Wasser fehlt. Manchmal wird *obtusale* sogar in *Sphagnum*-Polstern (II. C. 2.) gesammelt, ohne Begleitung anderer Pisidienarten.

Die Variabilität von *obtusale* ist im allgemeinen erheblich. Kleine aufgeblasene Stücke werden oft als var. *lapponica* CLESSIN bezettelt. Meines Erachtens wäre es besser, die vereinzelten alpinen Funde von bauchigen Formen von *obtusale* nicht mit dem arktischen *obtusale lapponicum* gleichzusetzen. Die letztere Form ist sehr klein und sehr aufgeblasen (in typischer Gestalt kleiner als 2 mm, während Länge, Breite und Höhe der Schale nahezu gleich sind). Bei den alpinen Formen, die bis 3 mm lang werden können, ist die Länge deutlich erheblicher als die Höhe und die Höhe bedeutender als die Breite der Schale.

Pisidium personatum MALM.

Eine europäische Art, die sporadisch auch in N-Afrika und in Vorderasien vorkommt, jedoch nicht jenseits des Urals. Innerhalb ihres Verbreitungsgebietes fehlt diese Art über große Strecken, ist aber in quellenreichen Mittelgebirgen oft sehr häufig, manchmal sogar häufiger als *casertanum*.

Kennzeichnend für diese Art ist die Anwesenheit eines kallösen Höckerchens auf der Schloßplatte, sowohl in der linken als auch in der rechten Klappe, und zwar zwischen pII bzw. pIII und der Ligamentgrube. Die Form und die Größe dieses „callus" kann einigermaßen variieren. Meistens liegt er isoliert von pIII, nicht selten ist er aber verbunden mit pIII. Es gibt keinen Zusammenhang zwischen Höhenlage und Schalengröße im Sinne von ZSCHOKKE (1900: 249). In einer Quelle (1950 m NN) auf dem Ofenpaß (II. A. 2. d.) wurden sogar Stücke mit einer Schalenlänge von 3·7 mm erbeutet.

In seichten Hochseen ist *personatum* selten. In den Pyrenäen wurde diese Art nie oberhalb 1000 m NN gesammelt. In den vielen Seen zwischen 1800 und 2400m NN auf der Carlitplatte in den östl. Pyrenäen, wo bisher mehr als 30 000 Pisidien gesammelt wurden, kommt *personatum* nicht vor. In den Hochalpen sind die Fundorte dieser Art spärlich. Sie findet sich meistens in Quellen und in von kühlem Quellwasser gespeisten Kleingewässern sowie in der Tiefe einiger großer Seen in mittlerer Höhenlage. Häufig fand ich *personatum* in den nahezu vegetationslosen Lacs de Fenêtre (2400-2500 m NN) auf dem Großen St. Bernhard (I. B. 3.). Im unteren Lac de Fenêtre (2420 m NN) lebt die Art, vergesellschaftet mit *casertanum*, sehr häufig im Schlamm des klaren Wassers beim Ablauf, in einer Dichte von mehreren Tausend Individuen pro Quadratmeter, während sie merkwürdigerweise auf der anderen Seite, wo kaltes Schmelzwasser einfließt, völlig fehlt.

Tiefenangaben sind nur aus zwei Hochseen bekannt, und zwar aus dem oligotrophen Heiterwanger See (II. C. 2.), wo *personatum* von 4 bis 50 m Tiefe gesammelt wurde, und aus dem Plansee (II. C. 2.), wo LUNDBECK die Art nur aus Tiefen bis 15 m Wassertiefe erbeutete.

Pisidium subtruncatum MALM.

Diese in Europa sehr verbreitete holarktische Art, im Litoral der Voralpenseen eine allgemeine Erscheinung, findet sich merkwürdigerweise in den Hochalpen nur selten. Häufig ist sie jedenfalls im flachen Golzersee (1409 m NN) im

Maderanertal (I. B. 6.) Weiterhin wurde ihr Vorkommen im Litoral einiger Seen festgestellt: Vilsalpsee (II. C. 1.), 1168 m NN; Heiterwanger See (II. C. 2.), 1000 m NN; Plansee (II. C. 2), 1000 m NN, Lunzer Obersee (II. C. 2.), 1100 m NN. Im Heiterwanger See wurde *subtruncatum* von LUNDBECK bis 11 m Tiefe gesammelt, im Plansee bis 15 m Tiefe.

In diesem Zusammenhang ist die Feststellung von Belang, daß *subtruncatum* im südlichen Teil seines Verbreitungsgebietes sowohl altimetrisch als auch bathymetrisch von den mitteleuropäischen Normen abweicht. So wurde die Art in Marokko, im Mittel-Atlas, in einer Höhe von 1700 m NN, erbeutet (KUIPER 1972: 192); im Lago di Bolsena, nördlich Rom, sammelte D. RUGGIU sie in einer Tiefe von 66 Metern (IIP).

6. Allgemeine Bemerkungen.

In den Hochalpen oberhalb 1000 m NN wurden bisher 9 Arten der Gattung *Pisidium* gesammelt (siehe Tabelle 4). Von den anderen in Mitteleuropa lebenden Arten bleiben *amnicum* (MÜLLER), *henslowanum* (SHEPPARD), *moitessierianum* PALADILHE, *pseudosphaerium* SCHLESCH, *pulchellum* JENYS, *supinum* SCHMIDT und *tenuilineatum* STELFOX unterhalb der Isohypse von 1000 m. In den Alpen reichen *casertanum* (2760 m NN), *hibernicum* (2760 m) und *personatum* (2800 m NN) am höchsten. Die höchsten Punkte in der Vertikalverbreitung der verschiedenen Arten in den Teilgebieten der Alpen ergeben sich aus der Tabelle 4.

Nur in den Nordtiroler Kalkalpen, und zwar im Heiterwanger See und im Plansee, kommen alle 9 Arten vor, jedoch nicht vergesellschaftet. In den genannten Seen wurden höchstens bis 6 Arten zusammen angetroffen. Wie die vorletzte Spalte der Tabelle 4 zeigt, ist die Zahl von 7 Arten oberhalb 1000 m NN nur aus den Hohen Tauern und den Allgäuer Alpen bekannt, jedoch nur bis höchstens 4 Arten vergesellschaftet. Aus den Glarner und den Österreichischen Alpen sind oberhalb 1000 m NN 6 Arten bekannt, aus 3 Teilgebieten der Alpen 4, aus 7 Teilgebieten 3, aus 8 Teilgebieten 2 Arten, und aus 5 nur eine Art. Aus großen Teilen der Alpen ist bisher noch keine einzige Art der Gattung *Pisidium* bekannt. Das Vorkommen nur einer Art je Fundstelle ist in den Hochalpen normal. Das ist in den Kleingewässern und in vegetationslosen Hochseen der Fall. Es handelt sich dann meistens um *casertanum*.

ZSCHOKKE (1900: 244) spricht von oft massenhaftem Auftreten von Pisidien in Alpenseen: „gewaltige Mengen" aus dem Klöntaler- und dem Semtisersee, und „in großer Zahl" im Sublitoral des Lünersees. Große Mengen fand auch ich selber manchmal in großer Höhe, z. B. *personatum* im Lac de Fenêtre, in 2450 m NN auf dem Gr. St. Bernhard, wo die Art stellenweise in vielen tausenden Individuen pro Quadratmeter lebt. Solche Beobachtungen sind jedoch nach meiner Erfahrung in den Alpen mehr Ausnahme als Regel. In vielen Hochseen dredschte ich ohne Erfolg. ZSCHOKKE (1894: 81) machte dieselbe Erfahrung, als er 16 St. Bernhardseen durchforschte und nur in 4 davon Pisidien erbeutete. Das massenhafte Auftreten und das vollkommene Fehlen von Pisidien ist wohl ökologisch bedingt, genau wie in der Ebene.

Was den Ursprung der Pisidienfauna in den Hochalpen betrifft, so kommt ZSCHOKKE zu einigen Schlüssen, die im Lichte der heutigen taxonomischen Auf-

fassungen eine Revision bedürfen. ZSCHOKKE (1900: 246) schreibt: „So finden sich in der Pisidienfauna der Hochalpen verschiedene Elemente zusammen: Kosmopoliten, nordische Formen, Tiefseebewohner aus den Seen der Ebene und alpine Vertreter“ Es ist nunmehr bekannt, daß von den 9 erwähnten hochalpinen Arten 6 holarktisch verbreitet sind (*conventus, lilljeborgii, milium, nitidum, obtusale, subtruncatum*), während *hibernicum* als eurasisch, *personatum* als westlich paläarktisch und *casertanum* als kosmopolitisch einzuordnen sind. Alle alpine Arten haben also eine sehr weite geographische Verbreitung.

ZSCHOKKE (1900) wies darauf hin, „daß viele Pisidien der Litoralzone von Hochgebirgsgewässern ihren Gattungsgenossen aus den großen Tiefen der subalpinen, umfangreichen Wasserbecken entweder sehr ähnlich sind, oder mit ihnen gerade identisch sind“ (: 248); „mit den Tiefseepisidien zeigen nun die Pisidien der Hochalpenseen eine ganz überraschende Ähnlichkeit“, und „auch die Uferpisidien der Hochgebirgsseen tragen Tiefseecharaktere in mehr oder weniger ausgeprägtem Maße“ Es sei darauf hingewiesen, daß der Artbegriff im Genus *Pisidium* damals viel enger als heute gefaßt war und daß CLESSIN, auf dessen Bestimmungen ZSCHOKKE sich vollkommen stützte, Populationsmerkmale öfters als Artmerkmale betrachtete. Heute werden nur zwei Pisidienarten zu den Tiefseebewohnern der Voralpenseen gerechnet, nämlich *conventus* und *personatum*. Beide sind kaltstenotherm, jedoch zeigt *personatum* eine größere ökologische Amplitude.

P. conventus kommt in den hochalpinen Seen, genau wie in den Voralpenseen, nur in den tiefen Regionen vor. *P. personatum* lebt in den Hochalpen zwar im Litoral einiger Seen sowie in Kleingewässern und in Quellen, dasselbe ist aber auch anderenorts innerhalb seines Areals der Fall, so daß auch in diesem Falle nicht die Rede von einer besonderen Beziehung zwischen dem Profundal der Voralpenseen und dem Litoral der Hochalpenseen sein kann.

Zwischen arktischen und alpinen Formen gibt es manchmal eine phänotypische Übereinstimmung, hervorgerufen durch vergleichbare Lebensbedingungen, so z. B. die vielen dunklen Zuwachslinien in vielen Hochgebirgspopulationen, ein Phänomen, das uns auch im hohen Norden begegnet. ZSCHOKKE mißt dieser Erscheinung jedoch zuviel Wert bei, wenn er (1900: 245) schreibt: „Von hohem geographischen Interesse ist das Auftreten von *Pisidium lovéni* CLESS. in einem kleinen See am Hausstock, 2300 m. Die Form stimmt, nach CLESSIN, vollkommen mit der im arktischen Norwegen lebenden Muschel überein“. Wie schon erörtert, besteht *lovéni* aus einigen Arten, von denen *lilljeborgii* quantitativ dominiert. Manchmal findet man im Hochgebirge sehr bauchige Stücke von *obtusale*, die an die arktische Form *lapponica* CLESSIN erinnern. Es wäre jedoch verfehlt, solche Phänomene zoogeographisch zu interpretieren.

Schließlich noch eine tiergeographisch wichtige Frage. Endemische Pisidienarten gibt es in den Hochalpen nicht. Kann man aber bei Pisidien, wie bei vielen Gattungen von Landschnecken, Hochgebirgsrassen unterscheiden?

In den Niederungen wie im Hochgebirge kommen Populationen von *Pisidium* mit einem Merkmal oder mit Merkmalskombinationen vor, in denen sie sich von benachbarten Populationen derselben Art unterscheiden. In den Abschnitten über *casertanum* und *hibernicum* wurden einige Beispiele gegeben. Nicht immer ist es klar, ob ökologische oder genetische Faktoren kausal sind. Beides erscheint möglich. Nicht selten kann man sogar an einer bestimmten

Lokalität einen gewissen Dimorphismus bei einigen Arten feststellen, der auf das Vorkommen reiner Linien hindeuten könnte. Solche lokal beschränkten Rassen könnten als mikrogeographische Rassen gedeutet werden. Sie wären als ebensoviele „Entwürfe" neuer Unterarten zu betrachten, wenn nicht die zur Artbildung wichtigen Faktoren „Isolation" und „Zeit" fehlten. Zur Erläuterung dieser Anschauungsweise folgendes.

Bei Pisidien sind günstige Faktoren zur Rassen- und Artbildung erstens das diskontinuierliche Vorkommen und die oft inselartige Verbreitung im Hochgebirge, zweitens die große intraspezifische Variabilität fast aller Arten dieser Gattung, drittens die Möglichkeit zu parthenogenetischer Fortpflanzung und somit zur Bildung genetisch reiner Linien und viertens, die Trockenresistenz verschiedener Arten. Ungünstige Faktoren der Rassenbildung sind hingegen die Möglichkeiten zu passiver Ausbreitung, wodurch entwicklungsgeschichtlich der Effekt der topographischen Isolation neutralisiert wird. Dazu kommt noch die Tatsache, daß Gebirgsseen und in noch stärkerem Maße die Kleingewässer des Hochgebirges geologisch junge Erscheinungen sind.

Der durch die Wirkung dieser Faktoren fortwährend unterbrochene Prozeß der Evolution („repeatedly interrupted evolution", HUBENDICK 1962: 255) erklärt auch die Tatsache, daß die meisten der lebenden Pisidienarten geologisch alt sind.

Die mikrogeographischen Rassen, welche innerhalb des Areals der Pisidienarten polytop entstehen können, ohne weiteres als geographische Rassen oder Unterarten zu betrachten, würde zu zoogeographischen Fehlschlüssen führen können. Deswegen wäre es m. E. auch nicht richtig, sie nomenklatorisch als Subspecies zu behandeln. Wenn eine besondere Form unter einem Namen veröffentlicht wird, wie z. B. *hibernicum* f. *gigas,* hat das nur praktischen, nicht systematischen Wert: Statt eines beschreibenden Satzes wird nur ein einzelnes Wort, gleichsam ein Etikett gebraucht.

Zusammenfassend komme ich, im Gegensatz zu ZSCHOKKE (1900), zu dem Schluß, daß die Pisidienfauna der Hochalpen nur aus weitverbreiteten Arten mit je einer ziemlich großen intraspezifischen Variabilität besteht und daß sie zoogeographisch keine überraschenden Aspekte zeigt. Unter den Pisidien gibt es in den Hochalpen keine Eiszeitrelikte. Endemische Hochgebirgsrassen konnten bisher nicht gemeldet werden. Hingegen sind mikrogeographische Rassen mit phylogenetisch kurzer Lebensdauer und relativ geringer Aussicht auf dauerhafte Differenzierung in Richtung auf Unterart oder gar Art ziemlich häufig.

7 Abstract.

The author gives a critical synopsis of *Pisidium* records in the Alps from 1000 m above sea-level upwards, based on examination of materials preserved in 14 natural history museums and zoological institutions (listed at the end of chapter 1) and in some private collections.

The occurrence of the following nine species has been stated; behind the names is mentioned the highest record above sea-level of each of these species (extract chapter 4; explanation of the decimal symbols see chapter 2): *Pisidium casertanum* (POLI), 2760 m (I.A.4.); *P. conventus* CLESSIN, 2003 m (II.A.3.); *P. hibernicum* WESTERLUND, 2760 m (I.A.4.); *P. lilljeborgii* CLESSIN, 2158 m (I.B.6.); *P. milium* HELD, 2080 m (I.A.2.); *P.*

nitidum JENYS, 2500 m (I.B.1.); *P. obtusale* (LAMARCK), 1767 m (II.A.2.c.); *P. personatum* MALM, 2800 m (I.B.3.); *P. subtruncatum* MALM, 1409 m (I.B.6.).

All species mentioned above have a wide geographical distribution: one is cosmopolitan, six are holarctic, one is eurasian, one is european (chapter 6). Although their intra-specific variability is important, there are no reasons to distinguish geographical races or subspecies within the area. On the other hand, microgeographical populations restricted to just one topographically limited and often isolated locality are rather common; they are probably due to parthenogenetic reproduction. The most spectacular among them are giant forms (forma *gigas*) of *P. hibernicum* (largest specimen in the Alps, L 5·1 mm, from Schwarzsee, I.A.4.), living in several small alpine tarns situated between 2100 and 2760 m above sea-level (chapter 5). This phenomenon is also familiar in some high Pyrenees lakes (largest specimen, L 5·7 mm, from Lac d'Anglade).

As to the origin of the alpine *Pisidium* fauna the author draws the attention to the fact that he area concerned was covered by glaciers during the last glaciation (Weichselian). After regression of the glaciers at the end of the Pleistocene, many thousands of lakes and tarns were formed successively and settlement of Pisidia followed. For that reason none of the species now living at high altitudes in the Alps should be considered as glacial relict. In the high Alps Pisidia are relatively recent immigrants.

8. Schriften.

BAUDON, A. (1857): Essai monographique sur les pisidies françaises. — Bull. Soc. Ac. Oise, **3**: 315-357.

— — — (1884): Troisième catalogue des Mollusques vivants du département de l'Oise. — J. de Conch., **32**: 193-325.

BLANCHARD, R. & RICHARD, J. (1897): Sur la faune des lacs élevés des Hautes Alpes. — Mém. Soc. zool. France, **10**: 43-61.

BLOTZHEIM, URS N. GLUTZ VON (1962): Die Brutvögel der Schweiz. — Aarau.

BOETTGER, C. (1961): Zur Systematik der in die Gattung *Pisidium* C. PFEIFFER gerechneten Muscheln. — Arch. Moll., **90**: 227-248.

BÜTIKOFER, E. (1920): Die Molluskenfauna des schweizerischen Nationalparks. — Denkschr. schw. naturf. Ges., **55** (Abh. I): 1-133.

BURCH, J. B. & HUBER, J. M. (1966): Polyploidy in Mollusks. — Malacologia, **5** (1): 41-43.

CLESSIN, S. (1879): Die Familie der Cycladeen. — In: MARTINI & CHEMNITZ, Syst. Conch. Cab., **9** (3). Nürnberg (BAUER & RASPE).

— — — (1887): Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. — Nürnberg (BAUER & RASPE) 1887-1890.

COMBES, CL., KUIPER, J. G. J. & STEFANO, YVETTE DE (1971): Ecologie des espèces du genre *Pisidium* PF. (Mollusques, Sphaeriidae) dans les étangs du Carlit (Pyrénées). — La Terre et la Vie, **25**: 96-121.

COUTAGNE, G. (1929): La Faune malacologique de la Tarentaise. — Ann. Soc. linn. Lyon, **74**: 7-79.

DANCE, S. P. (1970): *Pisidium lilljeborgii* CLESSIN in the River Teifi, West Wales. — J. of Conch., **27**: 177-181.

DARWIN, CH. (1882): On the dispersal of freshwater bivalves. — Nature, **25**.

DELEBECQUE, A. (1898): Les lacs français. — Paris.

EHRMANN, P. (1933): Die Tierwelt Mitteleuropas II, 1, Weichtiere. — Leipzig.

FORCART, L. (1930): Die Molluskenfaunen der Talschaften der Moesa, des Liro, der Mera, des Hinterrheins und des Inns und ihre Zusammenhänge über die Wasserscheiden. — Ann. Soc. zool. Suisse, **37**: 435-612.

GEYER, D. (1927): Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. — Stuttgart.

GREDLER, V. M. (1859): Tirol's Land- und Süßwasser-Conchylien. II. — Verh. zool. bot. Ges. Wien, **9** Abh.: 213-308.

— — — (1894): Neues Verzeichnis der Conchylien von Tirol und Vorarlberg. — Progr. O. Gymn. Bozen: 3-15.

HADL, G. (1969): Beiträge zur Oekologie und Biologie der Pisidien im Lunzer Untersee. — Proc. 3. eur. malac. Congr., Malacologia, **9**: 268.

HINZ, W. (1972): Siedlungsdichtebestimmung und Trockenresistenz an zwei *Pisidium*-Arten (Eulamellibranchiata). — Decheniana, **125**: 255-258.

HUBENDICK, B. (1962): Aspects of the diversity of the fresh-water fauna. — Oikos, **13**: 249-261.

JAECKEL, S. G. A. (1962): Ergänzungen und Berichtigungen zum rezenten und quartären Vorkommen der mitteleuropäischen Mollusken. — Die Tierwelt Mitteleuropas, 2 Ergänzung, Lfg. 1: 25-260, T. 1-9, Leipzig.

JEFFREYS, J. G. (1862): British Conchology, Vol. 1.

KLEMM, W. (1960): Catalogus Faunae Austriae. Ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Tierarten, VIIa. — Wien.

KOFLER, A. (1970): Faunistik der Weichtiere Osttirols. — Ber. nat. med. Ver. Innsbruck, **58**: 155-218.

KUIPER, J. G. J. (1961): Contribution à la connaissance des espèces du genre *Pisidium* vivant en Espagne. — Basteria, **25**: 54-67.

— — — (1963): Hauptzüge der Verbreitung des Genus *Pisidium* in Europa. — Arch. Moll., **92**: 247-252.

— — — (1966): Bemerkungen zu *Pisidium urinator* CLESSIN. — Arch. Moll., **95**: 151-154.

— — — (1966): La distribution des espèces vivantes du genre *Pisidium* C. PFR. en France. — J. de Conch., **105**: 181-215.

— — — (1972): Une récolte de *Pisidium* dans le Moyen Atlas. — Basteria, **36**: 189-198.

MEIER-BROOK, C. (1963): Über die Mollusken der Hochschwarzwald- und Hochvogesengewässer. — Arch. Hydrobiol., Suppl. **28**: 1-46.

— — — (1970): Untersuchungen zur Biologie einiger *Pisidium*-Arten. — Arch. Hydrobiol., Suppl. **38**: 73-150.

MOQUIN-TANDON, A. (1855): Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France, II. — Paris.

PAGET, O. (1962): Die Mollusken-Fauna von Lunz am See und Umgebung. — Ann. naturh. Mus. Wien, **65**: 183-203.

PIAGET, J. (1913): Malacologie alpestre. — Rev. suisse Zool., **21** (14): 439-576.

PINI, N. (1876): Molluschi terrestri e d'acqua dolce viventi nel Territorio di Esino. — Milano.

RICCARDI, R. (1925): I Laghi d'Italia. — Roma.

RIEZLER, H. (1929): Die Molluskenfauna Tirols. — Veröff. Mus. Ferdinandeum, **9**. Innsbruck.

SCHMASSMANN, W. (1924): Die Bodenfauna hochalpiner Seen. — Arch. Hydrobiol., Suppl. **3**: 1-106.

STARMÜHLNER, F. (1953): Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna des Arlberges. — Österr. zool. Z., 4: 587-632.

SUTER, H. (1891): Beiträge zur schweizerischen Mollusken-Fauna. — Malak. Bl., (NF) 11: 1-26.

WESTERLUND, C. A. (1873): Fauna molluscorum terrestrium et fluviatilium Sveciae, Norvegiae et Daniae, II. — Stockholm.

ZEISSLER, H. (1971): Die Muschel *Pisidium*. Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischen Sphaeriaceae. — Limnologica, 8 (2): 453-503.

ZSCHOKKE, F. (1894): Die Fauna hochgelegener Gebirgsseen. — Verh. naturf. Ges. Basel, 11: 36-133.

— — — (1900): Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. — Zürich.

— — — (1913): Leben in der Tiefe der subalpinen Seen Ueberreste der eiszeitlichen Mischfauna weiter? — Arch. Hydr. & Planktonk. (N. F., Biol., Sc. Plön), 8: 109-151.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Molluskenkunde

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: 104

Autor(en)/Author(s): Kuiper Johannes_Gijsbertus Jacobus

Artikel/Article: Die Pisidien der Hochalpengewässer. 1-27