Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 59 (1966)

Heft: 1

Artikel: Die Gattung Protocythere (Ostracoda) und verwandte Formen im Valanginien des zentralen Schweizer Jura

Autor: Oertli, Henri J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163362

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: 14.12.2025

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

Die Gattung *Protocythere (Ostracoda)* und verwandte Formen im Valanginien des zentralen Schweizer Jura

von **Henri J. Oertli** (Pau)[1])

mit 2 Tabellen, 4 Abbildungen und 7 Tafeln

INHALT

		Tafe
Zusammenfassung	88	
Vorwort	89	
I. Allgemeines		
A) Einleitung	90	
B) Historisches	91	
C) Fundstellen	91	
II. Stratigraphie		
A) Purbeckien/Unter-Valanginien	94	
B) Ober-Valanginien	96	
III. Paläontologie		
A) Biostratigraphie	97	
B) Systematik		
Gattung *Protocythere*	99	
P. emslandensis	99	1
P. divisa n. sp.	103	2
P. helvetica n. sp.	107	3
P. pseudopropria	108	3
P. saxonica	109	4
P. pustulata	109	4
P. reicheli n. sp.	110	4
P. hechti	111	5
P. hannoverana	112	5
P. praetriplicata	113	5
P. triplicata	114	5
P. sp. *507*	114	5
P. aff. sp. *507*	115	5
P. n. sp.	115	6
Weitere *Protocythere*-Arten aus dem Valanginien von SE-Frankreich	115	
Protocythere-Arten aus dem Jura/Kreide-Übergang Russlands	115	
Weitere *Protocythere*-Arten aus dem Valanginien von Polen	116	
Mandocythere (*Costacythere*) *frankei frankei*	117	5
Mandocythere (*Costacythere*) ? n. sp.	118	5
Cythereis matura n. sp.	118	6
Gattung «*Posteroprotocythere*»	119	
Gattung *Pseudoprotocythere* n. g.	120	
P. aubersonensis n. g. n. sp.	122	7

[1]) Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine, Centre de Recherches, PAU (Basses-Pyrénées) Frankreich.

IV. Literatur 125

V. Tafeln 127

Tabellen

1 Hauptkorrelationen im Valanginien des schweizerischen Juragebirges
2 Entwicklung und stratigraphische Verbreitung der Protocytheren und verwandter Formen im Valanginien des Schweizer Jura

Abbildungen

1 Schema der «Grobstruktur» bei vier verwandten *Protocythere*-Arten des Valanginien
2 Massverhältnisse von vier wichtigen Valanginien-Arten
3 Innere Merkmale von *Pseudoprotocythere aubersonensis* n. g. n. sp.
4 *Protocythere*-Arten und verwandte Formen des Valanginien (und basalen Hauterivien): Heute bekannte geographische Verbreitung der wichtigsten Arten.

ZUSAMMENFASSUNG

Feinstratigraphische Erfassung und systematische Beschreibung und Diskussion der Vertreter von *Protocythere* und verwandter Arten im Valanginien des Schweizer Jura. – Neue Formen: *Protocythere helvetica*, *P. divisa*, *P. reicheli* (und andere in offener Nomenklatur), ferner *Cythereis matura* und *Pseudoprotocythere* n.g. (mit *P. aubersonensis* n.g.n.sp. als Generotyp). Die zusätzliche Durchsicht von unveröffentlichtem Material aus Spanien, SE-Frankreich, Norddeutschland und Polen zeigte, dass die meisten *Protocytheren* und verwandten Formen des Valanginien eine weite geographische Verbreitung besitzen und so chronostratigraphische Korrelationen auf weite Distanz erlauben. – Erstmals wurde die Gattung *Cythereis* auch im untern Valanginien festgestellt.

Das Aussetzen von *P. emslandensis* und das Auftreten von *P. helvetica* und *P. divisa* (im obern Unter-Valanginien) erlaubt eine Projektion der «Berriasien-Valanginien»-Grenze von SE-Frankreich auf das Valanginien des Schweizer Jura; es zeigt sich dabei, dass der obere Teil des französischen Berriasien mit dem grössten Teil des untern Valanginien des Jura zusammenfällt.

Tabellarische Darstellung der paläontologischen und stratigraphischen Ergebnisse: Verbreitung der verschiedenen Arten, Korrelation der einzelnen Formationen und chronostratigraphischen Einheiten einesteils im Jura, andernteils mit West- und Osteuropa.

RÉSUMÉ

Etude de la taxionomie et de la répartition stratigraphique des représentants du genre *Protocythere* et des formes apparentées dans le Valanginien du Jura suisse. – Nouvelles unités: *Protocythere helvetica*, *P. divisa*, *P. reicheli*, *Cythereis matura*, *Pseudoprotocythere* n.g. (avec *P. aubersonensis* n.g.n.sp. pris comme générotype). L'étude détaillée de ces espèces, en commun avec l'examen de nombreux matériaux non publiés d'Espagne, du Sud-Est de la France, d'Allemagne du Nord et de Pologne a démontré que la plupart des *Protocythere* et formes apparentées du Valanginien ont eu une très vaste répartition géographique, permettant ainsi des corrélations

chronostratigraphiques à grande distance. – Pour la première fois, le genre *Cythereis* a été rencontré dans le Valanginien inférieur.

L'extinction de *Protocythere emslandensis* et l'apparition de *P. helvetica* et *P. divisa* (dans la partie supérieure du Valanginien inférieur du Jura) permettent une «projection» de la limite «Berriasien-Valanginien» du SE de la France sur le Valanginien du Jura; il peut être démontré que la partie supérieure du Berriasien de France coïncide avec la majeure partie du Valanginien inférieur du Jura.

Les résultats paléontologiques et stratigraphiques sont consignés sur 2 tableaux (1 et 2), qui montrent la répartition des différentes espèces et les corrélations proposées entre les différentes formations et unités chronostratigraphiques du Jura et d'autres régions d'Europe occidentale et orientale.

РОД PROTOCYTHERE (OSTRACODA) И РОДСТВЕННЫЕ ЕМУ ФОРМЫ ИЗ ВАЛАНЖИНА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЮРЫ ШВЕЙЦАРИИ

В статье изучается таксономия и стратиграфическое распространение представителей рода Protocythere и родственных форм в валанжинском ярусе Швейцарской Юры. Описываются новые виды: Protocythere helvetica, P. divisa, P. reicheli, Cythereis matura, Pseudoprotocythere n. g. (вид P. aubersonensis n. g. n. sp. принят за генотип). Детальное изучение этих видов, совместно с исследованием обильного, не опубликованного материала, собранного в Испании, на юго-востоке Франции, в северной Германии и в Польше, показало что бóльшая часть Protocythere и их валанжинских родственников имела весьма широкое географическе распространение, дающее возможность построить хроностратиграфические сопоставления по большим расстояниям. Впервые в нижнем валанжине найден род Cythereis.

Вымирание Protocythere emslandensis и появление P. helvetica и P. divisa (в верхней части нижнего валанжина Юры) позволяют "проектировать" границу между валанжинским и берриасским ярусами юго-востока Франции на валанжин Швейцарской Юры: можно доказать что верхняя часть французского берриаса совпадает с большей частью нижнего валанжина Юры.

Палеонтологические и стратиграфические результаты приводятся в двух таблицах (1 и 2), показывающих распространение данных видов и предлагаемые корреляции между отдельными седиментационными образованиями и хроностратиграфическими единицами Юры и других регионов западной и восточной Европы.

VORWORT

Nach der Bearbeitung der Tertiär- und Malm-Ostrakoden des Schweizer Juragebirges (Oertli 1956, 1959) war als Fortsetzung eine Arbeit über die Ostrakoden der Unteren Kreide vorgesehen. Angesichts des grossen, reichhaltigen, wegen oft mangelnder Erhaltung schwierig zu bearbeitenden Materiales verzögern sich aber die Untersuchungen – dies nicht zuletzt auch wegen anderweitiger beruflicher Inan-

spruchnahme. So kam die Einladung zur Teilnahme an der Festschrift zu Ehren von Herrn Prof. REICHEL gelegen: die hier vorgelegte kleine Arbeit mit dem auf eine sehr interessante Ostrakodengruppe beschränkten Thema liefert einesteils einen ersten Baustein zur genannten grössern Arbeit, andernteils berührt sie geographisch und stratigraphisch ein Gebiet, das dem Jubilaren wohlvertraut ist.

Die Aufsammlungen, denen diese Arbeit zugrunde liegt, erstrecken sich über die Jahre 1952 bis 1964. Zum grössern Teil handelt es sich um eigenes Material; ein bedeutender Teil stützt sich aber auch auf Proben, die für die Dissertationen von M. MOUTY, Genf, und vor allem Ch. HAEFELI, Bern, analysiert wurden. Beiden Kollegen danke ich auch hier bestens für die Erlaubnis, die Untersuchungsergebnisse verwenden zu dürfen. Zu ganz besonderm Dank verpflichtet bin ich Dr. Ch. HAEFELI, der mir über seine eigenen Interessen hinaus half und mehrmals Proben von Orten ausserhalb seines Dissertationsgebietes sandte. – Herzlich danken möchte ich auch meinem Freunde Dr. H. BARTENSTEIN, Celle, der mir nicht nur die für die Arbeit BARTENSTEIN & BURRI 1955 untersuchten Ostrakoden und einige Sedimentrückstände bereitwilligst zur Verfügung stellte, sondern zudem umfangreiche Materialien aus NW-Deutschland überliess. Grossen Dank schulde ich auch Frl. Dr. J. SZTEJN, Frau Dr. W. BIELECKA, beide Warschau, und Dr. J. MAŁECKI, Krakau, für das Übermachen von Valanginien- und Hauterivien-Ostrakoden aus Polen. Wichtiges Material erhielt ich auch von Dr. J. ANDREEV, Dushanbe, USSR, und besonders – in bezug auf die Wolga-Stufe – von Frau Dr. P. S. LJUBIMOVA, Leningrad. – Der Vergleich mit SE-Frankreich erhielt nur dank der Einsicht in das grosse Probenmaterial von Dr. P. DONZE, Lyon, Aussicht, der Wirklichkeit nahe zu kommen. Schliesslich erhielt ich durch freundliche Vermittlung von Dr. O. DIENI, Padova, interessantes Vergleichsmaterial aus dem obern Valanginien von Orosei (Sardinien), und von E. GERRY, Jerusalem, solches aus der untersten Kreide von Israel. – Paläogeographisch interessante Resultate lieferte ferner die im Dienste der SNPA ausgeführte Untersuchung eines Valanginien-Profiles aus der Gegend halbwegs zwischen Valencia und Murcia, SE-Spanien. – Kurz vor Abschluss der Arbeit konnte ich wichtiges Material auch aus SE-Frankreich (dank P. COTILLON, Lyon) und aus Algerien (von F. COUMES, Alger, vermittelt) untersuchen.

I) ALLGEMEINES

A. Einleitung

Warum das Interesse am Valanginien, und warum der Schwerpunkt auf der Gattung Protocythere? Der Grund ist ein gemeinsamer: das Valanginien im zentralen Schweizer Jura, d.h. in der Umgebung des Stratotyps, ist arm an charakteristischen Makrofossilien, und im untern Abschnitt fehlen vollständig Ammoniten, die eine eindeutige Definition dieser von DESOR 1854 vorgeschlagenen Stufe gewährleisten und eine zumindest interkontinentale Korrelation ermöglichen würden. Anlässlich des Kolloquiums über die Untere Kreide (Lyon 1963) trat dieser Mangel deutlich in Erscheinung, und es fehlte nicht an Stimmen, die einen Ersatz-Stratotypen in einem hochmarinen Ablagerungsraum forderten. Wenn sich dies auch für das Valanginien (wie noch für manchen andern Stratotypen) als vorteilhaft erwei-

sen würde, so müssten doch am ursprünglichen Typprofil alle Mittel einer zuverlässigen chronostratigraphischen Kennzeichnung ausgeschöpft sein – dies ist bisher aber nicht der Fall. Eines der besten Mittel liefert dabei die Mikropaläontologie, und darunter dürften die Ostrakoden eine wichtige oder gar leitende Stellung einnehmen; denn das wenig tiefe Ablagerungsmilieu des Valanginien vom Juragebirge erlaubte dieser Tiergruppe eine reiche Entfaltung, und zahlreiche Formen evoluierten sehr rasch, d. h. haben stratigraphisch eine nur kurze Erstreckung. Andernteils stand das Unterkreidemeer dieser Gegend in offener Verbindung mit dem Süden und Norden, und manche Arten haben eine geographische Reichweite, die bis zu einigen tausend Kilometern geht (vgl. Abb. 4); der stratigraphischen Verwertung dieser wichtigen Tatsache stand bisher nur der Mangel an Fein-Untersuchungen entgegen. Das Juragebirge aber könnte dafür geradezu eine Schlüsselstellung einnehmen, einmal mit seinen Stratotypen Valanginien und Hauterivien, dann durch seine zentrale Lage zwischen der mediterranen und borealen Provinz. Während durch P. Donze eingehende Studien der Ostrakodenfauna in der untersten Kreide SE-Frankreichs im Gange und dank der Arbeiten von Triebel, Bartenstein und anderen die Unterkreide-Ostrakoden NE-Deutschlands gut bekannt sind, fehlen noch eingehende Arbeiten aus Polen (die Untersuchungen von Sztejn und Małecki sind Anfänge dazu), die ihrerseits die Korrelation West- und Osteuropa (bis Asien) erlauben sollten.

Unter den erwähnten Leitformen des Valanginien nimmt die Gattung *Protocythere* eine führende Rolle ein: die meisten ihrer Arten sind relativ häufig, leicht kenntlich und im allgemeinen kurzlebig. Sicher hätte ihr Vorkommen im Jura schon stärkere Beachtung und genauere Bestimmungen gefunden, wenn nicht gerade hier die fast durchwegs schlechte Erhaltung hinderlich gewirkt hätte. Auch für die hier publizierte Arbeit musste dieser Nachteil in Kauf genommen werden. In den Artuntersuchungen wurde er einigermassen ausgewogen durch Einbeziehung von sehr vielen und umfangreichen Proben; hingegen sind notgedrungen die Abbildungen der einzelnen Formen in ihrer Qualität beeinträchtigt. Durch das relativ reichhaltige Bildmaterial sollte aber dieser Nachteil etwas abgeschwächt sein und eindeutigen Artbestimmungen nicht im Wege stehen.

B) Historisches

Unterkreide-Ostrakoden des schweizerischen Juragebirges wurden bisher lediglich von Bartenstein & Burri 1955 näher untersucht und abgebildet. Bestimmungslisten finden sich zudem in den Arbeiten von F. Burri (1957), H. Bartenstein (1962), M. Mouty (?), Ch. Haefeli (1964 und 1966), Ch. Haefeli et al. (1965). Damit erschöpft sich bereits die Liste der die Ostrakoden berührenden Arbeiten – und zeugt damit für die bisher geringe Aktivität auf diesem Gebiete. Allerdings mag dies auch «nationalen Gründen» zuzuschreiben sein, indem sich ausländische Spezialisten nicht unaufgefordert schweizerischen Materiales annehmen wollten.

C) Fundstellen

Nur die wichtigsten Fundorte sind hier aufgeführt; ein ausführliches Verzeichnis soll in der geplanten grössern Arbeit über die Unterkreide-Ostrakoden erschei-

nen. Soweit es sich um Lokalitäten am Bielersee handelt, sei auf die Dissertation HAEFELI (1966) verwiesen. Eine grössere Zahl wichtiger Unterkreide-Profile des Schweizer Jura gelangte zudem in BURRI 1957 (:613ff) zu eingehender Darstellung.

Le Landeron

Am SW-Ende des Bielersees, 12 km NE Neuchâtel. In mehreren Teilprofilen ist hier die Schichtfolge vom obern Unter-Valanginien (oberer Marbre bâtard) bis zum Ober-Hauterivien aufgeschlossen. Mikropaläontologisch wichtig, und von aussergewöhnlichem Fossilreichtum, sind die etwa 0,10 m mächtigen grauschwarzen Mergel der Marnes d'Arzier (Schicht 12 des Profiles 6 von BURRI 1957; Probe OERTLI: RO 22), aufgeschlossen im Bachbett 180 Meter NNW von «La Scie» (Neue Landeskarte Blatt 1145, Koord. 571,4/212, 375).

Valangin

Typusprofil (siehe HAEFELI et al., 1965), an der Strasse und im Bachbett des Seyon, südlich des Schlosses Valangin (3 km NW Neuchâtel). Der Aufschluss beginnt stratigraphisch wenige Meter über dem Top der Purbeckien-Ablagerungen (die in einer Alluvialmulde versteckt sind) und lässt sich praktisch lückenlos bis ins Untere Hauterivien verfolgen (Neue Landeskarte Blatt 1144, rund um Punkt 644.).

«Champ du Moulin»

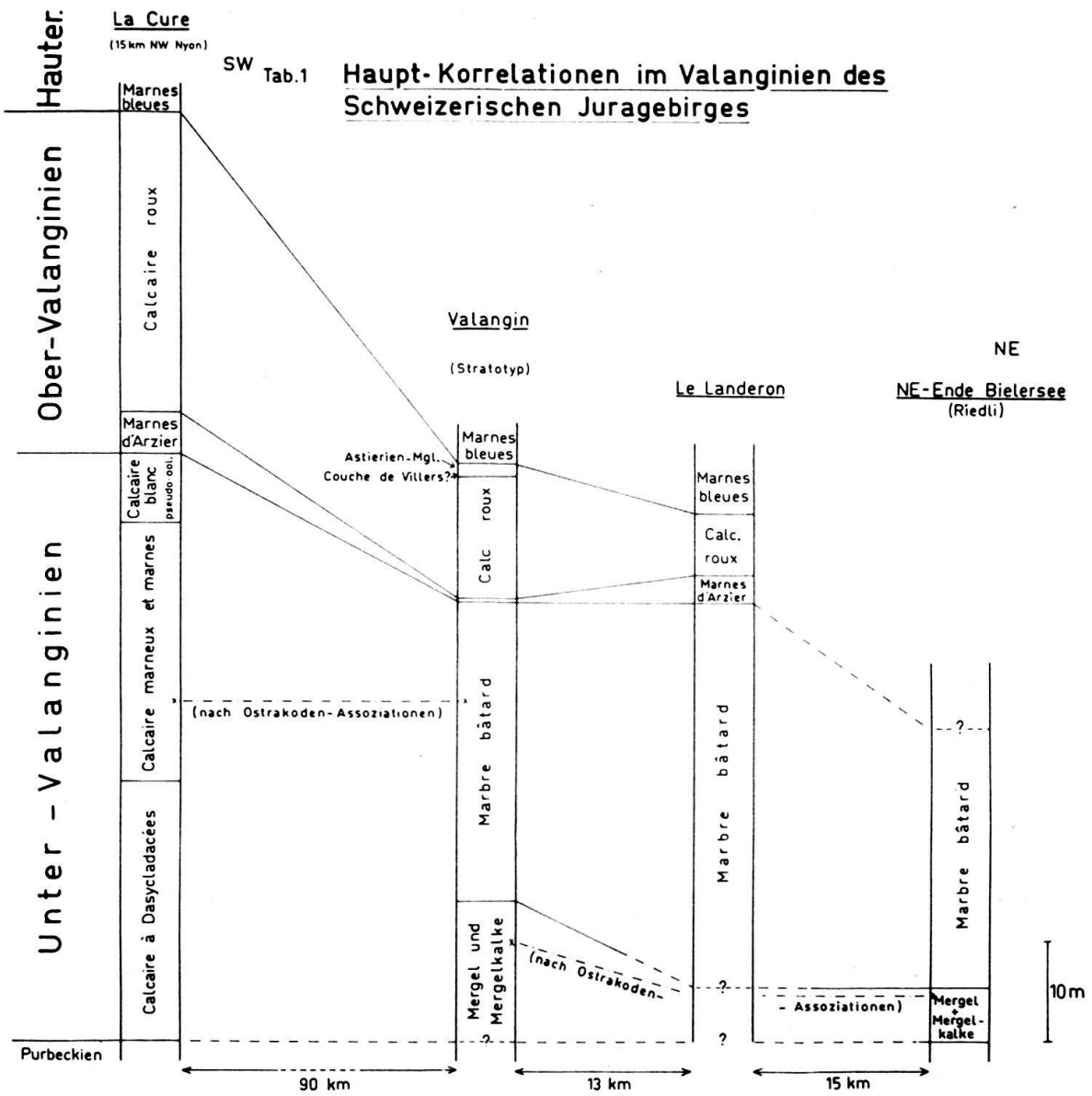
Bahneinschnitt 480 Meter WSW von P. 832 (Ruinen der Burg Rochefort), rund 11 km WSW von Neuchâtel (Neue Landeskarte Blatt 1164, Koord. 550,815/201,8); Profil 13 von BURRI 1957. Wichtige Lokalität (wenn auch in tektonisch stark gestörtem Gebiet), indem hier sowohl die «Marnes d'Arzier» als auch die «Couches de Villers» und «Astierienmergel» des obersten Valanginien (letzte mit Basis Hauterivien) freigelegt werden können und eine ziemlich reichhaltige Mikrofauna liefern.

Auberson

Am Ostende des Dorfes L'Auberson, 3 km W Sainte-Croix (Waadtländer Jura), halbwegs gegen Les Envers, können unmittelbar NE eines freistehenden Hauses (Neue Landeskarte 1182, Koord. 526,34/185,785) die sehr fossilreichen Bryozoen-(Astierien-)Mergel aufgeschürft werden. Südlich des Weges dürfte es sich um die untere Partie dieses Mergelhorizontes handeln (Probe OERTLI: RO 71), knapp nördlich davon um die obersten Zentimeter, die auf Grund ihrer Mikrofauna bereits zum Hauterivien gehören (Probe RO 72).

II. STRATIGRAPHIE (vgl. Tab. 1 und 2)

Eine vorzügliche, erschöpfende Darstellung der Valanginien-Stratigraphie des zentralen Juragebirges geben BURRI (1957) und (vor allem für das Bielersee-Gebiet) HAEFELI (1966), auf deren Ergebnisse im folgenden verwiesen sei. Für den südwestlichen Jura (Schweiz und Frankreich), aus welchem nur zu Ergänzungen und Vergleichen Material für diese Arbeit hier verwendet wurde, gibt die Dissertation von MOUTY eine klare Übersicht.



Tab. 1 Hauptkorrelationen im Valanginien des Schweizerischen Juragebirges

Auf Tabelle 1 sind schematisch die einzelnen Schichtglieder des Valanginien in der nähern und weitern Umgebung von Valangin aufgetragen, während Tab. 2 eine versuchsweise Parallelisierung vermittelt zwischen der Schweiz, NW-Deutschland, SE-Frankreich, England, Polen und Russland.

Die Korrelation mit NW-Deutschland und England stützt sich auf die Verbreitung bekannter gemeinsamer Arten (vgl. ANDERSON & HUGHES 1964): das schweizerische «Purbeckien» (Goldberg-Schichten bei HAEFELI) ist charakterisiert durch «*Cypris*» *purbeckensis*, *Cypridea dunkeri*, *Bisulcocypris forbesii und Cypridea granulosa*, die aus dem obern Münder Mergel und Serpulit in NW-Deutschland wie auch aus dem Untern und einem Teil des Mittlern Purbeckien Englands bekannt sind. In den stratigraphisch höchsten Abschnitten der teils noch limnisch-brackischen «Pseudo-oolithischen Mergeln und Kalken» konnten *Cypridea inaequalis* und ein

Vorläufer von *Cypridea valdensis* festgestellt werden, ein Niveau, das in Deutschland an der Grenze zwischen Wealden 2 und 3 liegen dürfte, in England im obern Mittel-Purbeckien oder untern Ober-Purbeckien.

Protocythere emslandensis, Leitform des Untern Valanginien, findet sich bis in etwa zwei Drittel Höhe des «Marbre bâtard», wie unter anderem aus einer Mergeleinschaltung in den Gorges de l'Areuse, unweit Valangin, hervorgeht. Im Südwesten des schweizerischen und französischen Juras konnte übereinstimmend mit dieser Beobachtung *P. emslandensis* noch im untern Abschnitt der «Calcaires marneux et marnes» festgestellt werden (vgl. Tab. 1). Es ist deshalb erklärlich, dass die Art im deutschen «Mittel-Valendis» fehlt (sie ist bisher erst aus dem «Wealden 4» bekannt). In der polnischen Unteren Kreide konnte ich sie im gesamten «Infra-Valanginien» feststellen. In SE-Frankreich tritt sie im ganzen Berriasien, bis an seine Obergrenze, ziemlich häufig auf. – Im Jura wird sie abgelöst durch die beiden fast gleichzeitig auftretenden Arten *Protocythere helvetica* und *Protocythere divisa* n. sp. sp.; dieses Einsetzen kann auch schlagartig in SE-Frankreich festgestellt werden: die Basis des dortigen «Valanginien» («bancs à *Neocomites neocomiensis*») – z.B. im Profil von Berrias – enthält bereits typische Vertreter von *P. helvetica* und *P. divisa*, und nur vereinzelt noch Übergangsformen von *P. emslandensis* zu *P. divisa*.

Die Untergrenze des oberen Valanginien in der Schweiz und in Deutschland ist makropaläontologisch wie auch durch Foraminiferen gut belegt, und die Valanginien-Hauterivien-Grenze ist in ganz Europa klar definiert und durch Mikro- wie Makrofauna eindeutig charakterisiert.

Die Trennung «Infra-Valanginien» und «Valanginien» in Polen ist nicht ganz klar. Aus dem Vorkommen von *P. emslandensis* im gesamten «Infra-Valanginien», aber Aussterben im basalen «Valanginien» geht hervor, dass die Grenze der beiden «Stufen» etwa in gleicher Höhe liegen dürfte wie diejenige zwischen Berriasien und Valanginien in SE-Frankreich.

Die Grenze Oberes Volgien-Neokom in Russland wurde versuchsweise der Grenze Unter/Ober-Valanginien im Jura gleichgesetzt. Sie stützt sich einerseits auf das Vorkommen von *P. cavernosa* (evolutives Äquivalent von *P. pseudopropria*?) im obern Volgien, anderseits auf das Auftreten von *P. furssenkoi* (Verwandte von *P.* sp. *507*) und *P. propria* sensu LJUBIMOVA (ähnlich *P. hannoverana*, die in England sehr häufig ist und auf das dortige «Valanginien» = Ober-Valanginien beschränkt) im «Neokom» (vgl. Fussnote S. 116).

A) Purbeckien–Unter-Valanginien

Die «Purbeckien»-Ablagerungen im zentralen Schweizer Jura, von limnischer bis schwach brackischer Fazies, entsprechen wie oben erwähnt dem englischen Unter-Purbeckien und einem Teil des Mittel-Purbeckien, auf N-Deutschland bezogen dem obern Münder Mergel, Serpulit und zum Teil noch dem untersten Abschnitt des «Wealden 1». Die ersten Einbrüche des Kreidemeeres können im westlichen Zentral-Jura (Neuenburger und östlicher Waadtländer Jura) bereits im obern

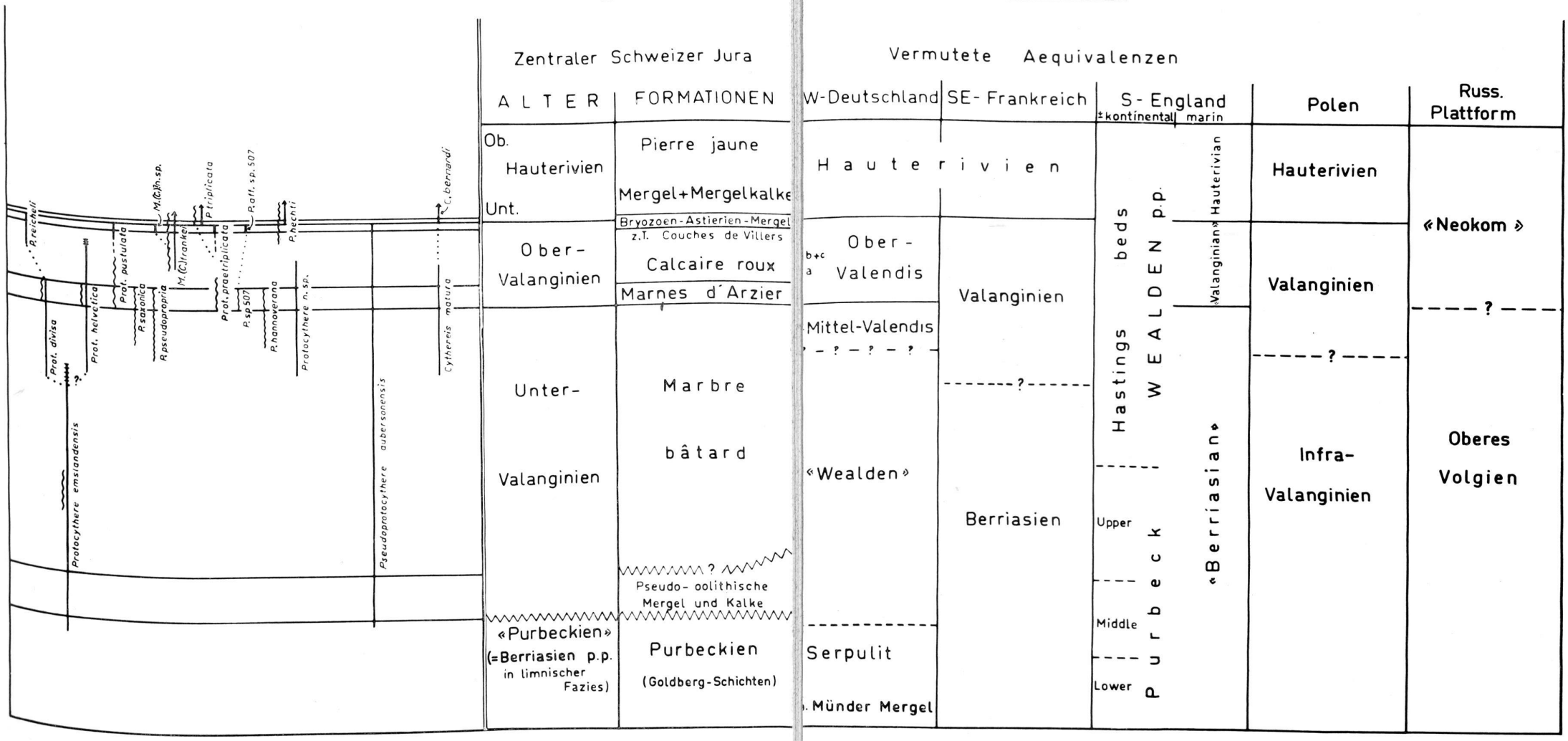
Legende zur Arten-Verbreitung

— Vorkommen im Schw. Jura nachgewiesen
- - - — — — — vermutet
(Beob. lücken aus lithofaziellen Gründen)
〰 Vorkommen in NW-Deutschland
····· Vermutete phylogenetische Zusammenhänge
〰〰 «Degenerierte» oder Übergangsformen

Tab. 2

Entwicklung und stratigraphische Verbreitung der Protocythereen (*Ostracoda*) und verwandter Formen im Valanginien des Schweizer Jura

Stratigraphisch - nomenklatorische Gliederung



Unter-Purbeckien (im englischen Sinne) erfolgen; dieselbe Beobachtung kann bei Twann am mittlern Bielersee gemacht werden. In der Gegend des untern Bielersees sind vor der Haupttransgression, die etwas über der Grenze Unter/Mittel-Purbeckien einsetzt und auch der lithologischen Grenze Jura-Kreide («Knollenmergel»/«Transgressionskonglomerat») entspricht, keine eindeutigen Meeresvorstösse wahrnehmbar (stets nach Rückschlüssen aus den Ostrakoden-Assoziationen), und im weitern Bereich der Stadt Biel (östlichste Kreidevorkommen des Juragebirges) treten marine Formen erst etwas später auf, d.h. im Mittlern Purbeckien oder im «Wealden 1». – Offensichtlich drang das Kreidemeer also allmählich von SW gegen NE vor (vgl. auch HAEFELI 1964: 36). Die Verhältnisse im untersten Valanginien scheinen dies zu bestätigen: während die Transgression im Westen vorerst «definitiv» scheint, wenn auch mit geringer Meerestiefe, konstatiert man im östlichen Abschnitt (Gegend von Biel, aber auch Valangin) eine nur zögernde Besetzung durch das Meer, mit Wechsellagerungen marin-brackisch-limnisch. Die stratigraphisch höchsten limnischen Formen, beobachtbar in den Profilen von Valangin, Riedli, Pasquart (je etwa 4–6 m über der lithologischen «Jura/Kreide-Grenze») deuten bereits auf einen Bereich um die «Wealden 2/3»-Grenze hin.

Wie schon in einer frühern Arbeit angedeutet (OERTLI 1963a: 14), gewinnt man beim Studium der «Jura/Kreide-Grenze» des Jura den Eindruck, dass die Purbekkien-Ablagerungen «potentielle Kreide» darstellen: denn sobald ein mariner Einfluss bemerkbar ist, treten bereits Kreide-Ostrakoden auf. So dürfte die tatsächliche Jura/Kreide-Grenze wohl an der Basis des Purbeckien liegen, wie dies auch andere Argumente annehmen lassen (l.c.: 13; 1963b: 64).

Die Ablagerungen des «Untern Purbeckien» sind gekennzeichnet durch das Vorkommen von

«*Cypris*» *purbeckensis* (FORBES)
Bisulcocypris forbesii (JONES)
Cypridea dunkeri (JONES)
Fabanella mediopunctata MARTIN.

In den höhern «Purbeckien»-Niveaux – am Bielersee mit grosser Regelmässigkeit unmittelbar unter der lithologischen «Jura/Kreide-Grenze», d.h. in den obersten «Knollenmergeln» – tritt

Cypridea granulosa (SOWERBY)
auf.

Die höchsten limnischen Ablagerungen (bereits im basalen Valanginien) sind belegt durch

Cypridea inaequalis WOLBURG und
Cypridea valdensis cf. *valdensis* (SOWERBY), Vorläufer im ungefähren Evolutionsstadium des deutschen «Wealden 2».

Erste marine Kreideformen (z.T., wie oben erwähnt, bereits im «Purbeckien»):

Cytherella sp.
Schuleridea n. sp. sp.

Protocythere emslandensis BARTENSTEIN & BURRI 1955
Pseudoprotocythere aubersonensis n. g. n. sp.

Mit dem Einsetzen der massigen, makroskopisch recht monotonen Schichtpakete des «Marbre bâtard» (oder, im südwestlichen Jura, der «Calcaires à Dasycladacées») wird das Ablagerungsmilieu ruhiger, einheitlicher; es herrschen typische Flachmeerbedingungen. Noch da und dort treten aber zeitweise Verlandungen auf, mit rein limnischen Ostrakoden-Faunen (von Charophyten, Gastropoden und Serpuliden begleitet), wie zum Beispiel im obern «Marbre bâtard» von Le Landeron, Profil 6 von BURRI 1957, Schicht 4, oder häufiger mit limnisch-brackisch-marinen Mischfaunen (so in mehreren Horizonten im obern «Marbre bâtard», oder ebenso in den «Calcaires marneux et marnes» des südwestlichen Jura). Diese mikropaläontologische Beobachtung deckt sich mit der Feststellung von BURRI (1957:604) im Gelände, wo er verschiedentlich Spuren von Lithofagen an den Dachflächen von Kalkbänken fand. – Erst vom Obern Valanginien an begegnen wir einheitlich marinen Sedimenten; höchstens mag hier und dort noch eine aufgearbeitete limnische oder brackische Form vorkommen.

Wenn das «Purbeckien» und die Basis des Unter-Valanginien dank zahlreicher Mergelhorizonte reiche Ostrakoden-Faunen liefern und so relativ leichte Korrelationsmöglichkeiten bieten, sind die Verhältnisse im harten «Marbre bâtard» wesentlich heikler und geben nur hier und dort – dank mergliger Zwischenlagen – Einblick in das Faunenbild; eine genaue Begrenzung der Artenverbreitung ist deshalb nicht möglich.

B) Ober-Valanginien

Die lithologischen Verhältnisse im obern Valanginien sind etwas günstiger im Vergleich zum Unter-Valanginien, indem es durch zwei Mergelhorizonte begrenzt ist (unten die «Marnes d'Arzier», oben die «Bryozoen- oder Astierien-Schichten», unter welchen im Neuenburger Jura eine weitere Mergelzone, die «Couches de Villers», vorkommen kann), die sehr reich an Mikrofossilien sind. Der dazwischen liegende «Calcaire roux» ist nicht sehr mächtig und enthält da und dort Mergel-Horizonte mit einiger – wenn auch schlecht erhaltener – Mikrofauna, die teils Anlehnung an die «Marnes d'Arzier» zeigt, teils bereits Arten aufweist, die im obersten Valanginien von Bedeutung sind; Hauterivien-Assoziationen im «Calcaire roux» konnten jedoch nirgends beobachtet werden (vgl. SORNAY & GUILLAUME 1964 und OERTLI 1965).

Fauna wie Lithofazies des Ober-Valanginien (d.h. vor allem des «Calcaire roux» mit seinen pseudo-oolitischen Spatkalken und zoogenen Trümmerkalken, meist mit limonitischen Einlagerungen) zeugen von einem sehr flachen Ablagerungsmilieu.

Die Datierung des Ober-Valanginien, und vor allem seiner Basis, ist dank Makrofossilien gesichert, und der Befund an Mikro-Organismen bestätigt dies durchaus, höchstens mit der kleinen Einschränkung, dass die obersten Zentimeter der Bryozoen-Astierien-Mergel bereits dem Hauterivien zuzusprechen sind. Für eingehende Diskussion der makropaläontologischen Gesichtspunkte s. BURRI 1957: 604ff.

Die Mächtigkeiten der einzelnen Formationen schwanken lokal stark, insbesondere vom zentralen zum südwestlichen Jura. In der Neuenburger Gegend misst das Untere Valanginien etwa 40 Meter, wovon etwa $^3/_4$ oder mehr auf den «Marbre bâtard» entfallen. Die «Marnes d'Arzier» des obern Valanginien schwanken zwischen einigen Zentimetern und etwa 2 Metern (im Waadtländer Jura bis 4 Meter). Der «Calcaire roux» umfasst ungefähr 6 Meter; die «Couches de Villers» und darüber die «Bryozoen- oder Astierienmergel» können bis 2 Meter erreichen, aber auch vollkommen fehlen.

III. PALÄONTOLOGIE

A) Biostratigraphie

Die Gattung *Protocythere* und verwandte Formen: Entwicklung und Verbreitung im Valanginien (vgl. Tab. 2)

Die Ostrakoden-Gattung *Protocythere* TRIEBEL 1938 tritt im Schweizer Jura (wie auch anderswo) vom untern Kimmeridgien an auf, mit den Arten *P. sigmoidea* STEGHAUS 1951 und *P. rodewaldensis* (KLINGLER 1955); im hohen Malm folgen *P. serpentina* (ANDERSON 1941) und *P. bireticulata* MALZ 1958. Die Emersion während des Jura/Kreide-Überganges verhüllt während eines gewissen Zeitraumes das Entwicklungsbild der marinen Ostrakoden, zu welchen eben diese Gattung gehört. – Mit den ersten, vielerorts erst zögernden, zungenhaften Vorstössen des Kreidemeeres tritt bereits eine neue *Protocythere* auf: *P. emslandensis* BARTENSTEIN & BURRI 1955. Im Habitus ist sie völlig verschieden von den Obermalm-Formen mit ihren S- oder Z-artig verbundenen Rippen. Sie mag vom Mittelmeerraum eingewandert sein, zeigt aber auch unverkennbare Verwandtschaft mit zentralrussischen Formen des obern Volgien. – Gleichzeitig mit ihr tritt auch *Pseudoprotocythere aubersonensis* n. g. n. sp. auf, eine Art, die scheinbar unverändert (soweit dies aus dem etwas mangelhaft erhaltenen Material schlüssig wird) durch das ganze Valanginien läuft, aber abrupt mit der Oberkante dieser Stufe ausstirbt. *P. emslandensis* hingegen erreicht nicht einmal die Obergrenze des Unter-Valanginien. In der obern Hälfte des «Marbre bâtard» spaltet sich die Art in zwei Äste auf[2]): die von Anfang an sehr häufige, grosswüchsige *P. divisa* n. sp., die sich bis in die «Marnes d'Arzier» fortsetzt, aber dann offenbar ausstirbt, und *P. helvetica* n. sp., eine wesentlich kleinere, anfangs seltenere und erst etwas später deutlich in Erscheinung tretende Art. In den «Marnes d'Arzier» ist diese fast ebenso häufig wie *P. divisa* und lebt noch im «Calcaire roux» weiter; die

[2]) Für die Untersuchung dieses Überganges wurden die Profile von M. MOUTY aus dem südwestlichen Jura herangezogen. In der Formation der «Calcaires marneux et marnes» können an der Basis noch echte *P. emslandensis* beobachtet werden. In etwa $^1/_3$ Höhe dieser Formation tritt bereits *P. divisa* auf (mit einzelnen Übergangsformen) und wenig darüber, etwa in halber Höhe, *P. helvetica*. Die Tatsache, dass *P. emslandensis* in etwa $^1/_3$ Höhe der Mergelformation ausstirbt, anderseits in etwa $^2/_3$ Höhe des «Marbre bâtard» noch vorkommt (Probe aus den Gorges de l'Areuse bei Neuchâtel), gibt einen wertvollen Anhaltspunkt für die Schichtenkorrelation SW Jura/Zentraljura (siehe Tabelle 1).

stratigraphisch höchsten Vertreter fand ich in den «Couches de Villers» der Neuenburger Gegend.

Eine neue, grosswüchsige Art erscheint in der obern Hälfte des «Calcaire roux»: *P. reicheli* n. sp. Sie wird häufig in den untern Bryozoenmergeln des terminalen Valanginien. Dominante Art in diesem Schichtglied, d. h. seinem untern, das Valanginien-Dach bildenden Teil, ist *P. pustulata* BARTENSTEIN & BRAND 1959. Im Schweizer Jura konnte ich sie von den «Couches de Villers» an beobachten, während sie in Deutschland im untern Ober-Valanginien besonders häufig ist.

Neben all diesen recht verbreiteten Formen findet man akzessorisch noch: *Protocythere* n. sp., eine kleine Form mit auffallend gebogener Dorsalrippe, im obern Unter-Valanginien und untern-Valanginien, und *Mandocythere* (*Costacythere*)? n. sp. –bisher allerdings erst in einem Exemplar aufgefunden im obern Ober-Valanginien. Zwei andere Formen, *P. praetriplicata* BARTENSTEIN & BRAND 1959 und *P.* aff. sp. *507*, sind im Jura vermutlich ebenfalls auf das höchste Valanginien beschränkt. Vom obern Ober-Valanginien an tritt zudem *Mandocythere* (*Costacythere*) *frankei* (TRIEBEL 1938) auf. – Eine im Habitus der *Protocythere*-Gruppe verwandte Form, *Cythereis matura* n. sp., konnte im obern Unter- und untern Ober-Valanginien beobachtet werden. Ab Basis Hauterivien erscheint *P. triplicata*, ein sofort häufiges und wertvolles Leitfossil. *P. hechti*, die in Deutschland schon vom obersten Valanginien an bekannt ist, tritt in unserm Material ebenfalls erst vom Beginn des Hauterivien an auf.

Insgesamt konnten im Schweizer Valanginien also 10 Arten der *Protocythere*-Gruppe (wozu *Mandocythere* zu zählen ist) und zwei verwandte Spezies festgestellt werden. Sicherlich ist die Liste nicht definitiv; bei zusätzlichem und besser erhaltenem Material mag die eine oder andere Art aufteilbar sein, oder was als schlecht erhaltenes oder «degeneriertes» Exemplar einer bestimmten Art erschien, erweist sich vielleicht als Vertreter einer selbständigen Form.

Von den 10 Protocytheren s. l. des Valanginien sind sechs auch in Deutschland und meist ebenso in Polen nachgewiesen. Für die mediterrane Provinz fehlen bisher (von Südostfrankreich – Studien von DONZE – abgesehen) Arbeiten über Valanginien-Ostrakoden; nach Einsicht in unveröffentlichte Materialien aus Südostspanien, Sardinien und Nordafrika wissen wir aber, dass das dortige obere Valanginien mehrere Arten mit dem Jura (und dem zentralen Europa) gemeinsam hat.

Die Arbeit von DONZE 1964 berührt eine Schichtfolge, die im Jura zum grössten Teil noch limnisch war. – In einer kurzen Mitteilung nehmen DONZE & LE HEGARAT (1965) u. a. Bezug auf die Verwandtschaft zwischen unterkretazischen *Protocythere*-Arten aus SE-Frankreich und dem Schweizer Jura. – Während der Drucklegung unserer Arbeit erschien die Abhandlung von DONZE (1965) über Ostrakoden aus dem «basalen Valanginien» von Berrias. Die zwei (oder drei?) aufgeführten und abgebildeten Protocythere-Arten sind mir bisher aus dem Jura nicht bekannt; hingegen erwähnt der Autor (S. 101) das Vorkommen von *P. helvetica*, *P. divisa* und *Posteroprotocythere aubersonensis*, alles neue nachstehend beschriebene Arten.

B) Systematik

Arthropoda – Crustacea

Unterklasse Ostracoda

Ordnung Podocopida

Familie Cytheridae

Unterfamilie Protocytherinae MANDELSTAM 1960

Gattung *Protocythere* TRIEBEL 1938

Die nachfolgend aufgeführten Arten der Gattung *Protocythere* werden in den Formenkreis von *Protocythere pseudopropria* BARTENSTEIN & BRAND 1959 gestellt; ich ziehe es dabei vor, die von den genannten Autoren als Unterarten von *pseudopropria* beschriebenen Formen in den Artrang zu erheben; denn

- die Unterschiede sind zum Teil erheblich
- die Nomenklatur wird sonst unnötig schwerfällig
- einzelne der Arten lassen sich später anhand von weiterem und vor allem besser erhaltenem Material vermutlich weiter aufteilen.

Westeuropäische Arten der *P. pseudopropria*-Gruppe:

P. pseudopropria BARTENSTEIN & BRAND 1959
P. emslandensis BARTENSTEIN & BURRI 1955
P. saxonica BARTENSTEIN & BRAND 1959
P. pustulata BARTENSTEIN & BRAND 1959
P. divisa n. sp.
P. helvetica n. sp.
P. reicheli n. sp.
«*P.* cf. *pustulata* BART. & BRAND» sensu DONZE 1964

Diese Arten zeigen alle: dicht mit kurzen Dornen besetzte Endränder; Oberfläche fein bis grob retikuliert, selten glatt; Längsrippen stets ornamentiert, meist grob netzartig; länglicher Muskelknoten. Zwischen diesem und der Hinterendspitze in regelmässigem Abstand und auf fast gerader Linie 3 Porenkegel (daneben manchmal weitere). Bei den meisten Arten Dorsalrippe in halber Gehäuselänge durch breite Einkerbung unterbrochen.

Protocythere emslandensis BARTENSTEIN & BURRI 1955

Taf. 1, Fig. 1–11

v. 1955 *Protocythere propria emslandensis* n. subsp. – BARTENSTEIN & BURRI: Jura/Kreide-Grenzschichten: 439; Taf. 29, Fig. 1–2, Textfig. 4.
e. p. 1955 *Protocythere* sp. – l. c.: Taf. 28.
1959 *Protocythere pseudopropria emslandensis* BARTENSTEIN & BURRI 1954. – BARTENSTEIN: Feinstratigraphisch wichtige Ostracoden: 237.
1961 *Protocythere pseudopropria emslandensis* BARTENSTEIN & BURRI. – MARTIN: Emlichheim: 116; Taf. 14, Fig. 6, 7.
1961 *Protocythere pseudopropria emslandensis* BA. & BU. – STOERMER: Wealdenschichten: 353; Taf. 1, Fig. 7–11.
non 1964 *Protocythere* cf. *pseudopropria emslandensis* BARTENSTEIN et BURRI, 1954. – DONZE: Berriasien: 140; Taf. 6, Fig. 131–132.

Typlokalität und -Schicht: Bohrung Emlichheim-West 1 (Emsland, NW-Deutschland), «Wealden 4» (entspricht etwa dem mittlern Abschnitt des untern Valanginien).

Holotyp: wiedergegeben auf Taf. 1, Fig. 2.

Schweizer Material: Etwa 60 Gehäuse und Klappen (F 378–382)[3]).

Diagnose: Eine Art der Gattung *Protocythere* mit folgenden Besonderheiten: Oberflächenverzierung grobmaschig, kombiniert mit Grübchen- bis Nadelstichskulptur. Deutlicher Geschlechtsdimorphismus, hinsichtlich Grösse als auch Gehäuseoberfläche: Mittelrippe der (kleinern) Weibchen kurz, hinten mit hinterm Abschnitt der Dorsalwulst breite, stark verzierte Auftreibung bildend. Mittelrippe der Männchen etwas länger, schmaler, nur undeutlich oder gar nicht mit Hinterabschnitt der Dorsalrippe in Zusammenhang.

Maße des Jura-Materials: Länge ♀♀ 0,86–0,99 mm ♂♂ 0,98–1,12 mm
Höhe ♀♀ 0,54–0,65 mm ♂♂ 0,52–0,64 mm

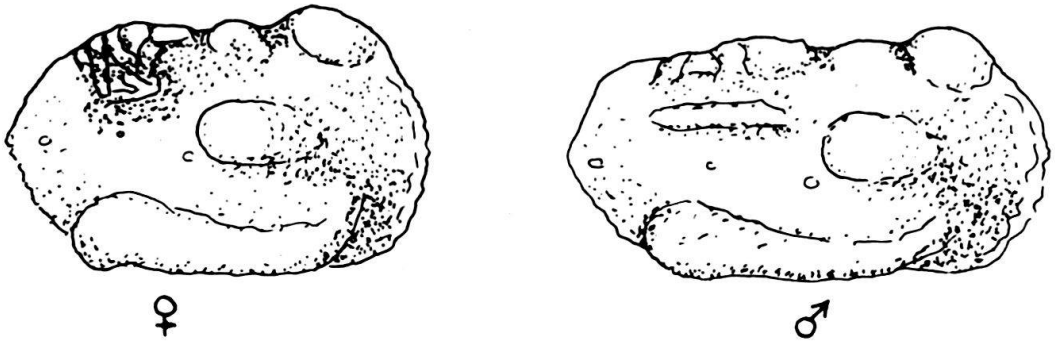
Die von der Typlokalität bekanntgewordenen Stücke (2 erwachsene Exemplare in Bartenstein & Burri 1955: 1 ♂ = Holotyp, 1 ♀; ferner 1 ♀ und das Fragment eines ♂ bei Martin 1961) sind etwas grösser: die Weibchen weisen eine Länge von 1,02 bis 1,05 mm auf, während das Männchen 1,16 mm misst (nicht 1,27 mm, wie von den Autoren angegeben; nach frdl. Mitteilung von Dr. H. Malz, Frankfurt).

Beschreibung: Regelmässig gerundeter, gezähnelter Vorderrand; Hinterrand der rechten Klappe dreieckig zugespitzt, bei der linken Klappe etwas steiler und abgestumpft. In der Seitenansicht überhangen die dorsalen und ventralen Längsrippen (besser Längswülste) die Innenränder der Klappen. Eine schmale, schwach entwickelte verzierte Randleiste begleitet den Vorderrand. Flacher, relativ grosser, glatter oder nur fein punktierter falscher Augenknoten, durch Depression vom dorsalen Längswulst getrennt. Kurz nach dem Einsetzen wird dieser – in halber Schalenlänge – durch eine deutliche, ziemlich breite Einschnürung unterbrochen. Der so entstandene Vorderabschnitt ist gratartig von einer kurzen, aber charakteristischen Leiste überzogen, die diagonal verläuft (rechts: «SE-NW»). Der längere, gegen hinten zusehends kräftigere hintere Abschnitt des Dorsalrandwulstes vereinigt sich bei den Weibchen bald mit der kurzen Mittelrippe, die nur in undeutlichem Zusammenhang mit dem Posterodorsalteil des kräftigen, länglichen Muskelknotens steht. Bei den Männchen ist die Verbindung der beiden Längswülste nur lose; der Medianwulst liegt deutlich über der halben Höhe.

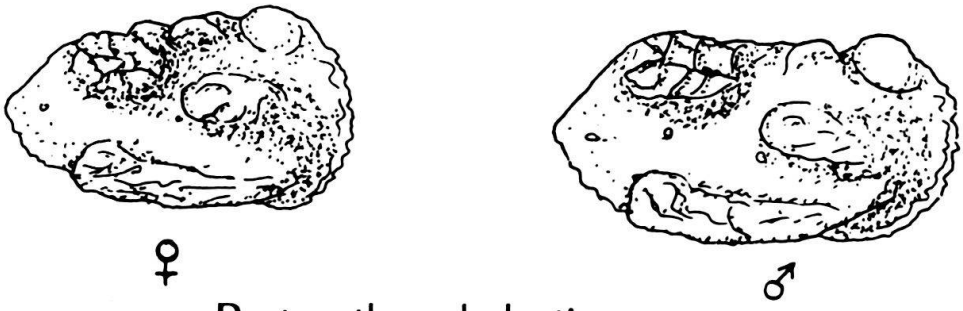
Der Ventralwulst ist vorne schwach mit dem auslaufenden Muskelknoten verbunden; gegen hinten wird er sehr kräftig und endet ziemlich abrupt, auf gleicher Höhe wie die andern Längselemente. Der Abfall zum Hinterende ist verhältnismässig steil.

Die gesamte Oberfläche (ausgenommen der «Augenknoten») ist von einem grobmaschigen Leistchennetz überzogen, das seinerseits nochmals unterteilt ist. Auf Wülsten und Muskelknoten sind die Grobleisten kräftig und können in der hintern

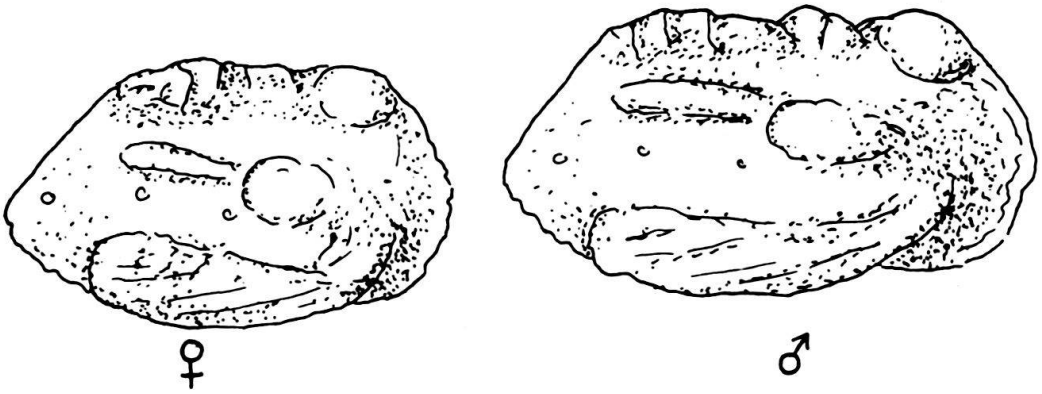
[3]) Die hier und in der Folge angeführten Zahlen sind Katalognummern des Basler Naturhistorischen Museums (vgl. Einleitung zu den Tafelerklärungen).



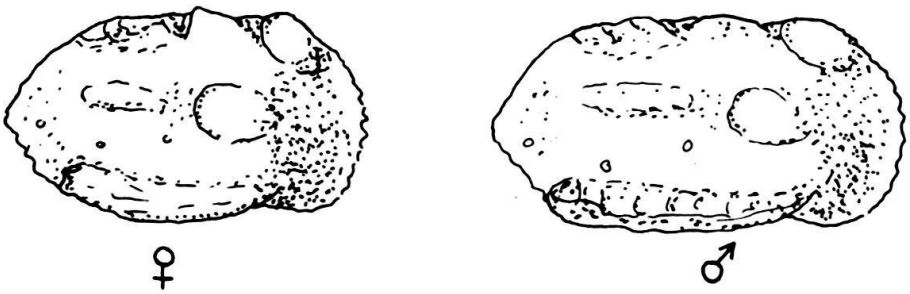
Protocythere emslandensis BART. & BURRI 1955



Protocythere helvetica n. sp.



Protocythere divisa n. sp.



Protocythere reicheli n. sp.

1 mm

Fig. 1 Schema der «Grobstruktur» (ohne Berücksichtigung der Interkostalfelder) bei vier verwandten *Protocythere*-Arten des Valanginien

Hälfte dominieren; die Sekundärskulptur in den entstehenden Feldern ist dann nur grob oder gar nicht ausgebildet. Auf den Interkostalflächen hingegen, und vor allem gegen die Endränder, sind die Polygonalfelder von kleinsten Grübchen bis nadelstichartigen Vertiefungen verziert.

Die in der Artdiagnose der Erstbeschreibung erwähnten drei Porenkegel (einer posteroventral vom Muskelknoten, ein weiterer zwischen Median- und Ventralwulst, kurz vor deren Ende, der dritte wenig vor der Hinterendspitze) sind wohl deutlich erkennbar, aber nicht arttypisch. Bei den jugendlichen Stadien sind diese kleinen runden Erhebungen etwas zahlreicher und anders verteilt. Auch können die erwachsenen Stücke in der Gegend des vordersten Kegels mehrere solche stumpfe Dornen aufweisen; ebenso kann sich ein weiterer zwischen dem mittleren und hintersten Kegel einschalten.

Die linke Klappe überragt die rechte auffallend stark am vordern Schlossohr (deutlich vor allem bei den Weibchen), ferner ziemlich stark längs des Vorderrandes und posterodorsal.

Die Rückenansicht zeigt deutlich die relativ schlanken Enden und die Doppelkulmination der Seiten: einmal auf der Höhe des Muskelknotens, dann im Bereich des Hinterabschnittes der Wülste. Die grösste Breite – bald bei der vordern, bald bei der hintern Auftreibung liegend – misst ungefähr $^3/_5$ der Gesamtlänge.

Innere Merkmale (nur am Paratypoid eingesehen; am Schweizer Material wegen mangelhafter Erhaltung nur schlecht erkennbar) gattungstypisch (s. TRIEBEL 1938, Taf. 3, Fig. 33–34).

Abweichungen: In seltenen Fällen kann die Diagonalleiste des Vorderabschnittes des Dorsalwulstes in einem hohen Kamm zum Hinterabschnitt durchziehen; d. h. die sonst charakteristische Eindellung fehlt dann.

Vorkommen: Deutschland: «Wealden 4» der Bohrung Emlichheim-West 1 und «Mittlere Serie» im Wealden (4??) von Westbrandenburg
Schweizer Jura: Unteres Valanginien (etwa untere zwei Drittel), d. h. ab Einsetzen der Kreidetransgression, damit teilweise also schon im obersten «Purbeckien».

Lokalitäten: Bielersee: Riedli
Schlössli W Gottstatterhaus
Rusel
Alfermée
Tüscherz–Fluhrebe
Twann–Schützenhaus

Gegend von Neuenburg:
Valangin (häufig!)
Chambrelien
Gorges de l'Areuse
Champ du Moulin

W des Neuenburgersees: Feurtille/Baulmes
Zahlreiche Exemplare ferner in den Profilen von M. MOUTY aus dem südwestlichen Jura.

SE-Frankreich: «Berriasien» (nach teils unveröffentlichten Materialien von Dr. P. DONZE und dem Autor).

Polen: In Vergleichsmaterial, das ich Fräulein J. SZTEJN und Frau Dr. W. BIELECKA verdanke, konnte ich die Art in mehreren Horizonten des «Infravalanginien» (= Unt. Valanginien) feststellen.

Beziehungen: Von verwandten Arten unterscheidet sich *P. emslandensis* durch das Grob-Fein-Ornament, weiter die im Vergleich zu *P. divisa* und *P. helvetica* «mittlere Grösse», (vgl. Fig. 2 und 3) dann besonders durch den auffallenden Sexualdimorphismus in der Ausbildung der Median- und hintern Dorsalwülste. Dieses Merkmal, das zumindest schon im letzten Larvenstadium ausgebildet ist, ermöglicht auch das Bestimmen von Material in schlechtem Zustand, soweit eine grössere Zahl von Individuen vorliegt.

Bemerkungen: In BARTENSTEIN & BURRI 1955 ist diese Art aus der Typlokalität, nicht aber aus dem Schweizer Jura beschrieben. Im Material, das ihnen vorlag, wurde sie zusammen mit *P. divisa* und *P. helvetica* unter «*Protocythere* sp.» vereinigt. – BARTENSTEIN (1959: 235) erwähnt «*P. pseudopropria pseudopropria*» oder «... eine neue Unterart» im «basalen Valendis» von Le Landeron[4]); in Wirklichkeit handelt es sich hier aber um basales *Ober*-Valanginien.

Die von DONZE 1964 abgebildete Spezies gehört sicherlich nicht zu *P. emslandensis;* hingegen kommt diese Art wie oben erwähnt tatsächlich im Berriasien von SE-Frankreich vor.

Protocythere divisa n. sp.

Taf. 2, Fig. 12–21

v. 1951 *Protocythere* sp. (510b). – BARTENSTEIN & BRAND: Valendis: 332; Taf. 20, Fig. 17.
? 1955 *Protocythere propria* (var.) – BARTENSTEIN & BURRI: Jura/Kreide-Grenzschichten: Taf. 28.
e. p. 1955 *Protocythere* sp. – l. c.: Taf. 28 (Teil «Obervalendis»).
e. p. 1955 *Protocythere frankei.* – l. c.: Taf. 28.
e. p. 1959 *Protocythere pseudopropria pseudopropria* n. sp. n. subsp. BARTENSTEIN & BRAND. – BARTENSTEIN: Feinstratigraphisch wichtige Ostracoden: 235, 236 (non: Taf. 27, Fig. 14; Taf. 30, Fig. 4; Taf. 31, Fig. 2–4).

Name: Nach der bei Männchen wie Weibchen deutlichen Trennung von Dorsal- und Medianrippe.

Holotyp: Linke Klappe eines ♀, Taf. 2, Fig. 13; Nr. F 383.

Paratypoide: Etwa 50 Gehäuse und Klappen, darunter die Nummern F 384–385 (abgebildete Exemplare).

Locus typicus: Le Landeron (Kt. Bern), Bachbett NNW «La Scie», Neue Landeskarte Nr. 1145, Koord. 571,4/212,375.

Stratum typicum: «Marnes d'Arzier» (basales Ober-Valanginien); Schicht 12 in Profil 7 von BURRI 1957.

---

[4]) Von MARTIN (1961: 116) übernommen; Fundstelle dort statt Le Landeron in «Bieler See» umgewandelt, was etwas verwirrlich ist, da die wichtigsten Fundpunkte am Bielersee für das untere Unter-Valanginien von Bedeutung sind, während bei Le Landeron mikropaläontologisch gesehen bisher nur das basale Ober-Valanginien («Marnes d'Arzier») wichtig war.

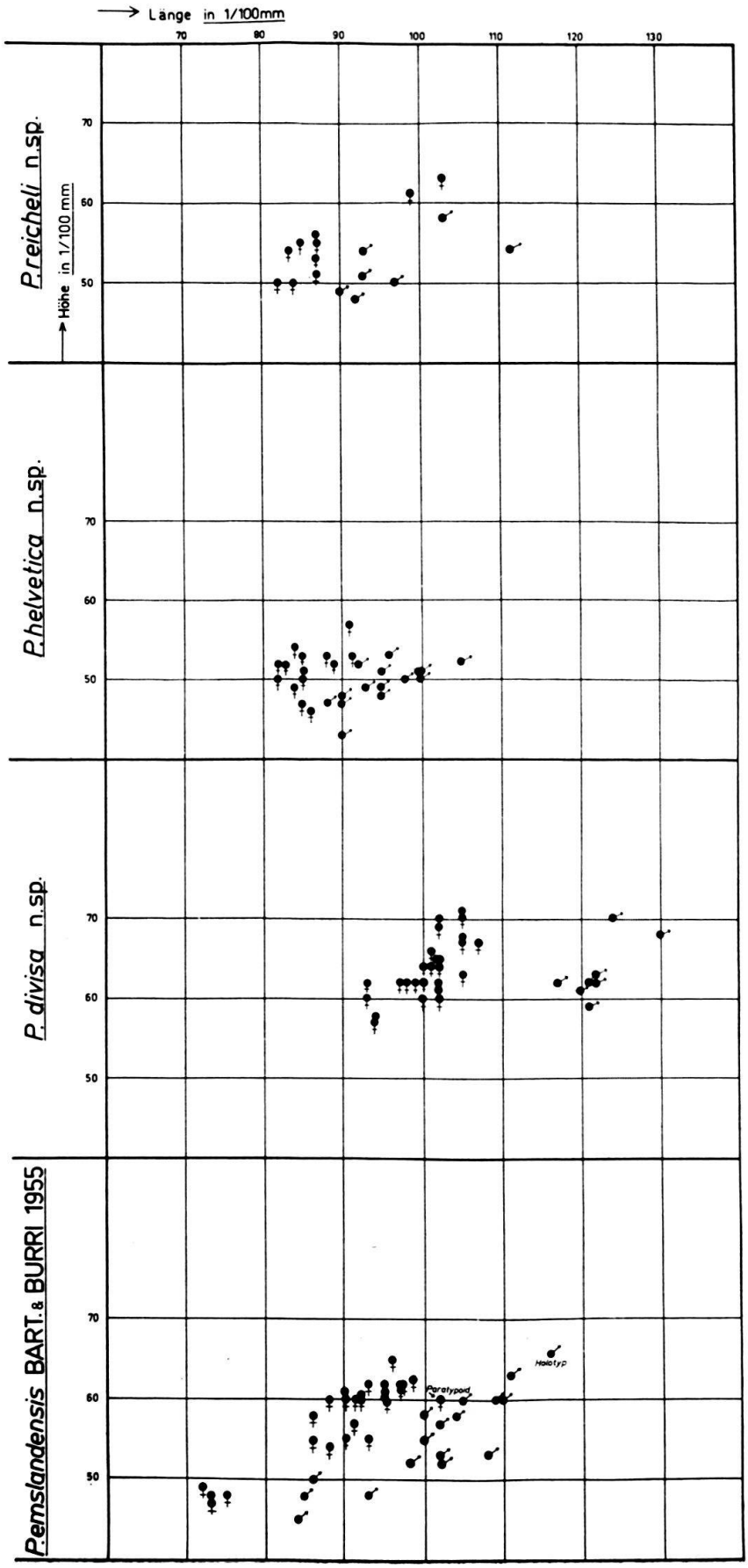


Fig. 2 Maß-Verhältnisse von vier wichtigen Valanginien-Arten

Diagnose: Eine Art der Gattung *Protocythere* mit folgenden Besonderheiten: Gross, mit ausgeprägtem Längendimorphismus der Geschlechter. Plump-wulstartige Ventralrippe, gegen hinten meist stark überhängend; Mittel- und Dorsalrippe bedeutend schwächer entwickelt und nicht oder kaum verbunden. Medianrippe gerundet, dorsale meist von scharfen Gräten überzogen. Oberfläche fein punktiert, zum Teil mit schwach entwickeltem Polygonalnetz kombiniert.

Maße (der Exemplare aus der Typlokalität):

♀♀ Länge 0,97–1,07 mm Höhe 0,60–0,71 mm
♂♂ Länge 1,17–1,30 mm Höhe 0,50–0,70 mm

Im systematisch noch unbearbeiteten Material aus dem südwestlichen Jura (Dissertation MOUTY, Genève) sind die Dimensionen teils übereinstimmend, teils um etwa 5 % reduziert.

Beschreibung: Vorderrand der Weibchen ziemlich breit gerundet, besonders bei der linken Klappe; bei den Männchen verhältnismässig schmal. Hinterende stumpf dreieckig bis zugespitzt, bei der linken Klappe deutlich gegen oben gezogen. Endränder fein gezähnelt. Schwach entwickelter, flacher «falscher Augenknoten». Dorsalrippe von vorne bis hinten etwa gleich stark entwickelt, von gratförmigen Rippchen überzogen. Wie bei *P. emslandensis*, ist die Rippe in halber Gehäuselänge durch einen keilförmigen Einschnitt aufgeteilt. Die Mittelrippe ist wie die Rückenrippe relativ schwach entwickelt. Hinten endigt sie häufig in 1–2 Stufen auf der mässig steilen, fast glatten, dreieckförmigen Posterolateralfläche. In diesem Bereich kann sie durch 1–2 feine Leisten mit der Dorsalrippe in Verbindung treten; «grob gesehen» sind die Rippen jedoch getrennt. Vorne verbindet sich die Medianrippe undeutlich mit dem Posterodorsalabschnitt des Muskelknotens. Dieser ist im allgemeinen gut entwickelt und länglich-eiförmig. Da wo er vorne ausläuft (unter dem vordern Kardinalwinkel), kommt er bald deutlich, bald kaum wahrnehmbar mit der hier gegen oben umbiegenden, sich ausflachenden Ventralrippe zusammen. Diese wird gegen hinten kräftig, breit wulstartig. Ähnlich wie die Dorsalrippe, ist sie–besonders hinten–von gratartigen Leisten überzogen. Häufig hängt sie ventral stark über. Sie endet auf gleicher Höhe wie die beiden andern Rippen, d. h. knapp vor $^{9}/_{10}$ der Gesamtlänge.

Die Oberfläche ist fein punktiert; bei einem Teil der Exemplare kann eine zellenartige Anordnung beobachtet werden; doch sind die Zellenbegrenzungsleisten nie stark entwickelt, abgesehen von den die Rippen überziehenden Leisten. – In gleicher Lage wie bei *P. emslandensis* können zwischen Endspitze und Muskelknoten 3 oder mehr Porenkegel beobachtet werden. – Die linke Klappe überragt die rechte vor allem an den Endrändern.

In der Rückenansicht liegt die grösste Breite teils im Bereich des Muskelknotens, häufiger aber an der Endkulmination des Ventralwulstes.

Innenmerkmale: am untersuchten Schweizer Material ist nur das Schloss erkennbar; es stimmt mit demjenigen von *P. emslandensis* (und damit dem typischen *Protocythere*-Schloss) überein.

Vorkommen: Schweizer Jura:

«Marnes d'Arzier», d. h. basales Ober-Valanginien von Le Landeron, ferner in einer grossen Zahl von Proben (Individuen

zahlenmässig nicht als Paratypoide erfasst) aus dem südwestlichen Jura, vom Oberteil des Unter-Valanginien bis in die Marnes d'Arzier.

SE-Frankreich: «Unter-Valanginien» (auf den Jura bezogen also oberes Unter-Valanginien und vielleicht unteres Ober-Valanginien).

Deutschland: «Ober-Valendis 1».

Beziehungen und Phylogenie: *P. divisa* ist zweifellos ein Nachfahre von *P. emslandensis*, mit der auffälligen Besonderheit, dass in bezug auf das Oberflächenornament die männlichen Merkmale (d. h. Trennung von Median- und Dorsalrippe) beibehalten, resp. weiterentwickelt wurden, während eine andere Art, *P. helvetica* n. sp., hinsichlich der Oberfläche den Weibchen von *P. emslandensis* näher steht. Bei beiden Geschlechtern von *P. divisa* ist zudem der vorderste Abschnitt der Ventralrippe wesentlich kräftiger ausgebildet. Dorsal- und Mittelrippe der Männchen von *P. divisa* und *P. emslandensis* stehen in umgekehrtem Verhältnis hinsichtlich ihres Volumens: gut ausgebildete Dorsalrippe, schwache Mittelrippe bei *P. emslandensis*; deutliche Medianrippe und weniger entwickelte Dorsalrippe beim Nachfahren.

Die Aufspaltung von *P. emslandensis* zu *P. divisa* (und *P. helvetica*) hat sich in der obern Hälfte des Unter-Valanginien vollzogen; tatsächlich können in einigen wenigen Proben aus den untern «Calcaires marneux et marnes» des südwestlichen Jura (vgl. Tab. 1) Übergangsformen festgestellt werden (s. Taf. 1, Fig. 8–9). Hin und wieder scheint im Erbgut das Merkmal der bei den Weibchen zusammenhängenden Dorsal- und Mittelrippe durchzudringen. So konnten in drei Exemplaren von *P. divisa* (eines von Le Landeron, zwei aus dem französischen Jura, Profil von «Chapeau de Gendarme» NW Gex) die beiden Rippen in ähnlicher Ausbildung wie bei *P. emslandensis* beobachtet werden.

P. saxonica, in Deutschland ungefähr das zeitliche Äquivalent, steht *P. divisa* nahe, zeichnet sich aber durch schwächer entwickelte Ventralrippe und gröber punktierte und verzierte Oberfläche aus.

Der direkte Nachfahre im oberen Valanginien, *P. reicheli* n. sp., unterscheidet sich durch die Lage der Mittelrippe, die hier weiter unten liegt und nur mehr schwach ausgebildet ist, ferner durch die gleichmässig und fein retikulierte Oberfläche; die Interkostalfelder nehmen hier breiteren Raum ein.

Bemerkungen: *P. divisa*, eine in den «Marnes d'Azier» von Le Landeron häufige Art, wurde von Bartenstein & Burri 1955 als *Protocythere* sp. aufgeführt, zum Teil wohl auch als *Protocythere propria* (var.). Von unter andern auch dieser Art spricht 1959 Bartenstein; bei der Besprechung von *P. pseudopropria* äussert er (S. 236) die Vermutung: «Wegen gewisser Gehäuseabweichungen könnte es jedoch möglich sein, dass für diese schweizerischen Vorkommen später noch eine neue Unterart abgetrennt werden müsste.»

Auch die von Bartenstein & Burri 1955 in den Marnes d'Arzier als *Protocythere frankei* bezeichnete Art gehört, nach Ansicht des Materials, zu *P. divisa*.

Schliesslich erlaubte die Überprüfung des Originalmaterials zu Bartenstein & Brand 1951 die Feststellung, dass *Protocythere* sp. *510*[b] ebenfalls zu *P. divisa* gestellt werden kann (siehe Taf. 2, Fig. 12).

Protocythere helvetica n. sp.

Taf. 3, Fig. 22–29

v· 1951 *Protocythere* sp. (510). – BARTENSTEIN & BRAND: Valendis: 332; Taf. 20, Fig. 18.
e. p. 1955 *Protocythere* sp. – BARTENSTEIN & BURRI: Jura/Kreide-Grenzschichten: Taf. 28.

Holotyp: Rechte Klappe eines Weibchens; Taf. 3, Fig. 23; Nr. F 386.

Paratypoide: Etwa 40 Klappen und Gehäuse von der Typlokalität; u. a. Nr. F 387.

Locus typicus: Le Landeron } wie bei *P. divisa* n. sp.
Stratum typicum: Basales Ober-Valanginien } (Einzelheiten s. d.)

Diagnose: Eine Art der Gattung *Protocythere* mit folgenden Besonderheiten: Mittelgross. Mittelrippe fehlend; statt dessen am Ende der Dorsalrippe starke, auf $^2/_3$ Schalenhöhe herabreichende, grob retikulierte Wucherung.

Maße: ♀♀ Länge 0,82–0,92 mm Höhe 0,46–0,57 mm
♂♂ Länge 0,88–1,05 mm Höhe 0,43–0,53 mm

Beschreibung: Vorderrand dicht gezähnt und ziemlich breit vorladend, zum Teil – vor allem bei den linken Klappen – etwas gegen unten ausgezogen. Hinterende ebenfalls mit Zähnchen besetzt; Form spitz bis stumpf dreieckig. Schwache, breite glatte Aufblähung unter dem vordern Kardinalwinkel (falscher Augenknoten); dahinter setzt leitstenartig die Dorsalrippe ein, nach kurzem Verlauf (in halber Schalenlänge) von einer breiten Einfurchung unterbrochen. Hinter dieser, mit Zentrum in $^3/_4$ Schalenlänge, breite Wucherung, von einem groben Netzwerk überzogen. Bei den Weibchen sind dabei die Vertikalleisten stärker ausgebildet, während bei den Männchen horizontale Leistchen in Erscheinung treten – ein Nachklingen der beim Vorfahren *P. emslandensis* noch deutlichen Mittelrippe. – Muskelknoten länglich-oval, allmählich gegen vorne abflachend. Ventral seines Auslaufbereiches setzt die Bauchrippe ein, die gerade oder leicht konvex verläuft und sich gegen hinten zunehmend verdickt. Ihr hinterster Abschnitt ist gleich wie der Posterodorsalwulst von einem grobmaschigen Leistennetz überzogen. – Interkostalfelder glatt oder von einem grobmaschigen, aber feinleistigen Polygonalnetz bedeckt, dessen Felder noch fein punktiert sein können. – Auch bei dieser Art lassen sich zwischen Muskelknoten und Hinterende drei Porenkegel beobachten (siehe bei *P. emslandensis* und *P. divisa*). – Die linke Klappe übertrifft die rechte vor allem an den Endrändern; zudem ist bei den Weibchen das vordere Schlossohr links besonders gut entwickelt.

Die Rückenansicht zeigt deutlich das stark abgesetzte Vorderende. Die grösste Breite liegt zwischen den höchsten Punkten des Ventralwulstes, in ungefähr $^7/_{10}$ Länge.

Innere Merkmale ohne Besonderheiten.

Vorkommen: Schweizer Jura: Ziemlich häufig in den «Marnes d'Arzier» von Le Landeron und entsprechenden Niveaux im südwestlichen Jura; erste Vertreter können in dieser Gegend schon im Oberteil der «Calcaires marneux et marnes» festgestellt werden (vgl. Tab. 1), d. h. im obern Unter-Valanginien.

Vereinzelte Exemplare kommen noch im obern Ober-Valanginien vor (z. B. im «Calcaire roux» von Cressier und den «Couches de Villers» in Champ du Moulin).

SE-Frankreich: «Unteres Valanginien» (d. h., auf den Jura bezogen, oberes Unter-Valanginien und wohl auch unteres Ober-Valanginien), s. auch DONZE 1964, S. 101.

Deutschland: «Ober-Valendis 1».

Polen: Oberstes «Infra-Valanginien», nach Befund an Material aus der Gegend westlich von Warschau.

Beziehungen: *P. helvetica* ist in Faunen-Assoziationen leicht kenntlich durch die relative Kleinheit – die Männchen sind im Durchschnitt 30 % kleiner als bei der gleichzeitig vorkommenden *P. divisa*. – Von der Grösse abgesehen, weisen die Weibchen von *P. helvetica* und *P. emslandensis* viele gemeinsame Züge auf; doch ist unter anderem das Vorderende der letzten Art wesentlich steiler gerundet.

Bemerkungen: Auch diese Art (wie *P. divisa*) lag BARTENSTEIN & BURRI 1955 für ihre Untersuchungen im Jura vor; sie wurde dort in «*Protocythere* sp.» eingereiht.

Nach Einsicht in das Originalmaterial zu BARTENSTEIN & BRAND 1951 handelt es sich bei «*Protocythere* sp. *510*» eindeutig um *P. helvetica* (siehe in unserer Arbeit Taf. 3, Fig. 22). Das stratigraphische Vorkommen (Ober-Valendis 1) entspricht auch ganz der Hauptverbreitung der Art im Jura.

Protocythere pseudopropria BARTENSTEIN & BRAND 1959

Taf. 3, Fig. 30–31

? 1943 *Protocythere* sp. – BETTENSTAEDT & WICHER: Valendis: 110; Abb. 1
1949 *Protocythere propria* (ŠARAPOVA). – BRAND: Dogger und Valendis: 245; Abb. 4 und 5
1951 *Protocythere propria* (ŠARAPOVA 1939), Form a. – BARTENSTEIN & BRAND: Valendis: 332; Taf. 14A, Fig. 40–41; Taf. 14C, Fig. 49–52; Taf. 20, Fig. 11.
1959 *Protocythere pseudopropria pseudopropria* n. sp. n. subsp. BARTENSTEIN & BRAND. – BARTENSTEIN: Feinstratigraphisch wichtige Ostracoden: 235; Taf. 27, Fig. 14; Taf. 30, Fig. 4; Taf. 31, Fig. 2–4.
non 1960 *Protocythere propria* ŠARAPOVA 1939. – MAŁECKI: Dolnokredowe: 110; Taf. 17, Fig. 1.
e. p. 1962 *Protocythere pseudopropria* BARTENSTEIN & BRAND 1959. – SIMON, BARTENSTEIN & al.: Leitfossilien: 253; Taf. 40, Fig. 2 (non Fig. 1); Tab. 17?

(Holotyp aus dem «Mittelvalendis 2» der Bohrung Barenburg 3, NW-Deutschland).

Vorkommen: nach BARTENSTEIN 1959 und KEMPER 1961: Gesamtes Mittel-Valendis und Obervalendis 1. Bis heute nur aus Nordwestdeutschland beschrieben; kürzlich konnte ich die Art aber auch in Material aus Südostspanien feststellen (Ober-Valanginien zwischen Murcia und Valencia). Eine nahe verwandte Art (mit etwas schmalerer Mittelrippe) konnte ich zudem im obersten Valanginien von Sardinien auffinden (Material Dr. O. DIENI).

Nach Einsicht in polnisches Material scheint *P. pseudopropria* im polnischen Valanginien nicht vorzukommen; jedenfalls gehören die von MAŁECKI 1960 untersuchten Stücke (siehe seine Tafel 17, Fig. 1 a-d und f; nicht aber e und g - diese siehe unter *Pseudoprotocythere aubersonensis* n. g. n. sp.) einer andern Art an, die übrigens einen ähnlichen Sexualdimorphismus aufweist wie *P. emslandensis*. Tatsächlich scheint in Polen diese grobretikulierte Art ein direkter Nachfahre von *P. emslandensis* zu sein.

Ohne völlig übereinzustimmen, weist doch *P. cavernosa* LJUBIMOVA 1955 (s. unsere Taf. 3, Fig. 32) eine auffallende Verwandtschaft auf.

GREKOFF (1961) zitiert aus dem Hauterivien von Lerida (spanische Pyrenäen) eine *Protocythere* «comparable à une espèce non décrite signalée dans le Valanginien supérieur d'Allemagne (Bartenstein et Brand, 1951)». Herr GREKOFF gestattete mir freundlicherweise, Einsicht in dieses Material zu nehmen. Die fragliche Art erinnert an *P. pseudopropria*, unterscheidet sich aber durch das Fehlen einer Mittelrippe.

Protocythere saxonica BARTENSTEIN & BRAND 1959

Taf. 4, Fig. 33

1951 *Protocythere propria* (ŠARAPOVA 1939), Form b. – BARTENSTEIN & BRAND: Valendis: 332; Taf. 15C, Fig. 6–7; Taf. 15D, Fig. 45, 50, 51; Taf. 20, Fig. 9–10.

1959 *Protocythere pseudopropria saxonica* n. sp. n. subsp. BARTENSTEIN & BRAND. – BARTENSTEIN: Feinstratigraphisch wichtige Ostracoden: 236; Taf. 27, Fig. 15, 16; Taf. 30, Fig. 2, 3; Taf. 31, Fig. 1.

e. p. 1962 *Protocythere pseudopropria* BARTENSTEIN & BRAND 1959. – SIMON, BARTENSTEIN et al.: Leitfossilien: 253; Taf. 40, Fig. 1 (non 2).

(Holotyp aus dem «Obervalendis 1» (ungefähres Äquivalent der «Marnes d'Arzier im Schweizer Jura) der Bohrung Engelbostel 1004, NW-Deutschland).

Diese Art ist bisher aus dem Schweizer Jura nicht bekannt. Sie wäre, nach ihrer Verbreitung in NW-Deutschland zu schliessen (nach BARTENSTEIN 1959 und KEMPER 1961: Oberstes Mittelvalendis 1ª bis Obervalendis 1), im obersten Unter-Valanginien und in den «Marnes d'Arzier» zu erwarten.

Nahe verwandt ist ihr *P. reicheli* n. sp.; diese Art aus dem obersten Ober-Valanginien des Juras unterscheidet sich vor allem durch die wesentlich stärker abgesetzte Ventralrippe.

So wie *P. cavernosa* LJUBIMOVA 1955 *P. pseudopropria* nahe steht (s. oben), gleicht *P. fistulosa* LJUBIMOVA 1955 (in unserer Arbeit Taf. 4, Fig. 34) *P. saxonica*.

Protocythere pustulata BARTENSTEIN & BRAND 1959

Taf. 4, Fig. 35–39

1951 *Protocythere* n. sp. (*501*). – BARTENSTEIN & BRAND: Valendis: 332; Taf. 17A, Fig. 20, 21; Taf. 20, Fig. 12–14.

1959 *Protocythere pustulata* n. sp. BARTENSTEIN & BRAND. – BARTENSTEIN: Feinstratigraphisch wichtige Ostracoden: 234; Taf. 27, Fig. 9–11; Taf. 30, Fig. 1.

1962 *Protocythere pustulata* BARTENSTEIN & BRAND 1959. – SIMON, BARTENSTEIN et al.: Leitfossilien: 258; Taf. 40, Fig. 4, 6; Tab. 17.

non 1965 *Protocythere* cf. *pustulata* BARTENSTEIN & BRAND 1959. – DONZE: Berriasien: 140; Taf. 6, Fig. 125–130.

(Holotyp aus dem «Obervalendis 2a–b» der Bohrung Georgsdorf, NW-Deutschland).

Die Art ist leicht kenntlich durch die scharf-knotige Ausbildung der deutlich getrennten drei Längsrippen und die glatten Interkostalfelder (von den mehr oder weniger deutlichen drei Porenkegeln zwischen Muskelknoten und Hinterendspitze abgesehen).

Die Verbreitung dieser Art in NW-Deutschland geht vom «Ober-Valendis 1» bis in die untere Hälfte von 2 – auf den zentralen Schweizer Jura übertragen wäre sie also von den «Marnes d'Azier» bis in den untern Teil des «Calcaire roux» zu erwarten. Im Jura konnte ich die Art bisher jedoch lediglich in den «Couches de Villers» und im untern Teil der «Bryozoen-Astierien-Mergel» (d. h. im obersten Valanginien) feststellen, also etwas höher als in Deutschland.

Fundorte im Schweizer Jura: Auberson W Ste-Croix
Valangin
Champ du Moulin
Gottstatterhaus bei Biel

Bemerkungen: DONZE (1964) bildet eine verwandte, aber spezifisch sicher verschiedene Art ab.

Protocythere reicheli n. sp.

Taf. 4, Fig. 40–46

Name: Herrn Prof. REICHEL in dankbarer Verehrung zugeeignet

Holotyp: Gehäuse eines ♀, Taf. 4, Fig. 45; Nr. F 389

Paratypoide: 20 Klappen und Gehäuse Nr. F 390–391

Locus typicus: L'Auberson W Ste-Croix, unmittelbar NE des alleinstehenden Hauses SE Punkt 1097 (Neue Landeskarte 1182, Koord. 526,34/185,785).

Stratum typicum: Oberstes Ober-Valanginien (unterer Teil der «Bryozoen-Astierien-Schichten»)

Diagnose: Eine Art der Gattung *Protocythere* mit folgenden Besonderheiten: Deutlich dreirippig. Mittlere Rippe ziemlich schmal und kurz, wenig über der Medianlinie liegend, nicht mit Muskelknoten verbunden. Ventralrippe kräftig, gegen hinten stark abgesetzt. Rippenoberfläche grobnetzig, übrige Oberfläche – mit Ausnahme des Hinterendes – fein retikuliert.

Maße: ♀♀ Länge 0,82–0,87 mm Höhe 0,50–0,56 mm
♂♂ Länge 0,90–0,97 mm Höhe 0,48–0,54 mm

Neben diesen nach Aussen- und Innenstruktur ganz offensichtlich erwachsenen Formen konnten 4 «Riesen-Exemplare» beobachtet werden, deren Grössenverhältnis an eine weitere Häutung denken lässt (Grössendifferenz, d. h. «Wachstums-Koeffizient» 1,22 für die ♀♀ 1,16 für die ♂♂). Maße dieser je 2 Exemplare:

♀♀ Länge 0,99 und 1,03 Höhe 0,61 und 0,63
♂♂ Länge 1,03 und 1,12 Höhe 0,54 und 0,58

Beschreibung: Vorderrand gleichmässig gerundet (oder, bei den männlichen Exemplaren, zum Teil etwas ausgezogen), mit kleinen, aber kräftigen Dornen besetzt. Hinterende gleichartig gezähnt, spitz dreieckig oder abgestumpft; Endspitze bei den linken Klappen häufig gegen oben verschoben. Falscher Augenknoten und Vorderabschnitt der Dorsalrippe wie bei den andern Arten dieser Formengruppe. Hinter der charakteristischen Einsattelung (die in seltenen Fällen fehlen kann) ist die Dorsalrippe wenig voluminös, aber von kräftigen Längs- und Querleisten «zerhackt». Die Mittelrippe ist etwa gleich lang wie der Hinterabschnitt der Dorsalrippe; sie ist im allgemeinen schmal, teils nur sanft erhaben, seltener ebenfalls kräftig reti-

kuliert und von Quergräten unterbrochen. Vorne endet sie über oder wenig hinter dem vordern der drei auch hier auftretenden Porenkegel. Der Muskelknoten ist länglich, hinten steil, vorne sanft auslaufend. Ventralrippe ziemlich gerade, nur im vordersten Abschnitt (unter dem Muskelknoten) leicht gegen oben umbiegend, doch ohne den Ausläufer des Muskelknotens zu erreichen. Gegen hinten wird sie zunehmend kräftiger und endet mit steilem Abfall auf gleicher Höhe wie die Mittel- und Dorsalrippe, d. h. in etwa $^5/_6$ der Gehäuselänge. Die untere und obere Rippe sind grob-scharfgrätig retikuliert (auf der Unterseite der Ventralrippe dominieren Längsleisten), die Mittelrippe meist feiner. Die ganze übrige Oberfläche, mit Ausnahme des Hinterenddreiecks, ist von einem gleichmässigen, ziemlich feinen Netz überzogen (Maschenbreite im Durchschnitt 0,02 mm).

Die linke Klappe übertrifft die rechte vor allem an den Endrändern, bei den Weibchen besonders stark am vordern Schlossohr. Rückenansicht: Enden ziemlich deutlich abgesetzt. Grösste Breite zwischen den Ventralrippen, in etwa $^2/_3$ Länge.

Innere Merkmale (nur Schloss und Muskelabdrücke erkennbar) ohne Besonderheiten im Vergleich zu *P. triplicata* (s. TRIEBEL 1938).

Vorkommen: Schweizer Jura: Im obersten Ober-Valanginien von Auberson (Typlokalität) und Champ du Moulin.
Im Ober-Valanginien («Calcaire roux») von Cressier.

SE-Frankreich: Oberstes Valanginien der Gorges du Verdon (in Material, das ich Herrn P. COTILLON, Lyon, verdanke; Probe «Latr. 34a»).

Beziehungen: *P. reicheli* dürfte der Nachfahre von *P. divisa* sein. Von dieser Art unterscheidet er sich leicht durch die feine Oberflächenverzierung; zudem erscheint die Mittelrippe etwas gegen unten verschoben. – Im Vergleich zu *P. saxonica* besitzt P. *reicheli* gleichmässiger retikulierte Interkostalflächen und eine gegen hinten viel deutlicher abgesetzte Ventralrippe.

Bemerkungen: Wesentliche Grössenunterschiede unter erwachsenen Formen (s. oben bei «Masse») scheinen für die *P. pseudopropria*-Gruppe keine Seltenheit zu sein. Nach BARTENSTEIN (1959: 234) streut die Gehäuselänge adulter Stücke von *P. pustulata* zwischen 0,87 und 1,17, bei *P. pseudopropria* «...zwischen 0,825 und 1,05 für den geringeren Teil, zwischen 1,05 und 1,3 mm für den grösseren Teil der Formen». Auch die zwei Abbildungen von «*P. propria*» bei LJUBIMOVA 1955 (siehe unsere Taf. 5, Fig. 50, 51) lässt bedeutende Schwankungen erkennen.

Protocythere hechti TRIEBEL 1938

Taf. 5, Fig. 52–53

1934 *?Cythere* sp. – WEBER: Wenden: 141; Taf. 9, Fig. 6.
1938 *Protocythere hechti* n. sp. – TRIEBEL: Protocythere: 189; Taf. 1, Fig. 11–16.
1951 *Protocythere hechti* TRIEBEL 1938. – BARTENSTEIN & BRAND: Valendis: 333.
non 1955 *Protocythere hechti* TRIEBEL. – STCHEPINSKY: Haute-Marne: 486, 499; Taf. 3, Fig. 20.
1955 *Protocythere hechti* TRIEBEL. – BARTENSTEIN & BURRI: Jura/Kreide-Grenzschichten: Taf. 28.
1956 *Protocythere hechti* TRIEBEL 1938. – BARTENSTEIN: Engl. Hauterive: 530; 530; Taf. 3, Fig. 73–75.

1957 *Protocythere hechti* TRIEBEL. – DEROO: Crétacé inférieur et moyen: 1513.
1957 *Protocythere auriculata* (Corn.) – SZTEJN: Lower Cretaceous Poland: 259; Taf. 15. Fig. 114.
non 1961 *Protocythere* ex gr. *hechti* TRIEBEL. – KUZNECOVA: Azerbaidjan: 60; Taf. 33, Fig. 3.
1962 *Protocythere hechti* TRIEBEL. – NEALE: Speeton Clay: 446; Taf. 9, Fig. 5–7.
1962 *Protocythere hechti* TRIEBEL 1938. – SIMON, BARTENSTEIN et al.: Leitfossilien: 262; Taf. 40, Fig. 13; Tab. 17
1964 *Protocythere hechti* TRIEBEL 1938. – GROSDIDIER: Barrémien-Hauterivien: Taf. 2, Fig. 5.
1966 *Protocythere hechti* TRIEBEL 1938. – GRUENDEL: (Arbeit im Druck)

(Holotyp aus dem Unter-Hauterivien von Hoheneggelsen/Hildesheim, NW-Deutschland).

Eine aus dem obersten Valanginien und Hauterivien von Ost- und Westeuropa bekannte Art; ein zumindest sehr nahe verwandtes Exemplar erhielt ich auch (dank freundlicher Vermittlung von Dr. Y. ANDREEV) aus dem Hauterivien von Turkmenistan (Vorderasien). Im Schweizer Jura fand ich die Art bisher lediglich im Hauterivien, vergesellschaftet mit *P. triplicata* (z. B. in den obersten Zentimetern der «Bryozoen-Astierienmergel»). Fundpunkte: L'Auberson W Ste-Croix und Champ du Moulin (im obern Teil der Schicht 6 des Profils 13 von BURRI 1957). Zahlreiche weitere Fundstellen im Hauterivien.

Bemerkungen: STCHEPINSKY (1955) erwähnt als einziger Autor ein Vorkommen von *P. hechti* im Unter-Barrémien (des westlichen Pariser Beckens). Die Faunenliste, in welcher P. hechti enthalten ist, wirkt jedoch dermassen heterogen, dass entweder verschiedene Proben von Hauterivien- bis Albien – Alter zusammengefasst, bezw. verwechselt wurden, oder aber die Bestimmungen völlig aberrant sind. Nach den Untersuchungen meines Kollegen E. GROSDIDIER (C. E. P., Chambourcy, Seine-et-Oise, Frankreich) und eigenen Resultaten (nach mehreren hundert analysierten Proben) erwies sich *P. hechti* im Pariser Becken immer als beschränkt auf das (vor allem Untere) Hauterivien.

Abbildung und Beschreibung von «*Protocythere auriculata*» bei SZTEJN weisen auf *P. hechti* hin; tatsächlich konnte ich eindeutige Vertreter dieser Art im Hauterivien Polens feststellen.

Protocythere hannoverana BARTENSTEIN & BRAND 1959

Taf. 5, Fig. 49

1951 *Protocythere* n. sp. (*502*). – BARTENSTEIN & BRAND: Valendis: 332; Taf. 14C, Fig. 53; Taf. 15A, Fig. 17–18; Taf. 15B, Fig. 8; Taf. 15C, Fig. 22; Taf. 20, Fig. 5–7.
1959 *Protocythere hannoverana* n. sp. – BARTENSTEIN: Feinstratigraphisch wichtige Ostracoden: 233; Taf. 27, Fig. 8; Taf. 29, Fig. 8.
1962 *Protocythere hannoverana* BARTENSTEIN & BRAND. – NEALE: Speeton Clay: 445; Taf. 10, Fig. 19–20; Textfig. 1.

(Holotyp aus dem «Obervalendis 1» der Bohrung Georgsdof 7, NW-Deutschland).

Vorkommen: In der Schweiz bisher nicht nachgewiesen. In Deutschland vom «Mittelvalendis 1a (höherer Teil) bis Obervalendis 1 nicht selten» (BARTENSTEIN 1959: 234). – Nach NEALE 1962 kommt die Art in England sehr häufig vor, und zwar in der obern Hälfte des Valanginien. – In Polen begegnet man im «Infravalanginien» einer nahe verwandten Form, die sich durch feinere Punktierung und etwas

geblähtere Rippen auszeichnet. – Eine zumindest nahe verwandte Form konnte ich kürzlich im Valanginien von Algerien feststellen. – Die Wolga-Art *P. propria* (ŠARAPOVA 1939) ist ebenfalls nahe verwandt, ohne aber kospezifisch zu sein (vgl. NEALE 1962: 443–445); sie stellt vielleicht ein geographisches Äquivalent dar. Auf Anfrage hin erklärte Frau P. S. LJUBIMOVA, Leningrad, die von ihr untersuchten und *P. propria* zugeschriebenen Stücke (Diskussion s. S. 119) seien sehr selten gewesen und deshalb alle der VNIGRI-Sammlung (Leningrad) einverleibt. Hingegen erklärte sie sich bereit, das dortige Material nochmals durchzusehen und mit ihr zugesandten Stücken von *P. hannoverana* zu vergleichen. Sie äusserte sich hierauf (in einem Brief vom 20. 2. 1965) wie folgt (nach Übersetzung ins Französische von Herrn M. ZAKOVSKY, SNPA, Pau):

«Die Stücke von *P. hannoverana*, die Sie mir zusandten, besitzen tatsächlich eine Ähnlichkeit mit der von mir abgebildeten *P. propria* (Šarap.) (LJUBIMOVA 1955, Taf. 8, Fig. 8). Ein eingehender Vergleich zeigt aber auch Unterschiede: meine Form ist wesentlich grösser (fast doppelt so gross), stark in die Länge gezogen, mit einem in seinem obern Abschnitt unregelmässig gerundeten Vorderrand; die ganze vordere Partie ist breit und zusammengedrückt. Die Mittelrippe ist sehr gut entwickelt. Sie ist gegen oben gebogen und endet vorne in einer massiven Auftreibung. Ihre Form ist fast halb so gross wie die meine, nicht in die Länge gezogen, mit nicht zusammengedrücktem Vorderende und fast gerader Mittelrippe. Bei meiner Form ist die Alveolär-Skulptur deutlicher. Die Alveolen selbst sind grösser. Diese Art wurde erstmals von E. G. ŠARAPOVA 1939 beschrieben (Trudy VNIGRI (A) 126, S. 27, Taf. 3, Fig. 32), als aus dem Neokom stammend (ohne nähere Angaben) der Gegend von Ozinki [im Obchtchii Syrt, nahe der Grenze des Distriktes von Saratov und Kazakhstan. Bemerkung des Übersetzers]. Leider kann ich die Art, die Sie mir zusandten, nicht mit seiner Kollektion vergleichen, da diese während der Blockade von Leningrad vernichtet wurde. Ich weiss nicht, inwieweit ich recht habe, aber ich habe sehr den Eindruck, dass die Arten verschieden sind, wenn sie auch gewisse gemeinsame Züge aufweisen.»

Protocythere praetriplicata BARTENSTEIN & BRAND 1959

Taf. 5, Fig. 54–58

1949 «*Protocythere 504*». – BRAND: Dogger und Valendis: 345; Abb. 4.
1951 *Protocythere* n. sp. (*504*). – BARTENSTEIN & BRAND: Valendis: 333; Taf. 15D, Fig. 44, 49; Taf. 20, Fig. 15.
1959 *Protocythere praetriplicata* n. sp. BARTENSTEIN & BRAND. – BARTENSTEIN: Feinstratigraphisch wichtige Ostracoden: 234; Taf. 27, Fig. 12, 13; Taf. 29, Fig. 9–12.

(Holotyp aus dem «Obervalendis 1» der Bohrung Voigtei 1, NW-Deutschland)

Vorkommen: NW-Deutschland: «Obervalendis 1», selten noch in 2a.
Schweizer Jura: Oberstes Valanginien von Auberson und Champ du Moulin.
Spanien: Dieselbe Art konnte ich kürzlich in Material aus Feldaufnahmen der SNPA (Pau) feststellen, und zwar im Ober-Valanginien der Gegend zwischen Murcia und Valencia.
Algerien: Eine mindestens nahe verwandte Form kommt im Valanginien von Nordalgerien vor.

Maße (Länge) der Schweizer Stücke. ♀♀ 0,65–0,68 ♂♂ 0,72–0,80 mm.

Das Material aus dem Schweizer Juragebirge ist wenig zahlreich (4 Klappen, 1 Gehäuse) und schlecht erhalten, stimmt aber gut mit den eingesehenen Exemplaren aus NW-Deutschland überein; die feine Punktierung ist noch deutlich erkennbar, wenn sie auch an den exponierten Stellen abgerieben ist. Bei den zwei vorliegenden

männlichen Individuen verläuft die Dorsalrippe etwas stärker gebogen als bei den deutschen Exemplaren; spätere Untersuchungen – mit umfangreicherem Material – erlauben vielleicht, dieses Merkmal als evolutiv zu deuten (bekanntlich ist dies bei *P. triplicata* möglich; vgl. SIMON, BARTENSTEIN et. al. 1962: 266, nach Angaben von E. TRIEBEL), und die Art in Unterarten (mit begrenzter stratigraphischer Reichweite) aufzuspalten.

Protocythere triplicata ROEMER 1841

Taf. 5, Fig. 64

1841 *Cytherina triplicata* N. – ROEMER: Norddeutsche Kreide: 104; Taf. 16, Fig. 16.
1966 *Protocythere triplicata* (ROEMER 1841). – GRUENDEL: (Arbeit im Druck)
Vollständige Synonymie vor GRUENDEL 1966 s. NEALE 1962 und KAYE 1963.

(Ein Neotyp aus dem Unter-Hauterivien der Typregion zu ROEMER 1841 bleibt noch zu bestimmen).

Vorzügliche Leitform ab Basis Hauterivien, auch im Schweizer Jura sehr häufig. Nach BARTENSTEIN & BRAND 1951 (: 333) scheint die Art in der nordwestdeutschen Randfazies (Deckengebirge) «schon im Bereich Ober-Valendis 3 + 4 vorzukommen». Diese Feststellung wurde jedoch seither nicht erhärtet (und jedenfalls auch in den «Leitfossilien der Mikropaläontologie» (SIMON, BARTENSTEIN et al. 1962) nicht mehr erwähnt) und aus keinem andern Gebiet Westeuropas bestätigt. *P. triplicata* darf deshalb weiterhin als Leitfossil ab unterstem Hauterivien gelten, und zwar in ganz Westeuropa.

Protocythere sp. *507* BARTENSTEIN & BRAND 1951

Taf. 5, Fig. 60–61

1951 *Protocythere* n. sp. (507). – BARTENSTEIN & BRAND: Valendis: 333; Taf. 20, Fig. 16.

Von dieser eigenartigen Form mit kaum entwickelten Längsrippen (die mediane fehlt völlig), auffällig abgesetztem Muskelknoten und feiner, teils regionaler, teils durchgehender Punktierung lagen den Autoren nur einige wenige Exemplare vor, sämtliche aus dem «Ober-Valendis 1». – Im Schweizer Jura konnte ich lediglich eine nahe verwandte Form (*P.* aff. sp. *507*; siehe unten) feststellen; um so überraschender kam mir deshalb ein Fund dieser Art im Ober-Valanginien von Ostspanien, aus der Gegend zwischen Murcia und Valencia (Material SNPA, Pau), und ganz kürzlich im Valanginien von Nordafrika (Algerien).

Dieser Art nahe verwandt ist *P. furssenkoi* LJUBIMOVA 1955 (in unserer Arbeit Taf. 5, Fig. 59). – Frau P. S. LJUBIMOVA hatte die Freundlichkeit, ihr zugeschickte Stücke (von nordwestdeutscher Herkunft) mit dem im VNIGRI deponierten Typmaterial zu vergleichen; sie äusserte sich (Brief vom 20. 2. 1965) wie folgt darüber:

«Meiner Ansicht nach unterscheidet sich *Protocythere furssenkoi* LJUB. deutlich von der Art *Protocythere* sp. *507* BART. & BRAND, sowohl durch den Umriss (mit einem sehr niedrigen Hinterende und einem stark gegen hinten abfallenden Dorsalrand) als auch die Art der Skulptur. Bei sp. *507* stellt man drei schwach entwickelte Längsrippen fest, ... während diese bei *P. furssenkoi* fehlen. Deren Gehäuse ist regelmässig gebogen. Ich bin versucht, anzunehmen, dass es sich um zwei verschiedene Arten handelt. Diese Unterschiede sind übrigens auch auf den Zeichnungen gut sichtbar.»

Protocythere aff. sp. *507*

Taf. 5, Fig. 62–63

Im obersten Valanginien von Auberson konnte ich zwei Stücke auffinden, die man auf den ersten Blick *P.* sp. *507* zurechnen möchte. Sie unterscheiden sich aber durch ihre wesentlich geringere Grösse (Weibchen zirka 0,65 mm lang, gegen 0,75 bei sp. 507) und durch eine etwas deutlicher abgehobene Dorsalrippe, die offenbar von drei Querrippchen überzogen ist. Es handelt sich vermutlich um einen Nachfahren von sp. 507.

Ein einzelnes Stück derselben Art stellte ich ferner in einer Probe aus dem obersten Valanginien der Gorges du Verdon (SE-Frankreich) fest, die ich P. COTILLON Lyon, verdanke (Probe «Latr. 35a»).

Protocythere n. sp.

Taf. 6, Fig. 65–68

Eine weitere Art, im vorliegenden Material aus dem Juragebirge stets ziemlich schlecht erhalten, liess sich in den «Marnes d'Azier» von Champ du Moulin sowie im darüber liegenden «Calcaire roux» von Cressier feststellen, ferner bereits im obern Unter-Valanginien des südwestlichen Jura. Sie ist gekennzeichnet durch ihre auffallend dreieckige Form, durch eine relativ kurze und dicke Mittelrippe, eine konvexe Dorsalrippe und ihren kleinen Wuchs. Oberfläche fein punktiert.

Mittlere Maße: ♀♀ Länge 0,70 mm Höhe 0,46 mm
♂♂ Länge 0,75 mm Höhe 0,46 mm

Weitere *Protocythere*-Arten aus dem Valanginien von SE-Frankreich

In einer kurz vor Drucklegung des vorliegenden Beitrages erschienenen Arbeit beschreibt DONZE (1964) vier Protocytheren aus dem Berriasien zwischen Grenoble und Annecy (wie weiter oben erläutert (s. auch Tab. 2), gehört ja das obere «Berriasien» bereits zum Valanginien). – Eine dieser Arten, *P. ? gondranensis*, gehört sicherlich nicht zur Gattung *Protocythere*. Aus der Abbildung von *P.* cf. *pseudopropria emslandensis* ist man versucht, anzunehmen, dass es sich um Jugendstadien einer – sicher verschiedenen – Art handelt. *P.* cf. *pustulata* stellt in Wirklichkeit eine neue Art dar, während *P. camberiensis* n. sp. zu *Mandocythere* (*Costacythere*) gehört.

DONZE 1965: s. Kapitel IIIA.

Protocythere-Arten aus dem Jura/Kreide-Übergang Russlands

Von den 11 aus der russischen Wolga-Stufe bekannten *Protocythere*-Spezies (3 von ŠARAPOVA 1939, die übrigen von LJUBIMOVA 1955) gleichen etliche westeuropäischen Arten. Die Formen aus dem untern Volgien erinnern an den Kimmeridgien-Portlandien-Formenkreis, der sich durch S-, bzw. Z-förmige Anlage der Längsrippen auszeichnet (wenn auch dieses Merkmal, in vermindertem Masse, noch in der Kreide vorkommen kann). Von den zwei Arten des Ober-Volgien gleicht *P. fistulosa* LJUBIMOVA *P. saxonica* BARTENSTEIN & BRAND, und *P. cavernosa* LJUBIMOVA sieht *P. pseudopropria* BARTENSTEIN & BRAND ähnlich. Zwei weitere Protocytheren sind vom «Neokom» bekannt: die schon mehrmals erwähnten *Orthonotacythere propria* ŠARAPOVA 1939 und *Protocythere furssenkoi* LJUBIMOVA 1955, die wie gesagt verwandt scheinen mit *P. hannoverana*, bzw. *P.* sp. *507*.

Kurz vor Abschluss dieser Arbeit erhielt ich von Frau P. S. LJUBIMOVA, Leningrad, Exemplare zu einigen der erwähnten *Protocythere*-Arten. Wenn auch spezifisch keine völligen Übereinstimmungen bestehen, so bestätigen sich doch die Habitus-Parallelen, d. h. die evolutive Vergleichbarkeit: Unteres Volgien und oberster westeuropäischer Jura: S-Z-Rippendisposition. Oberes Volgien und unterste westeuropäische Kreide: Abkehr von dieser Rippenanordung (wie erwähnt von seltenen Ausnahmen abgesehen); Auftreten von Vertretern der *P. pseudopropria*-Gruppe.[5] *P. fistulosa* LJUBIMOVA gleicht tatsächlich stark *P. saxonica*, wenn sie auch ganz wesentlich kleiner ist. Von *P. cavernosa* war leider kein Material mehr erhältlich (da sehr wenig zahlreich, mussten alle Stücke in der VNIGRI-Sammlung Leningrad belassen werden).

Während der Durchsicht der Korrekturabzüge zu vorliegender Arbeit erhielt ich das Werk von P. S. LJUBIMOVA 1965. Aus technischen und zeitlichen Gründen kann die Arbeit nicht mehr eingehend berücksichtigt werden. Von den 7 aufgeführten Valanginien-Arten der Gattung *Protocythere* weist «*P. saxonica*» eine gewisse Ähnlichkeit mit *P. pseudopropria* auf (gehört aber sicherlich nicht zu *P. saxonica*). *P. hannoverana* dürfte zum mindesten in die Nähe der norddeutschen *hannoverana* gehören. *P. lacunosa* n. sp. ist der Artengruppe um *P. praetriplicata* einzureihen. Eine im Habitus völlig neuartige Form ist *P. intacta* n. sp. – *P. hechti* stellt vermutlich eine andere Art dar. Für *P. triplicata* wird als Vorkommen «Valanginien-Hauterivien» angegeben; da nur Exemplare aus dem Hauterivien abgebildet sind, kann die Bestimmung der Valanginien-Formen nicht geprüft werden. Für *P. furssenkoi* wird als – erstaunlich grosse! – stratigraphische Reichweite «Valanginien bis Albien» vermerkt (s. Tab. S. 7).

Weitere *Protocythere*-Arten aus dem Valanginien von Polen

In der Arbeit SZTEJN 1957 sind eine Reihe von Protocytheren angeführt, die noch näherer Untersuchung bedürfen. Es handelt sich um

P. tomaszowiensis SZTEJN 1957

(eine Art mit glatter Oberfläche, aus dem «Untern Valanginien»),

«*P. triplicata* (ROEMER)»

ebenfalls aus dem «Unter-Valanginien» erwähnt, wobei es sich - nach der Abbildung zu schliessen - um *Mandocythere* (*Costacythere*) *frankei* (TRIEBEL) handeln könnte,

P. valangiensis SZTEJN 1957

die nach der Autorin im «Valanginien» vorkommt und wie die erstgenannte Art völlig glatte Oberfläche aufweist und nach dem ganzen Habitus nicht zu *Protocythere* gehört (MAŁECKI (1960) stellt beide Arten zu «*Cytheridea thoerenensis* TRIEBEL 1938»).

«*P. auriculata* (CORN.)» (erst ab Hauterivien) stellt ziemlich sicher *P. hechti* TRIEBEL dar.

«*Cythereis senckenbergi* TRIEBEL» gehört in Wirklichkeit zur Gattung *Protocythere*. MAŁECKI stellte sie (1960) zu *Protocythere propria*; sie muss jedoch einer neuen Art zugerechnet werden.

Die nachfolgenden Formen sind der Vollständigkeit halber aufgeführt. Wohl gehören sie nicht zu Gattung *Protocythere* – die das eigentliche Thema dieser Arbeit bildet - aber eine gewisse Homöomorphie lässt es nützlich erscheinen, auf ihr Vorkommen in den Valanginien-Ablagerungen hinzuweisen. Die Erfahrung zeigt,

[5]) Die Grenze Unter/Ober-Volgien steht dabei in Einklang mit der von N. P. MICHAILOV (1964) vorgeschlagenen Grenzziehung, die sich auf Ammoniten stützt.

dass sie leicht mit Vertretern von *Protocythere* verwechselt werden, besonders wenn die Erhaltung etwas mangelhaft ist. Die in kurzem aufgestellte Untergattung *Costacythere* GRUENDEL 1966 (der Gattung *Mandocythere* zugeordnet) ist zudem sehr eng verwandt mit *Protocythere*.

Gattung *Mandocythere* GRUENDEL 1964

Untergattung *Costacythere* GRUENDEL 1966*)

Mandocythere (*Costacythere*) *frankei frankei* (TRIEBEL 1938)

Taf. 5, Fig. 47

1938 *Protocythere frankei* n. sp. – TRIEBEL: Protocythere: 192; Taf. 2, Fig. 23–26.
1949 *Protocythere frankei*. – BRAND: Dogger und Valendis: 345; Abb. 4 und 5.
1951 *Protocythere frankei* TRIEBEL 1938. – BARTENSTEIN & BRAND: Valendis: 333; Taf. 16, Fig. 69–74, 76, links von 63; Taf. 17A, Fig. 17–19.
e. p. 1955 *Protocythere frankei*. – BARTENSTEIN & BURRI: Jura/Kreide-Grenzschichten: Taf. 28.
1957 *Protocythere frankei* TRIEBEL. – DEROO: Crétacé inférieur et moyen: 1513.
? 1957 *Protocythere triplicata* (Roem.). – SZTEJN: Lower Cretaceous Poland: 260; Taf. 16, Fig. 116.
1960 *Protocythere frankei* TRIEBEL 1938. – MAŁECKI: Dolnokredowe: 109; Taf. 18, Fig. 4.
non 1960 *Protocythere frankei* TRIEBEL. – NEALE: Marine Cretaceous Ostracoda: 211; Taf. 2, Fig. 18a–b.
1962 *Protocythere frankei* TRIEBEL, sensu stricto. – NEALE: Speeton Clay: 443; Taf. 11, Fig. 2–3, 5–9, 11.
1962 *Protocythere frankei* TRIEBEL 1938. – SIMON, BARTENSTEIN et al.: Leitfossilien: 258; Taf. 40, Fig. 7, Tab. 17.
1964 *Protocythere frankei* TRIEBEL 1938. – GROSDIDIER: Barrémien-Hauterivien: Taf. 2, Fig. 7.
1966 *Mandocythere* (*Costacythere*) *frankei* (TRIEBEL 1938). – GRUENDEL: (Arbeit im Druck).

(Holotyp wie bei *P. hechti* aus dem Unter-Hauterivien von Hoheneggelsen bei Hildesheim, NW-Deutschland).

Auch diese Art ist über ganz Europa verbreitet; neben den aus den Synonymieangaben hervorgehenden Regionen konnte ich sie auch in Material aus dem obersten Valanginien von Orosei in Sardinien feststellen, ferner in Ostspanien (ebenfalls im obern Valanginien, in der Gegend zwischen Murcia und Valencia).

NEALE begann 1962 die Aufteilung von *M.(C.) frankei*, indem er die von ihm 1960 beschriebene Form (aus dem Unter-Hauterivien einer Bohrung von North Fordon in Yorkshire) *P. frankei fordonensis* benannte (Hauptmerkmal: feinere, dichtere Punktierung; Ornamentierung etwas abgeschwächt, «smoothed»). Bei genauerer Untersuchung dürften wohl noch weitere Unterarten abzutrennen sein.

Im hier untersuchten Material tritt *M.* (*C.*) *frankei frankei* im obersten Valanginien von Auberson, Champ du Moulin, Valangin und Gottstatterhaus bei Biel, ferner im Untern Hauterivien anderer Fundpunkte auf. Aehnliche Exemplare (*M.* (*C.*) *frankei* s. l.) konnte ich im untern Teil des «Calcaire roux» von La Cure (SW Jura) feststellen. Das von BARTENSTEIN & BURRI 1955 aus dem untern Ober-Hauterivien («Marnes d'Arzier») gemeldete Vorkommen konnte jedoch nach Prüfung des Materials nicht bestätigt werden; es handelt sich bei den fraglichen Stücken um *P. divisa* n. sp.

*) Arbeit GRUENDEL 1966 im Druck.

Mandocythere (*Costacythere*)? n. sp.

Taf. 5, Fig. 48

Eine einzelne Klappe einer unbekannten Art fand sich im Material aus dem obersten Valanginien von Auberson. Sie erinnert im Habitus an *M.* (*C.*) *frankei*, unterscheidet sich aber durch das Fehlen einer Mittelrippe. – Die äussern Merkmale sprechen für eine Zuordnung zu *Mandocythere* (*Costacythere*); doch ist das Schloss nicht gut genug erhalten für eine eindeutige Entscheidung.

Maße: Länge 0,86 mm Höhe 0,46 mm

Unterfamilie Trachyleberidinae

Gattung *Cythereis* Jones 1849

Cythereis matura n. sp.

Taf. 6, Fig. 69–73

Name: *maturus* (lat.) = (u. a.) frühzeitig; in Anspielung auf das stratigraphisch frühe Auftreten dieser Art.

Holotyp: Gehäuse eines Weibchens, Taf. 6, Fig. 69; Nr. F 401.

Paratypoide: 4 Gehäuse; Nr. F 402–404.

Locus typicus: Le Landeron } siehe bei *Protocythere divisa.*
Stratum typicum: Marnes d'Arzier }

Diagnose: Eine Art der Gattung *Cythereis* mit folgenden Besonderheiten: Dorsalrippe hinten fast rechtwinklig umbiegend, bis in etwa $^1/_2$ Schalenhöhe hinunterreichend. Mittelrippe sehr schmal, hinten mit abgewinkeltem Abschnitt der Dorsalrippe verbunden. Ventralrippe hinten fast flügelartig, in rechtem Winkel von der Schalenfläche abgesetzt. Drei deutliche Porenkegel zwischen Muskelknoten und Endspitze. Oberfläche fein punktiert.

Maße: ♀♀ Länge 0,89–1,00 mm Höhe 0,55–0,60 mm
♂♂ Länge 0,95–1,05 mm Höhe 0,54–0,60 mm

(Für diese Massangaben wurden zusätzlich untersuchte Stücke aus dem südwestlichen Jura herangezogen).

Beschreibung: Breites, ziemlich steil gerundetes, randlich etwas verdicktes und mit Dörnchen verziertes Vorderende. Hinterende typisch *Cythereis*-artig: dreieckig, mit Endspitze unterhalb $^1/_2$ Höhe. Auch das Hinterende, dessen Rand kaum verdickt ist, trägt in zwei peripheren Reihen kleine Dornen. – Gegend des Anterodorsalwinkels leicht gebläht. Längsränder gerade, im hintern Abschnitt von den äussern Längsrippen überragt. Die Dorsalrippe beginnt hinter der postokularen Depression, wird gegen hinten etwas kräftiger und biegt wenig vor dem Posterodorsalwinkel rechtwinklig, seltener bogenförmig gegen unten um und endet etwa in halber Schalenhöhe. Noch vor ihrem Ende tritt sie in Verbindung mit der auffallend schmalen Mittelrippe, die von da fast horizontal gegen den länglich-ovalen Muskelknoten zieht, doch ohne diesen zu erreichen. – Die Ventralrippe beginnt in der Höhe des Anterodorsalwinkels, zieht mehr oder weniger geradlinig und sich verstärkend gegen hinten und endet sehr brüsk, fast flügelartig, auf der Höhe der Knickung der Dorsalrippe.

Ähnlich wie bei der Gruppe um *Protocythere pseudopropria* können drei deutliche Porenkegel beobachtet werden: einer knapp posteroventral des Muskelknotens, ein weiterer unterhalb der Mittelrippe, etwas hinter deren halber Länge, ein dritter vor der Endspitze.

Die ganze Oberfläche ist nadelstichartig punktiert. Dazu, und vor allem in der Rippengegend, kann ein grobmaschiges, aber nirgends auffällig dominierendes Maschennetz beobachtet werden.

Die linke Klappe überragt die rechte lediglich etwas am Hinterende und anterodorsal; es fehlt hier also das auffällige vordere Schlossohr der linken weiblichen Klappe von *Protocythere*.

Die Dorsalansicht repetiert gewissermassen die in der Seitenansicht besprochenen Punkte; ziemlich breites Vorder- und wesentlich schmaleres, fast zugespitztes Hinterende. Grösste Breite zwischen den Muskelknoten oder aber den Spitzen der abstehenden Ventralrippe.

Von den innern Merkmalen konnte einzig das vordere Schlosselement beobachtet werden, das durchaus gattungstypisch ist.

Vorkommen: «Marnes d'Arzier» von Le Landeron.
Oberer Teil der «Calcaires marneux et marnes» und unterer «Calcaire roux» im südwestlichen Jura, also: Oberes Unter-Valanginien bis unteres Ober-Valanginien.

Beziehungen: *Cythereis bernardi* GROSDIDIER 1964, vielleicht ein Nachfahre, besitzt unter anderem wesentlich ausgeglichenere Rippen.

Bei schlechter Erhaltung – was im Jura üblich ist – wird diese Art auf den ersten Blick leicht mit *P. divisa* verwechselt; abgesehen vom Schlossbau und dem abweichenden Hinterende unterscheidet sie sich aber durch die geringere Grösse und das deutliche Umbiegen der Dorsalrippe.

Gattung «*Posteroprotocythere*» MANDEL'ŠTAM 1958

MANDEL'ŠTAM schuf 1958 eine Gattung *Posteroprotocythere*, mit Generotyp «*Orthonotacythere proparia* ŠARAPOVA 1939» (richtig *O. propria*). Charakteristisch für die Gattung ist laut MANDEL'ŠTAM ein vierteiliges Schloss. Er schreibt (: 281; übersetzt)» «... das Schloss der linken Klappe besitzt im vordern Abschnitt eine gekerbte Grube, die in einem gewissen Winkel zum stufenförmigen, 5teiligen Zahn steht; das Mittelelement besteht aus einer gekerbten Leiste, und der hintere Abschnitt aus einer 5 teilig gekerbten Grube.»

MANDEL'ŠTAM gibt dazu keine Abbildung. Von ŠARAPOVA 1939 besitzen wir nur die Wiedergabe der Aussenansicht einer rechten Klappe; ihre Beschreibung des Schlosses ist aber eindeutig, wie bereits NEALE (1962:443) hervorhob; denn nach ihren Beobachtungen an offenbar sehr gut erhaltenem Material haben linke wie rechte Klappe ein dreiteiliges Schloss, das durchaus typisch für *Protocythere* ist. *Posteroprotocythere* wäre demnach als Synonym von *Protocythere* zu betrachten, wie bereits NEALE 1962 vorschlug.

Ob LJUBIMOVA 1955 dieselbe Art wie ŠARAPOVA 1939 vorgelegen hat, ist nicht mehr sicher zu entscheiden; denn die Originalsammlung von ŠARAPOVA verbrannte während des letzten Krieges (Blockade von Leningrad), zusammen mit andern mikropaläontologischen Sammlungen. Hinsichtlich dieser Synonymie äussert sich

Frau P. S. LJUBIMOVA allerdings affirmativ (Brief vom 18. 11. 64): «Ich war der Meinung, die in meiner Arbeit erwähnte *P. propria* stimme mit *P. propria* ŠARAPOVA überein».

Die erste zeichnerische Darstellung des Schlosses von «*Posteroprotocythere*» gibt KUZNECOVA 1960, mit der Abbildung von «*Posteroprotocythere tuberculata* sp. nov.» Doch ist diese Art nach den Nomenklaturregeln nicht gültig: es ist lediglich eine Abbildung vorhanden, aber keine «Aussage, die Eigenschaften enthält, die das Taxon differenzieren» (Internat. Regeln Zool. Nomenklatur, Art. 13a(i)). 1961 beschreibt dieselbe Autorin zwei Arten dieser Gattung, nämlich «*P.*» *tuberculata* (da diesmal eine Definition gegeben ist, wird die Art mit 1961 gültig), und «*P.*» *senecta*, beide Arten aus dem Barrémien. Y. ANDREEV (Brief vom. 1. 8. 1964) betrachtet diese Formen aber als der Gattung *Protoveenia* DAMOTTE angehörig – wobei er allerdings die Unterschiede im Schlossbau und der Randzone übersieht (vorne rechts hat *Protoveenia* nur einen zweigipfligen Zahn). Somit besitzen wir bis heute keine eindeutigen Angaben über den Bau der sogenannten *Posteroprotocythere*.

Nachtrag. Ein nach Abschluss dieser Arbeit erhaltener Brief (24. Sept. 1965) von Dr. J. ANDREEV, Mitarbeiter von M. I. MANDEL'ŠTAM in Dušanbe, wirft ein neues Licht auf diese unklare Angelegenheit (und ruft damit einer umfassenden Klärung innerhalb der *Protocythere*-Gruppe der Kreide). Er schreibt u.a. (übersetzt): «Vor dem Kriege arbeitete M. I. MANDEL'ŠTAM im VNIGRI mit ŠARAPOVA und kannte alle ihre Sammlungen. Bei der Beschreibung von *P. propria* hat ŠARAPOVA der Schloßstruktur dieser Art keine besondere Bedeutung zugemessen, oder, kurz gesagt, sie hat deren Besonderheiten nicht bemerkt. Später konnten andere Stücke von *P. propria* aus denselben Schichten des obern Hauterivien gewonnen werden, und zwar *P. propria* wie sie dann von MANDEL'ŠTAM definiert wurde, der den – verbrannten – Holotypen von ŠARAPOVA gut kannte. Bei *Posteroprotocythere propria* ist das vordere Zähnchen vom Dorsalrand abgedreht, und diese Art zeigt eine Übergangsform in bezug auf den amphidonten Schlosstyp. Wir nennen diesen Typ «postero-merodont».

Im Ende 1965 gedruckten Werk von LJUBIMOVA wird erneut *Posteroprotocythere propria* beschrieben – aber die Schlossverhältnisse werden mit keinem Wort erwähnt. Eine rechte Klappe – aus dem Aptien beim Inder-See – wird von aussen und von oben abgebildet. Die Darstellung in Dorsalansicht lässt gut entwickelte, deutlich gekerbte Terminalelemente erkennen, mit proximal schwachem, distal sehr steilem Abfall. Geographische und stratigraphische Verbreitung nach LJUBIMOVA: «Wolga-Flusslauf, Obščij Syrt, nahkaspische Senke; Untere Kreide, Neokom, vielleicht Aptien (?). Auch Westdeutschland; Untere Kreide, Valanginien (?).»

Unterfamilie: Protocytherinae

***Pseudoprotocythere* n. g.**

Generotyp: *P. aubersonensis* n. sp.

Name: Nach der äusserlichen Ähnlichkeit mit *Protocythere*.

Vorläufige Diagnose: Eine Gattung der *Protocytherinae* mit folgenden Besonderheiten: Relativ kleinwüchsig. Hinterende *Cythereis*-artig (Endspitze in halber Höhe oder darunter). Linke Klappe mit *Protocythere*-artigem vorderm Schlossohr. Kräftiger Muskelknoten, übrige Oberfläche mit Andeutung von 3 Längsrippen in Form von schwachen Wülsten, aber offenbar ohne scharfe Rippen.

Schloss der rechten Klappe: terminale Zähne fächerartig, mit 4 Einkerbungen. Mittelelement: Hintere Hälfte der Furche regelmässig gekerbt, vordere Hälfte mit zunehmend grösseren Alveolen, von welchen die zwei vordern besonders gross sind

und bei schlechter Erhaltung sich zu einer direkt dem Terminalzahn anschliessenden Grube vereinigen. – Über dem Mittelelement kann eine sehr schmale Furche liegen, die deutlich von zwei feinen Leisten eingefasst ist (wobei die dorsale Leiste eine Fortsetzung der Aussenleiste darstellt); doch ist dieses Merkmal nur bei sehr guter Erhaltung erkennbar.

Linke Klappe komplementär. Randzone ziemlich breit; vorne zirka 20 echte, feine einzelstehende Radiärkanäle, die in Dörnchen der Aussenleiste münden; bei gut erhaltener Randzone können weitere, falsche Radiärkanäle beobachtet werden, die proximal davon münden. Muskelabdrücke: am untersuchten Material nicht erkannt.

Beschreibung: siehe Generotyp (Gattung vorderhand monotypisch).

Verbreitung: Ganzes Valanginien des Juragebirges, von SE-Frankreich und von Polen.

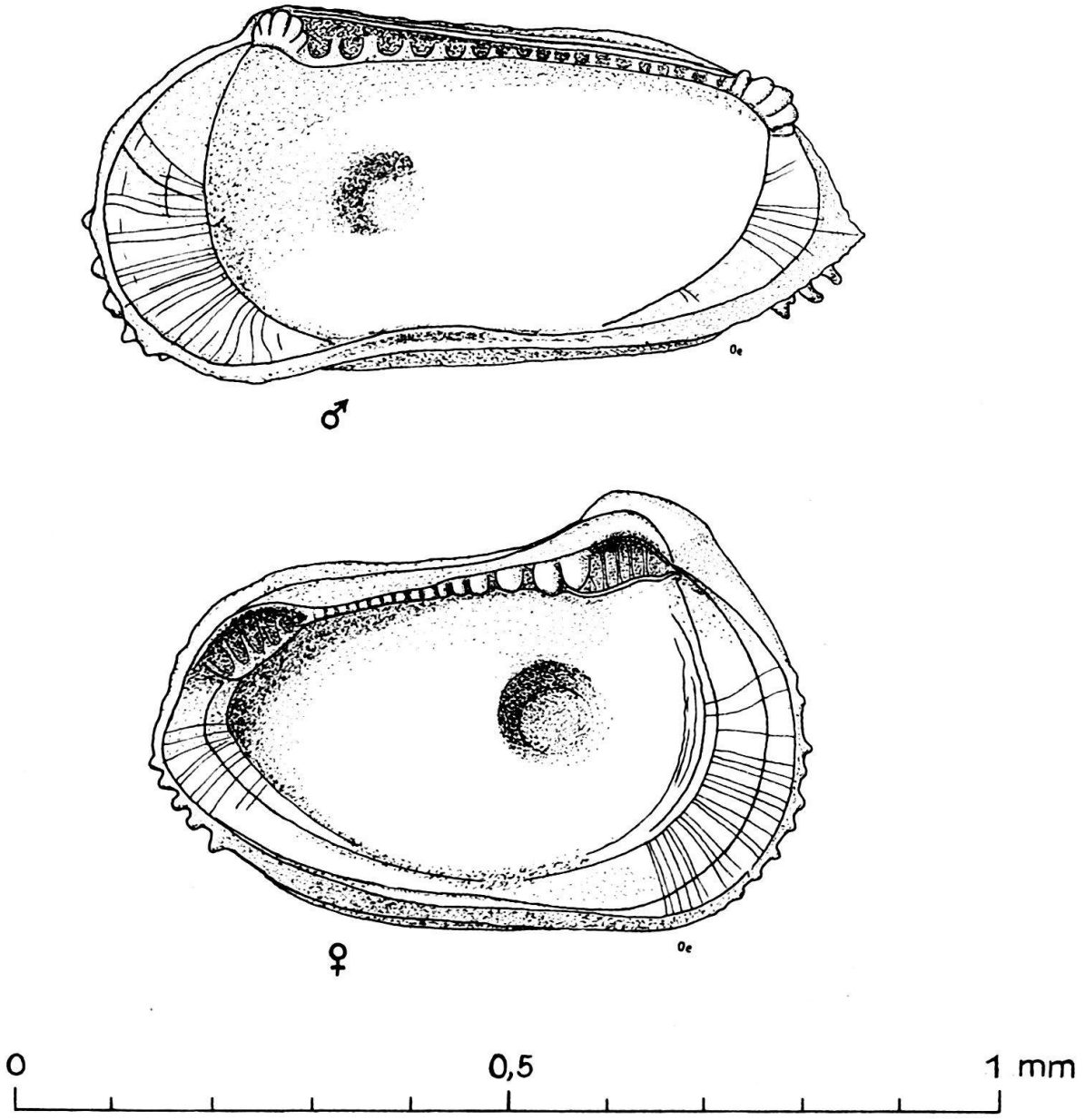


Fig. 3 Innere Merkmale von *Pseudoprotocythere aubersonensis* n. g. n. sp.

Beziehungen: Der eigentümliche Schlossbau (Übergang zwischen archidont- und lobodont-amphidontem Typ) wie auch der abweichende Umriss des Hinterendes unterscheiden *Pseudoprotocythere* deutlich von *Protocythere*. Eine gewisse Verwandtschaft besteht zur oben besprochenen fraglichen *Posteroprotocythere*. Nach der Zeichnung eines Vertreters dieser Gruppe in Osnovi Paleontologii (396, Fig. 1156a) wäre der Unterschied zwar deutlich, indem das Vorderelement der rechten Klappe von *P. tuberculata* in einem Winkel von fast 45° zur Mittelfurche steht, und diese vorne nur eine kleine Alveole besitzt. Die – allerdings nicht sehr klaren – Zeichnungen in KUZNECOVA 1961 (:63) nähern sich jedoch mehr *Pseudoprotocythere*. Zwar scheint das Mittelschloss rechts nicht eine zweite glatte Furche über der krenulierten Medianfurche aufzuweisen; doch mag dies mangelhafter Erhaltung des Materials zuzuschreiben sein. Siehe auch «Nachtrag» S. 120.

Eine gewisse Ähnlichkeit besteht auch mit *Procytherettina*, die ihrerseits wohl als jüngeres Synonym von *Veenia* zu betrachten ist (vgl. MORKHOVEN 1963: 227ff). Das Mittelschloss ist hier jedoch schon deutlich lobodont.

Bemerkungen: *Pseudoprotocythere* scheint der jüngste Vertreter der jurassischen Gruppe mit archidont-amphidontem (oder amphidont-entomodontem) Schloss (*Lophocythere*, *Oligocythereis*, *Progonocythere* etc.) zu sein; bereits zeichnet sich hier aber die beginnende Reduktion des anteromedianen Schlosses ab, indem die zwei vordersten Zähnchen ungewöhnlich kräftig sind und beinahe verschmelzen; auch die entsprechenden Alveolen sind wesentlich grösser und tiefer als die weiter hinten befindlichen.

Pseudoprotocythere aubersonensis n. g. n. sp.

Taf. 7, Fig. 74–86; Abb. 3

e. p. 1960 *Protocythere propria* ŠARAPOVA 1939. – MAŁECKI: Dolnokredowe: 110; Taf. 17, Fig. 1e; non Fig. 1a, b, c, d, f; Fig. 1g?

Name: Nach der Typlokalität L'Auberson.

Holotyp: Linke Klappe eines Weibchens; Taf. 7, Fig. 80; Nr. F 405.

Paratypoide: Etwa 100 Klappen und Gehäuse; phot. Stücke Nr. F 406–408.

Locus typicus: L'Auberson W Ste-Croix.

Stratum typicum: Bryozoenmergel des obersten Valanginien (Einzelheiten über *Locus typicus* und *Stratum typicum* siehe unter *Protocythere reicheli* n. sp.).

Diagnose: Typus- und bisher einzige Art der Gattung *Pseudoprotocythere*, die versuchsweise wie folgt charakterisiert wird: Hinterende der rechten weiblichen Klappe dorsal stark abgeschrägt; Vorderende gegen unten ausgezogen. Längswülste kurz und schwach entwickelt: dorsal von kaum $^1/_5$ Schalenlänge, Medianrippe noch kürzer, hinten mehr (♀♀) oder weniger (♂♂) in Verbindung mit Dorsalrippe. Ventralwulst deutlicher und von der bei *Protocythere* üblichen Länge. Kräftiger rundlicher Muskelknoten. Ganze Oberfläche ausser Anterodorsal-Schwellung feingrubig.

Maße: ♀♀ Länge 0,65–0,72 Höhe 0,40–0,47 mm
♂♂ Länge 0,71–0,84 Höhe 0,39–0,48 mm

Beschreibung: Vorderende ziemlich stumpf gerundet, zum Teil recht auffällig gegen unten ausladend. Rand mit 1–2 Reihen stumpfer Dörnchen; gut erhaltene Exemplare zeigen zudem proximal der ersten Dörnchenreihe eine blattartig ausgebildete, dem ganzen Vorder- und Ventralrand folgende Lamelle (Aussenleiste).

Hinterrand links stumpf dreieckig, mit Endspitze unter halber Höhe, rechts dorsal stark abgeschrägt und bei den Weibchen *Hemicythere*-artig abgesetzt. Posteroventralende ebenfalls mit Dörnchen besetzt. Enden randlich nicht verdickt.

Oberfläche mit sanften Anschwellungen. Am markantesten ist der rundliche Muskelknoten, der oben, unten und hinten ziemlich deutlich absteht und gegen vorne etwas langsamer ausläuft. An seinem Ausläufer nimmt der gerade bis leicht konkave Ventralwulst seinen Ursprung. Er verstärkt sich gegen hinten und endet teils sanft, teils recht steil, oft mit einem kleinen Dorn versehen, in etwa $^4/_5$ Länge. Der eigentliche Dorsalwulst ist auf die Strecke zwischen $^3/_5$ und $^4/_5$ Schalenlänge reduziert; davor, in halber Länge, kann oft ein kleiner Ansatz beobachtet werden. Mittelrippe meist frei, seltener mit dem rückwärtigen Abschnitt der Dorsalrippe verbunden. Schwach gewölbter, breiter, glasiger «falscher Angenknoten», in der linken Klappe ziemlich gross. Hinterende und «Augenknoten» ausgenommen, ist die ganze Oberfläche regelmässig feingrubig. Einzig auf dem Muskelknoten können die Vertiefungen etwas grösser sein.

Die linke Klappe überragt die rechte überall, am stärksten an den Enden, und oft auffällig mit dem linken vordern Schlossohr der Weibchen.

Rückenansicht der Gehäuse: Abgesetzte und ziemlich spitze Enden. Grösste Breite in $^3/_7$ bis $^3/_8$ Länge, zwischen den Muskelknoten.

Schloss der rechten Klappe: vierfach gekerbte Terminalzähne, das vordere Element rundlich, das hintere länglich, vorne schmaler. Hinter dem vordern Element breite Grube, die sich gegen hinten verjüngt und nach etwa $^2/_5$ Länge als schmale Furche bis vor den hintern Zahn zieht. Vorne besitzt diese Mediangrube zwei grosse, nahe beieinander liegende Alveolen. In einem kleinen Abstand folgen drei fast gleich grosse Vertiefungen, und von da an gegen hinten um weniges kleinere, seichte Grübchen (etwa 12). Dorsal ist das Mittelschloss von einer deutlichen Leiste begrenzt; bei guter Erhaltung ist eine weitere etwas weiter dorsal erkenntlich, die den dorsalen Verlauf der Aussenleiste darstellt; dadurch kann eine zusätzliche schmale, glatte Furche entstehen. Links sind die Verhältnisse komplementär: gekerbte endständige Gruben; median Kerbleiste, vorne mit zwei kräftigen Zähnchen, denen in kleinem Abstand drei andere folgen, die schliesslich zu einer Reihe feiner Zähnchen überleiten.

Innenrand und Verschmelzungslinie fallen zusammen. Randzone breit (vorne etwa $^1/_6$ der Schalenlänge). Zirka 20 einfache, einzeln stehende, meist gerade Radiärkanäle durchziehen die vordere Randzone und münden in den Dörnchen der Reihe, die direkt der Aussenleiste anliegt; zwei oder drei davon scheinen in dieser blattartigen Leiste auszumünden, soweit sie entwickelt ist.

Falsche Radiärkanäle durchlaufen den Vorderrand gegen aussen und münden in weiter proximal stehenden Dörnchen. Hinten: etwa 8 echte und 2–3 falsche Radiärkanäle.

Bei der Innenansicht fällt die tiefe Grube auf, die der Muskelknotenwölbung der Aussenfläche entspricht. Am vorliegenden Material konnten keine deutlichen Muskelabdrücke festgestellt werden.

Vorkommen: Vom basalen bis zum höchsten Valanginien im gesamten Jura, an über 30 Fundstellen nachgewiesen. In SE-Frankreich im «Berriasien», in Polen im «Valanginien».

Beziehungen, Bemerkungen: Wie weiter oben schon bemerkt, wird diese Form leicht mit Jugenstadien von Protocytheren der Gruppe *pseudopropria* verwechselt (siehe u. a. bei MAŁECKI, Fig. 1e auf Taf. 17), und sicherlich werden bei näherm Zusehen zahlreiche zusätzliche Vorkommen entdeckt, so gewiss in NW-Deutschland. Bei einiger «Übung» ist die Gattung gut kenntlich u. a. an ihrem charakteristischen Hinterende.

Es ist denkbar, dass die Formen aus dem untern Valanginien und basalen Ober-Valanginien einer später abzugrenzenden Unterart angehören; sie wirken meist etwas gedrungener durch ihre grössere Höhe, und das Hinterende ist ein wenig stumpfer. Wegen ungenügender Erhaltung wurde vorderhand aber auf Trennung verzichtet.

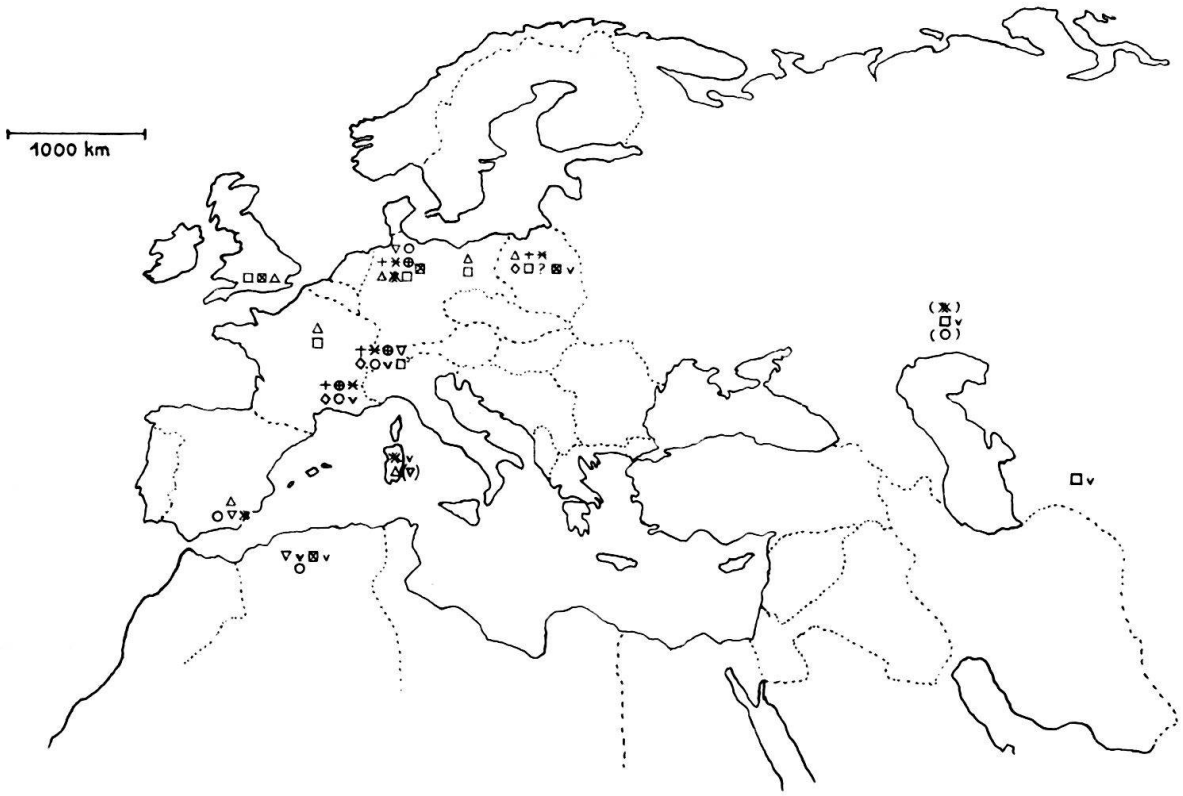


Fig. 4 Protocythere-Arten und verwandte Formen des Valanginien (und basalen Hauterivien): Heute bekannte *Verbreitung der wichtigsten Arten*

- ✱ Protocythere emslandensis
- + Protocythere helvetica
- ⊕ Protocythere divisa
- ✱ Protocythere pseudopropria
- ⊠ Protocythere hannoverana
- o Protocythere sp. 507
- □ Protocythere hechti
- ▽ Protocythere praetriplicata
- △ Mandocythere (Costacythere) frankei s. l.
- ◇ Pseudoprotocythere aubersonensis
  - v der betreffenden Art sehr nahe verwandt
  - ( ) der betreffenden Art verwandt

IV. LITERATUR[6])

ABUŠIK, A. F. et al. (1960): *Neue Gattungen und Arten von Ostrakoden.* – Mikrofauna SSSR *9*: 232–287, 4 Abb., 6 Taf. [Russ.].

ANDERSON, F. W., & HUGHES, N. F. (1964): *The «Wealden» of North-West Germany and its English Equivalents.* – Nature *201*, 4922: 907–908.

ANDREEV, Ju. N., & MANDEL'ŠTAM, M. I. (1964): *Beitrag zur Nomenklatur und Morphologie der Gattung Cytherettinella nom. nov.* – Paleontologija Tadžikistana (1964): 67–73, 1 Taf. [Russ.].

BARTENSTEIN, H. (1956): *Zur Mikrofauna des englischen Hauterive.* – Senck. leth. *37*, 5/6: 509–533, 3 Abb., 3 Taf.

– (1959): *Feinstratigraphisch wichtige Ostracoden aus dem nordwestdeutschen Valendis.* – Paläont. Z. *33*, 4: 224–246, 1 Tab., Taf. 27–31.

– (1959): *Die Jura/Kreide-Grenze in Europa.* – Eclogae geol. Helv. *52*, 1:15-18.

– (1962): *Die biostratigraphische Einordnung des NW-deutschen Wealden und Valendis in die schweizerische Valendis-Stufe.* – Paläont. Z., Festband H. SCHMIDT: 1–7.

BARTENSTEIN, H., & BETTENSTAEDT, F. (1962): *Marine Unterkreide (Boreal und Tethys).* – In: SIMON, BARTENSTEIN et al. (s. d.).

BARTENSTEIN, H., & BRAND, E. (1951): *Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwestdeutschen Valendis.* – Abh. senckenb. naturf. Ges. *485*.

– (1959): s. BARTENSTEIN 1959.

BARTENSTEIN, H., & BURRI, F. (1955): *Die Jura-Kreide – Grenzschichten im schweizerischen Faltenjura und ihre Stellung im mitteleuropäischen Rahmen.* – Eclogae geol. Helv. *47*, 2 (1954): 426–443, 4 Abb., Taf. 28, 29.

BETTENSTAEDT, F., & WICHER, C. A. (1943): *Der mikropaläontologische Nachweis von marinem Valendis auf der Pempeckj'schen Schwelle.* – Oel und Kohle *39*, 5: 109–113, 1 Abb.

BURRI, F. (1957): *Die Rhynchonelliden der Unteren Kreide (Valanginien-Barrémien) im westschweizerischen Juragebirge.* - Eclogae geol. Helv. *49*/2 (1956): 599–701, 38 Abb., 10 Tab., 15 Taf.

ČERNYŠEVA, N. E. (1960): *Arthropoden, Trilobiten und Crustaceen* ≡ vol. 8 von «Grundzüge der Paläontologie» (s. ORLOV 1960).

DEROO, G. (1957): *Etudes critiques au sujet des Ostracodes marins du Crétacé inférieur et moyen de la Champagne humide et du Bas Boulonnais.* – Rev. Inst. franç. Pétr. *11*, 12 (1956): 1499–1535, 9 Tab., 5 Taf.

DONZE, P., (1964): *Les formations de la limite Jurassique-Crétacé dans le Sud-Est de la France.* – Coll. Jurassique, Luxembourg *1962*, vol. C. R. et Mém.: 531–533.

– (1964): *Ostracodes berriasiens des massifs subalpins septentrionaux (Bauges et Chartreuse).* – Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon, [N. S.] *11*: 103–158, 9 Taf.

– (1965): *Espèces nouvelles d'Ostracodes des couches de base du Valanginien de Berrias.* – Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, NS *12*:87–107, Taf. 1–3.

DONZE, P. & LE HEGARAT, G. (1965): *Les dépôts de la limite Berriasien-Valanginien dans le stratotype du Berriasien à Berrias (Ardèche) et dans la région avoisinante.* – C. R. Acad. Sc. *260*, 13: 3707–3710.

GREKOFF, N. et al. (1961): *Présence de niveaux marins du Néocomien et probablement du Malm dans les Pyrénées de Lérida (Espagne).* – C. R. Acad. Sc. *252*: 2262–2264.

GROSDIDIER, E. (1964): *Quelques Ostracodes nouveaux du Crétacé inférieur de Champagne humide; III: Barrémien-Hauterivien.* – Rev. Micropaléont. *6*, 4: 223–236, 1 Abb., 3 Taf.

GRUENDEL, J. (1964): *Neue Ostracoden aus der deutschen Unterkreide II.* – Mber. Dt. Akad. Wiss. *6*, 11: 849–858, 2 Taf.

– (1966): (im Druck; Freiberger Forschungsheft *C 200*).

---

[6]) Translitteration der russichen Namen nach den Empfehlungen ISO/R 9 («Internationales System der Translitteration cyrillischer Buchstaben und Zeichen»), wie sie im Sept. 1954 angenommen wurden vom «Conseil de l'Organisation Internationale de Normalisation ISO».

HAEFELI, CH. (1964): *Zur Jura/Kreide-Grenze im Bielerseegebiet (Kt. Bern).* – Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u. -Ing. *31*, 80: 33–38, 2 Tab.

– (1966): *Die Jura/Kreide-Grenzschichten im Bielerseegebiet (Kt. Bern).* – Eclogae geol. Helv. *59*/2: (im Druck).

HAEFELI, CH., MAYNC, W., OERTLI, H. J., & RUTSCH, R. F. (1965): *Die Typus-Profile des Valanginien und Hauterivien.* – Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u. -Ing. *31*, 81: 41–75.

KAYE, P. (1963): *Ostracoda of the subfamilies Protocytherinae and Trachyleberidinae from the British Lower Cretaceous.* – Paläont. Z. *37*, 3/4: 225–238,3Tab., Taf. 18, 19.

– (1964): *Revision of British marine Cretaceous Ostracoda with notes on additional forms.* – Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geology *10*, 2: 37–79, Taf. 1–9.

KEMPER, E. (1961): *Mikrofauna und Faziesfossilien im unteren Mittelvalendis Nordwestdeutschlands.* N. Jb. Geol. Paläont., Mh., *1961*, 2: 87–94, 2 Tab.

KUZNECOVA, Z. V. (1960): s. ORLOV 1960.

– (1961): *Kreide-Ostrakoden aus dem nordöstlichen Aserbeidschan und ihre stratigraphische Bedeutung.* – Aserbeidschan. Staatsverlag, Baku. (Russ.)

LJUBIMOVA, P. S. (1955): s. LJUBIMOVA & KHABAROVA (1955).

– (1965): *Ostrakoden der untern Kreide aus der nahkaspischen Senke.* – Trudi VNIGRI *244*. [Russ.].

LJUBIMOVA, P. S., & KHABAROVA, T. N. (1955): *Ostrakoden aus mesozoischen Ablagerungen der Wolga–Ural-Gegend.* – VNIGRI Trans., [NS] *84*. (Russ.)

MANDEL'ŠTAM, M. I. (1958): s. ABUŠIK, A. F. et al. (1958).

– (1960): s. ORLOV (1960).

MAŁECKI, J. (1960): *Ostracodes du Crétacé inférieur de la localité Wąwal près de Tomaszów Mazowiecki.* Ann. Soc. géol. Pologne *30*, 1: 99–120, 3 Abb., Taf. 16–18. (Poln. mit frz. Zusf.)

MARTIN, G. P. R. (1961): *Eine marine Mikrofauna im Wealden von Emlichheim (Emsland, NW-Deutschland).* – Palaeontographica *116*, A. 5/6: 105–121, Taf. 13–14.

MICHAILOV, N. P. (1964): *Zonal sequence of the Lower Volgian stage and its equivalents.* – Coll. Jurassique, Luxembourg *1962*, vol. C. R. et Mém.: 381–390.

MORKHOVEN, F. P. C. M., VAN (1963): *Post-Palaeozoic Ostracoda. II: Generic Descriptions.* – Elsevier, Amsterdam–London–New York.

MOUTY, M. (?): *Le Néocomien du Jura méridional.* – Dissertation Genève. – Druckort und -datum noch nicht bestimmt.

NEALE, J. W. (1960): *Marine Lower Cretaceous Ostracoda from Yorkshire, England.* – Micropaleontology *6*, 2: 203–224, 4 Abb., 1 Tab., 4 Taf.

– (1962): *Ostracoda from the type Speeton clay (Lower Cretaceous) of Yorkshire.* – Micropaleontology *8*, 4: 425–484, 3 Abb., 7 Tab., 13 Taf.

OERTLI, H. J. (1956): *Ostrakoden aus der oligozänen und miozänen Molasse der Schweiz.* – Schweiz. Paläont. Abh. *74*: 1–119, 13 Abb., 16 Taf.

– (1959): *Malm-Ostrakoden aus dem schweizerischen Juragebirge.* – Denkschr. schweiz. naturf. Ges. *83*, 1.

– (1963[a]): *Ostracodes du «Purbeckien» du Bassin parisien.* – Rev. Inst. franç. Pétr. *18*, 1: 5–39, Taf. 1–5.

– (1963[b]): *Fossile Ostracoden als Milieuindikatoren.* – Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf. *10*: 53–66, Taf. 1–5.

– (1963[c]): *Faunes d'Ostracodes du Mésozoïque de France.* – Brill, Leiden.

– (1965): *Les données apportées par la microfaune à la stratigraphie du Crétacé basal jurassien.* – C. R. Acad. Sc. *260*, 9: 2546–2547.

ORLOV, JU. A. (1960): Grundzüge der Paläontologie (Osnovi Paleontologii) *8*. Arthropoden, Trilobiten und Crustaceen (Redaktion: N. E. ČERNYŠEVA) (Russ.)

ROEMER, F. A. (1841): *Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges.* – Hahn, Hannover.

ŠARAPOVA, E. (1939): *Einige Angaben über die Ostrakoden des obern Jura und der Kreide aus der Gegend von St. Ozinki (Mittlere Wolga).* – VNIGRI Trans. (A) 126. (Russ. mit engl. Zusf.)

SIMON, W., BARTENSTEIN, H. et al. (1962): *Leitfossilien der Mikropaläontologie.* 2 Bde. – Borntraeger, Berlin.

SORNAY, J., & GUILLAUME, S. (1964): *Sur le «Valanginien» jurassien.* – C. r. Acad. Sc. *259*. 23: 4303–4305.

STCHEPINSKY, A. (1955): *Etude des Ostracodes du Crétacé inférieur de la Haute-Marne.* – Bull. Soc. géol. France (6) *4* (1954): 485–500, 5 Abb., 1 Tab., Taf. 22.

STOERMER, N. (1961): *Einiges zur Mikrofauna der Wealdenschichten an der Struktur von Rhinow (Westbrandenburg).* – Ber. geol. Ges. 1961, 4: 346–364, 4 Taf.

SZTEJN, J. (1957): *Mikropaläontologische Stratigraphie der Untern Kreide in Zentral-Polen.* – Abh. geol. Inst. Warschau *22*. (Poln., mit russ. u. engl. Zusf.)

TRIEBEL, E. (1938): *Protocythere und Exophthalmocythere, zwei neue Ostracoden-Gattungen aus der deutschen Kreide.* – Senckenbergiana *20*, 1/2: 179–200, 3 Taf.

– (1940): *Die Ostracoden der deutschen Kreide. 3. Cytherideinae und Cytherinae aus der Unteren Kreide.* – Senckenbergiana *22*, 3/4: 160–227, 1 Tab., 10 Taf.

WEBER, H. (1934): *Ostracoden aus dem Hauterive von Wenden am Mittellankanal.* – Jb. niedersächs. geol. Ver. *26*: 139–149, Taf. 8–9.

Nachtrag (in der vorliegenden Arbeit nicht mehr berücksichtigt)

NEALE, J. W. (1966): *Ostrakoden aus dem unteren Valanginien der zentralen Krim.* – Paleontol. Žurnal *1966*, 1: 87–100, Taf. 10 u. 11 [Russ.]. (Eine neue, *P. emslandensis* verwandte *Protocythere*: *P. drushchitzi*).

V. TAFELN (1–7)

Vergrösserung: Einheitlich × 45, falls in der Tafellegende nicht ausdrücklich anders vermerkt.

Abkürzungen:
G = Gehäuse
LK = Linke Klappe
RK = Rechte Klappe
F 398 = Katalognummer (siehe unten)

Die Grosszahl der photographierten Stücke, namentlich alle Holotypen, sind in der geologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Basel, Augustinergasse 2, hinterlegt, unter den Sammlungsnummern F 378 – F 408.

Die in Text und Tafelerklärungen zitierten Nummern beziehen sich auf Mikrofossilzellen, die zum Teil mehrere Individuen enthalten (mit Ausnahme der stets isolierten Holotypen). – Das übrige Untersuchungsmaterial befindet sich in der Sammlung des Autors.

Die Fundortsangaben in den Tafelerklärungen sind summarisch; für die genauere Lokalisation des Materials aus dem Schweizer Jura sei auf Kapitel 1 C verwiesen.

Die Reihenfolge der abgebildeten Arten stimmt zum Teil nicht mit derjenigen im Text überein; es betrifft dies vor allem die erst kürzlich – d. h. nach Fertigstellung der Tafeln – publizierte Einheit *Mandocythere* (*Costacythere*).

Tafel I

Seite

Fig. 1–11 *Protocythere emslandensis* BARTENSTEIN & BURRI 1955 99

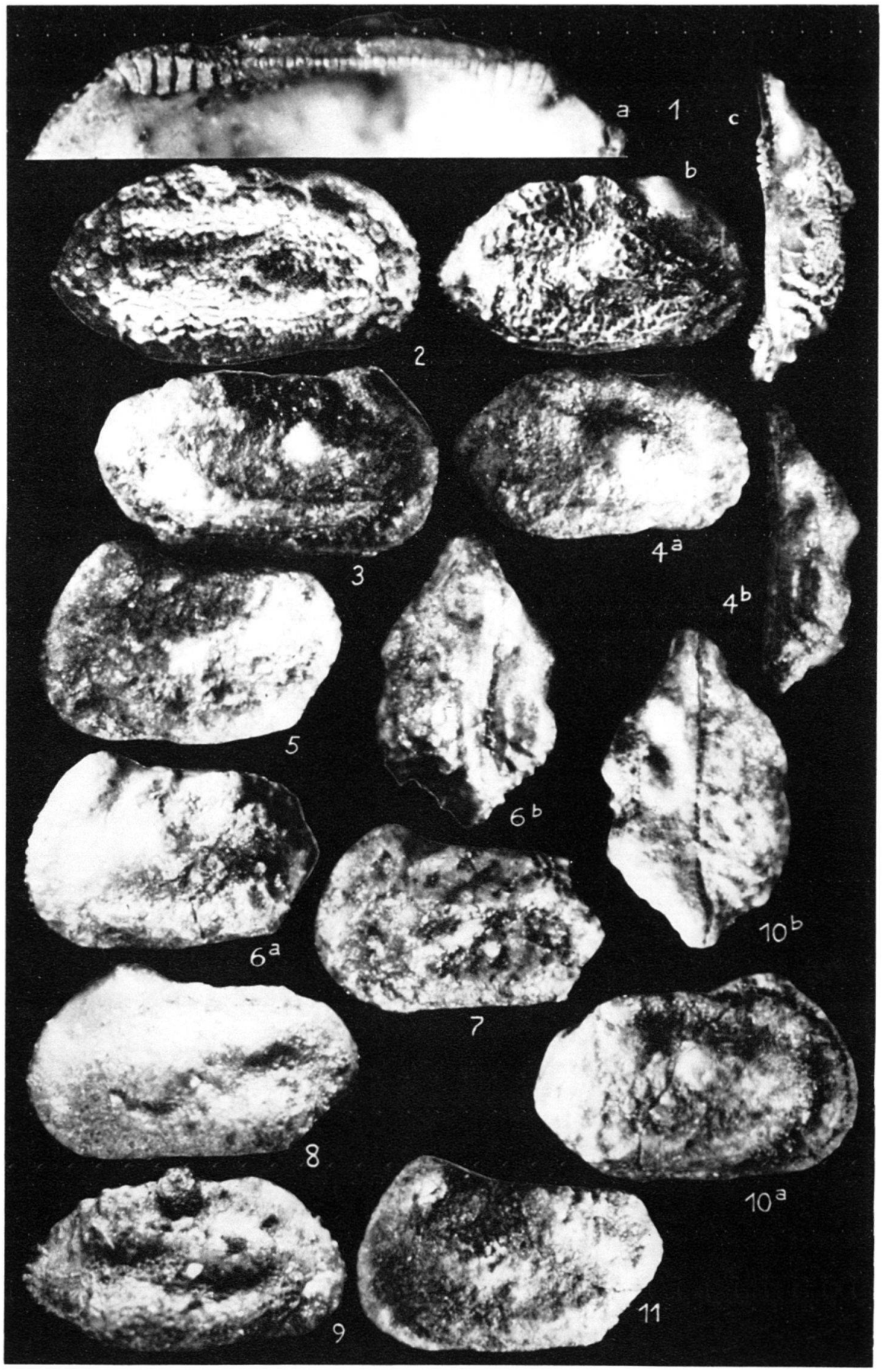
1, 2 «Wealden 4» der Bohrung Emlichheim–West 1
1: Neuaufnahme des Paratypoids von Textfig. 4 bei BARTENSTEIN & BURRI 1955 (id. Taf. 29, Fig. 2, Exemplar oben links)
2: Holotyp, reproduziert nach Taf. 29, Fig. 1, von BARTENSTEIN & BURRI 1955

3–6, 10, 11: Basales Valanginien; oberster Abschnitt der Mergel und Mergelkalke des Typprofils von Valangin (3–6: Probe RO 52; 10: V 5b; 11: RO 54)

7 Oberes Unter-Valanginien (Marbre bâtard) der Gorges de l'Areuse NW Neuchâtel (Probe RO 47)

8, 9 Unter-Valanginien, unterster Abschnitt der «Calcaires marneux et marnes» des Profiles «Chapeau de Gendarme» (NW Gex, frz. Jura) (Probe MOUTY: 44)

1a RK ♀, Paratypoid, von innen (Schlosspartie) (Vergr. × 80)
1b, c id., von aussen und oben
2 RK ♂, *Holotyp*, von aussen (Senckenb. Museum Frankfurt/M; Nr. Xe 2283)
3 G ♂ von rechts
4a, b RK ♀ von aussen und oben (Schlosszähne abgerieben); F 378
5 LK ♀ von aussen, F 378
6a, b G ♀ von links und oben
7 LK ♀ von aussen, F 380
8 LK ♂ von aussen, F 379 } Beginn des Ueberganges von *P. emslandensis* zu
9 RK ♂ von aussen, F 379 } *P. divisa*
10a, b G ♀ von rechts und oben, F 381 (Dorsalrippe leistenförmig und hinten umbiegend)
11 LK ♀ von aussen, F 382


a
1
c
b
2
3
4a
4b
5
6b
6a
7
10b
8
10a
9
11

Tafel II

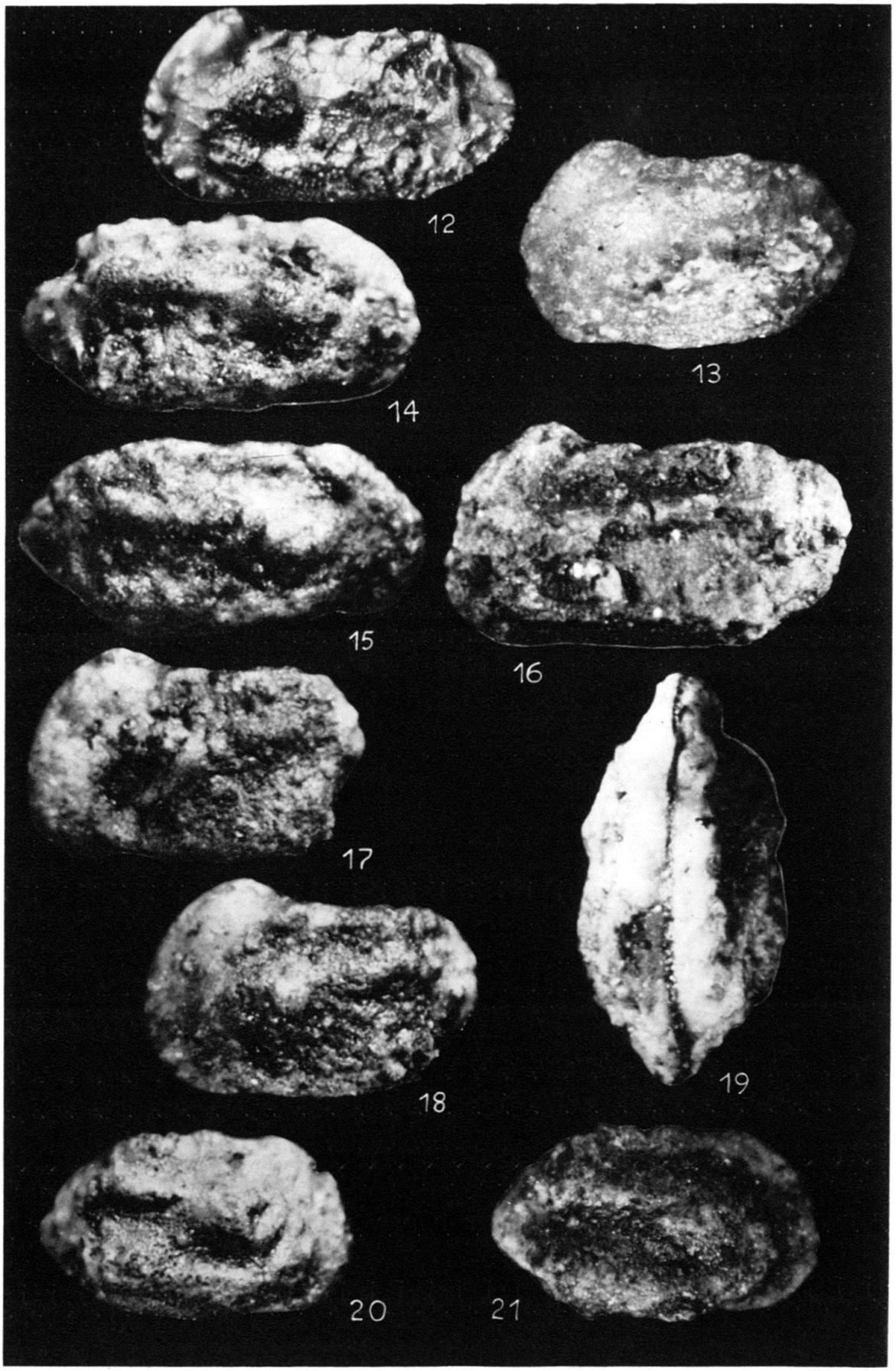
Seite

Fig. 12–21 *Protocythere divisa* n. sp. 103

12 «*Protocythere 510b*» BARTENSTEIN & BRAND 1951; Ober-Valendis 1, Bohrung in NW-Deutschland

13–21 Marnes d'Arzier (basales Ober-Valanginien), Le Landeron (Probe RO 22)

12 LK ♂ von aussen
13 LK ♀ von aussen, *Holotyp*, F 383
14 RK ♂ von aussen
15 RK ♂ von aussen, F 385
16 LK ♂ von aussen, F 384
17 LK ♀ von aussen, F 385 (stark ausladende Ventralrippe!)
18 LK ♀ von aussen, F 385
19 G ♂ von oben, F 385
20 RK ♀ von aussen
21 RK ♀ von aussen, F 385


12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

Tafel III

Seite

Fig. 22–29 *Protocythere helvetica* n. sp. 107

22 «*Protocythere* sp. *510*» BARTENSTEIN & BRAND 1951; Ober-Valendis 1, Bohrung in NW-Deutschland

23–29 Marnes d'Arzier (basales Ober-Valanginien) Le Landeron (Probe RO 22)

22 G ♀ von links

23 RK ♀ von aussen, *Holotyp*, F 386

24 G ♂ von oben

25 RK ♀ von aussen, F 387

26 G ♀ von rechts

27a–c G ♀ von rechts, links und oben, F 387

28a–c G ♂ von rechts, links und oben, F 387

29 RK ♂ von aussen, F 387

Fig. 30–31 *Protocythere pseudopropria* BARTENSTEIN & BRAND 1959 108

«Mittelvalendis 2», Bohrung in NW-Deutschland

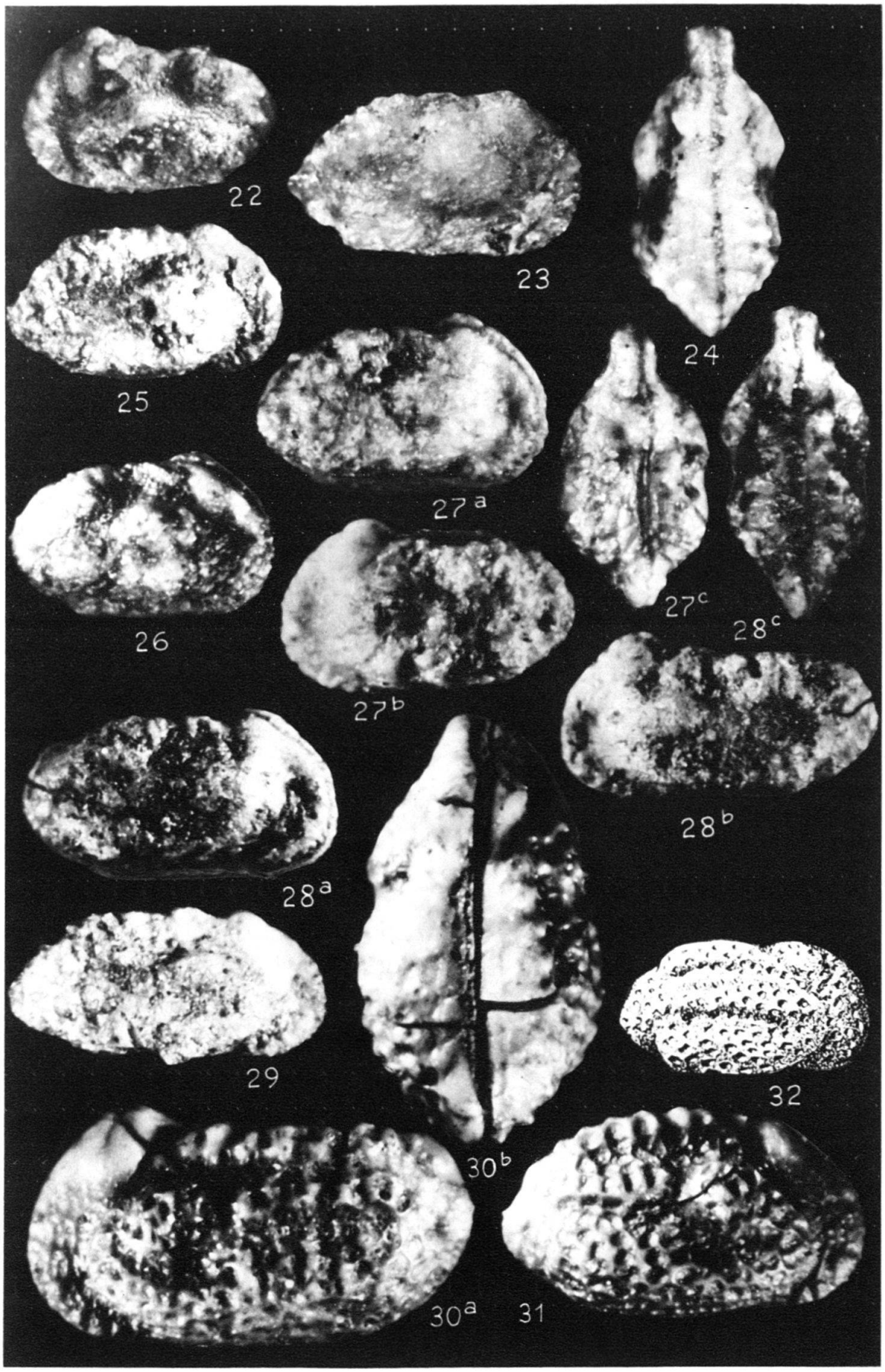
30a, b G ♂ von links und oben

31 RK ♀ von aussen

Fig. 32 *Protocythere cavernosa* LJUBIMOVA 1955 109

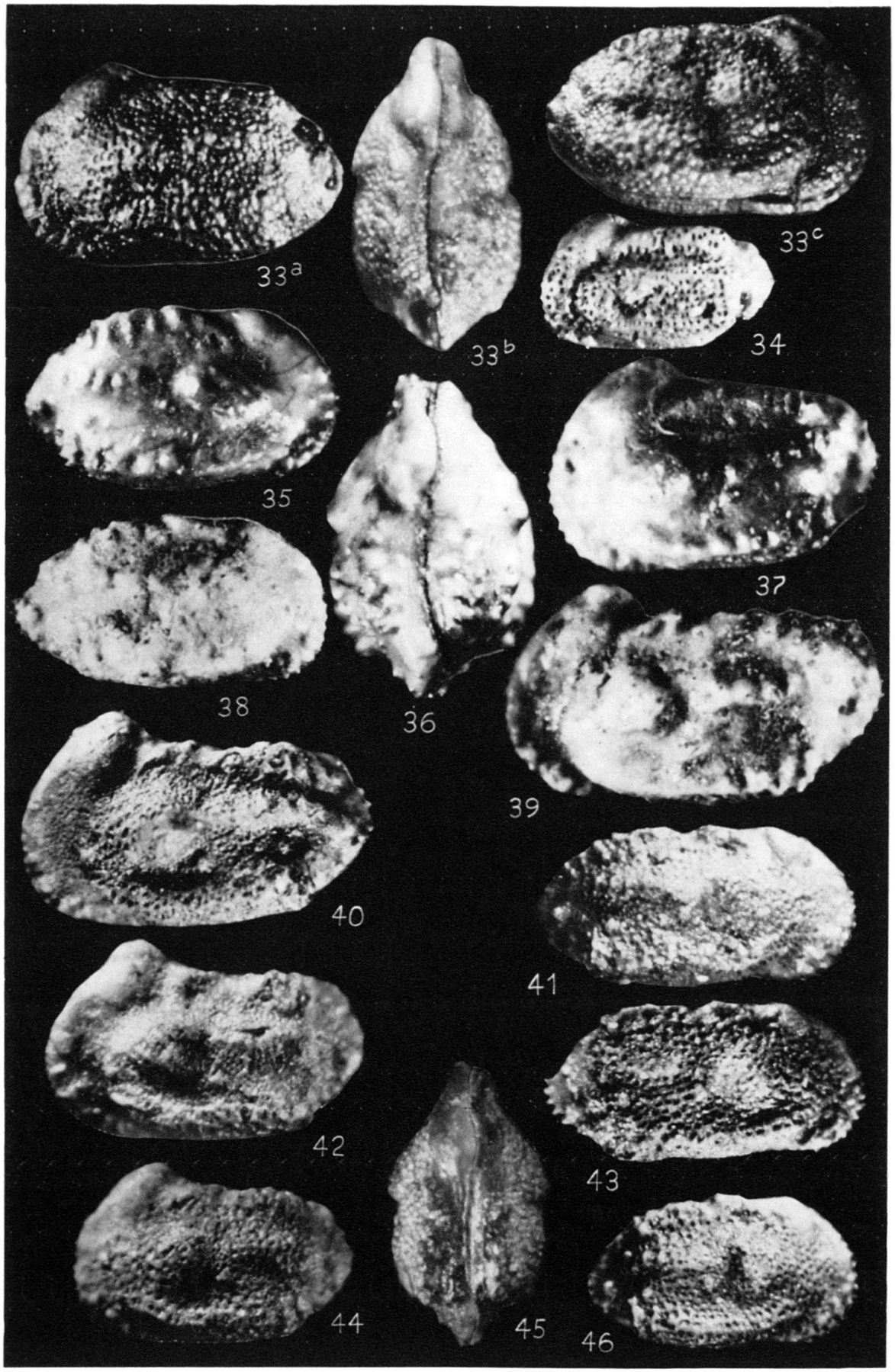
Oberes Volgien der Wolga–Ural-Gegend. Reproduziert aus LJUBIMOVA 1955, Taf. 9, Fig. 8a

32 RK von aussen, Holotyp


22
23
24
25
27a
26
27c
28c
27b
28b
28a
29
30b
32
30a
31

Tafel IV

		Seite
Fig. 33	*Protocythere saxonica* BARTENSTEIN & BRAND 1959	109
	«Ober-Valendis 1», Bohrung in NW-Deutschland	
	33a–c G ♀ von links, oben und rechts	
Fig. 34	*Protocythere fistulosa* LJUBIMOVA 1955	109
	Oberes Volgien, Wolga-Gebiet (Originalaufnahme)	
	34 LK ♂ von aussen	
Fig. 35–39	*Protocythere pustulata* BARTENSTEIN & BRAND 1959	109
	35–37 «Ober-Valendis 2a–b», Bohrung in NW-Deutschland	
	38–39 Marnes à Bryozoaires (oberstes Valanginien), L'Auberson/Ste-Croix (Probe RO 71)	
	35 RK ♀ von aussen	
	36 G ♀ von oben	
	37 LK ♀ von aussen	
	38 RK ♀ von aussen, F 388	
	39 LK ♂ von aussen, F 388	
Fig. 40–46	*Protocythere reicheli* n. sp. . . . . :	110
	Marnes à Bryozoaires (oberstes Valanginien) L'Auberson/Ste-Croix (Probe RO 71)	
	40 LK ♀ (?) von aussen, F 390 («Riesen-Exemplar»)	
	41 RK ♂ von aussen, F 391	
	42 LK ♂ von aussen, F 391	
	43 RK ♂ von aussen, F 390	
	44 LK ♀ von aussen, F 391	
	45 G ♀ von oben, *Holotyp*, F 389	
	46 RK ♀ von aussen, F 391	


33a
33b
33c
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46

Tafel V

Seite

Fig. 47 *Mandocythere (Costacythere) frankei frankei* TRIEBEL 1938 117
Marnes à Bryozoaires (oberstes Valanginien; L'Auberson/Ste-Croix (Probe RO 71)
47a–c G von links, oben (etwas klaffende Klappen) und rechts, F 392

Fig. 48 *Mandocythere (Costacythere)* ? n. sp. 118
Fundort wie 47
48 LK von aussen, F 393

Fig. 49 *Protocythere hannoverana* BARTENSTEIN & BRAND 1959 112
«Mittel-Valendis 2», Bohrung in NW-Deutschland
49 G von rechts

Fig. 50–51 *Protocythere ?* cf. *propria* (ŠARAPOVA 1939) 111, 113, 119
«Neokom» der Wolga–Ural-Gegend. Reproduziert aus LJUBIMOVA 1955, Taf. 7, Fig. 8 und Taf. 8, Fig. 1a
50 G von links
57 G von rechts

Fig. 52–53 *Protocythere hechti* TRIEBEL 1938 111
Basales Hauterivien, L'Auberson/Ste-Croix (Probe RO 72)
52 LK ♀ von aussen, F 394
53 G ♂ von rechts, F 394

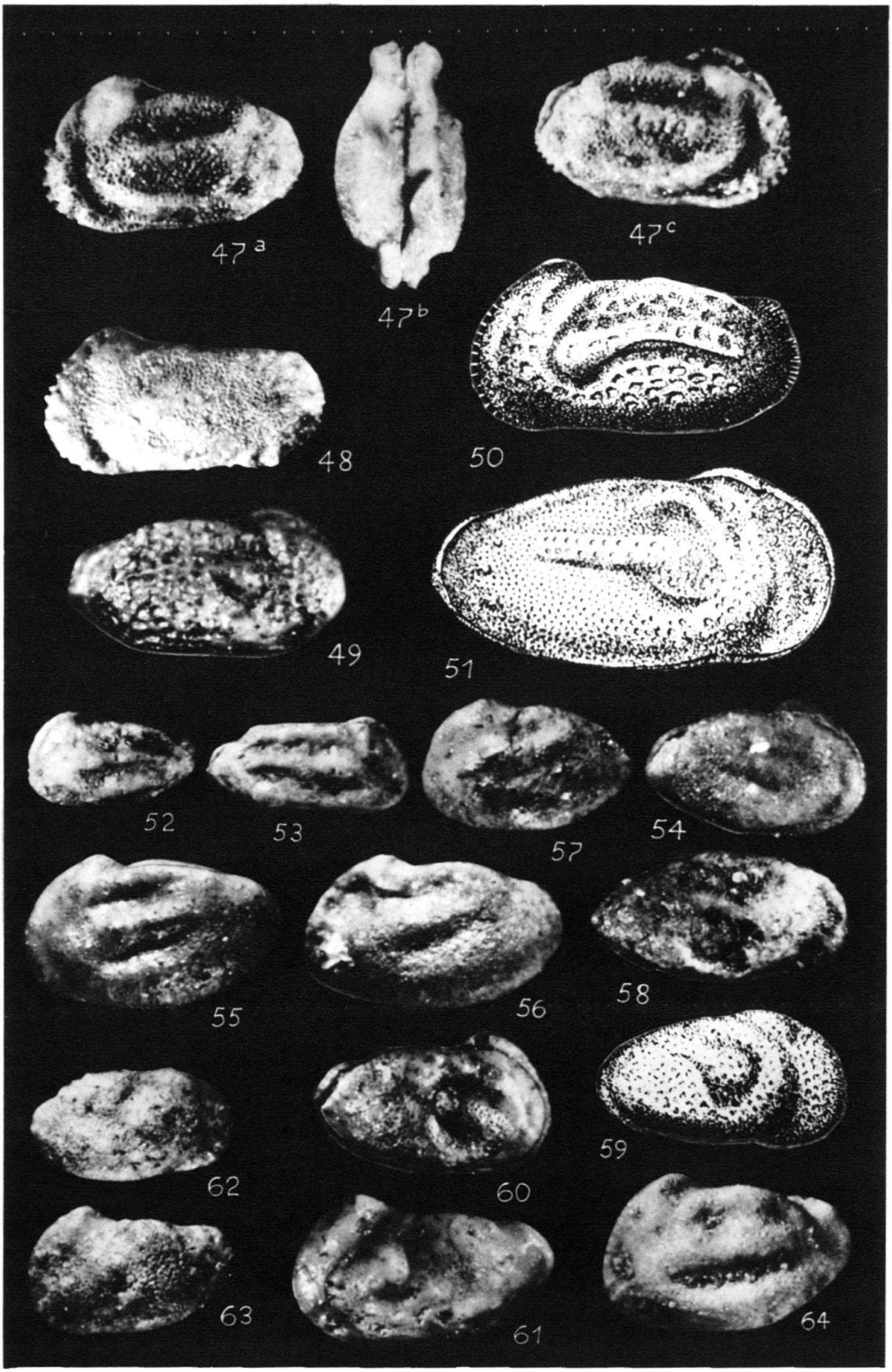
Fig. 54–58 *Protocythere praetriplicata* BARTENSTEIN & BRAND 1959 113
54, 55 «Ober-Valendis 1», Bohrung in NW-Deutschland
56–58 Oberstes Valanginien (Fundort wie 47)
54 G ♀ von rechts
55 G ♂ von links
56 LK ♂ von aussen, F 395
57 G ♀ von links, F 396
58 RK ♂ von aussen, F 395

Fig. 59 *Protocythere furssenkoi* LJUBIMOVA 1955 114
«Neokom» der Wolga–Ural-Gegend, reproduziert aus LJUBIMOVA 1955, Taf. 10, Fig. 1a
59 RK von aussen, Holotyp

Fig. 60–61 *Protocythere* sp. *507* BARTENSTEIN & BRAND 1951 114
«Ober-Valendis 1», Bohrung in NW-Deutschland
60 G ♀ von rechts
61 LK ♂ von aussen

Fig. 62–63 *Protocythere* aff. sp. *507* 115
Oberstes Valanginien (Fundort wie 47)
62 RK von aussen, F 397
63 LK von aussen, F 397

Fig. 64 *Protocythere triplicata* (ROEMER 1841) 114
Basales Hauterivien, L'Auberson/Ste-Croix (Probe RO 72)
64 LK ♀ von aussen, F 398


47a
47b
47c
48
50
49
51
52
53
57
54
55
56
58
62
60
59
63
61
64

Tafel VI

Seite

Fig. 65–68 *Protocythere* n. sp. 115

65, 66, 68 Marnes d'Arzier (unteres Ober-Valanginien), Champ du Moulin

67 Calcaire roux (Ober-Valanginien), Cressier E Neuchâtel (Probe 311 von H. BARTENSTEIN; s. BARTENSTEIN & BURRI 1955)

65a, b G ♀ von links und rechts, F 400

66 G ♀ von rechts, F 400

67 G ♂ von links und oben, F 399

68a, b G ♀ von rechts und oben, F 400

Fig. 69–73 *Cythereis matura* n. sp. 118

69, 72, 73 Marnes d'Arzier (unteres Ober-Valanginien), Le Landeron (Probe RO 22)

70, 71 Oberstes Unter-Valanginien (zirka 6 m unter den Marnes d'Arzier), Col du Marchairuz (Waadtländer Jura, N Nyon; Probe MOUTY 101)

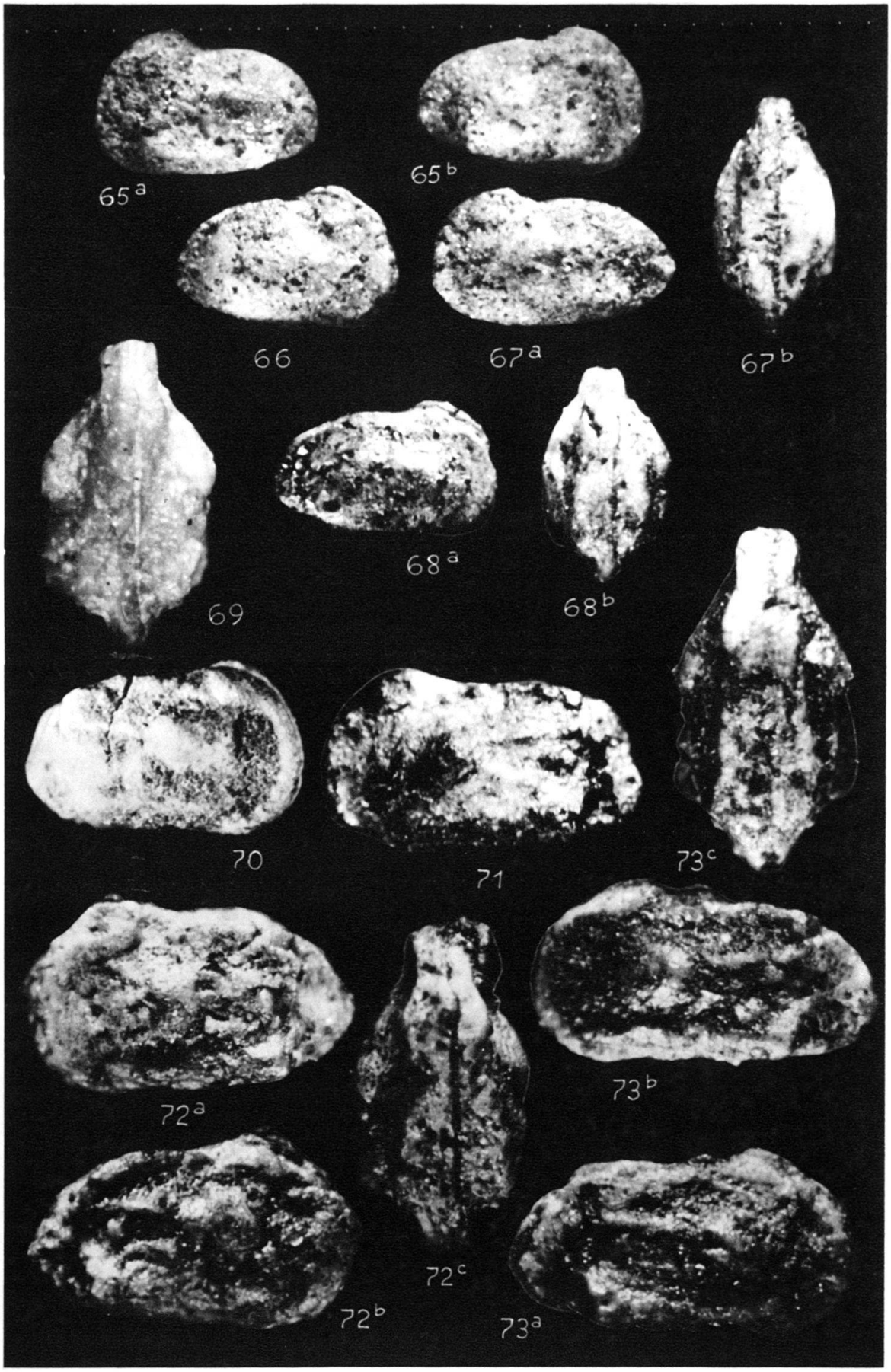
69 G ♀ von oben, *Holotyp*, F 401

70 G ♀ von rechts, F 404

71 G ♂ von links, F 403

72a–c G ♀ von links, rechts und oben, F 402

73a–c G ♂ von rechts, links und oben, F 402


65a
65b
66
67a
67b
69
68a
68b
70
71
73c
72a
73b
72c
72b
73a

Tafel VII

Seite

Fig. 74–86 *Pseudoprotocythere aubersonensis* n. g. n. sp. 122

74–79 Valanginien W von Warschau, Polen

80–83, 86 Marnes à Bryozoaires (oberstes Valanginien), L'Auberson/Ste-Croix (Probe RO 71)

84–85 Marnes d'Arzier, unteres Ober-Valanginien, Le Landeron (Probe RO 22)

74a, b RK ♂ von innen und aussen } F 408
c id. von oben (Vergr. × 80)

75a, b G ♂ von rechts und oben

76 RK ♀ von innen (Vergr. × 80)

77a, d LK ♀ von innen und aussen } F 408
b, c id. von innen und oben (Vergr. × 80)

78 RK ♂ von innen (Vergr. × 80)
(vorderes Schlosselement beschädigt!)

79 G ♀ von rechts

80 LK ♀ von aussen, *Holotyp*, F 405

81 G ♂ von oben, F 406

82 LK ♂ von aussen, F 406

83 RK ♂ von aussen, F 406

84a, b G ♀ von rechts und links, F 407 } gedrungene Varietät
85 G ♀ von rechts, F 407

86 RK ♀ von aussen, F 406

74b
74a
75a
77d
76
75b
77c
78
74c
84c
77b
81
77a
79
80
82
84a
84b
83
85
86