Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern

Band: 16 (1958)

Artikel: Neue Helvétien-Faunen aus der Molasse zwischen Aare und Emme (Kt. Bern)

Autor: Rutsch, R.F. / Drooger, C.W. / Oertli, H.J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319494

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

R. F. RUTSCH
Geol. Inst. Univ. Bern (Schweiz)

C. W. DROOGER
Geol. Inst. Univ. Utrecht (Holland)

H. J. OERTLI
Compagnie d'Exploration Pétrolière, Chambourcy (S. et O., France)

Neue Helvétien-Faunen aus der Molasse zwischen Aare und Emme (Kt. Bern)

(Foraminifera, Mollusca, Ostracoda)

INHALT

Vorwort 2

I. Einleitung 2

II. Niederhünigen bei Konolfingen/Stalden 3

Mollusken 4

Foraminiferen (C. W. Drooger) 7

Ostrakoden (H. J. Oertli) 11

III. Schwendimatt ob Bowil 23

IV. Schüpbachgraben südlich Signau 27

V. Ergebnisse 28

VI. Literaturverzeichnis 32

Vorwort

Im Herbst 1955 haben die Aushubarbeiten für das neue Schulhaus in Niederhünigen bei Konolfingen/Stalden (Kt. Bern) eine reichhaltige Helvétien-Fauna zutage gefördert [1]. Sie stammt aus Schichten, welche — in etwas veränderter Fazies — die streichende Fortsetzung des Typus des Helvétien bilden und bietet deshalb besonderes Interesse.

In den Jahren 1949—1957 hat der eine der Verfasser (R. F. R.) im Auftrag der Schweiz. Geologischen Kommission die Siegfriedblätter Röthenbach (383) und Schwarzenegg (385) geologisch kartiert, soweit sie nicht bereits von W. LIECHTI und ED. HALDEMANN aufgenommen worden waren. Diese Untersuchung hat zur Entdeckung neuer Helvétien-Faunen geführt, über die hier ebenfalls berichtet wird.

Wir danken der Schweiz. Geologischen Kommission für die Erlaubnis, unsere Resultate veröffentlichen zu dürfen.

Die Bearbeitung der Foraminiferen hat Herr Dr. C. W. DROOGER übernommen. Die «Nederlandse Organisatie voor zuiver-wetenschappelijk onderzoek» ermöglichte es Herrn DROOGER, einige der Fundstellen im bernischen Helvétien selbst zu besuchen. Wir danken auch für diese Unterstützung.

Die Ostrakoden hat Herr Dr. H. J. OERTLI untersucht, nachdem er kurz vorher eine Arbeit über die «Ostrakoden aus der oligozänen und miozänen Molasse der Schweiz» abgeschlossen hatte.

Zwei Gesteinsproben aus dem Schwendimattwald bei Bowil sind von Herrn Dr. F. HOFMANN (Schaffhausen) sedimentpetrographisch untersucht worden. Wir danken ihm für seine Mitarbeit bestens.

Die Originale zu sämtlichen abgebildeten Exemplaren werden im Geol. Institut der Universität Bern aufbewahrt.

I. Einleitung

Während das Helvétien im Gebiet südlich von Bern seit langem bekannt ist, wissen wir über die östliche Fortsetzung gegen das Emmental noch recht wenig. Die ersten marinen Fossilien aus dem Helvétien des Emmentales sind von J. FANKHAUSER (1872: 162) entdeckt worden. Über weitere

---

[1] Den Herren Schulinspektor H. BALMER in Konolfingen/Stalden und Lehrer F. RICHARD in Niederhünigen, die uns auf die Fundstelle aufmerksam gemacht haben, danken wir bestens.

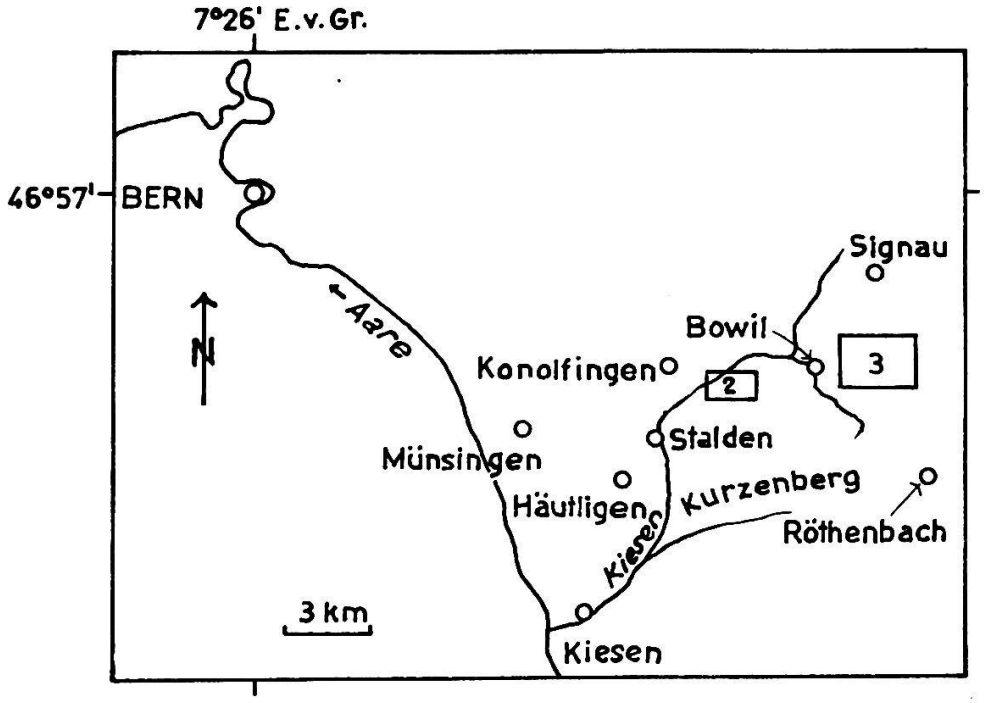


Fig. 1
Übersichtskärtchen. Lage der Detailkartenskizze Fig. 2 und 3

Funde haben F. J. Kaufmann (1886: 472, 473), E. Kissling (1902: 98; 1903: 52 ff.) und R. F. Rutsch (1928: 56 ff.) berichtet.

Mit der Annäherung an das Nagelfluhdelta der Falkenfluh und des Napfs treten marine Faunen immer spärlicher auf, bis im Zentrum des Schüttungsfächers die marine Fazies durch fluvio-terrestrische oder lakustre Ablagerungen verdrängt ist. Erst weiter östlich, gegen Luzern, ist das Helvétien wieder in mariner Fazies entwickelt.

Es bietet sich daher hier eine vorzügliche Gelegenheit, den Grenzbereich zwischen mariner, brackischer und festländischer Fazies in einem synorogenen Delta zu untersuchen.

In den letzten Jahren sind zudem eingehende Studien über die Lithofazies und Biofazies rezenter Deltagebiete veröffentlicht worden, die wertvolle Anhaltspunkte für die Beurteilung unserer fossilen Deltaablagerungen vermitteln.

II. Niederhünigen bei Konolfingen/Stalden

Koord. 615.175/191.800/700 m ü. M.

Die Fundstelle wurde anläßlich der Aushubarbeiten für das neue Schulhaus entdeckt und ist heute wegen der Überbauung nicht mehr zugänglich.

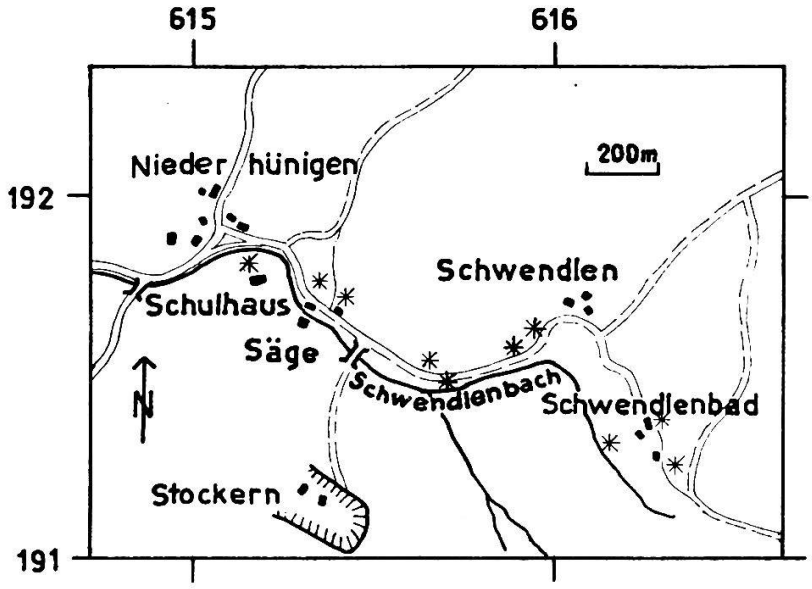


Fig. 2
Kartenskizze der Helvétien-Fundstellen im Gebiet Niederhünigen—Schwendlenbad

Die mittelsteil nach Nordwesten einfallenden Schichten (= Südschenkel der Belpberg-Synklinale. Vgl. die geologische Karte von BECK & RUTSCH, 1949) bestehen aus harten, glimmerreichen, mergeligen Kalksandsteinen, Silten und mehr oder weniger sandigen Mergeln von z. T. hellbräunlich-grauer, z. T. intensiv bläulich-grauer Farbe. Diese Sedimentserie gehört dem oberen Teil des Helvétien an und entspricht zeitlich der sogenannten «Zone der Petrefaktenlager» am Lochenberg, Belpberg und Längenberg (= Typus des Helvétien; siehe RUTSCH, 1958).

Im südlich der Fundstelle gelegenen Schwendlengraben sind Helvétien-Fossilien schon von B. STUDER entdeckt worden (1853: 281). Seither haben sich verschiedene Autoren mit der Fauna dieses Gebietes befaßt (BACHMANN 1867, KISSLING 1890, MAILLARD 1892, LOCARD 1893, KISSLING 1903, RUTSCH 1928, GERBER 1928, RUTSCH 1929, BECK und RUTSCH 1958).

Mollusken

Die Makrofossilien der Fundstelle beim Schulhaus Niederhünigen treten nesterförmig in verschiedenen Niveaux der Sandstein-Mergelserie auf. Außer Mollusken und Mikrofossilien sind Balaniden und Bryozoen vorhanden.

Die Mollusken sind schlecht erhalten (Skulpturensteinkerne mit Deformationserscheinungen; vgl. RUTSCH 1949). Dadurch wird in vielen Fäl-

len eine spezifische Bestimmung unmöglich, oft ist sogar die generische Zuweisung unsicher. Die folgenden Familien, Gattungen und Arten konnten bestimmt werden:

Pelecypoda

Anadara sp. indet.
Pinna sp. indet.
Pectinidae gen. indet.
Ostrea sp. indet.
Cordiopsis intercalaris (COSSMANN und PEYROT). Häufig
Ventricoloidea cfr. *multilamella* (LAM.)
Callistotapes vetulus (BAST.). Häufig
Eastonia rugosa (GMEL.)
Lutraria sanna (BAST.). Ziemlich häufig
Solen burdigalensis DESH.
Pholas cfr. *desmoulinsi* BENOIST
Thracia (Cyathodonta) cfr. *dollfusi* COSSM. und PEYROT

Gastropoda

Turritella turris studeri MAYER-EYMAR (in RUTSCH 1929). Sehr häufig
Calyptraea (Bicatillus) deformis (LAM.). 6 Expl.
Naticidae gen. indet.
Dorsanum baccatum (BAST.)
Euthriofusus cfr. *burdigalensis* (BAST.)
Tudicla rusticula (BAST.)

Alle diese Arten kommen auch in der typischen Helvétien-Fauna des Belpbergs und Längenbergs vor. Relativer Artenreichtum und die Anwesenheit stenohaliner[2] Arten lassen auf eine normal-marine Fauna schließen, wie sie auch aus einzelnen Horizonten im Schwendlengraben bekannt ist.

Nach den Untersuchungen von Herrn Dr. DROOGER weist die Foraminiferenfauna auf eine «sehr flache, marine Umgebung mit mehr oder weniger starkem Brackwassereinfluß» hin. Herr Dr. OERTLI nimmt auf Grund der Ostrakoden ein «brachyhalines Milieu (Salzgehalt 16.5—30 ‰)» an. Es besteht somit ein gewisser Gegensatz zwischen dem Untersuchungsergebnis der Mollusken und demjenigen der Foraminiferen und Ostrakoden. Die Makrofossilien treten in der Fundstelle nesterförmig auf und haben offenbar einen kurzen Transport erlitten, der jedoch nicht bedeutend sein kann, da die Pelecypoden ganz überwiegend doppelklappig auftre-

[2] Organismen, die auf einen normalen Salzgehalt des Meerwassers angewiesen sind.

ten und keine Abrollungserscheinungen aufweisen. Möglicherweise entstammen die Makro- und Mikrofossilien teilweise nicht genau demselben Biotop.

Von dieser Fauna vom Schulhaus Niederhünigen weicht diejenige der Fundstelle «Fluh» bei der Säge Niederhünigen deutlich ab (RUTSCH 1928: 53). Hier dominiert *Modiolus (Brachidontes) studeri* MAYER-EYMAR.

Nach HEDGPETH (1953: 173) ist *Brachidontes* im Golf von Mexico auf Gebiete mit herabgesetzter Salzkonzentration beschränkt. Neben *Brachidontes* tritt *Crassostrea gryphoides* (SCHLOTHEIM), eine typische Brackwasserform, auf (vgl. RUTSCH 1956). *Brachidontes* und *Crassostrea* fehlen in der Fundstelle beim Schulhaus Niederhünigen. H. J. OERTLI (1956: 45) hat in der Fundstelle «Fluh» *Haplocytheridea dacica dacica* (HEJJAS) nachgewiesen [3]. Zudem beschreibt LOCARD (1893: 179) *Hemisinus pictus tabulatus* (M. HOERNES). Falls die Bestimmung richtig ist [4], läßt dieser Fund ebenfalls auf Brackwasser schließen. Die Fossilschicht ist eng mit Nagelfluh verknüpft und enthält Kohlenschmitzen und Abdrücke eingeschwemmter Landpflanzen.

Normal marine und mehr oder weniger brackische Fazies waren offenbar in einem sehr labilen Gleichgewicht. Vorübergehend erfolgte sogar eine völlige Aussüßung: E. KISSLING (1890: 7; 1903: 61) hat beim Schwendlenbad eine Mergelschicht mit Land- und Süßwassermollusken entdeckt. Nach den Bestimmungen von SANDBERGER, KISSLING (nomenklatorisch revidiert durch W. WENZ) und ED. GERBER (1928) fanden sich folgende Arten:

Tropidomphalus (Pseudochloritis) incrassatus (KLEIN)
Klikia giengensis (KLEIN)
Cepaea silvana (KLEIN)
Triptychia grandis (KLEIN)
Poiretia (Pseudoleacina) bernensis GERBER
Radix socialis dilatata (NOULET)
Coretus cornu mantelli (DUNKER)
Pomatias consobrinum (SANDBERGER).

Diese Fauna enthält Arten, die nach WENZ nur im «Tortonien» vorkommen. Beim Schwendlenbad ist sie aber von marinen Sedimenten mit der typischen Helvétien-Fauna überlagert. Wenn die Bestimmungen richtig sind, was zu überprüfen wäre (vgl. GERBER 1928), haben diese Arten eine längere zeitliche Verbreitung, als bisher angenommen wurde.

---

[3] Lok. 379 der Monographie von OERTLI.

[4] KISSLING (1890: 40) zitiert die Form als *Cerithium pictum* BAST.

Die Frage wo in diesem Gebiet die Zeitgrenze Helvétien/Tortonien zu ziehen ist, bleibt vorläufig unbeantwortet. Sogar die Faziesgrenze Obere Meeresmolasse/Obere Süßwassermolasse kann — wie das Profil beim Schwendlenbad zeigt — repetiert sein.

Die raschen Fazieswechsel sind wahrscheinlich auf den Einfluß einer benachbarten Flußmündung zurückzuführen. In Trockenperioden konnte sich eine normal-marine Biocoenose ansiedeln, bei Hochwasser wurde der Salzgehalt herabgesetzt; Strömungen haben vermutlich normal-marine und brackische Organismen bei der Sedimentation vereinigt.

Zeitweise verlandeten einzelne Partien des Deltagebietes und schufen die Lebensbedingungen für eine Land- und Süßwasserfauna. Der Verfasser hat an anderer Stelle (1956) gezeigt, daß das Austernriff von Häutligen (etwa 3 km westlich von Niederhünigen) auf das Vorhandensein einer benachbarten Flußmündung schließen läßt.

Foraminiferen

C. W. Drooger

Die Foraminiferenfauna von der Fundstelle beim Schulhaus Niederhünigen ist artenarm, aber individuenreich und meist nicht kleinwüchsig. Der Erhaltungszustand ist wegen Rekristallisationserscheinungen, Korrosion und angeklebten Fremdkörperchen schlecht. Eine genaue spezifische Bestimmung ist deshalb schwierig, aber die Artengruppen, zu denen die Individuen gehören, können ohne Schwierigkeiten erkannt werden. Nach abnehmender Häufigkeit sind dies die Gruppen: *Elphidium macellum, Rotalia beccarii, Nonion boueanum* und *Cibicides lobatulus.*

Elphidium macellum (Fichtel und Moll)

Tafel I, Fig. 1, 2

Nautilus macellus Fichtel und Moll, 1798, Test. Micr., S. 66, Taf. 10, Fig. e—k.
Elphidium macellum (Fichtel und Moll), Cushman, 1939, U. S. Geol. Survey, Prof. Paper 191, S. 51, Taf. 14, Fig. 1—3, Taf. 15, Fig. 9, 10; Marks, 1951, Contr. Cushm. Found. Foram. Res., Bd. 2, S. 53.

Die meisten Exemplare stimmen gut mit den Abbildungen und dem vorliegenden Vergleichsmaterial aus dem Wiener Becken überein, sowohl in bezug auf die Form wie auch die Zahl der Kammern und Septalbrükken. Einige Individuen mit sehr zahlreichen Kammern im letzten Umgang, könnten eher mit *E. crispum* (Linné) verglichen werden. Zudem findet man im Material von Niederhünigen wenige Exemplare mit mehr

gerundetem Rücken und kaum sichtbaren Septalbrücken. Dies sind vielleicht stark korrodierte Steinkerne derselben *E. macellum*-Gruppe. In Proben von einigen anderen Lokalitäten wurden ähnliche undeutliche Formen als einzige Vertreter der Gattung *Elphidium* wiederholt wahrgenommen.

Rotalia beccarii (LINNE)

Taf. I, Fig. 3, 4

Nautilus beccarii LINNÉ, 1767, Syst. nat., Aufl. 12, S. 1162.

Rotalia beccarii (LINNÉ), CUSHMAN, 1928, Contr. Cushm. Lab. Foram. Res., Bd. 4, S. 103, Taf. 15.

Die Individuen von Niederhünigen sind sehr schlecht erhalten. Die charakteristischen Artmerkmale, wie die Ausfüllung des Nabels und die Federstruktur der ventralen Septen, sind nur gelegentlich zu beobachten. Besser erhaltenes Material von anderen Fundorten unterstützt aber die spezifische Bestimmung.

Nonion boueanum (D'ORBIGNY)

Taf. I, Fig. 5

Nonionina boueana D'ORBIGNY, 1846, Foram. Foss. Vienne, S. 108, Taf. 5, Fig. 11, 12.

Nonion boueanum (D'ORBIGNY), CUSHMAN, 1939, U. S. Geol. Survey, Prof. Paper 191, S. 12, Taf. 3, Fig. 7, 8; MARKS, 1951, Contr. Cushm. Found. Foram. Res., Bd. 2, S. 48, Taf. 5, Fig. 17; KAASSCHIETER, 1955, Verh. Kon. Ned. Ak. Wetensch., Abt. Natuurk., Ser. 1, Bd. 21, Nr. 2, S. 70, Taf. 6, Fig. 4.

Die großwüchsigen Exemplare gestatten eine ziemlich sichere Bestimmung, trotz der Anheftung von Fremdmaterial und gelegentlicher Deformation. Es zeigt sich, daß die Variation in unserem Material etwa dieselbe ist wie im Wiener-Becken (MARKS, 1951) und Aquitaine-Becken (KAASSCHIETER, 1955). Vielfach in der Literatur erwähnte Arten, wie *Nonion scaphum* (FICHTEL und MOLL), *N. commune* (D'ORBIGNY) und *N. lamarcki* (D'ORBIGNY) werden von diesen Autoren als untrennbar von *N. boueanum* aufgefaßt. Auch im Material von Niederhünigen sind diese Varianten vertreten.

Cibicides lobatulus (WALKER und JACOB)

Taf. I, Fig. 6

Nautilus lobatulus WALKER und JACOB, 1798, Adams Essays, Kanm. ed., S. 642, Taf. 14, Fig. 36.

Truncatulina lobatula (WALKER und JACOB), D'ORBIGNY, 1846, Foram. Foss. Vienne. S. 168, Taf. 9, Fig. 18—23.

Cibicides lobatulus (WALKER und JACOB), CUSHMAN, 1931, U. S. Nat. Museum, Bull. 104, Abt. 8, S. 118, Taf. 21, Fig. 3; MARKS, 1951, Contr. Cushm. Found. Foram. Res., Bd. 2, S. 73; KAASSCHIETER, 1955, Verh. Kon. Ned. Ak. Wetensch., Abt. Natuurk., Ser. 1, Bd. 21, Nr. 2, S. 94, Taf. 11, Fig. 5.

Es sind nur wenige, aber typische Exemplare vorhanden, die eine genaue spezifische Bestimmung gestatten.

Die vier Artengruppen von Niederhünigen haben jede eine bedeutende stratigraphische Verbreitung im Tertiär-Quartär. Sie sind alle vier bekannt aus dem Miozän, unter anderem aus der Molasse Bayerns (HAGN und HÖLZL, 1952) und aus dem österreichischen Miozän (GRILL, MARKS). Für eine genauere stratigraphische Einstufung sind sie ungeeignet.

Wichtiger ist die Vergesellschaftung für eine ökologische Deutung. Ähnliche Faunen sind besonders aus dem Wiener Becken bekannt, die offenbar dieselben Schwankungen in ihrer relativen Zusammensetzung zeigen wie diejenige aus dem schweizerischen Helvétien. Besonders die Rotalien und Elphidien sind darin am meisten vertreten; wir fanden in den Proben bald die eine, bald die andere Gruppe vorherrschend. In einzelnen Fällen überwiegen auch Sandschaler, wie zum Beispiel Vertreter der Gruppe von *Spiroplectammina carinata* (D'ORBIGNY).

Nach GRILL findet man im Wiener Becken Vergesellschaftungen mit vorwiegend *Rotalia beccarii, Elphidium*-Arten und *Cibicides lobatulus* besonders in der mehr sandigen Entwicklung des Schliers, den sogenannten Grunder- oder Oncophoraschichten, aber auch im höheren Tortonien und tieferen Sarmatien. GRILL schließt mit Recht auf Lebensbedingungen in flachem Meereswasser mit Brackwassereinfluß.

An Hand der neuesten Literaturangaben seien die Lebensbezirke unserer Arten nochmals kurz überprüft.

KRUIT (1955) fand im Rhonedelta *Rotalia beccarii* mit großer Häufigkeit in den kleineren terrestrischen Deltabecken, in welchen die Salinität zwischen mesohalin und stark salin schwankt. Im marinen Bezirk außerhalb des Deltas fand er ein relatives Optimum der Art in einer Tiefe von weniger als 25 Meter.

Im Gebiet südlich von Trinidad wurde vom selben Verfasser (KRUIT, in VAN ANDEL, POSTMA u. a., 1954) *Rotalia beccarii* vorherrschend nur in sehr seichtem Meereswasser nahe der Deltaküste gefunden. Dies stimmt überein mit der Schlußfolgerung von BANDY (1954), wonach *R. beccarii* im Golfe von Mexico meistens auf brackisches Wasser beschränkt ist. Of-

fenbar überwiegt diese Art in sehr flachem Meerwasser und weist eine bedeutende Toleranz für Salzgehaltschwankungen auf. In gleicher Tiefe, aber weiter von Flußmündungen entfernt, tritt sie stark zurück, zugunsten verschiedener anderer Arten, welche auf eine mehr normal marine, konstante Salinität angewiesen sind.

BANDY erwähnt aus der höchsten Zone (bis ungefähr 18 Meter Tiefe) an der Küste des Golfes von Mexico eine Fauna mit überwiegend *R. beccarii* und *Elphidium*-Arten. Die letzteren zeigen verschiedene Optima, wechselnd von brackischem zu normal marinem untiefem Meerwasser. Innerhalb des Genus *Elphidium* gibt es offenbar verschiedene Salinitätstoleranzen. Zum selben Schluß kommt KRUIT, der im Rhonegebiet verschiedene Optima der einzelnen Formen von flach marin bis lagunär feststellte.

Der rezente Vertreter der *Nonion boueanum*-Gruppe, *Nonionella atlantica* CUSHMAN, wurde im Golf von Paria besonders häufig in untiefem, schlammigem Sediment unter mehr oder weniger brackischen Bedingungen angetroffen. Die Häufigkeitsmaxima der Art liegen in diesem Gebiet etwas tiefer als die von *Rotalia beccarii*, weil die Salinitätstoleranz geringer ist und eine Verbindung mit mehr schlammigem Sediment wichtig zu sein scheint.

Es ist allgemein bekannt, daß *Cibicides lobatulus* sich an Gegenständen und besonders Algen, wie zum Beispiel Vertretern der Gattung *Posidonia*, anheftet. CUSHMAN (1931) erwähnt, daß *C. lobatulus* nach Stürmen oft in großen Mengen am Strand der nördlichen Küsten des Atlantischen Ozeans gefunden wurde. Dies steht im Einklang mit der Bemerkung von KRUIT (1955), wonach das Auftreten der Art offenbar von der Bodenbeschaffenheit unabhängig ist.

Im gesamten finden wir bestätigt, daß die Foraminiferenfauna des Helvétien von Niederhünigen auf eine sehr flache, marine Umgebung mit mehr oder weniger starkem Brackwassereinfluß hinweist. Faunen mit fast ausschließlich *R. beccarii* oder Elphidien oder beiden zusammen deuten auf große Salzgehaltschwankungen. Wenn noch *N. boueanum* und andere Arten hinzukommen, dürften wohl etwas stärker marine Verhältnisse vorgelegen haben.

Ostrakoden

H. J. Oertli

Im Material von Niederhünigen fanden sich in drei Gesteinstypen Ostrakoden: in hellbräunlichgrauem, schwach sandigem Silt, in blaugrauem Ton und am reichsten in den kalkig-mergeligen Makrofossilschichten. Auffällige Unterschiede in der Faunenzusammensetzung konnten nicht festgestellt werden. Am reichhaltigsten erwies sich erwartungsgemäß die Makrofossilschicht (10 von insgesamt 11 Arten aus Niederhünigen); im bräunlichgrauen Silt treten 6 Arten auf (*C. bernensis, H. dacica d., N. helvetica, L.* cf. *eggeriana, C.* cf. *plicatula, H. ? triangularis*), im blauen Ton 4 (*C. bernensis, H. dacica d., N. helvetica, L.* cf. *eggeriana*). In den Makrofossilschichten fehlte *H. ? triangularis; L.* cf. *eggeriana* war lediglich in einem Exemplar vorhanden.

Die relativ große Artenzahl, aber mit starkem Überwiegen der brakkischen *H. dacica dacica,* läßt auf ein brachyhalines Milieu schließen (Salzgehalt 16,5—30 ‰).

Die Erhaltung der Mikrofauna läßt zwar zu wünschen übrig; im Vergleich mit andern Helvétien-Fundstellen des schweizerischen Mittellandes kann sie jedoch als gut bezeichnet werden.

Familie Cytherellidae SARS 1866

Cytherella Jones 1849

Cytherella bernensis Oertli *n. sp.*

Taf. 1, Fig. 1—5

1956 *Cytherella* sp. A. — Oertli: Molasse der Schweiz: 29; Taf. 1, Fig. 10—12.

Name: Nach dem Vorkommen im Kanton Bern.

Holotyp: Ein Gehäuse, Taf. 1, Fig. 1, 5; MOOE 2006/1.

Paratypoide: Etwa 15 Gehäuse, zum größern Teil aus dem Helvétien von Bowil (s. Oertli 1956: Probe 153).

Locus typicus: Niederhünigen bei Konolfingen, Kt. Bern; Neue Landeskarte 1187 (1:25 00), Koord. 615,125/191,8.

Stratum typicum: Helvétien.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Cytherella* mit folgenden Besonderheiten: mittelgroß; seitlich gesehen breit elliptisch, in Dorsalansicht keilförmig. Oberfläche mit dicht stehenden sehr kleinen Grübchen.

Länge: 0,56—0,64 mm.

Beschreibung: Dorsal- und Ventralrand verlaufen parallel und meist gerade; die Enden sind nahezu regelmäßig gerundet. Die Oberfläche ist dicht mit feinen, kaum wahrnehmbaren, punktförmigen Vertiefungen besetzt; bei angewitterten Stücken sind die Grübchen etwas größer und deutlicher. Die rechte Klappe umgreift die linke allseitig, besonders deutlich dorsal und ventral. Die Höhe erreicht beinahe zwei Drittel der Länge.

Dorsal gesehen ist das Gehäuse schmal keilförmig. Vom schwach abgestumpften Vorderende aus laufen die seitlichen Begrenzungslinien gerade und regelmäßig divergierend zur größten Breite in etwa $^{9}/_{10}$ Länge, um dann in kurzem Bogen gegen das Hinterende abzudrehen. Die Maximalbreite erreicht etwa $^{1}/_{3}$ der Länge.

Die jugendlichen Gehäuse sind etwas schlanker, und erwartungsgemäß ist ihr Hinterende weniger breit.

Vorkommen: Helvétien, vereinzelt in Niederhünigen, ziemlich häufig in Schwendimatt ob Bowil (SA 383, Koord. 620,675/192,85).

Beziehungen: Auf Grund ihrer Hauptmerkmale (breit elliptisch, keilförmig, punktiert) läßt sich diese Art leicht von andern trennen. *C. münsteri* (ROEMER 1838) — aus dem Eozän des Pariser Beckens —, an die unsere Art etwas erinnert, ist im Vergleich mit erwachsenen Stücken von *C. bernensis*, seitlich gesehen, schlanker. Der Dorsalrand ist stets etwas konkav; das Posteroventralende ist stärker abgeschrägt, und das Hinterende ist in der Dorsalansicht völlig stumpf, d. h. nicht keilartig.

Bemerkungen: Für die Arbeit von OERTLI 1956 standen nur ziemlich schlecht erhaltene Stücke zur Verfügung, weshalb damals auf Aufstellung einer neuen Art verzichtet wurde. Im Helvétien von Niederhünigen wurden nun einige Exemplare gefunden, deren Schale besser erhalten ist und die paläontologisch wichtigen Merkmale sicher erkennen läßt.

Familie Cytherideidae BAIRD 1850

Unterfamilie *Cytherideinae* SARS 1925

Cytheridea BOSQUET 1852

Cytheridea acuminata BOSQUET 1852

*1852 *Cytheridea Mulleri*, BOSQUET 1850 var. B. *acuminata* Mihi. — BOSQUET: France et Belgique: 39.

1953 *Cytheridea (Cytheridea) acuminata* BOSQUET 1852. — GOERLICH: Bayern: 132; Taf. 2, Fig. 7—15, Taf. 3, Fig. 19.

1956 *Cytheridea acuminata* BOSQUET 1852. — OERTLI: Molasse der Schweiz: 41; Taf. 3, Fig. 69—70.

Ausführliche Synonymieliste siehe GOERLICH 1953.

Diagnose: Schlank, gerader Ventralrand, Vorderrand 7—8 Zähnchen; Oberfläche mit mittelgroßen, regelmäßigen und gleichmäßig verteilten Grübchen.

Übrige Vorkommen in der Schweiz: Helvétien von Belpberg, Imihubel, Kubel/St. Gallen, Chaux d'Abel NE La Chaux-de-Fonds (genaue Lokalitäten siehe OERTLI 1956).

Bemerkungen: Es liegt ein einziges, aber sicher identifizierbares Gehäuse vor (MOOE 2030); es scheint erwachsen zu sein, fällt aber durch ausgesprochenen Kleinwuchs auf (Länge 0,53 mm, gegenüber 0,80 mm in Bayern).

Haplocytheridea STEPHENSON 1936

Haplocytheridea dacica dacica (HEJJAS 1894)

Taf. 1, Fig. 6—7

*1894 *Cytheridea dacica* n. sp. — HEJJAS: Foss. Ostr.: 25 f.; Taf. 2, Fig. 10.

1953 *Haplocytheridea dacica dacica* (HEJJAS 1894). — GOERLICH: Bayern: 138 f.; Taf. 6, Fig. 43—49.

1956 *Haplocytheridea dacica dacica* (HEJJAS 1894). — OERTLI: Schweiz: 45; Taf. 4, Fig. 94—103.

Ausführliche Synonymieliste siehe GOERLICH 1953.

Material: Etwa 160 Klappen und Gehäuse; MOOE 2008—2010.

Diagnose: Vorderrand links mit 22—25, rechts 27—32 Zähnchen; Hinterende beider Klappen mit 3—4 oder mehr kleinen Dörnchen. Oberfläche mit vereinzelten kleinen Vertiefungen und am Vorderrand schwache periphere Furche, im übrigen glatt. Deutlicher Sexualdimorphismus.

Länge: ♀♀ 0,71—0,85 mm ♂♂ 0,90—0,96 mm.

Übrige Vorkommen in der Schweiz: *Chattien:* Yverdon, Oulens, Lonay, La Massollée sous Vaux, Genève.

Helvétien: Plaffeien, Belpberg, Imihubel, Bowil, Gübsensee- und Kubel-St. Gallen, Witenbach NE Eggersriet, Chaux d'Abel NE Chaux-de-Fonds.

Unterfamilie *Leptocytherinae* HANAI 1957
Callistocythere RUGGIERI 1953
Callistocythere propecornuta OERTLI n. sp.

Taf. 1, Fig. 8—14

1956 *Cytheromorpha* sp. A. — OERTLI: Schweiz: 73, Taf. 9, Fig. 241—243.

Name: prope (lat).: beinahe, fast
cornu (lat.): Flügel, Horn.

Der Posteroventralwulst dieser Art endet in einem schwach angedeuteten Flügel.

Holotyp: Ein Gehäuse, Taf. 1, Fig. 8, 9, 12; MOOE 2032/1.

Paratypoide: 2 Gehäuse, Taf. 1, Fig. 10, 11, 14 und Fig. 13; MOOE 1032/2 und 1032/3.

Locus typicus: Niederhünigen bei Konolfingen, Kt. Bern; NLK 1187, Koord. 615.125/191.8.

Stratum typicum: Helvétien.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Callistocythere* mit folgenden Besonderheiten: Ziemlich klein. Seitlicher Umriß ähnlich einem Parallelogramm; Dorsalrand konvex, Ventralrand konkav. Oberfläche netzartig in mittelgroße Grübchen aufgeteilt, deren Grund punktförmig unterteilt ist. In halber Länge, vom Dorsalrand bis auf halbe Höhe hinunter, schmaler tiefer Sulcus; ventral im dritten Viertel der Länge schwacher Wulst.

Länge: 0,46—0,49 mm.

Sexualdimorphismus: An den drei Exemplaren nicht festgestellt.

Beschreibung: Vorderrand in den untern zwei Dritteln regelmäßig gerundet, oben zum vordern Kardinalwinkel in etwa 1/4 Länge zurückfliehend. Übergang in die Längsränder winkellos; diese sind leicht konvex, beziehungsweise — unten — etwas konkav und in ihrem Verlauf nahezu parallel. Die ventrale Umrißlinie biegt mit 45—60 ° zum Hinterrand um; dieser ist gerade, mit abgeschrägten dorsalen und ventralen Ecken. Die größte Höhe entspricht etwa der halben Länge.

Mit Ausnahme eines schmalen Streifens entlang den Rändern ist die Oberfläche von einem grobmaschigen Netz mittelgroßer Grübchen überzogen; diese sind an ihrem Grunde nochmals durch punktartige Vertiefungen fein unterteilt. Die Anordnung der Grübchen ist in Randnähe peripher, im übrigen regellos. — Vom vordern Kardinalwinkel zieht eine schmale, schwache Vertiefung anteroventralwärts; eine weitere, viel deutlichere, enge Furche durchmißt die Schale in halber Länge vom Dorsalrand aus bis etwas unter halbe Höhe hinunter. Un-

mittelbar hinter ihr setzt an der ventralen Seitenfläche ein schmaler Wulst an, der vor dem letzten Viertel der Länge endet; ventralwärts und besonders gegen hinten ist er gut abgesetzt.

Die linke Klappe überragt die rechte vor allem ventral und am Posterodorsalwinkel, wo sie ein deutliches Ohr bildet.

Der Dorsalumriß ist schmal linsenförmig, mit ziemlich spitzem, etwas ausgezogenem Vorder- und stumpferem Hinterende. Das hintere Schloßohr der linken Klappe ist hier besonders deutlich erkennbar. Die Medianfurche kann sich in einer schwachen Einschnürung äußern.

Die innern Verhältnisse konnten an den vorliegenden Gehäusen nicht untersucht werden.

Vorkommen: Im Helvétien von Niederhünigen und von Gübsensee/St. Gallen.

Beziehungen: Die nächste Verwandte, *C. canaliculata* (Reuss 1850) ist — neben dem schmaler gerundeten Hinterende — gröber skulptiert, mit einigen stärker hervortretenden Rippen; in der Dorsalansicht ist ihr Gehäuse keilförmig.

Bemerkungen: Für die Arbeit Oertli 1956 lag aus dem Helvétien der Umgebung von St. Gallen eine einzelne, schlecht erhaltene Klappe vor. Ihre Einordnung zur — sehr nahe verwandten — Gattung *Cytheromorpha* ist darauf zurückzuführen, daß gerade ein Stück des typischen Hinterrandes fehlte.

Unterfamilie *Cytherinae* Sars 1925

Neomonoceratina Kingma 1948

Genotyp: *N. columbiformis* Kingma 1948

(Pliozän bis rezent, Niederländ. Ost-Indien)

Diagnose: Eine Gattung der *Cytherinae*, die sich durch folgende Merkmale auszeichnet: Seitlicher Umriß rechteckig bis dreieckig; Hinterende über halber Höhe *Cytherura*-ähnlich ausgezogen. Beide Klappen — deutlicher die linke — vorne und hinten meist mit Schloßohr. Medianer Sulcus, davor und dahinter mehr oder weniger deutlicher Knoten.

Wenige und gerade Radiärkanäle (vorne etwa 12). Terminalzähne der rechten Klappe einfach oder mehrfach gekerbt; hinter dem vordern meist Grube und anschließend eine gekerbte Furche. Leiste der linken Klappe ebenfalls gekerbt; vorne, etwas hinter der vordern Schloßgrube, am ventralen Leistenrand, meist mit kleinem Zahn.

Lebenszeit: Miozän (Burdigalien) bis rezent.

Beziehungen: Die nahe verwandte *Payenborchella* ist seitlich gesehen oval, mit sehr langem, auf halber Höhe oder darunter liegendem und meist in der Längsachse ausgezogenem Fortsatz. Bei der rechten wie der linken Klappe ist der vordere Zahn zweigipfelig.

Bemerkungen: Erstmals wird hier diese Gattung aus ältern als tortonen Ablagerungen nachgewiesen; das bisher bekannte Vorkommen beschränkte sich auf obertortone [5], pliozäne (Nord-Sumatra) und rezente Ablagerungen (Inselwelt von Niederländisch Ost-Indien und des Pazifik, Port Said, Golf von Paria/Venezuela).

Neomonoceratina helvetica OERTLI n. sp.

Taf. 1, Fig. 15—25

1956 *Cytheromorpha* sp. aff. *zinndorfi* (LIENENKLAUS). —BUECHI: St. Gallen: 274, 277, 278 (nur namentlich zitiert).

Name: Nach der — bisher bekannten — Vertretung in der Schweiz; die Typlokalität liegt in der Typregion des Helvétien.

Holotyp: Gehäuse eines Männchens; Taf. 1, Fig. 23; MOOE 2002/6.

Paratypoide: 60 Klappen und Gehäuse; MOOE 2000—2002.

Locus typicus: Niederhünigen bei Konolfingen, Kt. Bern; NLK 1187, Koord. 615.125/191.8.

Stratum typicum: Helvétien.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Neomonoceratina* mit folgenden Besonderheiten: Seitlicher Umriß rechteckig. Hinterer Fortsatz relativ breit und stumpf gerundet. Oberfläche grob retikuliert. Ventralwulst hinten in stumpfem Knoten endend; die Wulstkante wird von einer Rippe gebildet, die am Ende eine kurze Spitze bilden kann.

Länge: ♀♀ 0,54—0,60 ♂♂ 0,64—0,72 mm.

Sexualdimorphismus: Die Männchen sind erheblich schlanker und wirken dadurch stärker rechteckig. In Höhe und Breite stimmen die beiden Geschlechter überein.

Beschreibung: Seitlicher Umriß der Männchen fast rechteckig, der Weibchen eher etwas dreieckig. Das Vorderende ist im untern Ab-

---

[5] RUGGIERI (1953 a: 10) erwähnt *N. microreticulata* KINGMA 1948 aus Cornuda bei Treviso, Norditalien. Nach Vergleich der eigenen Stücke mit einer Abbildung der tortonen «*N. microreticulata*» aus Italien (A. J. KEY sandte mir in liebenswürdiger Weise eine Photo zur Ansicht) scheinen mir die miozänen Funde von Treviso mit unserer Art übereinzustimmen.

schnitt ziemlich regelmäßig gerundet; oben flieht es gegen den vordern Kardinalwinkel in nicht ganz 1/4 Länge zurück. Der Dorsalrand ist gerade oder — durch Aufwölbung der Schloßohren bedingt — etwas konkav. Die erwähnten beiden Ohren sind bald kräftiger, bald etwas schwächer, hinten jedoch, gegen den Fortsatz, stets deutlich abgesetzt, so daß der dorsale Hinterrand ausgesprochen konkav wird. Der kurz ausgezogene Fortsatz ist eckig abgestumpft oder kurz gerundet. Der Ventralrand ist in der Mundregion leicht eingezogen und wird hier im Umriß vom Ventralwulst verdeckt. Die Randlinie beginnt etwas hinter der Mitte — deutlich bei den Weibchen, unmerklicher bei den Männchen — *Loxoconcha*-artig gegen das Hinterende umzubiegen und erreicht dieses in regelmäßiger Krümmung. Zwischen Mundgegend und Hinterende wie auch am Vorderende ist der Rand mehr oder weniger kielartig ausgequetscht, ein Merkmal, das ebenfalls an *Loxoconcha* erinnert.

Die größte Höhe liegt beim vordern Kardinalwinkel und erreicht etwa die halbe Länge.

Die Schalenoberfläche ist knotig-wucherig. Am deutlichsten aufgeworfen ist der lateroventrale Längswulst; er verstärkt sich gegen hinten, endet aber abrupt in 5/7 Länge; er erreicht also von vorne gemessen nicht ganz die Höhe des hintern Schloßohres. — An der Grenze von Ventral- und Seitenfläche wird er von einer ziemlich kräftigen Rippe überzogen, die am Wulstende einen stumpfen, kleinen (höchstens 0,03 mm langen) Fortsatz erzeugen kann.

Hinter dem vordern Dorsalwinkel, etwas vor halber Länge, wird die Schale von einem senkrechten, tiefen, oben breiten, unten schmalen Sulcus durchfurcht, der bis an den Ventralwulst reicht, ohne diesen indessen zu beeinflussen. Vor dieser Furche, unter dem vordern Kardinalwinkel und ein wenig unterhalb halber Höhe, liegt ein mehr oder weniger ausgeprägter, rundlicher Knoten, während ein ungefähr gleich großer sich knapp hinter der halben Länge, wenig unter dem Dorsalrand, von der Seitenfläche abhebt. Beidseits ist ein kugeliger Schloßgruben-Knoten entwickelt, der auf den ersten Blick mit einem Augenknoten verwechselt werden könnte (vgl. TRIEBEL 1949: 195).

Die ganze Oberfläche ist von einem dichten Maschenwerk überzogen; die resultierenden Grübchen sind rundlich bis polygonal. Zum Teil sind sie unregelmäßig angeordnet, zum Teil, vor allem auf dem Ventralwulst und ganz besonders auf dessen Bauchabschnitt, in peripheren Reihen.

In auffälliger Weise wird dieses Netzmuster von einer — gattungstypischen, allerdings auch bei *Payenborchella* vorhandenen — diagonalen Rippe durchquert; sie nimmt ihren Ursprung am posterodorsalen Knoten, an der Vorderwand eines größern, von kräftigen Leisten eingeschlossenen Grübchens, zieht quer über die Furche — dabei einen dünnen Damm erzeugend — verstärkt sich über dem vordern Knoten etwas und läuft von hier aus gegen den Vorderrand. Sie erreicht diesen in etwa 1/3 Höhe, kann sich aber auch schon etwas vorher verlieren. Zum Teil tritt auch nahe dem Dorsalrand, als Abschluß des dorsalen Knotens, eine Längsleiste stärker hervor.

Die linke Klappe überragt die rechte ein wenig beim hintern Schloßwinkel und längs des Ventralrandes.

In der Dorsalansicht ist das Gehäuse ungefähr elliptisch, mit breit kielartigen, meist scharf abgesetzten Enden. Im Umriß ist der Sulcus meist nur schwach erkennbar, dank dem Ventralwulst. Bei kräftiger Entwicklung der lateralen Knoten kann das Gehäuse aber gleichwohl merklich eingeschnürt erscheinen.

Gattungsgemäß fallen Innenrand und Verschmelzungslinie zusammen. Die Radiärkanäle waren nirgends deutlich erkennbar; sie scheinen einfach, gerade und klein an Zahl zu sein (vorne etwa ein Dutzend, hinten ein halbes Dutzend). — Muskelabdrücke waren nicht feststellbar. KINGMA stellte bei seinen Arten deren vier fest (vertikale Adduktorenreihe), die erwartungsgemäß auf der innern Erhöhung der (Muskelzug-) Furche liegen (KINGMA 1948: 94).

Schloß der rechten Klappe wie beim Genotyp, doch mit offenbar einfachen terminalen Zähnen. Der vordere ist viereckig und gegen vorne und hinten ziemlich steil abgesetzt, ohne Basiszähnchen. Der hintere fällt gegen den Kaudalfortsatz steil ab, während er sich nach vorne allmählich abdacht. — Der vordere Kardinalzahn ist von einer ovalen Grube gefolgt, von deren dorsalem Teil sich eine schwache, gekerbte — an der einzigen mäßig gut erhaltenen rechten Klappe wegen Überkrustung allerdings nicht sichtbaren — Furche nach hinten zieht. Hinter der Grube, unter dem Furchenanfang, ist eine kleine knotige Verstärkung sichtbar.

Linke Klappe komplementär. Die beiden Schloßgruben sind oval; ihre der Mittelleiste näher gelegene Grübchenhälfte ist gegen innen offen. Die fein gekerbte Medianleiste beginnt hinten am Anteroventralrand der Grube und endet am Hinterrand der vordern Schloßgrube.

Vorne, etwas vor der Grube, zweigt sich ventral von der Leiste ein rundliches Zähnchen ab.

Weitere Einzelheiten über den Bau des interessanten Schlosses ließen sich an den wenigen ungenügend erhaltenen Klappen nicht feststellen.

Übrige Vorkommen in der Schweiz: *Burdigalien:* Witenbach (NE Eggersriet, Kt. St. Gallen).

Helvétien: E-Ufer der Sitter bei Bruggen/St. Gallen, Bach W Engelen (südlich Gübsensee/St. Gallen).

Beziehungen: *N. columbiformis, N. macropora* und *N. microreticulata,* alle 1948 von KINGMA aufgestellt, besitzen einen ausgeprägten posteroventralen Stachel; bei der am nächsten stehenden letzten Art ist seitlich gesehen das Vorderende etwas vorgezogen und abgesetzt.

Bei der im Umriß recht ähnlichen *Cytherura entomon* BRADY 1890 ist der Ventralwulst viel kräftiger und stärker überhängend.

N. mediterranea RUGGIERI 1953 ist länglicher; ihre Oberfläche ist — vom Ventralwulst abgesehen — nicht grob retikuliert.

Eine kräftige Grobskulptur zeigt *N. koenigswaldi* KEY 1954; neben der gröberen Ornamentierung — u. a. einem kammartigen Posterodorsalabschnitt — ist das Hinterende weniger typisch ausgezogen.

Bemerkungen: *N. helvetica* n. sp. ist nach heutiger Kenntnis der älteste Vertreter der Gattung *Neomonoceratina*; vgl. «Bemerkungen» bei der Gattungsdiagnose. In der Arbeit BUECHI 1956 wird diese — als *Cytheromorpha* sp. aff. *zinndorfi* bestimmte — Art neben dem Helvétien bereits aus dem Burdigalien erwähnt. — *N. helvetica* tritt an einigen Fundorten gehäuft auf, während sie an andern Punkten ganz fehlt; so fand sie sich in keiner der 50 Helvétien-Proben, die für die Arbeit OERTLI 1956 untersucht wurden.

Unterfamilie *Loxoconchinae* SARS 1926

Loxoconcha SARS 1865

Loxoconcha cf. *eggeriana* LIENENKLAUS 1897

Taf. 1, Fig. 26—28

1858 *Cythere Kostelensis* REUSS sp. — EGGER: Ortenburg: 425 f.; Taf. 17, Fig. 4 a—d.
1897 *Loxoconcha Eggeriana* nov. sp. — LIENENKLAUS: Ortenburg: 199.
1952 *Loxoconcha* sp. inc. — STRAUB: Ehingen-Ulm: 507; Taf. C, Fig. 67—69.
1956 *Loxoconcha* cf. *eggeriana* LIENENKLAUS 1897. — OERTLI: Schweiz: 71; Taf. 9, Fig. 233—240.

Material: 40 Gehäuse; MOOE 2012—2014.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Loxoconcha* mit folgenden Besonderheiten: Mittelgroß; seitlicher Umriß rechteckig; gerader Dorsalrand, deutliche Kardinalwinkel. Oberfläche sehr dicht mit feinen Grübchen besetzt. — Deutlicher Geschlechtsunterschied.

Maße: ♀♀ Länge 0,55—0,59 mm Höhe 0,32—0,36 mm
♂♂ 0,55—0,62 0,30

Übrige Vorkommen in der Schweiz: Belpberg, Imihubel, Gübsensee/ und Kubel/St. Gallen, Bach W Engelen (E Herisau).

Loxoconcha punctatella (Reuss 1850)

Taf. 1, Fig. 29

1850 *Cypridina punctatella* m. — Reuss: Österr. Tertiärbecken: 65 f.; Taf. 9, Fig. 15 a bis b.
1852 *Cythere punctatella,* Bosq., 1850. — Bosquet: France et Belgique: 75 f.; Taf. 3, Fig. 12 a—d.
1955 *Loxoconcha punctatella* (Reuss). — Key: SW France: 132; Taf. 20, Fig. 7—8.
1956 *Loxoconcha punctatella* (Reuss 1850). — Oertli: Schweiz: 69; Taf. 9, Fig. 224—232.

Material: 3 Gehäuse; MOOE 2021.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Loxoconcha* mit folgenden Besonderheiten: Mittelgroß, seitlich gesehen mandelförmig. Schmales, abwärts gerichtetes Vorderende. Oberfläche ziemlich dicht mit kleinen Grübchen besetzt; an Vorder- und Ventralrand 1—2 Reihen ziemlich großer, seichter, zelliger Vertiefungen, die ihrerseits nochmals unterteilt sind.

Länge unserer Exemplare: ♀ 0,53 mm ♂♂ 0,63 und 0,69 mm.

Übrige Schweizer Vorkommen: Helvétien von Belpberg, Imihubel, Bowil, Gübsensee/St. Gallen.

Unterfamilie *Cytherurinae* Müller 1894

Cytherura Sars 1866

Cytherura cf. manubrium (Egger 1858)

Taf. 1, Fig. 35—36

1858 *Cythere manubrium* nov. spec. — Egger: Ortenburg: 435 f.; Taf. 19, Fig. 3 a—d.
1897 *Cytherura manubrium* Egger sp. — Lienenklaus: Ortenburg: 201 f.

Material: 1 Gehäuse; MOOE 2028.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Cytherura* mit folgenden Besonderheiten: Schlank; Hinterende etwas über halber Höhe ziemlich breit ausgezogen. Hintere Schalenhälfte auffällig geschwollen; Gehäuse in der Dorsalansicht dadurch deutlich zweiteilig. Oberfläche mit einigen Längsleistchen, u. a. einem kräftigen und scharfkantigen am Ventralteil der Posteral-Anschwellung. Oberfläche dicht mit kleinen und vereinzelten etwas größeren Grübchen besetzt.

Länge: 0,50 mm.

Bemerkungen, Beziehungen: EGGER (1858) erwähnt von der Schalenoberfläche «sehr zarte erhabene Bläschen, welche an der Spitze ganz fein durchbohrt sind». In Wirklichkeit sah er dabei wohl die kleinen Grübchen um die Mündungen der flächenständigen Porenkanäle. — Seine Zeichnung ist im Umriß nicht genau (vgl. Korrektur von LIENENKLAUS 1897).

C. alata LIENENKLAUS 1894 besitzt weniger kräftige ventrale Leistchen und posteroventral einen mehr oder weniger deutlichen kleinen Flügel; ihre hintere Schalenhälfte ist nicht so aufgebläht, was sich besonders deutlich im Dorsalumriß äußert.

Familie Trachyleberididae SYLVESTER-BRADLEY 1948

Unterfamilie *Trachyleberidinae* SYLVESTER-BRADLEY 1948

Costa NEVIANI 1928

Costa edwardsii (ROEMER 1838)

1838 *Cytherina Edwardsii* nob. — ROEMER: Molassegebirge: 518; Taf. 6, Fig. 27.

1956 *Rectotrachyleberis edwardsii* (ROEMER 1838). — OERTLI: Schweiz: 88; Taf. 12, Fig. 311—319.

Vollständigere Synonymieliste siehe OERTLI 1956.

Material: 5 Gehäuse; MOOE 2024.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Costa* mit folgenden Besonderheiten: Ventral-, Medianrippe und hinterer Abschnitt der Dorsalrippe kräftig kammartig. Die beiden untern Rippen ohne Verbindung zum Vorder- und Hinterrandwulst. Übrige Skulptur grob netzartig, von den Hauptrippen ausstrahlend; nicht sehr ausgeprägt.

Länge: 0,77—0,81 mm.

Übrige Schweizer Vorkommen: Helvétien von Bowil, Kubel/St. Gallen und Chaux d'Abel WNW St. Imier.

Bemerkungen: Bei vieren der fünf Gehäuse ist an der rechten Klappe hinten das Ende der nach unten abgewinkelten Mittelrippe mit dem Ende der Dorsalrippe durch einen hohen Kamm bogenförmig verbunden, ein Merkmal, das der linken Klappe völlig fehlt. Da die vorliegenden Stücke in den übrigen Belangen aber — wenigstens in der etwas mangelhaften Erhaltung — mit *C. edwardsii* übereinstimmen, werden unsere Stücke vorläufig bei dieser Art belassen.

Unterfamilie *Hemicytherinae* Puri 1953

Hemicythere Sars 1925

Hemicythere? triangularis Oertli 1956

Taf. 1, Fig. 30

1956 *Hemicythere? triangularis* n. sp. — Oertli: Schweiz: 95; Taf. 13, Fig. 348—354.

Material: 2 Gehäuse; MOOE 2026/1 und 2026/2.

Diagnose: Eine vorläufig der Gattung *Hemicythere* zugeschriebene Art mit folgenden Besonderheiten: Seitlich gesehen dreieckig; größte Höhe beim vordern Kardinalwinkel in $^1/_3$ Länge. Dorsal- und Ventralrand gerade bis leicht konvex. Hinterer Schloßwinkel in $^{11}/_{12}$ Länge. Hinterende gerundet, nur sehr schwach abgesetzt. Oberfläche dicht mit kleinen bis mittelgroßen Grübchen.

Länge: 0,65 und (letztes Larvenstadium?) 0,57 mm.

Übrige Vorkommen in der Schweizer Molasse: Helvétien von Belpberg, Imihubel, Gübsensee/ und Kubel/St. Gallen.

Carinocythereis Ruggieri 1956

Carinocythereis cf. *plicatula* (Reuss)

Taf. 1, Fig. 31—34

1850 *Cypridina plicatula* m. — Reuss: Österr. Tertiärbecken: 84; Taf. 10, Figur 23 a—b.

1956 *Cythereis?* cf. *plicatula* (Reuss). — Oertli: Schweiz: 80; Taf. 10, Fig. 275—277.

e.p. 1956 *Urocythereis* cf. *staringi* (Kuiper 1918). — Oertli: Schweiz: 101; Taf. 14, Fig. 362—365.

Material: 30 Klappen und Gehäuse; MOOE 2018—2019.

Länge: ♀♀ 0,70—0,74 mm ♂♂ 0,76—0,82 mm

Letztes Larvenstadium: 0,60—0,64 mm.

Übrige Schweizer Vorkommen: Helvétien von Imihubel und Gübsensee/St. Gallen.

Bemerkungen: Auch hier ist das vorliegende Material für eine sichere Definierung nicht genügend gut erhalten. Die Oberflächenverzierung nimmt eine Mittelstellung ein zwischen *Cypridina plicatula* REUSS und *Cythereis staringi* KUIPER, liegt aber der ersten näher; das «*staringi*-Muster» (gleichmäßiges Netzwerk, nicht einzelne dominierende Rippen) scheint vor allem dem Erhaltungszustand zuzuschreiben sein. Immerhin glaube ich bei Nachprüfung des Materiales, das für meine Dissertation zur Verfügung stand (OERTLI 1956), auch «echtere» *U. staringi* erkennen zu können.

Beim untersuchten Material weicht, mit Ausnahme von zwei Exemplaren, vor allem das Hinterende von *C. plicatula* ab; es ist viel stärker gerundet. Vielleicht ist auch dies der Abschleifung zuzuschreiben; nur ist es dabei verwunderlich, daß die feinen Vorderrandzähnchen dennoch gut erhalten sein können.

III. Schwendimatt ob Bowil

Koord. 620.675/192.850/845 m ü. M.[6]

Im Schwendimattwald südlich Lachen erschließen drei Gräben eine Schichtfolge des Helvétien, die mit etwa 7—8 ° nach Nordwesten einfällt. Schichtneigung und Gefälle der Grabensohle stimmen auf längere Strecken überein, so daß die Bäche auf der Dachfläche eines Nagelfluhhorizontes fließen.

Die Fossilien treten z. T. auf der Dachfläche der Nagelfluh, z. T. in den hangenden Mergeln und Sandsteinen auf. Die geologische Situation bringt es mit sich, daß mehrere Fossilfundstellen aufgeschlossen sind, die alle dem gleichen stratigraphischen Niveau angehören.

Das Profil über der Nagelfluhdachfläche beginnt mit einer Folge intensiv roter Mergel, die von grünen und diese ihrerseits von blaugrauen Mergeln und Sandsteinen überlagert sind:

1. Liegendes: Polygene Nagelfluh. Gerölle der Dachfläche von kleinen Austern besiedelt, deren Gestalt den Unebenheiten der Nagelfluhgerölle angepaßt ist (Allomorphie), Kalkgerölle z. T. von Pholaden angebohrt.
2. Grobsandig-mergeliger Fossilhorizont, glimmerreich, grünlichgrau-rotfleckig. Gerölle bis 1 cm ∅. Turritellen, Veneriden, 0—10 cm.

---

[6] OERTLI 1956, Fundstelle Nr. 153.

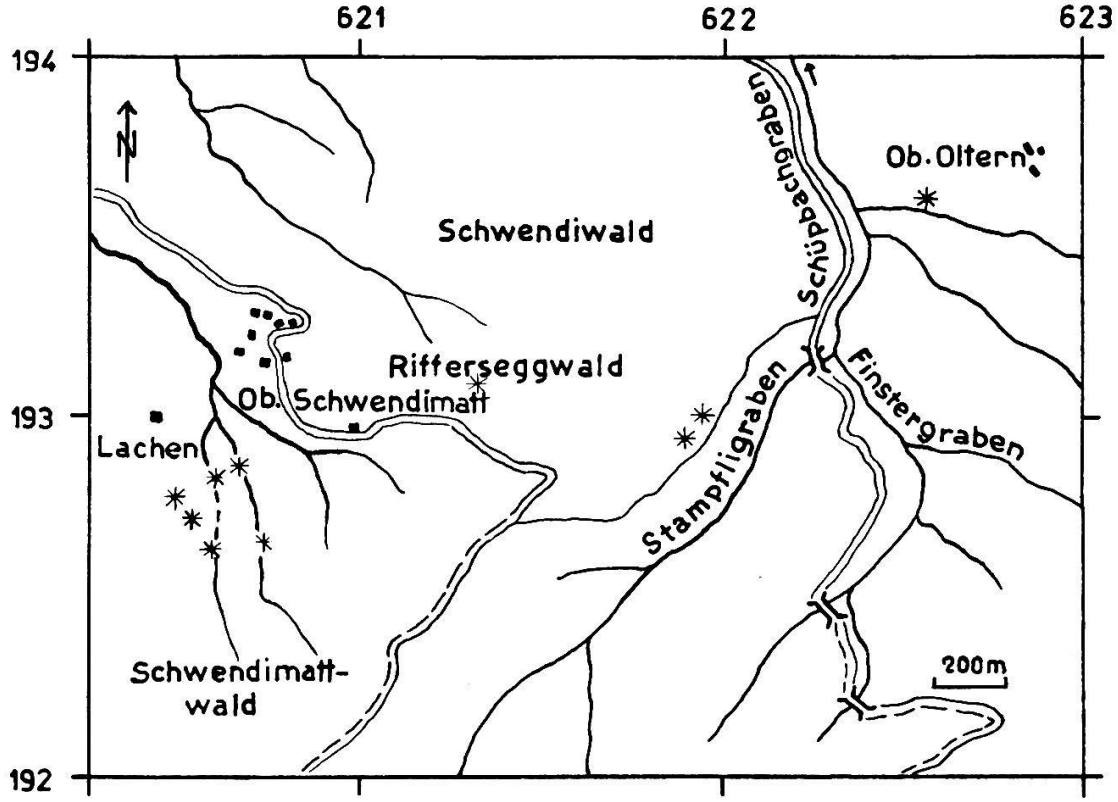


Fig. 3

Kartenskizze der Helvétien-Fundstellen im Gebiet Schwendimatt—Schüpbachgraben

3. Mergel, stark sandig, hellrötlich mit grünen Flecken. Turritellen in verschiedener Schichthöhe. Etwa 55 cm.
4. Fossilhorizont. Harter, kalkiger, sandig-siltiger Mergel, rot, mit hellgrünlichen Flekken, Molluskensteinkerne in großer Zahl. *Cordiopsis intercalaris.* Etwa 10 cm.
5. Mergel wie Nr. 3. Etwa 50 cm.
6. Mergel, hellolivgrün, feinsandig-siltig mit gut ausgeprägter Feinschichtung. Darin eingeschaltet einige 2—3 cm dicke, harte, ebenflächig begrenzte Sandsteinbänkchen. *Pholas.* 35 cm.
7. Mergel, feinsandig, ausgesprochen dunkelblaugrau. 7 cm.
8. Kalksandsteinbank, hart, blaugrau. 15 cm.
9. Sandstein, blaugrau, glimmerreich mit Schwemmhölzern. *Cordiopsis intercalaris.* 1.30 + x m.

Herr Dr. F. Hofmann (Schaffhausen) hat Proben aus diesem Profil sedimentpetrographisch untersucht und hat mir mit Brief vom 26. September 1957 folgende Tabellen zur Verfügung gestellt:

Tabelle I: Mineralogische Analyse

	Granat	Epidot	Staurolith	Disthen	Apatit	Zirkon	Rutil	Erz	Hornblende	Turmalin	Karbonat-Gehalt %	Art der Karbonate	Glaukonit	Bemerkungen
Probe 1 = Sandstein	9	78	—	—	9	—	—	3	+	—	16.4	K > D	—	Chlorit
Probe 2 = Mergel	2	91	—	—	6	—	+	+	—	+	32.3	K ≫ D	—	—

Probe 1: Sandstein aus Schicht 9 des Profils, S. 24
Probe 2: Rötlich-grünlicher, feinsandig-kalkiger Mergel aus Schicht 4 des Profils, S. 24
K = Kalk, D = Dolomit

Tabelle II: Granulometrische Analyse

	1.0–1.5 mm	0.6–1.0 mm	0.4–0.6 mm	0.3–0.4 mm	0.2–0.3 mm	0.15–0.2 mm	0.1–0.15 mm	0.075–0.1 mm	0.06–0.075 mm	0.02–0.06 mm	Schlämm-stoffe	MK	V	E
Probe 1 = Sandstein	—	—	0.2	1.3	8.4	22.1	33.4	9.3	4.5	9.4	11.4	0.13	1.65	1.73
Probe 2 = Mergel	—	—	0.2	0.1	0.1	0.2	2.5	9.0	5.4	11.4	70.9	0.07	1.87	—

Probe 1: Grauer Sandstein aus Schicht 9 des Profils, S. 24
Probe 2: Rötlich-grünlicher, feinsandig-kalkiger Mergel aus Schicht 4 des Profils, S. 24
MK = Mittlere Korngröße mm
V = Verteilungskoeffizient
E = Eckigkeitskoeffizient

«Alle Proben aus der Bernermolasse zeigen übereinstimmend ausschließlich Napfmaterial, gekennzeichnet durch den hohen Epidot-Gehalt, meist wenig Granat und deutlich Apatit. Wichtig ist der vorherrschende Kalkgehalt des Karbonatanteils (Hörnlifächer vorherrschend Dolomit)».

Fauna:

Die kleinen, mit der Schale erhaltenen, spezifisch nicht näher bestimmten Austern auf der Dachfläche der Nagelfluh sind eindeutig auf echt primä-

rer Lagerstätte, da bei einzelnen Individuen beide Klappen die Unregelmäßigkeit der Nagelfluhoberfläche abformen (Schalen-Allomorphie). Die übrigen Mollusken sind nur als Skulpturensteinkerne erhalten und zum Teil stark tektonisch deformiert (Überwölbung des Wirbels von *Cordiopsis* weit über den Vorderrand!). Die wesentlichen taxonomischen Merkmale sind deshalb nicht erhalten, so daß spezifische Bestimmungen kaum möglich sind. Folgende Gattungen und Arten sind nachweisbar:

Ostrea spec. indet.
Cordiopsis intercalaris (COSSMANN und PEYROT)
? *Ventricoloidea multilamella* (LAM.)
Pholas cfr. *desmoulinsi* BENOIST
Turritella sp. indet.

Die Veneriden der Fossilbank in Schicht 4 sind fast ausnahmslos doppelklappig und dürften sich auf primärer Lagerstätte befinden. Ob dies auch für die Turritellen und Pholaden zutrifft, kann nicht entschieden werden.

H. J. OERTLI (1956: 10; Lok. 153) erwähnt aus Schicht 4 folgende Ostrakoden:

Cytherella sp. A (in der vorliegenden Arbeit als *C. bernensis* OERTLI n. sp. beschrieben). Ziemlich häufig
Haplocytheridea dacica dacica (HEJJAS)
Loxoconcha punctatella (REUSS)
Loxoconcha cf. *eggeriana* LIENENKLAUS
Costa edwardsii (ROEMER).

Herr C. W. DROOGER hat aus Schicht 4 *Rotalia beccarii* (L.) und Textularien aus der Gruppe der *Textularia subangulata* D'ORB. bestimmt (briefl. Mitteilung vom 9. Juli 1955). In einer weiteren Probe aus Schicht 6 (Brief vom 16. November 1956) fanden sich ferner Globigerinen, die «wahrscheinlich der Gruppe der *Globigerina globularis* und *Globigerinoides triloba*» angehören. Das Vorhandensein von Globigerinen in dieser Serie überrascht, und man fragt sich, ob es sich nicht um aufgearbeitete Formen handelt. Allerdings erwähnt auch KNIPSCHEER (in BÜCHI 1956: 281), Globigerinen aus der Oberen Meeresmolasse der Umgebung von St. Gallen.

Sowohl die Mollusken wie auch die Ostrakoden und Foraminiferen sind somit marin im weitesten Sinne, wobei — wegen der Möglichkeit einer postmortalen Vermischung verschiedener Biocoenosen — die Frage wie stark sich Brackwassereinflüsse geltend machten, unbeantwortet bleibt. Ganz besonders auffällig ist aber die Tatsache, daß die marinen Fossilien zwar vereinzelt in den blaugrauen und grünen Schichten vorkommen, am häufigsten jedoch in den rotgefärbten Mergeln des Profils auftreten. Rot-

färbung ist also, wie dies der Verfasser schon früher betont hat (RUTSCH 1928: 53/55), keineswegs auf limnische oder fluvioterrestrische Molasse-Serien beschränkt. Das westlichste Vorkommen roter Helvétien-Sedimente mit marinen Fossilien tritt im Schwendlengraben bei Niederhünigen auf (RUTSCH 1928: 55). Ob diese Schichten zeitlich das Aequivalent der roten Fossilschichten im Schwendimattwald bilden, ist noch unentschieden. Offensichtlich dieselbe Schichtfolge wie im Schwendimattwald ist jedoch — mit ähnlicher Mächtigkeit und Fossilführung — zwischen Inhalden und Stampfe und bei Vögiberg im Siglisbach, einem Seitengraben des Längeneybaches, nachgewiesen (RUTSCH 1928: 56/57). Die Serie bildet somit einen Leithorizont, der auf eine Strecke von mindestens 2,5 km verfolgt werden kann.

Nur etwa 750 m östlich der Fundstellen im Schwendimattwald stehen in einem kleinen Graben im Riffersegggwald, nördlich P. 864, NNW — fallende, blaugraue, hellgrünliche und schwärzlich-kohlige Sandmergel an, welch letztere Schalenexemplare von Heliciden enthalten (Koord. 621.325/193.075, etwa 855 m ü. M.). Diese Schichten entsprechen stratigraphisch ungefähr dem Fossilhorizont im Schwendimattwald [7]. Es zeigt sich somit auch hier die gleiche Erscheinung wie im Profil Niederhünigen/Schwendlenbad: das obere Helvétien kann lokal Landmollusken enthalten, die von den marinen Faunen getrennt auftreten und daher offensichtlich nicht durch Flüsse in ein marines Milieu eingeschwemmt sind, sondern auf eine vorübergehende Verlandung im Deltagebiet selber schließen lassen.

IV. Schüpbachgraben südlich Signau

Im Stampfligraben, einem westlichen Seitenarm des Schüpbachgrabens, fällt das Helvétien im Südschenkel der Belpbergsynklinale mit etwa 7° nach NNW ein. Im Liegenden einer Nagelfluhbank, die sich als Steilkante von Ob. Riffersegg in den Schüpbachgraben und von hier in den Finstergraben verfolgen läßt, sind an zwei unmittelbar benachbarten Stellen (Koord. 621.950/193.000/etwa 865 m ü. M.; 621.900/192.925/etwa 870 m ü. M.) grobkörnige, glimmerreiche, weißlich-graue Sandsteine und Mergelsandsteine aufgeschlossen, die marine Fossilien enthalten. Die Mollusken sind in den grobkörnigen Sandsteinen sehr schlecht erhalten und zum

[7] Sie können stratigraphisch einige Meter höher oder tiefer liegen; auf Grund der vorhandenen Leithorizonte war das bis jetzt nicht sicher zu ermitteln.

großen Teil schon während der Ramentation zertrümmert worden. Bestimmbar waren:

Arcidae gen. indet.
Ostrea spec. indet.
Cardium spec. indet.
Callistotapes vetulus (BAST.)
Apolymetis lacunosa (CHEMN.)
Naticidae gen. indet.
Turritella cfr. *turris studeri* MAYER-EYMAR (in RUTSCH 1929).
Außerdem Balaniden und Schraubensteine.

Auch diese kleine Fauna ist marin ohne ausgesprochen brackischen Einschlag. Alle weiter östlich gelegenen Fundpunkte im Helvétien des Ober-Emmentals: Riedberg und Niedermattgraben nördlich Signau (FANKHAUSER 1872, KAUFMANN 1886), Schwand am Kapf (RUTSCH 1928), Ilfis- und Golgraben bei Langnau i. E. (KISSLING 1902, 1903) weisen nur noch eine sehr verarmte Fauna («*Mactra*», «*Tapes*», Austernfragmente, Selachier-Zähne) auf. W. LIECHTI (1928) gelang es nicht, an den von FANKHAUSER und KISSLING beschriebenen Fundstellen bei Langnau i. E. marine Fossilien zu finden. Erst östlich des Napfschuttfächers setzen im Helvétien wieder artenreichere Faunen ein (Rotsee-Schichten).

Im Schüpbachgraben sind aber auch Schichten mit terrestrischer Fauna vorhanden. Auf der Ostseite konnten unterhalb Ob. Oltern (Koord. 622.550/193.575/etwa 830 m ü. M.) im unmittelbaren Liegenden des nämlichen Nagelfluhhorizontes, der das Dach der marinen Fossilschichten im Stampfligraben bildet, in hellgrünlichen, glimmerreichen, sandig-siltigen Mergeln Schalenexemplare von Heliciden entdeckt werden. Alle diese lokalen «Süßwasser»-Horizonte gehören dem Ob. Helvétien an. Die Grenze gegen die «Obere Süßwassermolasse» des Tortonien muß daher stratigraphisch höher liegen.

V. Ergebnisse

In der Nordabdachung des Hügelzuges Kurzenberg—Kapf, südöstlich von Bern (vgl. Abb. 1), konnten im oberen Helvétien einige neue Fossilfundstellen entdeckt werden, die zur Hauptsache Foraminiferen, Mollusken und Ostrakoden enthalten.

Da es sich um Schichten handelt, welche die streichende Fortsetzung des Typus des Helvétien am Längenberg bilden, sind diese Faunen für Korrelationen von ganz besonderer Bedeutung. Sie vermitteln uns aber

auch wertvolle Anhaltspunkte für die Beurteilung der Faziesverhältnisse synorogener Delta-Sedimente und tragen zur Abklärung lokal-stratigraphischer Fragen bei.

Die Fundstellen liegen im Dorf Niederhünigen bei Konolfingen/Stalden, im Gebiet von Schwendimatt ob Bowil und im Schüpbachgraben südlich Signau, in Schichten, die alle derselben tektonischen Einheit, dem Südschenkel der Belpbergsynklinale, angehören.

Die Mollusken sind schlecht erhalten und teilweise tektonisch deformiert. Alle Arten waren bereits aus dem Typusprofil des Helvétien am Imihubel und vom Belpberg bekannt und bieten in erster Linie Interesse für die Beurteilung der Faziesverhältnisse in der Grenzregion zwischen der marinen Entwicklung südlich Bern und der fluvioterrestrischen Ausbildung im Nagelfluhdelta des Napfgebietes.

Auch die von Herrn Dr. DROOGER bearbeiteten Foraminiferen sind mangelhaft erhalten. Von Niederhünigen sind die Gattungen *Elphidium, Rotalia, Nonion* und *Cibicides* nachgewiesen, wozu in der Fundstelle Schwendimatt ob Bowil noch Textularien und Globigeriniden kommen. Neue Arten sind nicht vorhanden; es handelt sich um Formen mit langer zeitlicher Verbreitung.

Die Foraminiferen-Arten von Niederhünigen kommen auch in der Oberen Meeresmolasse der Umgebung von St. Gallen, im bayrischen und österreichischen Miocaen vor.

Besser erhalten als die Mollusken und Foraminiferen sind die von Herrn Dr. OERTLI untersuchten Ostrakoden. Herr OERTLI beschreibt folgende neue Arten:

Cytherella bernensis
Callistocythere propecornuta
Neomonoceratina helvetica

Dazu kommen 8 bekannte Arten aus den Fundstellen bei Niederhünigen und Schwendimatt ob Bowil, von denen die folgenden auch in der Fauna des Typusprofils des Helvétien am Imihubel nachgewiesen sind:

Cytheridea acuminata BOSQUET
Haplocytheridea dacica dacica (HEJJAS)
Loxoconcha cf. *eggeriana* LIENENKLAUS
Loxoconcha punctatella (REUSS)
Hemicythere ? triangularis OERTLI
Carinocythereis cf. *plicatula* (REUSS).

Der Verfasser hat früher schon darauf hingewiesen (1928, 1929, 1956), daß die Helvétien-Faunen am Längenberg und Belpberg einen überwie-

gend normal-marinen Charakter aufweisen, nach Osten dagegen mehr und mehr brackisch werden und schließlich im Napf in fluvioterrestrische Fazies übergehen. Verglichen mit einer tropischen Tertiär-Fauna sind allerdings auch die marinen Assoziationen des Gebietes südlich von Bern artenarm.

Am Lochenberg zwischen Aare und Kiesen macht sich im Austernriff von Häutligen der Einfluß einer Flußmündung deutlich geltend (RUTSCH 1956). Die vorliegende Untersuchung zeigt, daß im Ablagerungsraum, dessen Sedimente heute im Gebiet zwischen Kiesen und Emme aufgeschlossen sind, marine, brackische und fluvioterrestrische Fazies in einem sehr labilen Gleichgewicht waren. Sowohl horizontal, wie auch vertikal können Schichten mit mehr oder weniger normal-marinen Faunen mit ausgesprochen brackischen und fluvioterrestrischen abwechseln. Ähnlich wie das in den Deltagebieten der Gegenwart der Fall ist, führten offenbar schon die Schwankungen in der Wasserführung der Flüsse zu einem Wechsel von normal-mariner und brackischer Fazies. Diese Übergänge können in ein- und demselben Biotop erfolgen, die verschiedenen Lebensgemeinschaften können aber auch durch Strömungen vermischt werden. Gerade deshalb ist es wichtig, diejenigen Faunenelemente festzustellen, die auf echt primärer Lagerstätte erhalten sind.

In der Fundstelle beim Schulhaus in Niederhünigen kommen Mollusken mit normal-marinem Charakter, die wahrscheinlich durch Strömungen auf kurzer Strecke verfrachtet worden sind, gemeinsam mit Foraminiferen und Ostrakoden mit brackischem (brachyhalinem) Einschlag vor.

Eine Foraminiferen-Assoziation, die mit derjenigen von Niederhünigen eine auffallende Ähnlichkeit aufweist, lebt im Golf von Mexico.

R. J. POST (1951) unterscheidet an der Südküste von Texas folgende Faziesbezirke:

1. «Bay-head facies»

Salzgehalt unter 9 ‰. Mit Ausnahme vereinzelter Miliamminen und Ammobaculiten kommen nur die Genera *Elphidium, Rotalia* und *Nonion* vor, also die drei Genera, welche, zusammen mit *Cibicides,* in Niederhünigen nachgewiesen sind.

POST schreibt:

Auch hier herrschen die drei Gattungen *Elphidium, Rotalia* und *Nonion* vor, wozu nun auch *Cibicides* und Vertreter der Familien *Miliolidae* und *Buliminidae* kommen. Salzgehalt: 9—20 ‰.

«The occurence of the three genera, *Nonion, Elphidium* and *Rotalia,* together with the absence of *Miliolidae* and *Buliminidae,* is indicative of very nearly freshwater».

2. «Inter-reef and reef facies»

3. «Polyhaline bays, passes and open gulf»

In dieser Region beträgt der Salzgehalt mehr als 20 ‰. *Nonion, Elphidium* und *Rotalia* treten auch hier auf.

Nach LOWMAN (1949: 1953) herrschen *Rotalia* und *Elphidium* in Wasser mit einem Gesamtsalzgehalt zwischen 5—13 ‰ vor. HEDBERG (1934: 474) schreibt:

«*Rotalia beccarii* (L.) is a brackish-water to marine species that is able to live in waters of low salinity, but is also common in definitely marine waters».

Die wenigen in der Fauna von Niederhünigen nachgewiesenen Foraminiferen lassen also in bezug auf den Salzgehalt alle Möglichkeiten zwischen normaler Konzentration bis zu sehr starker Aussüßung offen.

Wenig südlich der Fundstelle beim Schulhaus findet man bei der Säge Niederhünigen («Fluh») eine Molluskenfauna mit ausgesprochen brackischem Charakter. Doppelklappige Exemplare der Brackwassermuschel *Brachidontes,* die typische Brackwasser-Auster *Crassostrea,* Kohleschmitzen, inkohlte Schwemmhölzer und eingeschwemmte Landpflanzen fügen sich zu einem recht einheitlichen Bild.

Dazu kommt nun aber im selben Profil beim Schwendlenbad eine Zwischenschicht, die ausschließlich Land- und Süßwassermollusken enthält. Da diese Fauna nicht mit der marinen vermischt auftritt, kann es sich nicht um eine Einschwemmung in den marin-brackischen Faziesbezirk handeln, vielmehr muß zeitweise eine Trockenlegung gewisser Deltagebiete erfolgt sein.

Die Fundstellen im Schwendimattwald ob Bowil enthalten als sicher autochthones Faunen-Element Austern, die der Dachfläche einer Nagelfluhschicht aufsitzen, wobei beide Klappen die Unregelmäßigkeiten dieser Oberfläche abformen (Allomorphie). Auch die fast ausnahmslos doppelklappigen, leider nicht genauer bestimmbaren Veneriden befinden sich offenbar auf echt primärer Lagerstätte. Dazu kommen Pholaden, Turritellen, einige Foraminiferen- und Ostrakoden-Arten. Die Fauna ist bereits wesentlich artenärmer als bei Niederhünigen.

Dasselbe gilt für die Fundstellen im Stampfligraben bei Signau. Es handelt sich um marine bis brackische Assoziationen, wobei die Frage, wie stark der Salzgehalt herabgesetzt war, vorläufig offen bleibt.

Analog wie im Profil von Niederhünigen sind aber auch in diesem Gebiet, im Riffer seggwald und bei Oltern, Schichten vorhanden, die nur Landschnecken (Heliciden) enthalten.

Östlich der Emme ist die Verarmung der Meeres-Fauna noch ausgesprochener und im Zentrum des Napfdeltas fehlen marine Fossilien ganz. Die Isohalinen biegen, dem Außensaum des Deltas folgend, nach Norden aus.

Parallel mit diesem Wechsel in der Biofazies ändert die Lithofazies: Die Nagelfluh verdrängt Sandsteine und Mergel nach Osten zu immer mehr. Während die fossilführenden Schichten am Längenberg und Belpberg ausschließlich gelblich-graue oder bläulich-graue Farbtöne aufweisen, stellen sich zum ersten Mal im Schwendlengraben bei Niederhünigen rotgefärbte Mergel mit Meeresfossilien ein. Im Schwendimattwald ob Bowil tritt die marine Fauna sogar überwiegend in roten Mergeln auf. Ein charakteristisches Profil, das im Hangenden einer Nagelfluhbank zunächst mit roten fossilreichen Mergeln einsetzt, über denen grünliche und blaugraue Mergel und Sandsteine folgen, läßt sich als Leithorizont vom Wildeneygraben bis zum Schwendimattwald ob Bowil verfolgen.

Diese vertikalen und horizontalen Wechsel der Bio- und Lithofazies gestalten Korrelationen schwierig. Die Faziesgrenze zwischen «Oberer Meeresmolasse» und «Oberer Süßwassermolasse» kann repetiert sein. Die marinen Horizonte im Schwendimattwald und im Schüpbachgraben enthalten ausschließlich Arten des typischen Helvétien; die Zeitgrenze Helvétien/Tortonien muß daher stratigraphisch höher liegen.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

ANDEL, TJ. VAN, und POSTMA, H. (1954): Recent sediments of the Gulf of Paria. Verh. Kon. Ned. Ak. Wetensch., Afd. Natuurk., Ser. 1, *20*, 5.

BACHMANN, I. (1867): Über die in der Umgebung von Bern vorkommenden versteinerten Thierreste. Bern (Weingart).

BAIRD, W. (1850): The Natural History of the British Entomostraca. Ray Soc., London.

BANDY, ORVILLE L. (1954): Distribution of some shallow-water Foraminifera in the Gulf of Mexico. U. S. Geol. Survey, Prof. Paper *254-F*.

BECK, P., und RUTSCH, R. F. (1949): Geolog. Atlas d. Schweiz 1:25 000. Blatt Nr. 21 (336 Münsingen, 337 Konolfingen, 338 Gerzensee, 339 Heimberg). Bern (Kümmerly & Frey).

— (1958): Erläuterungen zum Geol. Atlas der Schweiz, Blatt Nr. 21 (336 Münsingen, 337 Konolfingen, 338 Gerzensee, 339 Heimberg). Bern (Kümmerly & Frey). Im Druck.

BOSQUET, J. (1852): Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. Mém. cour. ac. roy. Belg. *24*.

BRADY, G. S. (1890): On Ostracoda collected by H. B. Brady in the South Sea Islands. Roy. Edinb. Soc. Trans. *35*: 489.

BÜCHI, U. P. (1956): Zur Geologie der Oberen Meeresmolasse von St. Gallen. Eclogae Geol. Helv. *48*, 2: 257.

CUSHMAN, J. A. (1918—1931): The Foraminifera of the Atlantic Ocean. U. S. Nat. Museum, Bull. *104*.

DROOGER, C. W., KAASSCHIETER, J. P. H., and KEY, A. J. (1955): The microfauna of the Aquitanian-Burdigalian of southwestern France. Verh. Kon. Ned. Ak. Wetensch., Afd. Natuurk., Ser. 1, *21*, 2.

EGGER, J. G. (1858): Die Ostracoden der Miocän-Schichten bei Ortenburg in Niederbayern. N. Jb. Min.: 403.

FANKHAUSER, J. (1872): Nachweis der marinen Molasse im Emmenthal. Mitt.natf. Ges. Bern, Jahrg. *1871*. Bern 1872: 162.

GERBER, ED. (1928): Eine neue Poiretia aus dem untersten kohleführenden Horizont der Emmentaler Molasse. Eclogae Geol. Helv. *21*, No. 2: 427.

GOERLICH, F. (1953): Ostrakoden der Cytherideinae aus der tertiären Molasse Bayerns. Senckenberg. *34:* 117.

GRILL, R. (1943): Über mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Beckens. Mitt. Reichsamt Bodenf., Wien, *6:* 33.

— (1948): Mikropaläontologie und Stratigraphie in den Tertiären Becken und in der Flyschzone von Österreich. Int. Geol. Congr., 18th session Great Britain. Abt. XV.

HAGN, H., und HÖLZL, H. (1952): Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayern zwischen Prien und Sur mit Berücksichtigung des im Süden anschließenden Helvetikums. Geol. Bavarica.

HANAI, T. (1957): Studies on the Ostracoda from Japan. I. Subfamily Leptocytherinae, new subfamily. J. Fac. Sc. Univ. Tokyo, Sec. II, *10*, 3: 431.

HEDBERG, H. D. (1934): Some recent and fossil brackish to freshwater Foraminifera. Journ. Pal. *8*, 4: 474.

HEDGPETH, J. W. (1953): An Introduction to the Zoogeography of the Northwestern Gulf of Mexico, with Reference to the Invertebrate Fauna. Publ. Inst. Marine Sci. Univ. Texas *3*, 1: 107.

HEJJAS, J. (1894): Adatok Erdély fossil ostracoda fauná-jához. Egylet Orv.-Term-tud. Szakoszt. Kolozsvár 19. 1.

JONES, T. R. (1849): Monograph of the Entomostraca of the Cretaceous formation of England. Palaeontogr. Soc. London.

KAUFMANN, F. J. (1886): Emmen- und Schlierengegenden nebst Umgebungen bis zur Brünigstraße und Linie Lungern—Grafenort. Beitr. Geol. Karte Schweiz *24*.

KEY, A. J. (1954): Some recent Ostracoda of Manila (Philippines). K. Nederl. Ak. Wetensch., Proceed. B. *57*, 3: 351.

— (1955): siehe DROOGER et al. 1955.

KINGMA, J. T. (1948): Contributions to the knowledge of the Young-Caenozoic Ostracoda from the Malayan region. Proefschrift, Utrecht.

KISSLING, E. (1890): Die versteinerten Thier- und Pflanzenreste der Umgebung von Bern. Bern (K. J. Wyss).

— (1902): Meeresmolasse im Emmenthal. Mitt. natf. Ges. Bern, *1901*. Bern 1902: 98.

— (1903): Die schweizerischen Molassekohlen westlich der Reuß. Beitr. geol. Karte Schweiz. Geotechn. Serie, Liefg. 2.

KRUIT, C. (1955): Sediments of the Rhone Delta. Verh. Kon. Ned. Geol. Mijnb. Gen., Geol. Ser., *15*, 3.

KUIPER, W. N. (1918): Oligocäne und miocäne Ostracoden aus den Niederlanden. Proefschrift Rijks-Universiteit Groningen.

LIECHTI, W. (1928): Geologische Untersuchungen der Molassenagelfluhregion zwischen Emme und Ilfis (Kt. Bern). Beitr. geol. Karte Schweiz. NF. *61*.

LIENENKLAUS, E. (1894): Monographie der Ostrakoden des nordwestdeutschen Tertiärs. Z. deutsche geol. Ges. *46:* 158.

— (1897): Die Ostrakoden aus dem Miocaen von Ortenburg in Nieder-Bayern. Sitz. ber. k. Ak. Wiss. math. phys. Kl., *26:* 183.

LOCARD, A. (1893): Monographie des mollusques tertiaires terrestres et fluviatiles de la Suisse. Mém. Soc. Pal. Suisse 19 (1892). Genève, 1893.

LOWMAN, S. W. (1949): Sedimentary facies in Gulf Coast. Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol. *33*, 12: 1953.

MAILLARD, G. (1892): Monographie des mollusques tertiaires terrestres et fluviatiles de la Suisse. Mém. Soc. Pal. Suisse 18 (1891). Genève, 1892.

MARKS, P. (1951): Revision of the Foraminifera from the Miocene of the Vienna basin. Contrib. Cushman Foundation Foram. Research, *2*, 2.

MÜLLER, G. W. (1894): Ostracoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Fauna und Flora des Golfes von Neapel *21*.

NEVIANI, A. (1928): Ostracodi fossili d'Italia, I: Vallebiaja (Calabriano). Mem. Pont. Acc. Sc. (2) *11*.

OERTLI, H. J. (1956): Ostrakoden aus der oligozänen und miozänen Molasse der Schweiz. Schwz. Pal. Abh. *74*.

POST, R. J. (1951): Foraminifera of the South Texas Coast. Publ. Instit. Marine Sci. (Univ. Texas) *2*, 1: 165.

PURI, H. S. (1953): The Ostracode genus Hemicythere and its allies. J. Wash. Ac. Sc. *43*, 6: 169.

REUSS, A. E. (1850): Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. Haidingers natwiss. Abh. *3*, 1: 41.

ROEMER, F. A. (1838): Die Cytherinen des Molassegebirges. N. Jb. Min. *6*: 514.

RUGGIERI, G. (1950, 1952): Gli Ostracodi delle sabbie grige quaternari (Milazziano) di Imola. Giorn. di Geol. (2) *21*.

— (1953 a): Ostracodi del genere *Paijenborchella* viventi nel Mediterraneo. Atti Soc. ital. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. *92*, 1: 10.

— (1953 b): Età e faune di un terrazzo marino sulla costa ionica della Calabria. Giorn. di Geol. (2 a) *23:* 19.

— (1956): La suddivisione degli Ostracodi già compresi nel genere Cythereis proposta da Neviani nel 1928. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. *95*, 2: 161.

RUTSCH, R. F. (1928): Geologie des Belpbergs. Mitt. natf. Ges. Bern *1927:* 1. Bern 1928.

— (1929): Die Gastropoden des subalpinen Helvétien der Schweiz und des Vorarlbergs. Abh. schweiz. pal. Ges. *49*.

— (1949): Die Bedeutung der Fossil-Deformation. Bull. Ver. Schweiz. Petroleumgeol. u. Ing. *15*, 49: 5.

— (1956): Die fazielle Bedeutung der Crassostreen (Ostreidae, Mollusca) im Helvétien der Umgebung von Bern. Eclogae geol. Helv. *48*, 2: 453.

— (1958): Das Typus-Profil des Helvétien. Erscheint in Eclogae Geol. Helv.

SARS, G. O. (1866): Oversigt af Norges marine Ostracoder. Christiania.
— (1922—1928): An Account of the Crustacea of Norway. 9. Ostracoda. Bergen.
STEPHENSON, M. B. (1936): Shell structure of the genus *Cytheridea*. J. Pal. *10*: 695.
STRAUB, E. W. (1952): Mikropaläontologische Untersuchungen im Tertiär zwischen Ehingen und Ulm a. D. Geol. Jb. *66*: 433.
STUDER, B. (1853): Geologische Mittheilungen. Mitt. natf. Ges. Bern *1853*: 281.
SYLVESTER-BRADLEY, P. C. (1948): The Ostracode genus *Cythereis*. J. Pal. *22*: 792.
TRIEBEL, E. (1949): Zur Kenntnis der Ostracoden-Gattung *Paijenborchella*. Senckenberg. *30*: 193.

(Manuskript eingegangen am 9. Dezember 1957)

TAFEL I

Fig. 1, 2 *Elphidium macellum* (FICHTEL und MOLL). Helvétien Niederhünigen. 1 a, 2 a: Seitenansicht; 1 b, 2 b: Vorderansicht. Vergrößerung 120×.

Fig. 3, 4 *Rotalia beccarii* (LINNÉ). Helvétien Niederhünigen. 3 a, 4 a: Dorsalansicht; 3 b, 4 b: Ventralansicht; 3 c, 4 c: Vorderansicht. Vergrößerung 120×.

Fig. 5 *Nonion boueanum* (D'ORBIGNY). Helvétien Niederhünigen. 5 a: Seitenansicht; 5 b: Vorderansicht. Vergrößerung 120×.

Fig. 6 *Cibicides lobatulus* (WALKER und JACOB). Helvétien Niederhünigen. 6 a: Dorsalansicht; 6 b: Ventralansicht; 6 c: Vorderansicht. Vergrößerung 120×.

TAFEL II

Vergrößerung überall 57mal

G = Gehäuse R = Rechte Klappe L = Linke Klappe

Fig. 1, 2, 5 . . . 36 Helvétien, Niederhünigen

Fig. 3, 4 Helvétien, Schwendimatt ob Bowil

Fig. 1—5 *Cytherella bernensis* OERTLI n. sp.
1 G von rechts; Holotyp, MOOE 2006/1
2 G (Larve) von links; MOOE 2004/1
3 G von links; MOOE 1250/1 (Oberfläche von Kalzit und Sandkörnchen verunreinigt)
4 G von oben; MOOE 1250/3
5 G von oben; Holotyp, MOOE 2006/1. Infolge seitlichen Druckes während der Diagenese wurde die linke Klappe etwas zu stark in die rechte gedrückt (vgl. Fig. 4)

Fig. 6—7 *Haplocytheridea dacica dacica* (HEJJAS 1894)
6 G ♀ von rechts; MOOE 2008/1
7 G ♂ von oben; MOOE 2008/2

Fig. 8—14 *Callistocythere propecornuta* Oertli n. sp.
8 G von rechts; Holotyp, MOOE 2032/1
9 G von links; Holotyp; MOOE 2032/1
10 G von rechts; MOOE 2032/2
11 G von oben; MOOE 2032/2
12 G von oben; Holotyp, MOOE 2032/1
13 G von rechts; MOOE 2032/3
14 G von links; MOOE 2032/2

Fig. 15—25 *Neomonoceratina helvetica* Oertli n. sp.
15 G ♂ von links; MOOE 2002/3
16 G ♀ von links; MOOE 2002/5
17 G ♀ von links; MOOE 2002/4
18 G ♀ von rechts; MOOE 2002/4
19 L ♀ von oben; MOOE 2002/1
20 R ♂ von oben; MOOE 2002/2
21 L ♀ von innen; MOOE 2002/1
22 L ♀ von innen; Exemplar verloren
23 G ♀ von oben; Holotyp, MOOE 2002/6
24 G ♀ schräg von oben; MOOE 2002/5
25 G ♂ von oben; MOOE 2002/3

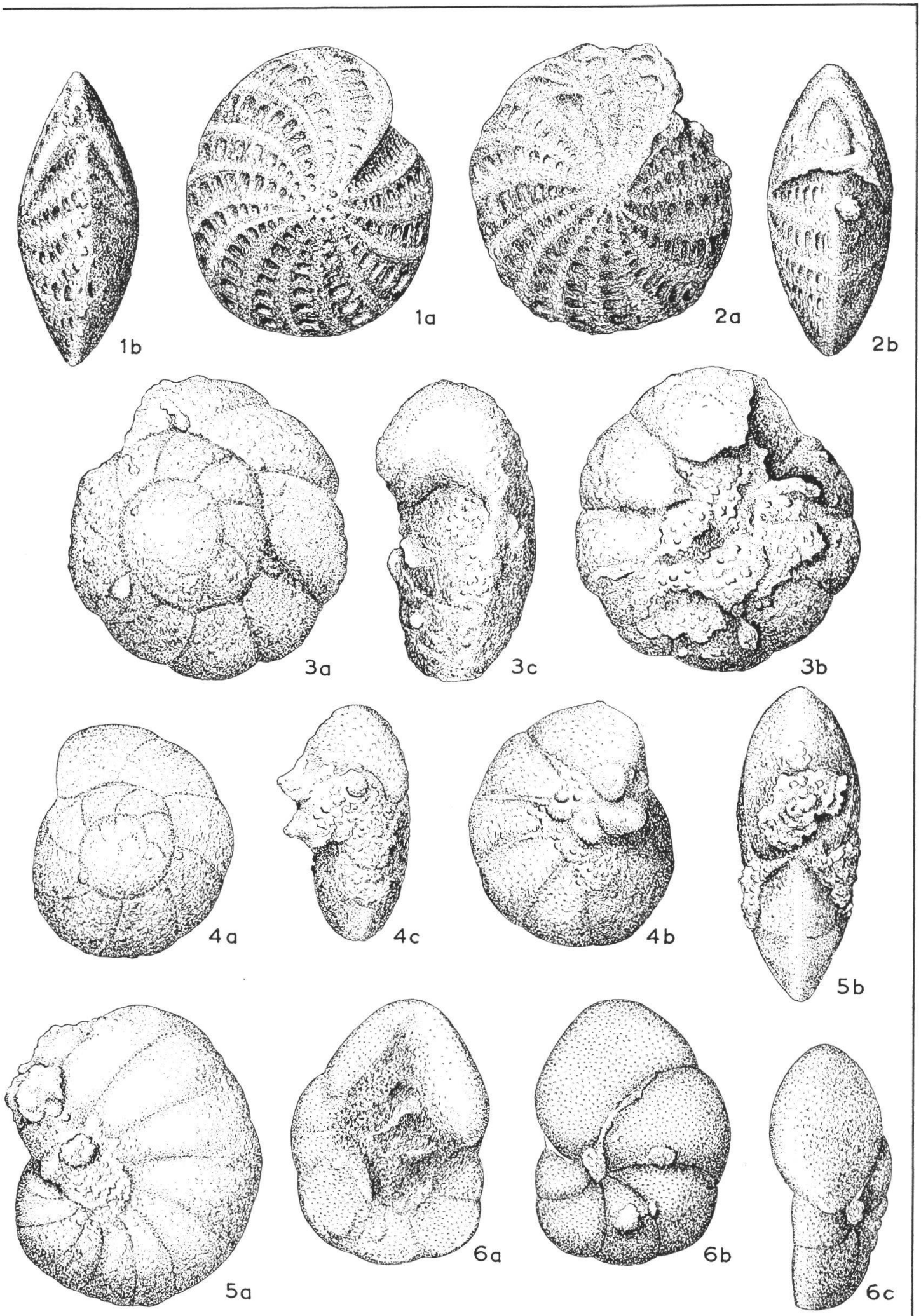
Fig. 26—28 *Loxoconcha cf. eggeriana* Lienenklaus 1897
26 G ♀ von rechts; MOOE 2012/2
27 G ♂ von links; MOOE 2012/1
28 G ♂ von oben; MOOE 2012/1

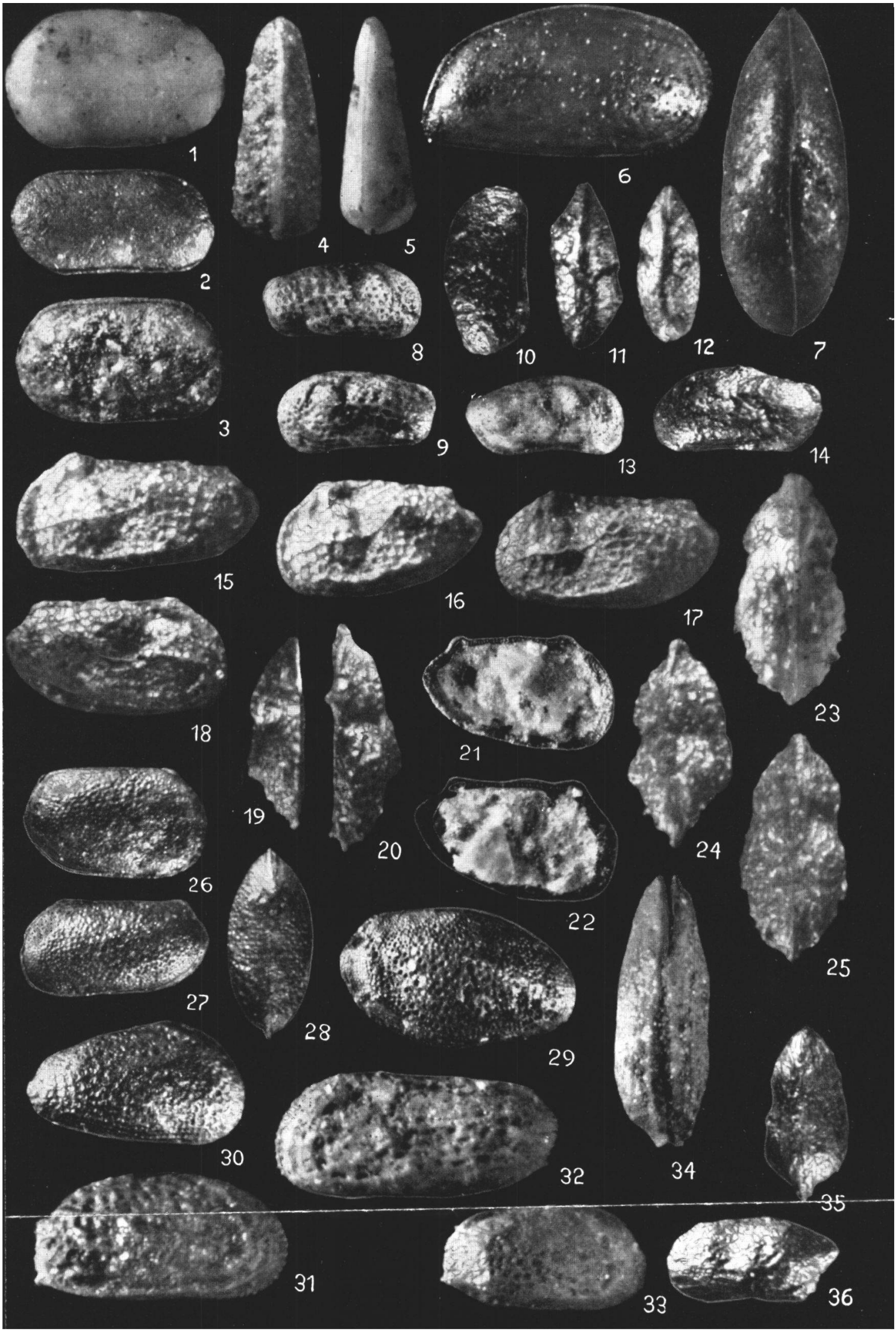
Fig. 29 *Loxoconcha punctatella* (Reuss 1850)
G ♂ von rechts; MOOE 2021/1

Fig. 30 *Hemicythere ? triangularis* Oertli 1956
G von rechts; MOOE 2026/1

Fig. 31—34 *Carinocythereis cf. plicatula* (Reuss 1850)
31 G ♀ von rechts; MOOE 2018/4
32 G ♂ von links; MOOE 2018/2
33 G Larve von rechts; MOOE 2018/3
34 G ♂ von oben; MOOE 2018/1

Fig. 35—36 *Cytherura cf. manubrium* (Egger 1858)
35 G von oben; MOOE 2028
36 G von links; MOOE 2028


1b
1a
2a
2b
3a
3c
3b
4a
4c
4b
5b
5a
6a
6b
6c


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36