

Die Neoflabellinen (Foraminifera) des bayerischen Coniac-Santons

Von WOLF OHMERT, München¹⁾

Mit 118 Abbildungen

Zusammenfassung

Anhand der Neoflabellinen des bayerischen Coniac/Santons wird gezeigt, daß die einzelnen Formengruppen dieser Gattung stark faziesabhängig sind, und zwar vor allem von der Tiefe des Ablagerungsraumes: In küstennahem Flachwasser ist die *ovalis*-Gruppe zu Hause; mit zunehmendem Abstand von der Küste überwiegt die *suturalis*-Gruppe. Sie reicht bis in den bathyalen Bereich der Flachsee hinab, wo sie mit der *gibbera*-Gruppe zusammen vorkommt. In noch größerer Tiefe bleibt die *gibbera*-Gruppe allein übrig, und schließlich findet man in der hemipelagischen Tiefsee nur noch *Neoflabellina interpunctata* (VON DER MARCK) spärlich vertreten. Die Neoflabellinen können daher zu paläogeographischen Aussagen herangezogen werden.

Die stratigraphische Reichweite der einzelnen Arten stimmt jedoch insgesamt mit den Angaben aus dem borealen Bereich etwa überein, so daß ihr Leitwert weitgehend erhalten bleibt, sofern die Ablagerungstiefe berücksichtigt wird.

Summary

The study of the genus *Neoflabellina* in Bavarian Coniacian/Santonian has shown the sensitivity of several forms to environment. There especially appears a definite relationship between depth and *Neoflabellina*-assemblages: The *ovalis*-group is considered to be restricted to near-shore shallow water; progressive increase in depth support a majority of the *suturalis*-group. This group persist into bathyal area, where it is found associated with the *gibbera*-group. To greater depth only the *gibbera*-group is adapted and *Neoflabellina interpunctata* (VON DER MARCK) still inhabit hemipelagic deep sea in small numbers.

The stratigraphic range both in the boreal area and in Bavaria is very similar. So their stratigraphic value will be perserved, provided that there is paid attention to depository conditions.

¹⁾ Dr. W. OHMERT, Institut für Paläontologie und hist. Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Straße 10/II.

Inhalt

Einführung	4
Die Sedimentationsräume im bayerischen Coniac/Santon	5
Zur stratigraphischen Einstufung	7
Die Neoflabellinen-Arten	9
a) Die <i>gibbera</i> -Gruppe	9
b) Die <i>suturalis</i> -Gruppe	12
c) Die <i>ovalis</i> -Gruppe	15
Der Einfluß der Ökologie	19
a) Häufigkeit	19
b) Wölbung der Seitenflächen	21
c) Die Mündungskappen	23
d) Die Einrollung der Spira	26
e) Zusammenfassender Überblick	28
Stratigraphische Verwendbarkeit	28
Literaturverzeichnis	31

Einführung

Bereits WICHER & BETTENSTAEDT (1957, S. 8, 16 f., 24 f.) und BETTENSTAEDT (1958, S. 568) gaben an, daß die Neoflabellinen in der bayerischen Oberkreide ebenso als stratigraphische Leitformen zu verwenden sind wie in Norddeutschland. Dies wurde vom Autor (1964, Ms.) für die höhere Oberkreide auch bestätigt gefunden. Daneben zeigte sich aber schon damals, daß die Neoflabellinen im Campan/Maastricht auch für paläogeographische Aussagen von Wert sein können, da sie sich offenbar den ökologischen Gegebenheiten der verschiedenen bayerischen Faziesräume mit unterschiedlichen Formen angepaßt haben. Seinerzeit konnte dies jedoch, wie gesagt, nur für die höhere Oberkreide (Campan/Maastricht) und nur am Alpenrand nachgewiesen werden, während das Coniac/Santon sich mit Neoflabellinen weder stratigraphisch noch paläogeographisch gliedern ließ. Inzwischen wurde im Laufe der Bearbeitung der Ostracoden (OHMERT 1967) ein viel umfangreicheres Neoflabellinen-Material des Coniac/Santons zusammengetragen, nicht nur vom Alpenrand, sondern auch aus dem Regensburger Raum und den Innviertel-Bohrungen, so daß sich nun auch in der mittleren Oberkreide zeitliche und räumliche Differenzierungen abzeichnen.

Zahlreiches Material verdanke ich meinem Lehrer, Herrn Prof. HAGN, wofür ich ihm hier herzlich danken möchte. Ebenso danke ich Herrn Dr. ZIEGLER vom Bayerischen Geologischen Landesamt, der mir die Kernproben von Parkstetten 1 und Füssing 1 zugänglich machte. Herr Dr. HESSE, TH München, überließ mir freundlicherweise die Proben der Bohrung Sauerberg B 35, und meine Kollegen Dr. PFLAUMANN und Dr. WITT steuerten das Material ihrer Arbeitsgebiete bei. Genannten Herren sei außerdem herzlich für manchen guten Rat und viele Anregungen gedankt.

Da das Hauptinteresse dieser Studie der stratigraphischen und paläogeographischen Verteilung der Neoflabellinen gilt, wurden die Abbildungen nach ihrem

natürlichen Zusammenvorkommen und weiter nach dem stratigraphischen Alter angeordnet, nicht nach der Taxonomie. Außer dem Material aus den Bohrungen, das wegen der geringen Zahl der Exemplare fast vollständig wiedergegeben ist, wurden nur reichere und für das stratigraphische Niveau und den Faziesraum besonders charakteristische Proben ausgewählt und aus diesen für die Population (nicht unbedingt für die Taxa) typische Exemplare abgebildet.

Das Material wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München aufbewahrt; nur die Neoflabellinen der Bohrungen Parkstetten 1 und Füssing 1 verbleiben beim Bayerischen Geologischen Landesamt in München.

Die Sedimentationsräume im bayerischen Coniac/Santon

Es würde zu weit führen, alle Ansichten und Beobachtungen zur Paläogeographie und Stratigraphie des untersuchten Zeitabschnittes der bayerischen Oberkreide wiederzugeben. Es sei daher auf die Arbeiten von HAGN (1953, 1955, 1960) und OSCHMANN (1958) verwiesen, die die einschlägige Literatur zusammengefaßt und die heutige Auffassung vom bayerischen Kreidebecken dargestellt haben.

Das Coniac-Meer reichte nach OSCHMANN (1958, Beilage 4) im Norden bis etwa an den Bayerischen Wald und griff von der Regensburger Bucht aus, der fränkischen Furche folgend, zeitweilig weit nach N vor. Die Hellkofener Schichten (Coniac bis Mittelsanton), die in der Regensburger Bucht abgelagert wurden, werden aus dem Gebiet von Aukofen als dunkelgraue, feinsandige, pyrithaltige, glaukonitfreie Mergel mit reicher Foraminiferen- und Ostracodenfauna beschrieben (OSCHMANN 1958, S. 133). In der küstennäheren Bohrung Parkstetten 1 sind sie als glaukonit- und glimmerreiche Feinsandmergel ausgebildet (TILLMANN & ZIEGLER 1964, in Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:500 000), deren Sandgehalt im Untersanton deutlich zunimmt, während die im Coniac noch reiche Mikrofauna verschwindet. Mit dem Untersanton endet hier die Schichtfolge, wohl infolge der Hebung, die sich in noch nördlicheren Gebieten bereits ab dem Coniac durch das Ende der marinen Sedimentation bemerkbar macht.

Im Süden wurde die Regensburger Bucht (nach OSCHMANN 1958, Beilage 4) durch eine Landzunge gegen das Hauptbecken abgegrenzt, die im Raum Landshut nach SE vorspringt und das spätere Landshut-Neuöttinger Hoch bereits andeutet. Nach SE war die Regensburger Bucht aber jedenfalls mit dem Ablagerungsraum des Innviertels verbunden. Auch dort wurden im Coniac (Bohrung Füssing 1) dunkle Glaukonit-Sandmergel und Sandsteine (NATHAN 1949, S. 40) in „einer überraschend ähnlichen Fazies“ (OSCHMANN 1958, S. 35) abgelagert. Im höheren Santon (Bohrung Ortenburg CF 1003) folgten hier noch dunkle pyrithaltige glaukonitische Sandmergel mit einer pelagischen Foraminiferenfauna (HAGN 1955, S. 327), und im Gegensatz zum Regensburger Gebiet setzte hier nun eher eine Vertiefung des Sedimentationsraumes ein. Dieselbe Fazies tritt zu dieser Zeit auch in den Bohrungen von Amping und Isen auf.

Südlich der Landshuter Landzunge vermutet OSCHMANN (Beilage 4) die Westküste im Coniac etwa zwischen Mkt. Schwaben und Bad Tölz. Sicherlich reichte das Meer im S aber noch weit über diese Linie hinaus nach W und dürfte wohl mit dem Allgäuer/Vorarlberger Kreidegebiet im Zusammenhang gestanden haben. Dieser südliche Beckenteil, das sogenannte Helvetikum/Ultrahelvetikum, das heu-

- | | | | |
|---|---------------------|---|------------------------------|
|  | Regensburger Kreide |  | Helvetikum / Ultrahelvetikum |
|  | Flysch |  | Gosau |

50 km

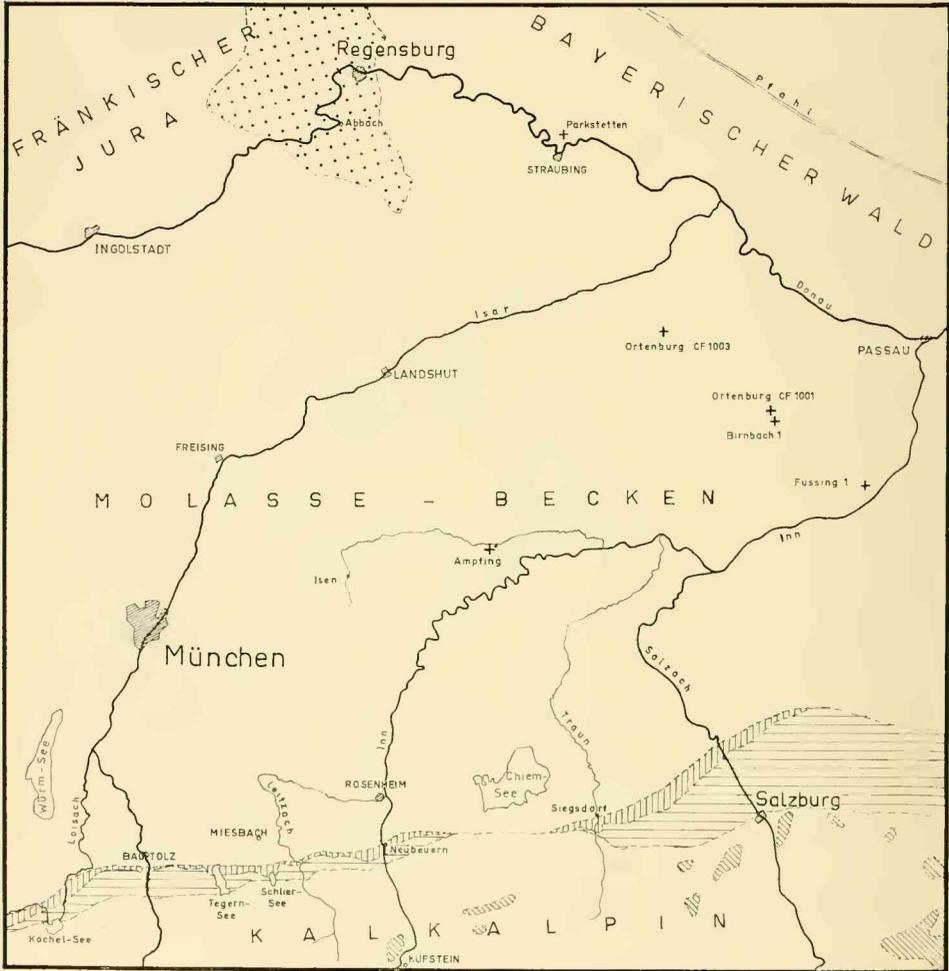


Abb. 1: Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes.

te in einer schmalen Zone am Alpenrand aufgefaltet ist, senkte sich seit dem Cenoman beständig, am stärksten im Süden (Ultrahelvetikum). Im Helvetikum wurden im tieferen Coniac zunächst noch rötliche und weißliche dichte Kalke (Seewerkalk, Turon-Coniac) abgelagert, die nach oben zu mergeliger werden und in die Amdener Schichten (höheres Coniac-Santon) übergehen. Die milden bräunlich-grauen Mergel der unteren Amdener Schichten (Coniac-Untersanton) enthalten eine reiche Foraminiferenfauna, in der die pelagischen Formen überwiegen. Sie sind in einer bathyalen Flachsee entstanden. Glaukonit tritt nur ganz verstreut auf. Leider sind hier ungestörte Profile äußerst selten: Nur die untersten 20 m sind am Schußkugel bei Ostin im Zusammenhang mit dem Seewerkalk aufgeschlossen. Die Bohrung Sauerberg B 35 bei Bad Tölz hat nun außerdem auch die obersten 20 m der Amdener Schichten im Verband mit dem überlagernden Stallauer Grünsandstein (? Untercampan) durchteuft. Diese obersten Amdener Schichten sind schwarze, glaukonit- und pyrithaltige Sandmergel mit einer küstennahen Flachwasserfauna des oberen Santons. Nach Auswertung aller bekannten Proben der Amdener Schichten darf angenommen werden, daß etwa ab dem Mittelsanton im Helvetikum eine langsame Hebung einsetzte, die mit dem Stallauer Grünsandstein ihren Höhepunkt erreichte, die wohl von NW ausging und in deren Verlauf die vordem aus dem N bekannte Fazies zusammen mit nördlichen Faunenelementen (vgl. OHMERT 1967, S. 11, 175) weit nach S vorstieß. Es ist sogar anzunehmen, daß dieser Vorstoß bis in den ultrahelvetischen Ablagerungsraum hineinreichte. So findet man im Mariensteiner Gebiet (W Tegernsee) die obersantonen schwarzen Mergel weit im S, begleitet von untercampanen typischen hellen Kalkmergeln des Ultrahelvetikums. Diese Fazies kann jedoch nicht — oder jedenfalls nicht überall — den ganzen ultrahelvetischen Bereich eingenommen haben, da außerdem auch hochpelagische, helle Kalkmergel des ultrahelvetischen Santons vorkommen. Die Südküste, der sogenannte Cetische Rücken, eine von mesozoischen Sedimenten bedeckte kristalline Schwelle, macht sich zu dieser Zeit in der Sedimentation nicht bemerkbar.

Auf die beiden südlich anschließenden Sedimentationsräume der Oberkreide, Flysch und Gosau, soll hier nicht eingegangen werden. Der Flysch enthält nur spärliche Foraminiferenfaunen, und Neoflabellinen sind hier nie gefunden worden. Die Gosau aber stand mit dem bayerischen Kreidebecken in keinem direkten Zusammenhang.

Zur stratigraphischen Einstufung

Die Stratigraphie der Bohrung Parkstetten 1 übernehme ich von TILLMANN & ZIEGLER (1964, in Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:500 000). Die Verbreitung der Arten der Ostracoden-Gattung *Cythereis* (OHMERT 1967) bestätigt weitgehend die Einstufung dieser Autoren. Speziell das Coniac läßt sich durch das Auftreten von *Cythereis ornatissima* (REUSS) (s. str.) und der Formengruppe um *Cythereis altinodosa* POK. mit dem böhmischen Coniac vergleichen.

Die Bohrung Füssing 1 wurde von RIEDEL (NATHAN 1949) nach Inoceramen und von WICHER & BETTENSTAEDT (1957) mit Foraminiferen übereinstimmend ge-

gliedert (Unstimmigkeiten beider Autoren traten nur bei anderen Innviertelbohrungen und in höheren Oberkreidehorizonten auf).

Das Santon der Bohrung Ortenburg CF 1003 wurde 1955 von HAGN wiederum mit Hilfe von Foraminiferen (vor allem „*Gümbelina deflaensis*“) ausgeschieden. Die Hangendgrenze des Santons bezeichnete das Auftreten von *Bolivinooides strigillatus* (CHAPMAN). Neuerdings (HILTERMANN & KOCH 1962, in SIMON, BARTENSTEIN & A.) wird das erste Auftreten von *Bolivinooides strigillatus* schon in das

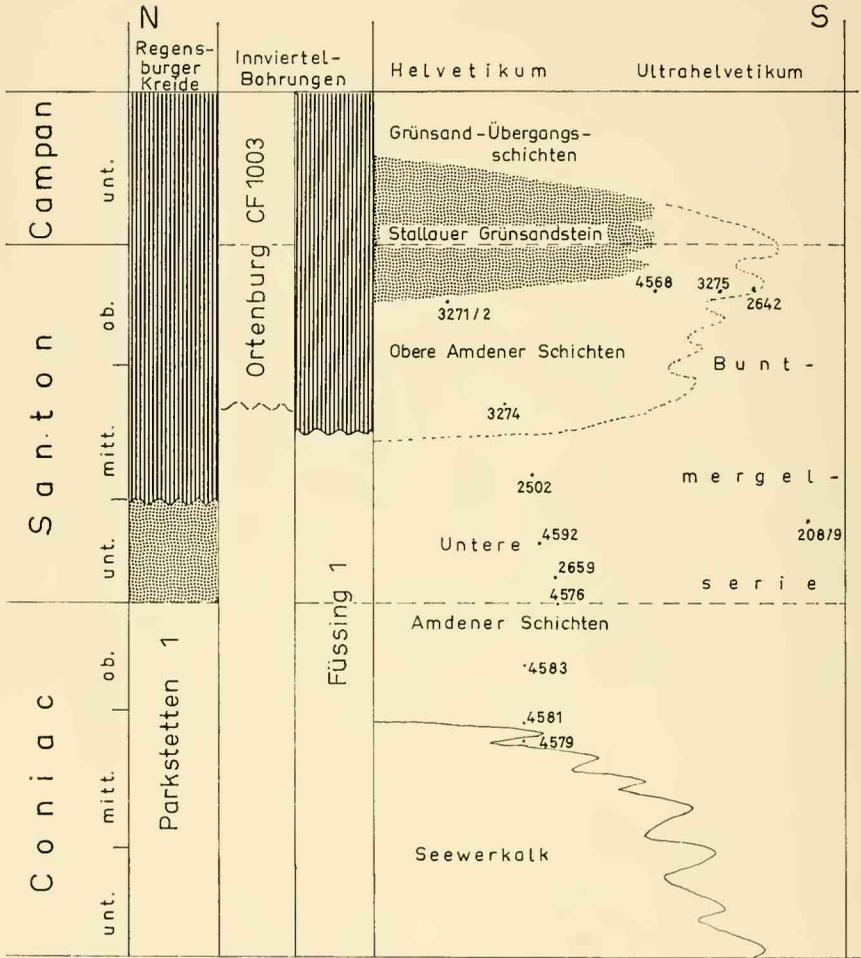


Abb. 2: Die Schichtfolge des Coniac—Santons im Untersuchungsgebiet. Die Nummern bezeichnen die Lage der Proben, aus denen die abgebildeten Neoflabellinenfaunen stammen. Schraffiert = Schichtlücken, punktiert = mikrofossilfreie Sandmergel und Sandsteine.

Obersanton gelegt, so daß sich die Santon/Campan-Grenze etwas nach oben verschoben hat.

Die Einstufung der helvetischen und ultrahelvetischen Sedimente wurde vom Autor (1964 Ms., 1967) und von OHMERT & WITT (1966) auf Grund von Foraminiferen-Arten vorgenommen:

Die tiefsten Proben der Amdener Schichten (4579, 4581, 4583), die im Profil auf den Seewerkalk folgen, enthalten noch *Globotruncana imbricata* MORNOD und *Gltr. cf. sigali* REICHEL, die im Santon nicht mehr vorkommen. Bedeutsamer noch ist das Fehlen der Gtg. *Sigalia*, die das Santon kennzeichnet. Es kommt aber bereits eine *Heterobelix* sp. vor, die durch ihre flacheren Seiten, die undeutlichen, kaum noch eingesenkten, breiten, waagrechten Suturen und die raschere Breitenzunahme zu *Sigalia deflaensis* (SIG.) vermittelt. Nur die Endkammern sind noch wie bei *Heterobelix* aufgebläht und durch tiefere Suturen getrennt.

Das Santon wird hier (nach dem Vorschlag von SALAJ & SAMUEL 1966) mit den verschiedenen Formen von *Sigalia* und *Gublerina* weiter unterteilt. Zunächst erscheint etwa im Grenzbereich Coniac/Santon „*Sigalia deflaensis* (SIG.)“ (Artfassung im Sinne von SALAJ & SAMUEL) allein (Probe 4576). Im unteren Santon (Probe 4592) ist „*Sigalia carpatica* SAL. & SAM.“ voll entwickelt, und schließlich im höheren Teil des Santons tritt daneben *Gublerina decoratissima* DE KLASZ auf. Zuweilen ist diese Form häufiger (Probe 3274), oft aber auch nur sehr selten (4568), und in manchen Proben (3271, 3272), die sicher dem hangendsten Teil der Amdener Schichten angehören und nur wenige Meter unter dem Stallauer Grünsandstein liegen, scheint diese hochentwickelte pelagische Art aus ökologischen Gründen zu fehlen. Als weitere Indizien für das höhere Santon stellten sich *Planoglobulina* cf. *eggeri* (CUSH.) und einige *Cythereis*-Arten (vgl. OHMERT 1967) heraus.

Die Obergrenze des helvetischen Santons wurde bisher im Liegenden des Stallauer Grünsandsteins vermutet, da dieser in seinem hangenden Teil bereits *Belemnitella mucronata* SCHLOTH. (IMKELLER 1895/96, 1901; STACKELBERG 1960) führen soll. Da aber die darüberfolgenden Mergel der Grünsand-Übergangsschichten noch eine Mikrofauna mit deutlich santonem Charakter führen (*Bolivinooides strigillatus* kommt erst in den untersten Pinswanger Schichten vor), muß diese Grenzziehung neu überprüft werden. Bis zur Klärung soll die bisherige Einteilung beibehalten werden.

Die Neoflabellinen-Arten

Die Synonymielisten enthalten neben dem Erstautor nur solche Angaben, die entweder zur heutigen Fassung der Art wesentlich beitragen oder zu Mißverständnissen Anlaß geben können.

a) Die *gibbera*-Gruppe

Neoflabellinen mit mehr oder minder deutlich gewölbten Seitenflächen und Tendenz zur Ausbildung von zahlreichen Mündungskappen, zu stark involuten Spiren und zur Umfassung der Spira durch die erste reitende Kammer.

Neoflabellina gibbera gibbera (WEDEKIND)

Abb. 44—48, 55

Flabellina interpunctata mut. *gibbera* n. mut. — WEDEKIND 1940, S. 191, Abb. 7; Taf. 10, Fig. 1—4 (non Taf. 10, Fig. 9).

Gewölbte Neoflabellinen ohne oder mit nur einzelnen Mündungskappen; einfache oder aufgebogene Mündungsbögen, seltener offene Enden, zuweilen mit Zinken besetzt. Suturen gerade oder schwach gebogen (je nach Umriß). Äußere Form äußerst variabel: rhombisch (Abb. 45, 46), pfriemförmig (Abb. 47) bis fast deltoïdisch (Abb. 44). Spira flach, ziemlich lang, mit ca. 4—6 nichtreitenden Kammern, schwach eingerollt (meist 1—2 Folgekammern neben dem Proloculus). Die erste reitende Kammer umfaßt die Spira etwa zur Hälfte.

Vorkommen: Unterste Amdener Schichten (höheres Coniac).

Beziehungen: *N. gibbera gibbera* ist eine Vorläuferin von *N. gibbera pilleifera* n. ssp., von der sie sich durch das Fehlen von Mündungskappen, die geraderen Suturen und die weniger involute Initialspira, die von der ersten reitenden Kammer weniger umfaßt wird, unterscheidet. Übergänge gibt es im höheren Coniac. *N. gibbera gibbera* steht der *suturalis*-Gruppe noch nahe, aus der sie durch Wölbung der Seitenflächen hervorgegangen sein dürfte.

Bemerkungen: WEDEKIND hat als *gibbera* insgesamt 6 Formen abgebildet, die samt und sonders keine Mündungskappen besitzen, allenfalls einmal eine einzelne (Taf. 10, Fig. 2) oder eine unvollständige (Textabb. 7). Der Holotyp zeigt dagegen nur aufgebogene Mündungsbögen und Zinken. Die Spira wird (mit Ausnahme wiederum von dem schon fortgeschritteneren Exemplar der Taf. 10, Fig. 2) von der ersten reitenden Kammer wenig umfaßt. 1962 haben HILTERMANN & KOCH (in SIMON, BARTENSTEIN & A.) dann aber eine Form mit Mündungskappen auf allen Kammern und mit starker Umfassung der Initialspira durch die erste reitende Kammer als *N. gibbera* (WED.) abgebildet (Taf. 49, Fig. 19) und beschrieben (S. 310 f.). Diese jüngere Form entspricht daher nicht dem WEDEKIND'schen Typus und stellt m. E. eine eigene Unterart dar.

Neoflabellina gibbera pilleifera n. ssp.

Abb. 59—66, 74

partim: *Flabellina interpunctata* forma typica VON DER MARCK. — WEDEKIND 1940, S. 192; Taf. 10, Fig. 8 (non Taf. 10, Fig. 10—12).

Neoflabellina gibbera (WEDEKIND 1940). — HILTERMANN & KOCH (in SIMON, BARTENST. & A.) 1962, S. 310 f.; Taf. 49, Fig. 19.

H o l o t y p u s : Slg. München Prot. 3041; Abb. 61.

P a r a t y p u s : Slg. München Prot. 3042; Abb. 64.

L o c u s t y p i c u s : Östl. Zulauf des Reithgrabens; r¹⁴ 83 250, h⁵² 88 380, bei 1070 m. S Ostin, Bl. Tegernsee 8236, 1:25 000.

S t r a t u m t y p i c u m : Untere Amdener Schichten, Grenzbereich Coniac/Santon.

Benennung: *pilleius* (lat.) = Kappe, nach den Mündungskappen.

Gewölbte Neoflabellinen mit Mündungskappen auf mehr oder minder allen Kammern, die sich auf den letzten Kammern vervielfachen können. Suturen leicht bis stark gebogen (je nach Umriß). Äußere Form meist oval-elliptisch, ganz verschieden breit. Initialspira flach, lang (4—5 Kammern nach dem Proloculus), mäßig eingerollt (2, seltener 3 Kammern neben dem Proloculus). Die erste reitende Kammer umfaßt die Spira stark: zu $\frac{3}{4}$ bis fast ganz.

Vorkommen: Erstes Auftreten im höheren Coniac der Amdener Schichten, bis Mittelsanton; nur im Helvetikum und (selten) Ultrahelvetikum.

Beziehungen: Die Vorläuferin ist *N. gibbera gibbera* (WEDEK.). *N. gibbera pilleifera* zeigt bereits im Grenzbereich Coniac/Santon starke Vielteilung der Mündungskappen, z. T. auch schon Auflösung der Sutureleisten (Abb. 78, 79) und Körnelung auf den Kammern. Sie dürfte die Vorläuferin von *Neoflabellina* n. sp., aff. *numismalis* bei HILTERMANN & KOCH (1955 und 1962, Taf. 50, Fig. 11) sein, die mit ihr die flache Spira gemeinsam hat, aber 3—4 Kammern auf gleicher Höhe neben dem Proloculus zeigt, also stärker involut ist.

Sehr ähnlich ist *N. jarvisi* (CUSH.) aus dem Maastricht, die aber eine deutlich kürzere, schmalere und mehr involute (möglicherweise auch leicht gewölbte) Spira besitzt.

Neoflabellina interpunctata (VON DER MARCK)

Abb. 27—30, 67, 101—104, 106—111

Flabellina spec. nova (*Fl. interpunctata* m.). — VON DER MARCK 1858, S. 53 f., Taf. 1, Fig. 5.

Neoflabellina gibbera (WEDEKIND) n. subsp. a. — HILTERMANN & KOCH 1962 (in SIMON, BARTENST. & A.), S. 311; Taf. 51, Fig. 3.

Mehr oder minder gewölbte Neoflabellinen mit Mündungskappen, die sich auf den letzten Kammern vielfach teilen können. Suturen fast gerade (bei schmalen Formen) bis stark gebogen (bei breiten). Äußere Form variabel, schmal elliptisch bis breit oval, zuweilen fast rhombisch, wobei die letzten Kammern nahezu flach sein können. Initialspira schmal, gewölbt, mit kurvenförmig gewundenen unregelmäßigen Rippen bedeckt: stark involut, nur noch 1—2, oft auch gar keine, evolute Folgekammern über der Spira. Die erste reitende Kammer umfaßt die Spira verschieden stark, zuweilen fast vollständig, oft aber nur zur Hälfte.

Vorkommen: Vereinzelt im Grenzbereich Coniac/Santon im Helvetikum erscheinend, im Untersanton noch selten, ab dem höheren Untersanton/Mittelsanton im Innviertel und in der Buntmergelserie gemein, nur noch selten im Helvetikum.

Beziehungen: Die Art spaltet sich im Grenzbereich Coniac/Santon von der eben erst entstandenen *N. gibbera pilleifera* n. ssp. ab. Im Untersanton kommen noch Übergangsformen vor (Abb. 69, 73), deren Spiren zwar leicht gewölbt, aber noch mehr evolut sind (bis 3 evolute Folgekammern) und von der ersten reitenden Kammer stark umfaßt werden.

Bemerkungen: HILTERMANN & KOCH (1957, S. 284 f.) haben *N. interpunctata* an Hand von Material der Typlokalität VON DER MARCK's (Hamm in Westfalen)

als synonym mit *N. rugosa* aufgefaßt. Ein Grund für diese Auffassung war offenbar die Größenangabe VON DER MARCK's: 2—3 mm lang und 1,25—2 mm breit. Diese Maßangaben sind wohl nur als grobe Schätzungen zu verstehen, da die größte Länge, die von HILTERMANN & KOCH bei einem riesigen Material überhaupt gemessen wurde, 2,3 mm (1957, S. 278) beträgt (größte Breite 1,3 mm) und schon einen Ausnahmefall darstellen dürfte. Gewöhnlich sind Exemplare von 1,5 mm Länge bereits als großwüchsig zu bezeichnen, was auch aus den übrigen Meßwerten bei HILTERMANN & KOCH hervorgeht. Als zweiter Grund wird angegeben, daß auch *N. rugosa* an den „in Frage kommenden Fundstellen“ eine „leichte Wölbung und besonders diese leichte Absenkung an der Basis“ besitzt, wie es die Abbildung VON DER MARCK's durch „eine Schraffur an der rechten Gehäusebasis, die ein leichtes, gerundetes Abfallen darstellen soll“ zeigt (HILTERMANN & KOCH 1957, S. 284). Die Abbildung VON DER MARCK's (1858, Taf. 1, Fig. 5) zeigt in Wirklichkeit aber eine deutliche Schraffur und Pünktelung an der ganzen unteren rechten Gehäusenhälfte, keineswegs nur an der Basis. Außerdem läßt die Abbildung sehr deutlich erkennen, daß die Suturen der ersten reitenden Kammern stark gebogen sind und eine sehr kurze, schmale und stark involute Initialspira so weit umfassen, wie es bei *N. rugosa* niemals vorkommt, jedoch charakteristisch ist für einen großen Teil der gewölbten Neoflabellinen. Überdies führt VON DER MARCK *N. rugosa* ja selbst auch an und wollte offenbar seine neue Art von dieser Form unterschieden wissen.

Nun haben vollends HILTERMANN & KOCH (1962 in SIMON, BARTENST. & A., Taf. 51, Fig. 3) eine gewölbte *Neoflabellina* der „Typusfundstelle v. D. MARCK's“ als „*Neoflabellina gibbera* (WEDEKIND) n. subsp. a.“ abgebildet, die, was die Spira betrifft, mit der Art VON DER MARCK's sehr gut übereinstimmt. Der einzige unwesentliche Unterschied ist die Mehrfachteilung der Mündungskappen auf den letzten beiden Kammern der Abbildung bei HILTERMANN & KOCH (im vorliegenden Material kommen sowohl bei *N. interpunctata* als auch bei *N. gibbera* nebeneinander Exemplare mit einfachen und mehrfachen Kappen vor). Diese gewölbte Form entspricht demnach m. E. der von VON DER MARCK gemeinten und auch deutlich dargestellten *N. interpunctata*.

b) Die *suturalis*-Gruppe

Flache bis allenfalls schwach gewölbte Neoflabellinen, mit Tendenz zur Ausbildung einfacher Mündungskappen, mit relativ langer Spira, die nur schwach bis mäßig stark eingerollt ist und von der ersten reitenden Kammer kaum umfaßt wird.

Neoflabellina suturalis suturalis (CUSHMAN)

Abb. 17, 18, 20, 22, 24, 25, 34-38, 51, 56, 57, 68, 75, 76, 80, 82, 83, 90, 91, 93-95

Flabellina suturalis Cushman, n. sp. — CUSHMAN 1935, S. 86 f., Taf. 13, Fig. 9—18, (non Fig. 11).

Flabellina deltoidea n. sp. — WEDEKIND 1940, S. 190, Abb. 6a—c.

Neoflabellina suturalis (CUSH.), 1935. — TOLLMANN 1960, S. 176 f., Taf. 16, Fig. 3—4. (Dort weitere Synonymangaben).

Flache bis schwach gewölbte, meist breite, deltoische bis rhombische Neoflabellinen, mit leicht gebogenen Sutureleisten. Zwischen den Suturen vielfach schwache Körnelung. Mündung mit geschlossenen oder offenen Bögen, selten mit Zinken oder einzelnen Mündungskappen. Spira leicht eingerollt; Proloculus immer etwas höher als die erste Folgekammer, manchmal auch als die zweite Folgekammer gelegen, welche an der Basis des Gehäuses liegen. Bei typischen Exemplaren sind von den 4—6 Kammern der Spira nur noch 1—3 evolut. Die ersten Spirakammern besitzen keine oder nur unregelmäßige Sutureleisten.

Vorkommen: Ab dem oberen Coniac. In der Regensburger Kreide, im Innviertel und Helvetikum. Fehlt im Ultrahelvetikum. Bis Campan.

Bemerkungen und Beziehungen: CUSHMAN hat seine Art 1935 aus dem Santon bis Campan von Texas beschrieben, mit dem Holotypus aus dem Campan. Er kannte sie auch von Europa (S. 86). In Europa wurde die amerikanische Art dann meist zugunsten von *N. deltoidea* (WED.) vernachlässigt, wahrscheinlich, weil ihre Verbreitung in Nordamerika etwas höher liegt (vor allem im Campan) als bei uns, und weil unter den 10 bei CUSH. abgebildeten Exemplaren 4 (Fig. 9, 13, 16, 18) von der Typlokalität als Holotypus in Frage kommen, da dieser nicht bezeichnet wurde. Nachdem aber alle 4 zur Diskussion stehenden Exemplare im Bau und Aufrollungsgrad der Spira übereinstimmen und nach der neuen Auffassung dem Umriss keine arttrennende Funktion mehr zukommt, verliert die Frage, welches nun der Holotyp ist, ihre Wichtigkeit. In allen wesentlichen Merkmalen entspricht *N. suturalis* (CUSH.) *N. deltoidea deltoidea* (WED.), so daß ihr die Priorität zukommt.

Die Exemplare der Fig. 16 und 18 bei CUSH. 1935 wurden von HILTERMANN & KOCH 1956 zu *N. deltoidea „rhombica“* (WED.) gestellt, welche Form hier aber nicht als eigene Unterart behandelt wird. Die Fig. 11 (CUSH. 1935, Taf. 13) entspricht nach meiner Auffassung *N. suturalis rostrata* (WED.).

N. suturalis suturalis ist die zentrale und häufigste Form der ganzen *suturalis*-Gruppe. Wohl aus faziellen Gründen bringt sie im obersten Coniac und tieferen Santon der bayerischen Kreide nur verhältnismäßig kleine Formen hervor, um erst im obersten Santon und Untercampan großwüchsig zu werden. Von ihr lassen sich im Coniac/Santon einige extreme Varianten abtrennen, die hier, soweit sie von stratigraphischem Nutzen sind, als eigene Unterarten betrachtet werden.

Neoflabellina suturalis praerugosa HILTERMANN

Abb. 12, 15, 16

Neoflabellina praerugosa n. sp. — HILTERMANN 1952, S. 53; Abb. 3, Fig. 12—14.
Neoflabellina praerugosa HILTERMANN 1952. — HILTERMANN & KOCH 1962, (in SIMON, BARTENST. & A.) S. 307; Taf. 49; Fig. 12.

Eine Unterart von *N. suturalis* mit mehr rhombischem statt deltoischem Umriss. Mündungen offene oder geschlossene Bögen, selten mit Zinken. Spira wenig aufgerollt, auch noch im Untersanton liegt der Proloculus nahe der Basis, und mindestens 2 nichtreitende Kammern bleiben evolut. †

Vorkommen: Selten im Coniac und Untersanton der Regensburger Kreide und des Innviertels, vereinzelt im Mittelsanton des Helvetikums.

Bemerkungen und Beziehungen: Die von HILTERMANN ursprünglich als selbständige Art gedachte Form spielt im bayerischen Coniac/Santon offenbar eine viel geringere Rolle als in Nordwestdeutschland. Sie unterscheidet sich von *N. suturalis suturalis* im wesentlichen nur durch den mehr rhombischen Umriß. Nachdem HILTERMANN & KOCH (1957) für *N. rugosa* (D'ORB.), die Nachfolgerin von *N. suturalis* im Campan, zeigen konnten, daß der Umriß kein artlich trennendes Merkmal ist, da ferner dieselbe Variation des Umrisses auch bei *N. ovalis* (WED.) und später bei *N. reticulata* (REUSS) zu beobachten ist, dürfte auch bei den Formen der *suturalis*-Gruppe der Umriß allein keine Artunterscheidung ausmachen. Da jedoch im Untersanton noch rhombische Formen mit, im Vergleich zu den mehr involuten Spiren der gleichaltrigen deltoideischen Formen, relativ primitiven Spiren auftreten, soll *praerugosa* hier als Unterart von *N. suturalis* beibehalten werden.

Neoflabellina suturalis praecursor (WEDEKIND)

Abb. 23, 32, 33, 39, 86, 117

Flabellina sphenoidalis mut. *praecursor* n. mut. — WEDEKIND 1940, S. 195, Abb. 11; Taf. 10, Fig. 7.

Neoflabellina sphenoidalis praecursor (WEDEKIND 1940). — HILTERMANN & KOCH (in SIMON, BARTENST. & A.) 1962, S. 310; Taf. 49, Fig. 20.

Eine Unterart von *N. suturalis* mit sphenoidalem Umriß; Suturen auffallend gerade, mit offenen oder geschlossenen, charakteristisch weit aufgeboenen Mündungsfiguren, die oft Zinken tragen und zuweilen fast zu unregelmäßigen Kappen vervollständigt sind. Körnelung zwischen den Suturen. Spira kurz, meist ziemlich involut, wie bei den gleichzeitigen *suturalis*-Spiren, mit 2—3 Folgekammern neben oder etwas unterhalb des Proloculus und 1—2 evoluten nichtreitenden Kammern.

Vorkommen: Ab dem Untersanton im Innviertel und Helvetikum. Selten. Bis Obersanton.

Bemerkungen und Beziehungen: Nachdem die Art *N. sphenoidalis* (WED.) von HILTERMANN & KOCH (1957) als Unterart von *N. rugosa* (D'ORB.) erkannt worden ist, kann die Form *praecursor* nicht länger als Unterart von *N. sphenoidalis* geführt werden. Sie entspricht keinesfalls einer eigenen Art, sondern gehört nach ihrer Spira und ihren Mündungsfiguren zu *N. suturalis*. Sie unterscheidet sich von der Nominatunterart durch dieselben Merkmale wie die jüngere *N. rugosa sphenoidalis* (WED.) von *N. rugosa leptodisca* (WED.), nämlich durch den Umriß und durch die geraden Suturen. Die Trennung von der Nominatunterart ist nur deshalb sinnvoll, weil die Form offenbar stratigraphisch eine Rolle spielt: Sie setzt im Untersanton ein und reicht bis in das Obersanton.

Neoflabellina suturalis rostrata (WEDEKIND)

Abb. 81, 87, 88

Flabellina sphenoidalis mut. *rostrata* n. mut. — WEDEKIND 1940, S. 197; Taf. 9, Fig. 32 (non Fig. 31).

Neoflabellina deltoidea „rostrata“ (WEDEKIND). — HILTERMANN & KOCH 1956, S. 38.

Neoflabellina rhombica (WEDEKIND). — SALAJ & SAMUEL 1966, S. 134; Taf. 27, Fig. 22—23.

Eine Unterart von *N. suturalis* mit etwa rhombischem bis schwach deltoidischem Umriß. Suturleisten je nach Umriß gerade bis leicht gebogen, vielfach etwas unregelmäßig (ähnlich *N. suturalis praecursor*). Mündungen meist mit einfachen offenen oder geschlossenen Bögen, die zuweilen aufgebogen oder zu Zinken verlängert sind und selten auf den letzten Kammern einzelne Kappen tragen. Intersuturale Körnelung. Typisch ist außer dem Umriß vor allem die sehr lange und meist weit vorspringende Spira, die trotz desselben Aufrollungsgrades wie bei *N. suturalis suturalis* noch 3—4 evolute Kammern hat. Insgesamt sind 6—8 nichtreitende Folgekammern vorhanden.

Vorkommen: Ab dem Grenzbereich Coniac/Santon, vor allem im Helvetikum, seltener und mehr mit Übergangsformen zur Nominatunterart im Innviertel. Bis höheres Santon.

Beziehungen: *N. deltoidea „rhombica“* (WED.) bei HILTERMANN & KOCH 1956 hat eine kurze Spira und nur den Umriß mit *N. suturalis rostrata* gemeinsam. Sie wird hier nicht von *N. suturalis suturalis* getrennt, da sie stratigraphisch in Bayern unbrauchbar ist.

Neoflabellina rugosa (D'ORBIGNY)

Abb. 42

Flabellina rugosa, d'Orbigny. — D'ORBIGNY 1840, S. 23 f.; Taf. 2, Fig. 4, 5, 7.

Neoflabellina rugosa (D'ORBIGNY). — HILTERMANN & KOCH 1957, S. 274; Abb. 1 (1—19); Taf. 7—9; Taf. 10, Fig. 28—35. (Hier ausführliche Synonymieliste).

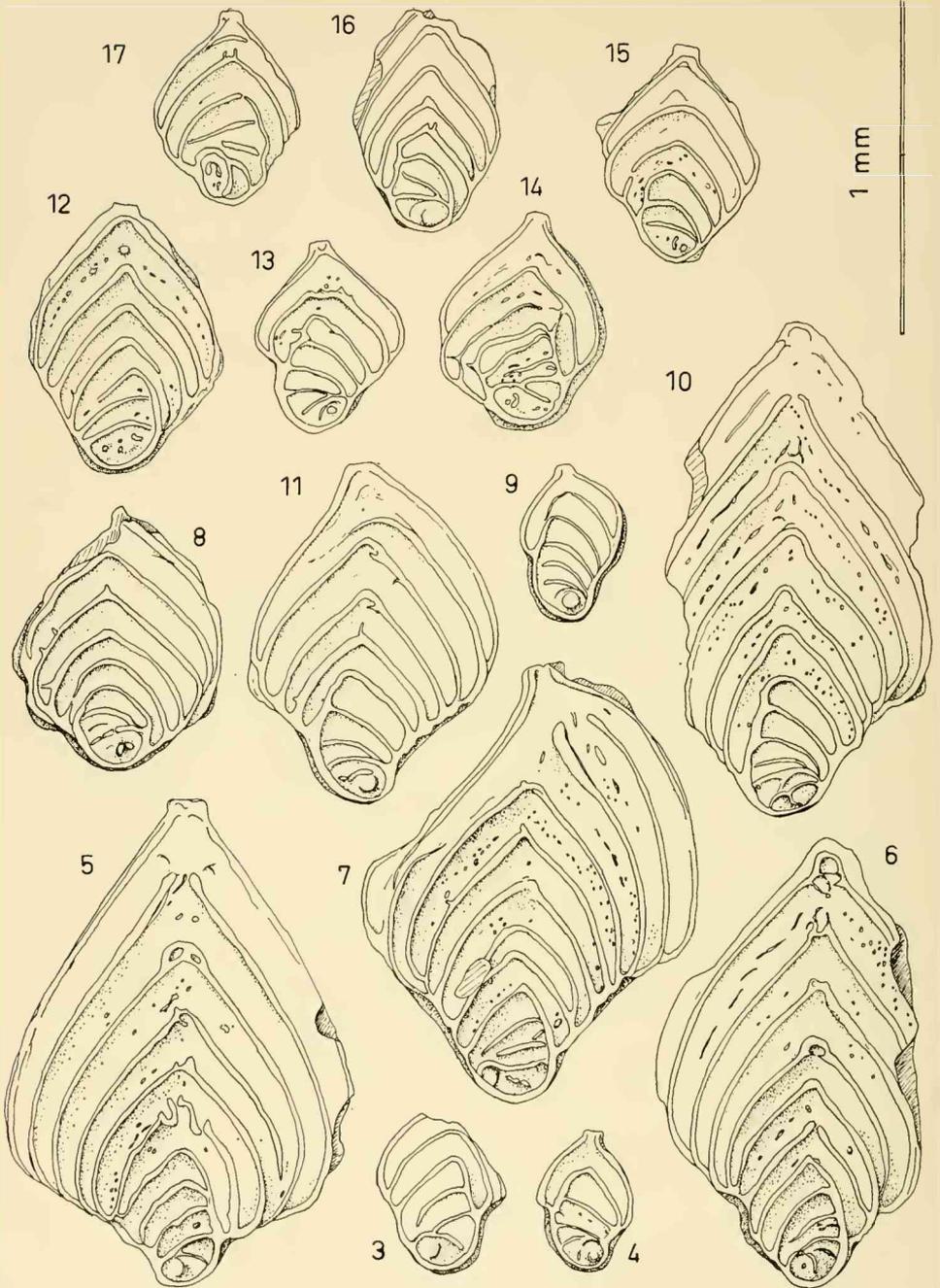
Flache bis schwach gewölbte Neoflabellinen mit deltoidischem, rhombischem oder sphenoidalem Umriß (alle Variationen) und entsprechend leicht gebogenen bis geraden Suturen. Einfache Mündungskappen auf fast allen Kammern. Mehr oder minder starke intersuturale Körnelung. Spira kurz, involut: Procolulus über der ersten, zuweilen auch über der zweiten Folgekammer gelegen. Nur 1—2 nichtreitende Kammern evolut.

Vorkommen: Die Art tritt gewöhnlich erst im Campan auf. Hier wurden im obersten Obersanton der Bohrung Ortenburg CF 1003 schon einzelne Formen gefunden, die zu dieser Art gehören.

Beziehungen: Durch den Besitz von je einer Mündungskappe auf den reitenden Kammern unterscheidet sich die Art deutlich von *N. suturalis* und ihren Unterarten. HILTERMANN & KOCH (1957, S. 282, Abb. 1) konnten zeigen, daß auch Exemplare, die im Auflicht keine gleichmäßigen Mündungskappen aufweisen, diese im Durchlicht erkennen lassen. Eine weitere Unterscheidungsmöglichkeit bietet nach diesen Autoren das Verhältnis von Spirawinkel zur Anzahl der Spirakammern („Evolutionindex“), jedoch nur dann, wenn große Populationen vorliegen, da diese Werte eng beieinander liegen und sich vielfach überschneiden.

c) Die *ovalis*-Gruppe

Große, vollkommen flache Neoflabellinen mit Tendenz zur Ausbildung von einfachen Mündungsbögen ohne Kappen und mit langer, evoluter Anfangsspira.



Neoflabellina ovalis ssp. A

Abb. 5—6, 9, 11

Belegstücke: Slg. Bayer. Geol. Landesamt.

Flache Neoflabellinen, meist mit mehr oder minder breitem deltoidischem, zuweilen aber auch fast rhombischem Umriss. Körnelung zwischen den schwach gebogenen Suturen. Mündungen meist geschlossene oder offene einfache Bögen, daneben jedoch auch Zinken und vereinzelt Mündungskappen, in einem Fall sogar doppelte Kappen (Abb. 5). Charakteristisch ist die kaum eingerollte Spira: Der Proloculus liegt an der Basis, meist allein, seltener zusammen mit der ersten Folgekammer, die noch durch eine Suturleiste äußerlich sichtbar von ihm getrennt wird. Insgesamt 4—5 nichtreitende Folgekammern, davon 2—3 evolut.

Vorkommen: Bisher nur im Regensburger Gebiet nachgewiesen, vom obersten Mittelconiac bis in den unteren Teil des Oberconiac.

Beziehungen: Von *N. ovalis ovalis* (WED.) unterscheidet sich die Unterart durch die kürzere breitere Spira, deren Suturen nicht auf die Basis der Form weisen, sondern mehr waagrecht liegen. Die erste Folgekammer wird bei ihr noch deutlich durch eine Suturleiste vom Proloculus getrennt.

Neoflabellina ovalis ovalis (WEDEKIND)

Abb. 96—100

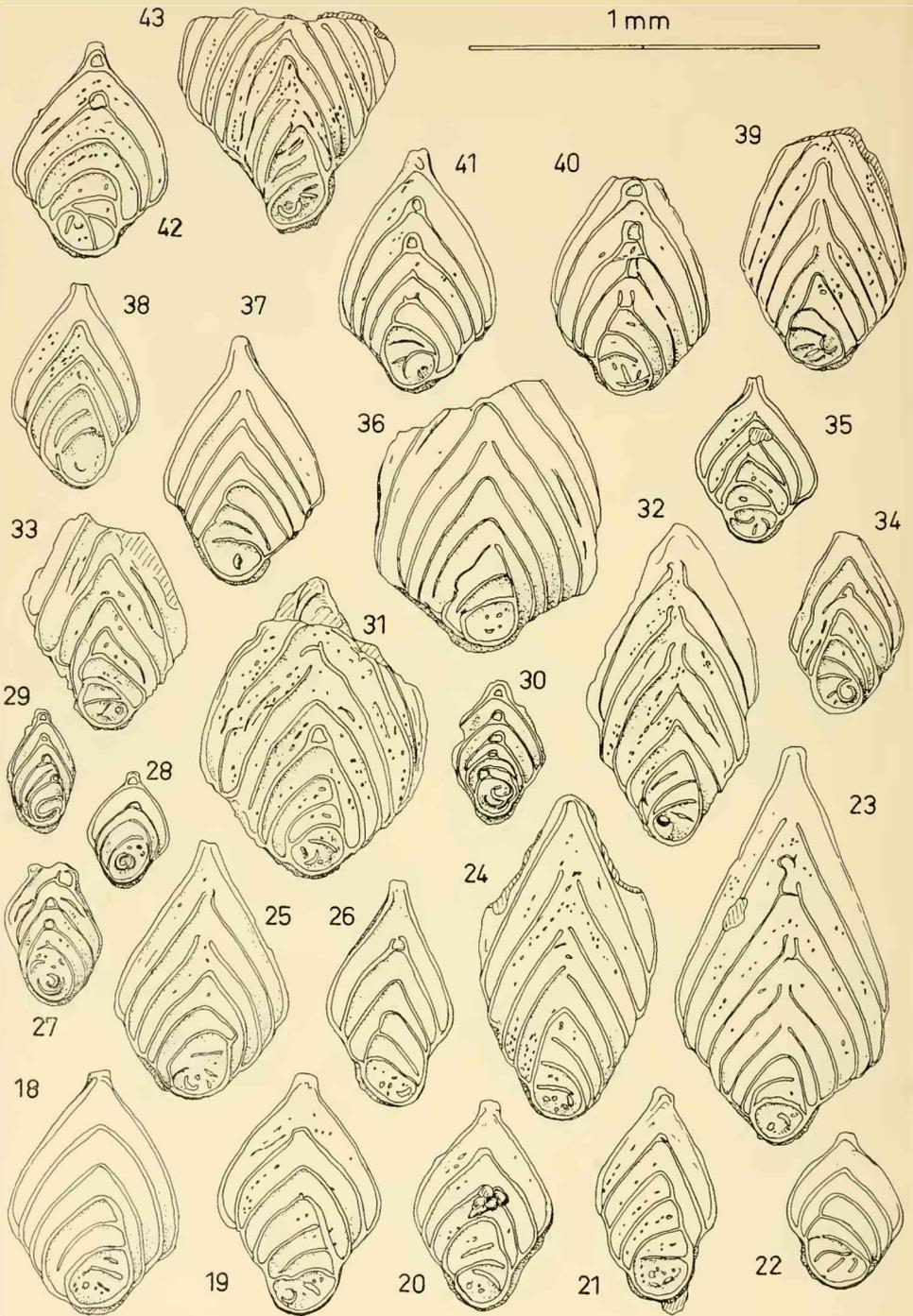
Flabellina ovalis n. sp. — WEDEKIND 1940, S. 187, Abb. 5.

Palmula suturalis (CUSHMAN). — SCHIJFSMA 1946, S. 50 f.; Taf. 3, Fig. 6, 7.

Flache Neoflabellinen mit ovalem bis rhombischem, zuweilen aber auch deltoidischem Umriss. Lange, nur wenig gebogene Suturen, mit offenen oder geschlos-

Abb. 3—17: Bohrung Parkstetten 1, Hellkofener Mergel, Coniac

- 3—4: 611,6—612,8 m; Oberstes Mittelconiac
N. ovalis cf. ssp. A (unausgewachsene Exemplare)
- 5—6: 610,5—611,6 m; Unterstes Oberconiac
N. ovalis ssp. A
- 7: 609,5—610,5 m; Oberconiac
N. cf. ovalis ssp. A (→ *N. suturalis* [CUSH.])
- 8—11: 607,6—609,5 m; Oberconiac
9, 11: *N. ovalis* ssp. A
10: *N. cf. ovalis* ssp. A (→ *N. suturalis* [CUSH.])
8: *N. suturalis* cf. *suturalis* (CUSH.)
- 12—15: 594,3—598,5 m; Oberconiac
13, 14: *N. suturalis* cf. *suturalis* (CUSH.)
12, 15: *N. suturalis praerugosa* HILTFERMANN
- 16—17: 580,5—588,5 m; Oberstes Coniac
16: *N. suturalis praerugosa* HILTFERM.
17: *N. suturalis suturalis* (CUSH.)



senen, sehr selten aufgebogenen Mündungsbögen. Schwache intersuturale Körnelung. Spira typisch vaginulinaartig, langgestreckt, fast ganz evolut: Proloculus an der Basis, von der folgenden, schräg darüberliegenden Kammer äußerlich durch keine Sutureleiste getrennt. 3—5 evolute, nichtreitende Folgekammern mit sehr steil stehenden langen Suturen.

Vorkommen: Oberste Amdener Schichten (Obersanton der Bohrung Sauerberg) und Grünsand-Übergangsschichten (? Unteracampan, sehr häufig). Selten auch im Innviertel im obersten Santon.

Beziehungen: Diese typische Form ist eigentlich unverwechselbar, wenn man auf die Spira achtet. Die Unterschiede zu *N. ovalis* ssp. A sind bei dieser Form dargestellt worden.

Der Einfluß der Ökologie

a) Häufigkeit

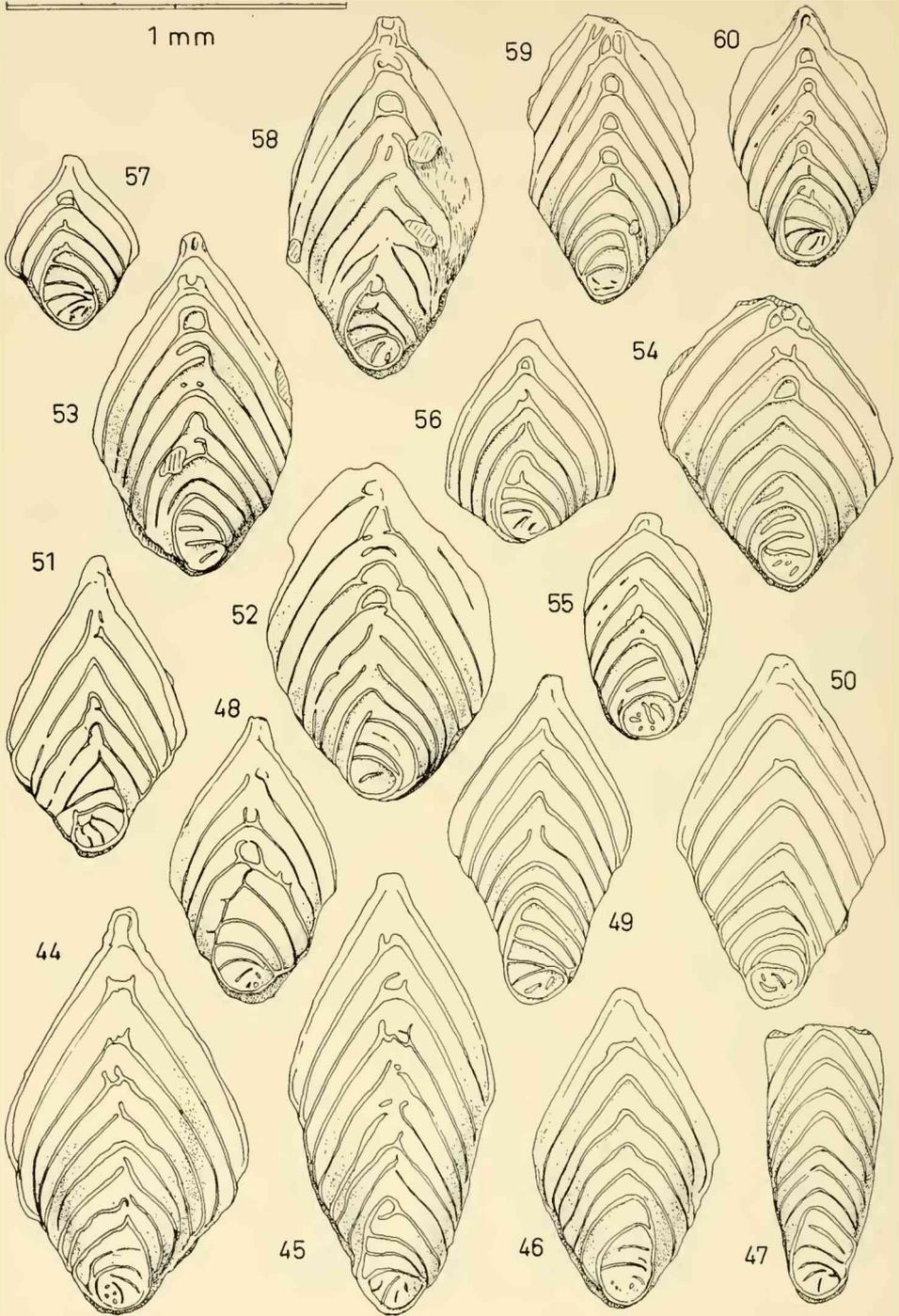
Die Zahl der Neoflabellinen schwankt in den einzelnen Proben stark. Selten können sie das Faunenbild bestimmen; meist erfordert es aber langes Auslesen, um eine ansehnliche Population zu erhalten, und sehr oft fehlt die Gattung völlig. Ver-

Abb. 18—33: Bohrung Füssing 1, Innviertel, Unter- und Mittelsanton

- 18—22: 629,4—637,1 m; Untersanton
 18, 20, 22: *N. suturalis suturalis* (CUSH.)
 21: *N. suturalis* cf. *suturalis* (CUSH.)
 19: *N. suturalis* cf. *rostrata* (WED.)
 23—26: 599,0—605,1 m; Untersanton
 23: *N. suturalis praecursor* (WED.)
 24—25: *N. suturalis suturalis* (CUSH.)
 26: *N. suturalis* cf. *praerugosa* HILTERM. (× *N. ovalis* ssp. A)
 27—28: 582,0—584,45 m; Mittelsanton
N. interpunctata (VON DER MARCK)
 29—33: 561,5—568,5 m; Mittelsanton
 29—30: *N. interpunctata* (VON DER MARCK)
 31: *N. cf. gibbera gibbera* (WED.)
 32—33: *N. suturalis praecursor* (WED.)

Abb. 34—43: Bohrung Ortenburg CF 1003, Innviertel, Mittel- bis Obersanton

- 34—36: 413—414 m; Mittel- bis Obersanton
 34—35: *N. suturalis suturalis* (CUSH.)
 36: *N. suturalis* cf. *suturalis* (CUSH.)
 37—38: 412—413 m; Mittel- bis Obersanton
N. suturalis suturalis (CUSH.)
 39—41: 399—401 m; Obersanton
 39: *N. suturalis praecursor* (WED.)
 40—41: *N. cf. rugosa* (D'ORB.)
 42: 396—397 m; Obersanton; *N. rugosa* (D'ORB.)
 43: 353—354 m; Oberstes Santon; *N. cf. ovalis* (WED.)



sucht man nun, die Häufigkeit der Neoflabellinen mit dem jeweiligen Lebensraum in Beziehung zu setzen, wie er uns aus der übrigen Fauna und der Art des Sediments bekannt ist, so zeigt sich, daß tiefere Ablagerungsräume im allgemeinen eine ärmere Neoflabellinenfauna enthalten als die flacheren. So erreicht der Anteil der benthonisch lebenden Neoflabellinen sein Maximum in den ausgesprochen küstennahen Flachwasserablagerungen kurz unter (Bohrung Sauerberg), und besonders direkt über dem Ostreen führenden Stallauer Grünsandstein, wo die pelagischen Globotruncanen und Heteroheliciden zurücktreten. Das Minimum liegt dagegen in den pelagischen Mergeln der Buntmergelserie, wo oft nur 1—2 Exemplare aus einer Probe geborgen werden können.

b) Wölbung der Seitenflächen

In dem neritischen Bereich der Bohrung Parkstetten I sind im Coniac ausschließlich die flachen Formen der *ovalis*- und *suturalis*-Gruppen vertreten, während gleichzeitig im bathyalen helvetischen Raum die schwach gewölbte *N. gibbera* neben ganz wenigen, vielfach kleinwüchsigen Exemplaren mit flachen Seitenflächen dominiert (Probe 4581).

Um die Wende Coniac/Santon (4576) herrschen hier noch die gewölbten Formen vor. Ab dem Untersanton (2659, 4592) wird mit dem Vordringen der Flachwasserfazies von N her die *suturalis*-Gruppe immer häufiger, um im höheren Santon die gewölbten Formen ganz in das tiefere (hemipelagische) Ultrahelvetikum (2642) zu verdrängen. Diese Trennung von gewölbten und flachen Neoflabellinen ist von nun an für die beiden Faziesräume in der gesamten höheren Oberkreide (Obersanton - Maastricht) charakteristisch.

Wie eingangs erwähnt, griff die Seichtwasserfazies aber im obersten Santon weit nach S in das Ultrahelvetikum vor. Die Proben dieses Übergangsbereichs zei-

Abb. 44—60: Untere Amdener Schichten, höheres Coniac, Helvetikum, Schußkogel/Tegernsee.

44—51: Unterste Amdener Schichten, Übergangsbereich Secrwerkalk/Amdener Schichten, Probe 4579

44—48: *N. gibbera gibbera* (WED.)

49—50: Zwischenformen zwischen *N. gibbera* (WED.) und *N. suturalis* (CUSH.)

51: *N. suturalis suturalis* (CUSH.) (geänderte Wachstumsrichtung)

52—57: Untere Amdener Schichten, Probe 4581, ca. 15 m über Probe 4579

52—54: *N. gibbera* cf. *gibbera* (WED.) (Übergangsformen zu *N. gibbera pilleifera* n. ssp.)

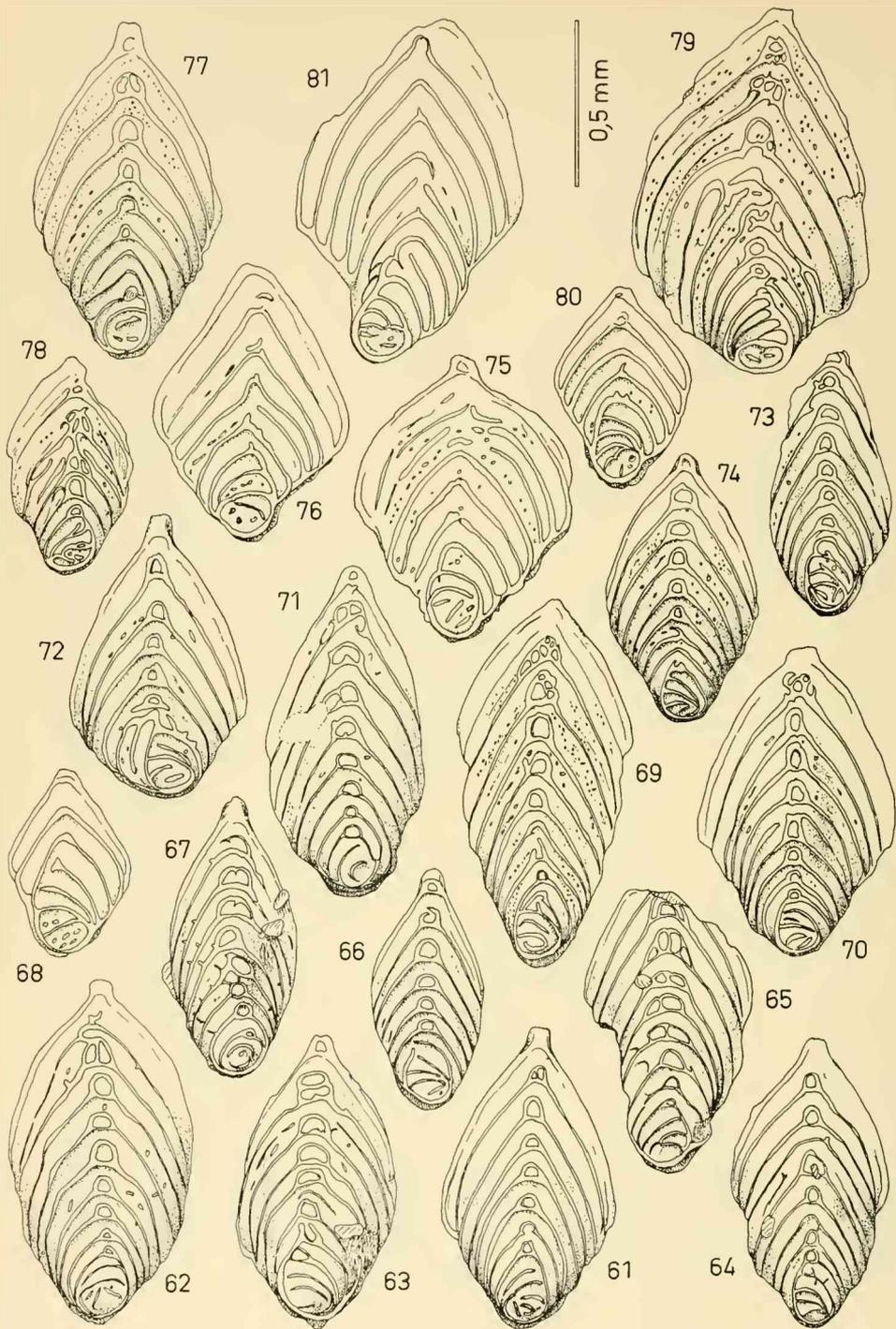
55: *N. gibbera gibbera* (WED.)

56—57: *N. suturalis suturalis* (CUSH.)

58—60: Untere Amdener Schichten, Probe 4583

58: Übergangsform zwischen *N. gibbera gibbera* (WED.) und *N. gibbera pilleifera* n. ssp.

59—60: *N. gibbera pilleifera* n. ssp.



gen alle möglichen Verhältnisse von flachen und gewölbten Formen: Überwiegen von flachen Formen über seltene kleinwüchsige gewölbte mehr im N (3273, 4568) bis zum Überwiegen von gewölbten Exemplaren im S (3275). Ein entsprechendes Zusammenvorkommen von flachen Neoflabellinen mäßiger Größe mit einzelnen kleinwüchsigen gewölbten Formen finden wir im tieferen Santon der Bohrung Füssing 1 im Innviertel, während die gewölbten Formen im Santon von Ortenburg CF 1003 bereits fehlen. Diese Bohrung liegt ca. 45 km weiter NW, etwa auf halbem Wege zwischen Füssing 1 und Parkstetten 1.

Eine entsprechende Beobachtung findet man bei HILTERMANN & KOCH (1956, S. 42), die im küstennahen Santon von Lengede-Broistedt „*Neoflabellina interpunctata* und Verwandte“ (= heutige *gibbera*-Gruppe) neben den häufig auftretenden *suturalis*- und *ovalis*-Formen vermißten, ihr Fehlen allerdings auf die „Erzfazies“ zurückführten.

Bei *N. rugosa* (D'ORB.) stellten diese Autoren später (1957, S. 284) eine „mehr oder weniger deutliche Wölbung“ der Seitenflächen zu verschiedenen Zeiten fest, die „weitgehend von ökologischen Bedingungen beeinflusst“ ist. Und zwar kann man dem Text entnehmen (S. 283 f.), daß im mehr küstennahen Sediment die flachen, in küstenferneren dagegen die gewölbten Formen auftreten.

c) Die Mündungskappen

Das Vorhandensein und die Anzahl von Mündungskappen wird m. E. außer vom phylogenetischen Entwicklungsniveau auch von der Tiefe des Lebensraumes beeinflusst. So fällt erstens auf, daß im bathyalen Coniac und tieferen Santon der Amdener Schichten bei den wenigen *suturalis*-Formen, selbst bei kleinwüchsigen

Abb. 61—68: Untere Amdener Schichten, Grenzbereich Coniac/Santon, Helvetikum, Reithgraben/Tegernsee, Probe 4576

61: *N. gibbera pilleifera* n. ssp. (Holotypus)

62—66: *N. gibbera pilleifera* n. ssp.

67: *N. interpunctata* (VON DER MARCK)

68: *N. suturalis suturalis* (CUSH.)

Abb. 69—76: Untere Amdener Schichten, Untersanton, Helvetikum, Reithgraben/Tegernsee, Probe 2659

69—73: *N. gibbera* cf. *pilleifera* n. ssp.: Zwischenformen zu *N. interpunctata* (VON DER MARCK); Abb. 69 und 73 stehen *N. interpunctata* besonders nahe.

74: *N. gibbera pilleifera* n. ssp.

75—76: *N. suturalis suturalis* (CUSH.)

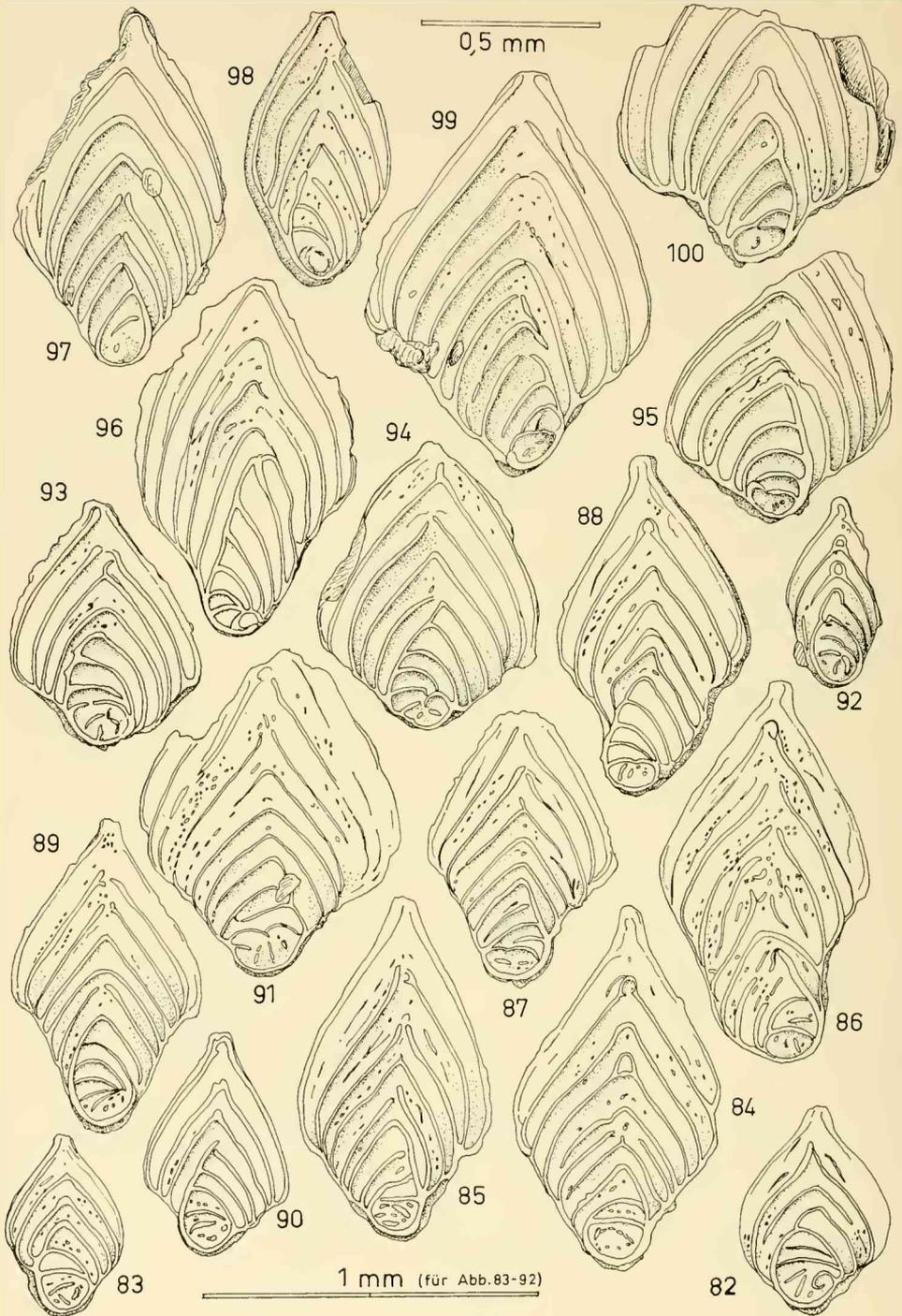
Abb. 77—81: Untere Amdener Schichten, Untersanton, Helvetikum, Gschwendtner Berg bei Hausham, Probe 4592

77: *N. gibbera pilleifera* n. ssp.

78—79: *N. gibbera* cf. *pilleifera* n. ssp. (→ *N. efferata* [WED.])

80: *N. suturalis suturalis* (CUSH.)

81: *N. suturalis rostrata* (WED.)



Exemplaren, einzelne Mündungskappen vorkommen (Abb. 56, 57, 75). In der ausgesprochenen Flachwasserfazies der höchsten Amdener Schichten tritt dagegen bei keinem einzigen Exemplar eine Mündungskappe auf (Abb. 93—95), ebenso wie in den Grünsand-Übergangsschichten über dem litoralen Stallauer Grünsandstein. Erst mit dem erneuten Tieferwerden im unteren Obercampan der Pinswanger Schichten erscheinen dann bei *N. rugosa* wieder ausgeprägte Mündungskappen. Im Innviertel, wo im Obersanton eher eine Senkung des Ablagerungsraumes eintritt, setzt die Kappen tragende *N. rugosa* prompt auch schon um diese Zeit ein.

Zweitens spricht dafür, daß, nachdem sich während der bathyalen Entwicklung des helvetischen Raumes im Coniac-Untersanton rasch die Mündungskappen bei *N. gibbera pilleifera* und *N. interpunctata* vervielfacht hatten, im Flachwassermilieu des höheren Santons bei *N. interpunctata* keine weitere Steigerung der Kappenzahl mehr zu beobachten ist (erst wieder im Campan bis Maastricht der pelagischen Buntmergelerde) und z. T. sogar wieder nur einfache Kappen erscheinen.

Schließlich überzeugt der Vergleich der Entwicklung der Mündungskappen bei den gewölbten (*gibbera*-Gruppe) und den flachen (*suturalis*- und *ovalis*-Gruppe) Neoflabellinen. Erstere, die, wie oben ausgeführt, den tieferen Lebensräumen angepaßt sind, beginnen mit der regelmäßigen Ausbildung der Mündungskappen viel früher (im Coniac) als die *suturalis*-Gruppe (frühestens im Obersanton) und bringen es im Laufe ihrer Entwicklung zu einer weit größeren Vervielfachung der Kappen (bis achtfach auf einer Mündung im Maastricht), gegenüber allenfalls doppelten Kappen bei den flachen Neoflabellinen (*N. buticlua* HILTERM. im obersten Campan). Bei der auf küstennahes Flachwasser angewiesenen *ovalis*-Gruppe (s. u.) ist im Laufe der Entwicklung sogar ein Rückgang der Mündungskappen bis zum endgültigen Fehlen zu verzeichnen.

Abb. 82—85: Obere Amdener Schichten, Mittel- bis Obersanton, Helvetikum, Gaßler Berg/Tegernsee, Probe 3274

82—83: *N. suturalis suturalis* (CUSH.)

84—85: *N. suturalis* cf. *praecursor* (WED.) (× *N. suturalis suturalis* [CUSH.])

Abb. 86—92: Obere Amdener Schichten, Mittel- bis Obersanton, Helvetikum, Ecker-Bach/Tegernsee, Probe 2502

86: *N. suturalis praecursor* (WED.)

87—88: *N. suturalis rostrata* (WED.)

89: *N. suturalis* cf. *rostrata* (WED.)

90—91: *N. suturalis suturalis* (CUSH.)

92: *N. interpunctata* (VON DER MARCK)

Abb. 93—100: Oberste Amdener Schichten, Obersanton, Helvetikum, Bohrung Sauersberg B 35 bei Bad Tölz

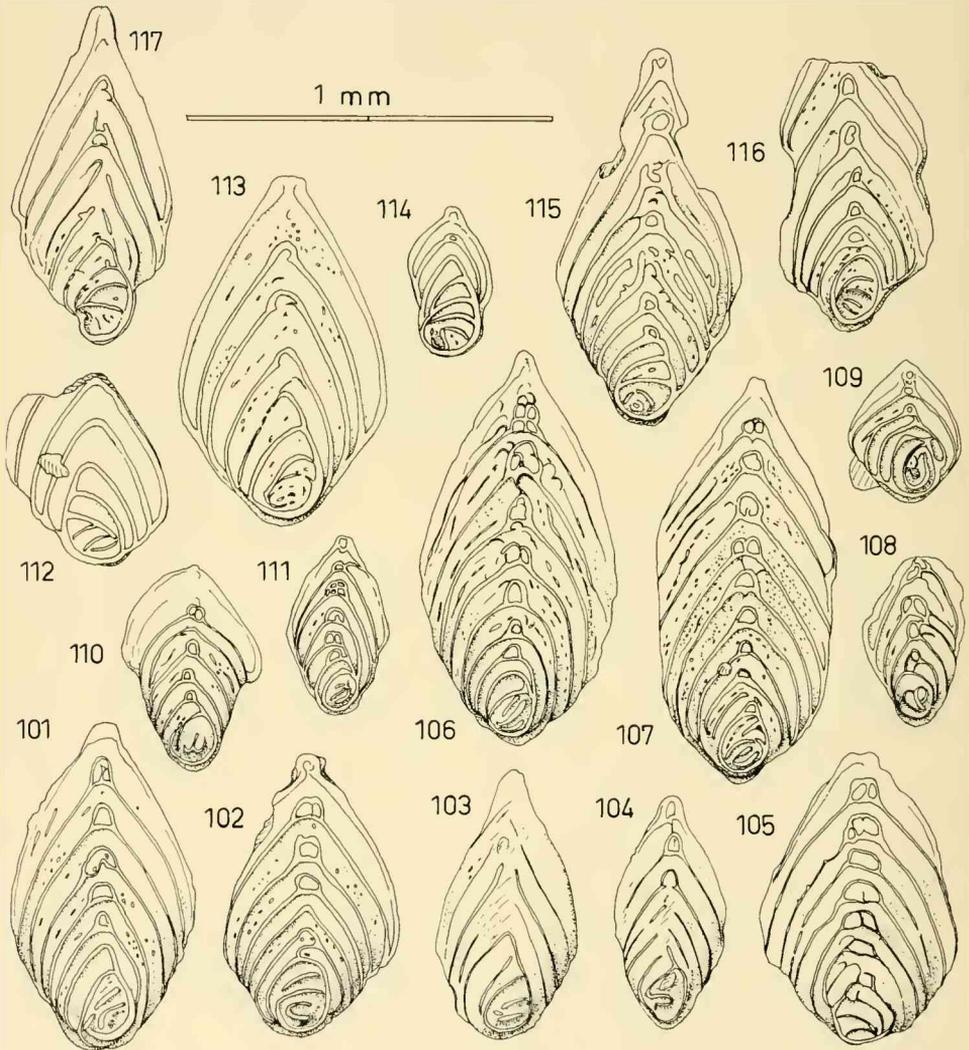
93—95: 255 m Teufe, ca. 15 m unter dem Stallauer Grünsandstein, Probe 3271
N. suturalis suturalis (CUSH.)

96—100: 246 m Teufe, ca. 6 m unter dem Stallauer Grünsandstein, Probe 3272
N. ovalis ovalis (WED.)

d) Die Einrollung der Spira

So bleibt nun noch die Frage übrig, ob der Einrollungsgrad der Anfangsspira von der Ökologie völlig unabhängig ist. Dieses Merkmal wird allgemein als ein wichtiges Kriterium der einzelnen Arten angesehen, das sich im Laufe der Entwicklung eindeutig von schwach involuten Spiren zu stark eingerollten umbildet. Diese Beobachtung HILTERMANN & KOCH's (1957) trifft prinzipiell sowohl bei der *gibbera*- als auch bei der *suturalis*-Gruppe auch auf das bayerische Material zu.

Es muß jedoch zu denken geben, daß *N. ovalis* von dieser Regel eine Ausnahme macht und daß dieses späte Auftreten einer „primitiven Spira“ im Obersanton



(und ? Untercampan) an das extreme Flachwassermilieu unter und über dem Stallauer Grünsandstein gebunden ist. *N. ovalis* setzt im Obersanton plötzlich ohne Übergangsformen zur *suturalis*-Gruppe und ohne alle Vorläufer ein und endet mit der Flachwasserfazies ohne jeden Nachfolger. Dabei sei daran erinnert, daß auch *N. ovalis* ssp. A, die ältere Form mit extrem schwacher Aufrollung der Spira, in einem küstennahen flachen Lebensraum beobachtet wurde. Als Erklärung bietet sich da eine Faziesabhängigkeit dieser Form an, die also nur zu bestimmten Zeiten mit der Flachwasserfazies zusammen aus den Randbereichen in das Beckeninnere vordringt. Im Obersanton dürfte beispielsweise eine solche Zeit großräumigen Küsterverschiebungen entsprechen (Hebungen während der subherzynischen Phase) und damit das weit verbreitete gleichzeitige Auftreten dieser Art erklären. Überzeugend wird diese Annahme durch das Auftreten von *N. ovalis* in litoralen Sedimenten ganz verschiedener stratigraphischer Horizonte des Santons und auch des Campans. HILTERMANN & KOCH (1962 in SIMON, BARTENST. & A.) zeichnen *N. ovalis* im obersten Coniac ein und verbinden dieses frühe Vorkommen mit gestrichelter Linie (= seltenes Vorkommen) über das tiefere Santon mit dem oberantonen Auftreten. Offenbar tritt im N die primitive Spira also auch im ganzen Santon gelegentlich auf.

Deutlich läßt sich die Beziehung zwischen dem Auftreten von *N. ovalis* und der Flachwasserfazies am Profil von Lengede-Broistedt erkennen (HILTERMANN & KOCH 1956). Dort fehlt *N. ovalis* (hierzu ist z. T. auch *N. „deltoidea „ovalis““* zu rechnen) im „küstenfernen“ Coniac und im tiefsten Santon, setzt im „küstennahen“ Untersanton ein, bleibt fast völlig bis zum wiederum „küstennahen“ oberen Mittelsanton aus, wo sie massenhaft erneut auftritt, „während der Formenreichtum der *deltoidea*-Varianten weiterhin abnimmt“ und schließlich „alle anderen Formen nun ganz fehlen“ (HILTERMANN & KOCH 1956, S. 40).

-
- Abb. 101—104: Buntmergelserie, Untersanton, Ultrahelvetikum, Dieselbachgraben/Bl. Bergen, Probe 208
N. cf. interpunctata (VON DER MARCK)
- Abb. 105: Buntmergelserie, Santon, Ultrahelvetikum, Nattergraben/Bl. Bergen, Probe 209
N. gibbera pilleifera n. ssp.
- Abb. 106—109: Südliche Buntmergelserie, Mittel- bis Obersanton, Ultrahelvetikum, Dürnbach/Tegernsee, Probe 2642
N. interpunctata (VON DER MARCK)
- Abb. 110—113: Nördliche Buntmergelserie, Obersanton, Ultrahelvetikum, Bacher Alm/Tegernsee, Proben 3273, 4568
 110—111: *N. interpunctata* (VON DER MARCK)
 112—113: *N. cf. ovalis ovalis* (WED.)
- Abb. 114—117: Nördliche Buntmergelserie, Mittel- bis Obersanton, Ultrahelvetikum, Dürnbach/Tegernsee, Probe 3275
 114—116: *N. gibbera cf. pilleifera* n. ssp.
 117: *N. suturalis praecursor* (WED.)

Im bayerischen Helvetikum reicht *N. ovalis* noch weit in Schichten hinauf (Grünsand-Übergangsschichten), aus denen *Belemnitella mucronata* SCHLOTH. angegeben wird, eine Art, die allgemein als Leitform des Obercampan's gilt. Die Deutung von *N. ovalis* als Faziesfossil würde den eingangs erwähnten Widerspruch zwischen makro- und mikropaläontologischer Datierung dieser Schicht wesentlich abschwächen. Auch SCHIJFSMA (1946, Taf. 3, Fig. 6, 7) bildet ja *N. ovalis* noch aus dem Campan von Limburg ab, die nach der Fundortangabe in küstennahen glaukonischen Sandmergeln gefunden wurde (S. 18). Für eine solche Deutung spricht auch das untypische und nur seltene Auftreten dieser Art im höchsten Obersanton der Bohrung Ortenburg CF 1003, wo um diese Zeit keine Litoralbildungen festzustellen sind.

Ein zweites Beispiel für eine derartige Relation zwischen Aufrollungsgrad der Spira und Ablagerungstiefe sehe ich in der extrem stark involuten Spira von *N. interpunctata*, die ja eindeutig den tieferen Lebensraum bevorzugt, indem sie küstennahes Flachwasser ausgesprochen meidet und den tiefsten Beckenteil, das Ultrahelvetikum, als einzige *Neoflabellina* besiedelt.

e) Zusammenfassender Überblick

Zusammenfassend darf also gesagt werden, daß die *ovalis*-Gruppe mit extrem flachen Seitenflächen, evoluter, vaginulinaartiger Initialspira und ohne oder mit allenfalls sehr seltenen Mündungskappen dem küstennahen Flachwassermilieu angepaßt ist. Die *suturalis*-Gruppe mit mehr oder minder flachen Seitenflächen, mäßig eingerollter Spira und geringer Tendenz zur Ausbildung von Mündungskappen bewohnt das neritische, gelegentlich auch das bathyale Flachwasser und die *gibbera*-Gruppe mit gewölbten Seitenflächen und Tendenz zu stark involuten Spiren und zur Vervielfachung der Mündungskappen den tieferen Lebensbereich (hemipelagisch bis bathyal). Bei *suturalis*- und *gibbera*-Gruppe reagiert die Wölbung der Seitenflächen und Ausbildung und Zahl der Mündungskappen überdies auch innerhalb jeder Gruppe auf Schwankungen der Meerestiefe. Die *Neoflabellina*-populationen der Flachsee sind wesentlich individuen- und artenreicher als diejenigen der hemipelagischen Tiefsee.

Stratigraphische Verwendbarkeit

Betrachtet man die einzelnen Ablagerungsräume des bayerischen Coniac/Santons gesondert, so lassen sie sich mit *Neoflabellina* jeweils sehr schön stratigraphisch gliedern (Abb. 118).

So tritt im Innviertel im Untersanton die *suturalis*-Gruppe allein auf, im Mittelsanton kommt *N. interpunctata* hinzu, und im obersten Santon erscheinen *N. rugosa* und *N. cf. ovalis*.

Im höheren Coniac des Helvetikums ist *N. gibbera gibbera* leitend. Sie wird im obersten Coniac von *N. gibbera pilleifera* abgelöst. Im Grenzbereich Coniac/Santon erscheint dazu *N. interpunctata*. Ab dem Untersanton wird die *suturalis*-

Gruppe immer häufiger, während die *gibbera*-Gruppe verschwindet. Im Obersanton beherrscht *N. suturalis suturalis* mit großwüchsigen Exemplaren das Faunenbild, und im obersten Santon des Helvetikums ist *N. ovalis* allein vertreten.

Das Ultrahelvetikum führt im Untersanton selten *N. gibbera pilleifera* und *N. cf. interpunctata*, während im höheren (Mittel- bis Ober-) Santon *N. interpunctata* die ganze Neoflabellinenfauna ausmacht. Nur in den nördlicheren, dem Helvetikum benachbarten Proben gesellen sich dazu einzelne Formen der *suturalis*-Gruppe und zuweilen *N. ovalis*.

Eine ähnliche, vielfach auf Häufigkeitsvorkommen begründete und ebenfalls nur lokal gültige Gliederung des Coniac/Santons haben HILTERMANN & KOCH für Lengede-Broistedt (S Hannover) erarbeitet.

Daraus ist zu ersehen, daß die Neoflabellinen keineswegs in allen Ablagerungsräumen zur gleichen Zeit auch mit den gleichen Leitformen vertreten sind, und aus dem, was weiter oben über die ökologische Abhängigkeit gesagt wurde,

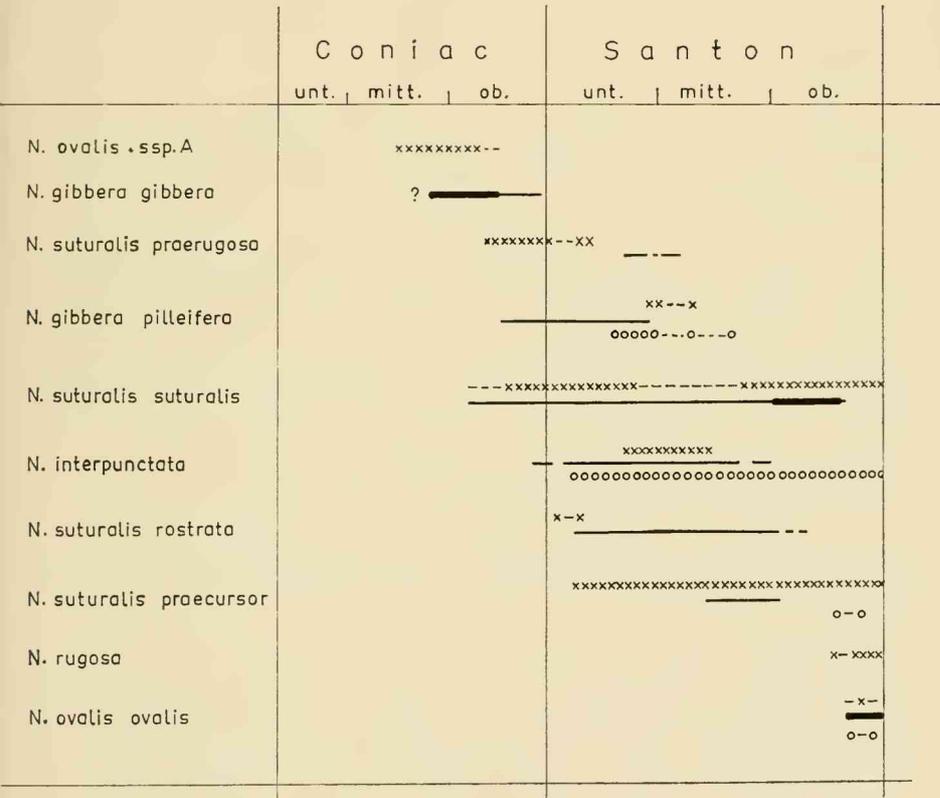


Abb. 118: Stratigraphische Verbreitungstabelle. Kreuze = Verbreitung im Innviertel und in der Regensburger Kreide; ausgezogene Striche = Verbreitung im Helvetikum; Kreise = Verbreitung im Ultrahelvetikum

ging schon hervor, daß mancher Wechsel der Neoflabellinenfauna lediglich einem Fazieswechsel in dem betreffenden Sedimentationsraum entspricht. Ein Beispiel dafür ist etwa die Ablösung der *gibbera*-Gruppe durch die *suturalis*-Gruppe, die den Fazieswechsel zwischen unteren und oberen Amdener Schichten kennzeichnet.

Vergleicht man jedoch die Gesamtverbreitungsdauer der einzelnen Arten im bayerischen Coniac/Santon mit den Angaben aus anderen Gebieten, wie z. B. aus Nordwestdeutschland (zuletzt HILTERMANN & KOCH in SIMON, BARTENST. & A. 1962) oder den Westkarpaten (SALAJ & SAMUEL 1966), so zeigt sich, daß diese etwa übereinstimmen oder nur geringfügig voneinander abweichen, so daß ihre stratigraphische Aussagekraft im wesentlichen erhalten bleibt, wenn die Ablagerungstiefe berücksichtigt wird.

N. suturalis praerugosa wird aus Norddeutschland vom Unterconiac bis Untersanton angegeben mit der Hauptverbreitung im Oberconiac und tiefsten Untersanton. Auch in Bayern tritt die Art vor allem im Oberconiac auf, reicht vereinzelt jedoch noch bis in das Mittelsanton.

N. ovalis ssp. A ist bisher nur aus dem höheren Mittelconiac bis zum tieferen Oberconiac bekannt. Ihr Leitwert ist jedoch nicht erwiesen, da sie vorerst nur in einer einzelnen Bohrung angetroffen wurde.

N. gibbera gibbera ist auf das Coniac beschränkt und kommt nicht mehr mit *Sigalia* zusammen vor. In den tiefsten Proben der Amdener Schichten ist sie schon häufig; ihr erstes Auftreten bleibt daher unbekannt. Auch WEDEKIND (1940) hat sie aus dem höheren Coniac bis tieferen Santon beschrieben.

Im höheren Oberconiac, noch vor dem Einsatz von „*Sigalia deflaensis*“, beginnt die Unterart *N. gibbera pilleifera* in Bayern die Nominatunterart abzulösen. HILTERMANN & KOCH (1962 in SIMON, BARTENST. & A.) geben diese Form freilich erst ab dem Santon an, und in den Westkarpaten (SALAJ & SAMUEL 1966, Tab. 26: = „*N. gibbera*“) tritt sie ebenfalls erst zusammen mit „*Sigalia carpatica*“ im Untersanton auf. Die Obergrenze ihrer Verbreitung liegt nach diesen Autoren im Mittelsanton, was auch für Bayern zutrifft.

N. suturalis suturalis hat eine allzu lange Reichweite (Oberconiac bis Unter-campan), um für eine feinere Unterteilung in Frage zu kommen.

Im Grenzbereich Coniac/Santon, zusammen mit „*Sigalia deflaensis*“, stellt sich mit vereinzelt Exemplaren schon *N. interpunctata* ein und reicht bis weit über das Santon hinaus. Nach HILTERMANN & KOCH (1962 in SIMON, BARTENST. & A.) setzt die entsprechende *N. „gibbera* n. subsp. a“ in Norddeutschland erst im oberen Mittelsanton ein und wird erst im Campan häufiger.

N. suturalis rostrata und *N. suturalis praecursor* schließen beide das Coniac aus. Sie erscheinen im Untersanton. Die erste Unterart reicht bis Mittelsanton und kommt mit wenigen untypischen Formen auch noch im tieferen Obersanton vor. Dieselbe Verbreitung geben SALAJ & SAMUEL (1966, S. 134) für die entsprechende *N. „rhombica*“ an. Offenbar kommen jedoch in anderen Gebieten zumindest äußerst ähnliche Formen auch noch wesentlich später vor. CUSHMAN (1935, Taf. 13, Fig. 11) bildet ein Exemplar aus dem Campan ab und SCHEIBNEROVA (1961, S. 58, Fig. 2) sogar aus dem oberen Maastricht. Die obere Verbreitungsgrenze muß daher

noch geprüft werden. *N. suturalis praecursor* ist, wie in Nordwestdeutschland auch, im ganzen Santon verbreitet.

N. rugosa setzt in Bayern stellenweise offenbar etwas früher ein als in Norddeutschland. Im Obersanton beginnt sie noch vor dem Erscheinen von *Bolivinoidea strigillatus*. Die Verbreitungsangabe aus dem Emscher von Polen (POZARYSKA 1957, S. 12, 164) beruht auf einer sehr weiten Artfassung, in die *N. suturalis* miteinbezogen ist.

HILTERMANN & KOCH (1962 in SIMON, BARTENST. & A.) geben *N. ovalis* neuerdings schon im Oberconiac an, dann folgt eine lange Zeit mit nur gelegentlichem Auftreten der Art, und erst im obersten Mittelsanton setzt sie dann wieder voll ein. Ich konnte die typische *N. ovalis ovalis* nie tiefer als im Obersanton beobachten. Es muß hier auch erwähnt werden, daß ihr Häufigkeitsmaximum sogar erst über dem Stallauer Grünsandstein in den Grünsand-Übergangsschichten liegt, die nach Belemnitenfunden in das Untercampan gestellt werden. Auch in Limburg (SCHIJFSMA 1946) läßt sich die Art noch im Campan nachweisen.

Literaturverzeichnis

- BETTENSTAEDT, F.: Zur stratigraphischen und tektonischen Gliederung von Helvetikum und Flysch in den Bayerischen und Vorarlberger Alpen auf Grund mikropaläontologischer Untersuchungen. — Z. D. geol. Ges., 109, 1957, S. 566—592, 1 Abb., 3 Tab., Hannover 1958
- CUSHMAN, J. A.: Notes on some American Cretaceous Flabellinas. — Contr. Cush. Lab. Foramin. Res., 11, 4, No. 161, S. 83—89, Taf. 13, Sharon 1935
- Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1 : 500 000, 2. Auflage. — 344 S., 40 Abb., 20 stratigr. Tab., Verlag Bayer. Geol. Landesamt, München 1964
- HAGN, H.: Zur Kenntnis des Unteren Obercampan (Zone der *Belemnitella mucronata* [SCHLOTH.] mut. senior NOWAK) in Südbayern. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., 96, 2, S. 304—338, Taf. 8, Stuttgart 1953
- HAGN, H.: Paläontologische Untersuchungen am Bohrgut der Bohrungen Ortenburg CF 1001, 1002 und 1003 in Niederbayern. — Z. D. geol. Ges., 105, 3, 1953, S. 324—359, 4 Abb., 1 Taf., Hannover 1955
- HAGN, H.: Die stratigraphischen, paläontologischen und tektonischen Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum im östlichen Oberbayern. — Geologica Bavarica, 44, S. 1—208, 10 Abb., 1 Tab., 12 Taf., München 1960
- HILTERMANN, H.: Stratigraphische Fragen des Campan und Maastricht unter besonderer Berücksichtigung der Mikropaläontologie. — Geol. Jb., 67, S. 47—66, 5 Abb., 1 Tab., Hannover 1952
- HILTERMANN, H. & KOCH, W.: Biostratigraphie der Grenzschichten Maastricht/Campan in Lüneburg und in der Bohrung Brunhilde. 2. Teil: Foraminiferen. — Geol. Jb., 70, S. 357—384, 3 Abb., 2 Tab., Taf. 27—29, Hannover 1955
- HILTERMANN, H. & KOCH, W.: Mikropaläontologische Feinhorizontierung von Santon-Profilen durch das Erzlager Lengede-Broistedt. — Pal. Z., 30, S.-H., S. 33—44, 6 Abb., 2 Beil., 3 Taf., Stuttgart 1956
- HILTERMANN, H. & KOCH, W.: Revision der Neoflabellinen (Foram.) I. Teil: *Neoflabellina rugosa* (D'ORB.) und ihre Unterarten. — Geol. Jb., 74, S. 269—304, 5 Abb., 1 Tab., 8 Taf., Hannover 1957
- IMKELLER, H.: Die Kreide- und Eocänbildungen am Stallauer Eck und Enzenauer Kopf bei Tölz. Ein Beitrag zur Geologie der bayerischen Alpen. — Progr. Jber. städt.

- Handelsschule München, S. 7—83, 1 Abb., 2 Tab., 1 Profiltaf., 1 geol. Karte 1 : 10 000, München 1895/96
- IMKELLER, H.: Die Kreidebildungen und ihre Fauna am Stallauer Eck und Enzenauer Kopf bei Tölz. Ein Beitrag zur Geologie der bayerischen Alpen. — *Palaeontographica*, 48, S. 1—64, 2 Abb., 4 Profile, 1 Kartenskizze, 3 Taf., Stuttgart 1901
- MARCK, W. VON DER: Die Diluvial- und Alluvial-Ablagerungen im Innern des Kreidebeckens von Münster. — *Verh. Naturhist. Ver. Preuss. Rheinlande Westphalens*, Jg. 15 (N. F., Jg. 5), 76 S., 3 Taf., Bonn 1858
- NATHAN, H.: Geologische Ergebnisse der Erdölbohrungen im bayerischen Innviertel. — *Geologica Bavarica*, 1, S. 5—68, 5 Abb., 1 Taf., München 1949
- OHMERT, W.: Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der Alpenrandzone zwischen Ostin und Marienstein (Tegernsee). — *Unveröff. Dipl.-Arb., Inst. Paläont. hist. Geol. Univ. München*, 111 S., 22 Abb., 1 Tab., 11 Taf., 1 geol. Karte 1 : 25 000, 1 tekt. Karte 1 : 25 000, 2 geol. Karten 1 : 5 000, 2 Profiltaf., München 1964 (Zitiert als 1964 Ms.)
- OHMERT, W.: Die Ostracoden-Gattung *Cythereis* aus der Oberkreide Südbayerns. — *Diss.-Photodruck*, 192 + VII S., 18 Abb., 9 Taf., München 1967
- OHMERT, W. & WITT, W.: Ultrahelvetikum und Helvetikum-Zone. — In: *Erläut. zur Geol. Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 8236 Tegernsee*, S. 74—93, 3 Abb., Verlag Bayer. Geol. Landesamt, München 1966
- ORBIGNY, A. D': Mémoire sur les Foraminifères de la Craie Blanche du Bassin de Paris. — *Mém. Soc. Géol. France*, 4, 1, S. 1—51, Taf. 1—4, Paris 1840
- OSCHMANN, F.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 25 000, Blatt Nr. 7038 Bad Abbach. — 194 S., 2 Abb., 3 Taf., 5 Beilagen, Verlag Bayer. Geol. Landesamt, München 1958
- POZARYSKA, K.: Lagenidae du Crétacé supérieur de Pologne. — *Palaeontologia Polonica*, 8, 190 + XS S., 45 Abb., 6 Texttaf., 27 Taf., Warschau 1957
- SALAJ, J. & SAMUEL, O.: Foraminifera der Westkarpaten-Kreide. — 291 S., 18 Abb., 36 Tab., 48 Taf., *Geol. ústav dionýza štúra*, Bratislava 1966
- SCHEIBNEROVA, V.: The stratigraphical value of *Neoflabellina rugosa* (D'ORB.) in the Klippen Belt of West Carpathians in Slovakia. — *Geol. Sborník*, 12, 1, (1961), S. 57—60, 4 Abb., Bratislava 1961
- SCHIJESMA, E.: The Foraminifera from the Hervian (Campanian) of Southern Limburg. — *Med. Geol. Stichting, Ser. C*, 5, 7, 174 S., 4 Abb., 4 Tab., 10 Taf., Maastricht 1946
- SIMON, W., BARTENSTEIN, H. & A.: Leitfossilien der Mikropaläontologie. Herausgegeben von einem Arbeitskreis deutscher Mikropaläontologen. — 432 + VIII S., 27 Abb., 22 Tab., 61 Taf., Verlag Gebr. Borntraeger, Berlin-Nikolassee 1962
- STACKELBERG, U. VON: Oberkreide und Alttertiär des Helvetikums am bayerischen Alpenrand im Westen von Tölz. — *Geologica Bavarica*, 41, S. 3—54, 20 Abb., 1 geol. Karte 1 : 12 500, München 1960
- TOLLMANN, A.: Die Foraminiferenfauna des Oberconiac aus der Gosau des Ausseer Weißenbachtals in Steiermark. — *Jb. Geol. B. A.*, 103, S. 133—203, 2 Abb., Taf. 6—21, Wien 1960
- WEDEKIND, R.: Die papillaten Flabellinen der Kreide und die Stufengliederung des Senons. — *N. Jb. Min. etc., Beil. Bd.*, 84 B, S. 177—204, 22 Abb., Taf. 9—11, Stuttgart 1940
- WICHER, C. A. & BETTENSTAEDT, F.: Zur Oberkreide-Gliederung der bayerischen Innviertel-Bohrungen (mit Beiträgen von OTTO SEITZ und RUDOLF OBERHAUSER). — *Geologica Bavarica*, 30, S. 3—54, 3 Abb., 1 Tab., München 1957

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie](#)

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Ohmert Wolf

Artikel/Article: [Die Neoflabellinen \(Foraminifera\) des bayerischen Coniac-Santons 3-32](#)