

Stratigraphische Schlussfolgerungen

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **32 (1939)**

Heft 1

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

D. Stratigraphische Schlussfolgerungen.

I. Zur Frage der Autochthonie einer Foraminiferenfauna.

Es ist eine der heikelsten Angelegenheiten der Stratigraphie, genau zu entscheiden, ob eine Fauna ganz oder zum Teil aus aufgearbeiteten Individuen besteht, und in welchem Grade die Aufarbeitung stattgefunden hat.

In sehr vielen Fällen nehmen wir mit Leichtigkeit wahr, dass die Foraminiferen z. B. in groben Sandsteinen und Breccien vor der Einbettung mehr oder weniger verfrachtet worden sind. Die Frage drängt sich auch dann auf, wenn eine Fauna sich aus kleinen Individuen zusammensetzt — ich denke hauptsächlich an Nummuliten, die eine bestimmte maximale Grösse nicht überschreiten — und dabei makrosphärische Individuen vorherrschen. Man muss hier annehmen, der Schalenschutt sei vor der Einbettung gespült und nach der Korngrösse getrennt worden. Natürlich kann es sich in einem derartigen Falle gleichwohl um eine Fauna handeln, die dem Alter des Sedimentes entspricht. Doch ist es dann angezeigt, nach fremden Formen zu suchen und die stratigraphische Position der vorherrschenden Arten mit Hilfe der liegenden und hangenden Faunen auf zum Teil indirektem Wege zu bestimmen.

Diese Fragen stellen sich z. B. bei der Bestimmung der Foraminiferen in den tiefsten Eocaenschichten vom Fidersberg (Schwyzer Alpen) ein. Da, wo die Nummuliten am zahlreichsten erscheinen, besteht das Gestein aus einem glaukonitischen, kalkigen Sandstein, der bisweilen konglomeratischen Charakter annimmt. Unter den zahlreichen kleinen Nummuliten, Discocyclinen und vereinzelt Operculinen tritt nur ab und zu ein etwas grösseres Individuum auf. Die Nummuliten sind fast ausschliesslich makrosphärisch. Es handelt sich hier bestimmt um einen mehr oder weniger geschlammten Schalenschutt.

Mit Rücksicht auf den Fossilinhalt der hangenden Schichten erkenne ich einen Teil der Fauna (frische Formen von etwas variabler Grösse) für autochthon, wenn auch leicht verfrachtet. Nester aus braunem Gestein enthalten Trümmer von Nummuliten und Assilinen einer nur wenig älteren Ablagerung. In Schlieren mischt sich dieses Material mit der autochthonen Mikrofauna. Dass mir in einer Gesteinsprobe von etwa Handgrösse zwei Exemplare von *Globotruncana stuarti* J. DE LAPP. begegneten (aufgearbeitete Stücke), beweist, dass noch tiefere Schichten Komponenten in das sandig-konglomeratische Sediment geliefert haben. In einem Falle handelt es sich bestimmt um einen Kalkkomponenten, der die *Globotruncana* enthält. (Die Frage, ob *Globotruncana* eventuell bis in die tiefsten, heute noch so wenig bekannten Paleocaenschichten anhält, muss immerhin noch weiter geprüft werden.)

Die Fauna des Ruchbergsandsteins von Ganey enthält ebenfalls keine grossen Formen, trotzdem *N. planulatus* anwesend ist. Man muss auch hier eine gewisse Verfrachtung und Sortierung des Materials annehmen. Der Nummulitenhorizont besteht aus grobem, quarzreichem Sandstein. Die Komponenten setzen sich namentlich aus Quarz, Dolomit und Feldspat zusammen. Der Kalkgehalt ist sehr gering. Die guterhaltenen, kräftig gebauten, kleinen Nummuliten und die Assilinen könnten die Verfrachtung inmitten der rauhen Sandsteinkomponenten über ein gewisses Wegstück aushalten, hingegen nicht über eine grössere Strecke. Für autochthone Position spricht übrigens noch mehr der untereocaene Charakter der ganzen Fauna.

Bei der in den tiefsten Eocaenschichten von Biron (Béarn), Basses Pyrénées, in einem lehmigen Sediment ausgebeuteten Fauna ist man, in Anbetracht der fast durchgehend ähnlichen Grösse der Individuen und der Art der Einbettung in Nestern, geneigt anzunehmen, die Schalen hätten vor der Einbettung eine Sortierung erfahren, wobei grössere Individuen an anderer Stelle als kleinere abgesetzt worden wären. Diese Sachlage sollte noch geprüft werden, obwohl es sich mit Wahrscheinlichkeit um eine autochthone Fauna handelt.

Es geht aus diesen kurzen Ausführungen hervor, dass es empfehlenswert ist, die Foraminiferen klastischer Sedimente, die eine Sortierung erfahren haben, vollständig zu untersuchen.

II. Die untereocaenen Nummuliten und die stratigraphische Gliederung.

a) Allgemeines.

Die Gliederung des Untereocaens kann mit Hilfe der Nummuliten nur nach der alten Regel geschehen, dass das Auftreten neuer, und das Ausbleiben alter Arten genau registriert wird. Die Lebensdauer der Arten ist grösser als die Zeitabschnitte einer passenden Gliederung. Den Stratigraphen dient als Schema die Einteilung des Pariser Beckens, in der das Untereocaen, mit anderen Alttertiär-Profilen verglichen, allerdings eine sehr bescheidene Angelegenheit darstellt. Es wurde versucht, die Gliederung Thanétien/Sparnacien/Cuisien auf Grund von Makrofossilien (Schnecken etc.), gelegentlich auch mit einer offensichtlich mangelhaften Fauna, auch in anderen Gebieten durchzuführen. Wie unsicher solche Datierungen sind, demonstriert ein Vergleich der Ergebnisse über die Corbières einerseits mit denen über das Aquitaine-Becken andererseits. Schichten mit denselben Haupttypen von Nummuliten, wie *N. atacicus*, *N. exilis*, *N. subplanulatus*, *murchisoni*-Formen etc. sind im Aquitaine-Becken nach DOUVILLÉ (Thanétien)-Sparnacien-Cuisien, in den Corbières nach DONCIEUX Lutétien. Solche Disharmonie in der Datierung ist zu einem guten Teil auf die angenommene Voraussetzung zurückzuführen, das Tertiär beginne mit der Lutétien-Transgression, welche Voraussetzung zu überprüfen in manchen Fällen nicht für nötig galt. LEUPOLD (Lit. 27) hat diese Angelegenheit bereits diskutiert.

Gewisse frühere Tertiärkenner — ich nenne hier vor allem MAYER-EYMAR (Lit. 28) — waren in ihren Interpretationen freier. Wenn ich meine Ergebnisse mit den in MAYER's Tabellen über die Schichtgliederung niedergelegten Ansichten vergleiche, so sehe ich viel Übereinstimmendes und stelle fest, dass MAYER's hervorragende Kenntnis der Geschichte des Tertiärs der Nachwelt nur ungenügend zu Nutzen kam.

Da nun aus dem Pariser Becken an Leit-Nummuliten des Untereocaens nur *N. planulatus* (A und B) bekannt wurde, so musste eine Nummulitenstratigraphie in anderer Gegend gesucht werden. Die eingangs dieser Arbeit gegebene Liste weist auf die wichtigsten bekannt gewordenen Formen. Von diesen beginnen folgende Formen bereits in den tieferen Schichten des Untereocaens: *N. oppenheimi*, *N. spileccensis*, *N. bolcensis*, *N. parvulus*, *N. subplanulatus*, HANTK. & MAD., *N. planulatus*.

Erst höher setzen ein: *N. mamillinus*, *N. praelucasi*, *N. aquitanicus*, *N. exilis*, *N. rotularius*, *N. parvus*, *N. granifer*, *N. pratti* und andere *Irregularis*-Formen, *N. distans*, *N. bactchisaraiensis*, *N. fischeuri*, *N. atacicus*.

In welcher Reihenfolge diese auftauchen, wissen wir noch nicht. Unter den aufgeführten Formen scheint *N. distans* die letzte zu sein. Über das Ausklingen der ersterwähnten Gruppe weiss man auch wenig. *N. oppenheimi* scheint nicht lange zu bleiben. *N. bolcensis* geht in eine *Irregularis*-Form über. *N. spileccensis* beobachtete ich im Material von Herrn Professor HENNIG aus Ostafrika noch in Gesellschaft von *N. exilis* und einer Übergangsform *N. bolcensis-N. irregularis*. *N. parvulus* erlebt in leicht abgeänderter Form noch die Zeit des *N. atacicus* (Coustouge). *N. subplanulatus* und *N. planulatus* beschliessen das Untereocaen.

Mit *N. subplanulatus* („*globulus-guettardi*“ DONCIEUX) und *N. atacicus* auf Thanétien oder mit *N. planulatus* und *N. irregularis* auf Yprésien zu schliessen, ist also mehr eine persönliche Ansicht. Dies umsomehr, als das Thanétien im Aquitaine-Becken, wo es erstmals in einem detaillierten Nummulitenprofil figuriert (Lit. 19), eine sehr unsichere, ja zweifelhafte Beweisunterlage erhalten hat.

Mit Hilfe der Foraminiferen wird es möglich werden — diese Überzeugung gewann ich beim Durchgehen der verschiedenen Faunen — das Untereocaen noch feiner zu gliedern, als es zunächst im Sinne der Einteilung des Pariser Beckens angestrebt wird. Die Gattung der Nummuliten kann für die feine Gliederung in erster Linie benutzt werden, falls hierbei der ganze Formenschatz eines Profiles studiert wird.

b) Spezielle Bemerkungen zu einigen Vorkommen von *N. praelucasi* und *N. granifer*.

Im palaeontologischen Abschnitt wurde darauf aufmerksam gemacht, dass manche der von ARN. HEIM mit *N. boucheri* bezeichneten Funde aus dem Lithothamnien-Discocyclinenkalk des Sigriswilergrates („Ralligmarmor“ etc.) einer Art angehören, die zwischen *N. praelucasi* und *N. granifer* zu stellen ist. Dieser Nummulit, deutlich eine Weiterentwicklung des *N. praelucasi*, kommt nun u. a. in Gesellschaft von seltenen Exemplaren des *N. complanatus* D'ARCH. (= *N. millecaput* BOUBÉE), d. h. in demnach jüngerer Schicht vor. Es ist hier nicht der Ort, die Altersfrage dieser Schichten zu diskutieren, es sei nur auf die Möglichkeit hingewiesen, dass die *Praelucasi-granifer*-Gruppe vielleicht bis ins Mitteleocaen hineinreicht. Da in der Foraminiferenfauna von Lithothamnienkalken schon des öfters aufgearbeitete Formen gefunden worden sind, ist die Diskussion der Altersfrage der Lithothamnien-Discocyclinen-Kalke des Sigriswilergrates an weitere spezielle Untersuchungen gebunden, obgleich angenommen werden kann, dass diese Schichten höchstens als unterstes Lutétien zu datieren sind.

Scheinbar liegt auch das Vorkommen von *N. praelucasi* im Profil von Djiwo, Gamping ketjil und Nanggulan, Kali Semah etc. auf Java, soweit die von DOORNINK (Lit. 15) beschriebene Nummuliten-Aufsammlung reicht, nach den publizierten stratigraphischen Tabellen sehr weit vom Untereocaen entfernt. DOORNINK stellt die Funde von „*Camerina semiglobula*“ (= *N. praelucasi* DOUV.) in die oberen Lagen des Obereocaens. Vom Fundort Gamping ketjil werden weiter aufgeführt (Lit. 15): *N. pengaronensis* VERB., *N. cf. lucasana* DEFR., *N. laevigatus* BRUG., *N. pustulosus* DOUV. Die drei letztgenannten Nummuliten lassen unteres Lutétien vermuten. Wenn wir aber von dem in seinem Äquatorialschnitt etwas ungewöhnlich aussehenden (Lit. 15, Taf. III, Fig. 1) *N. laevigatus* absehen, so haben wir, unter Berücksichtigung auch dessen, was BIEDA (Lit. 7 & 8) von „*N. lucasana*“ berichtet, Nummuliten vor uns, die auch im obersten Untereocaen klassischer Profile gefunden werden können. Denn die vorzüglichen Abbildungen (Lit. 15, Taf. IV, Fig. 1—3 und Taf. VI, Fig. 12), die DOORNINK von „*C. pengaronensis*“ gibt, lassen auf Individuen schliessen, die mit *N. granifer* H. DOUV. aus

den tieferen Nummulitenschichten von Bos d'Arros genau übereinstimmen. Es liegt das charakteristische Äquatorialbild vor. Die erwähnte Fig. 3, insbesondere aber Fig. 12, lassen das Zwischengerüst gut erkennen; im äussersten Umgang ist es auch hier ganz besonders durch die Pfeilerartigen Verdickungen am Knie der Leisten charakterisiert⁷⁾.

Die Datierung der Schichten der genannten Hauptlokalitäten von Java durch DOORNINK erscheint mir ziemlich zweifelhaft. Die *Irregularis*-Formen von Kali Semah helfen diese Zweifel noch bekräftigen: Die sog. „*C. orbignyi* GAL.“ erinnert stark an gewisse Formen aus dem Untereocaen von Sind und Tal (Indien) (siehe Veröffentlichungen von NUTTALL und DAVIES), aber auch an ähnliche Formen, die ich in den Proben der tieferen Nummulitenschichten von Bos d'Arros vorfand. Zunächst sprechen die erwähnten Nummuliten — man staunt ob der gewaltigen geographischen Ausdehnung verschiedener sehr charakteristischer Formen — für ein wesentlich tieferes stratigraphisches Niveau als das von DOORNINK angegebene. Vor endgültigen Schlussfolgerungen muss vorerst der Frage nach der Möglichkeit einer sekundären Lagerstätte gewisser Nummuliten nachgegangen werden.

c) Zur Altersfrage wichtiger Untereocaenvorkommen.

Im Folgenden möchte ich kurz das gewonnene Urteil über das Untereocaen des Aquitaine-Beckens, der Corbières, des Vizentins und der Ruchbergsschichten von Ganey darlegen, sowie eine Bemerkung zu den untersten Schichten vom Fidersberg beifügen.

1. Aquitaine-Becken (Béarn).

SEUNES (Lit. 38) hat 1890 und auch später noch die Ansicht vertreten, dass in der Gegend von Bos d'Arros — Pont Labau — S Pau etc. die Oberkreide allmählich in das Untereocaen übergehe, dass die Formationsgrenze nicht durch eine Lücke gekennzeichnet sei (vgl. auch Lit. 12, p. 185, Lit. 16, p. 47). Das Schichtprofil besteht vornehmlich aus kalkigen Lagen. Die „ersten tertiären“ Lagen enthalten nach SEUNES *N. spileccensis* MUN.-CHALM. (= nach H. DOUVILLÉ (Lit. 16), *N. bolcensis* von OPPENHEIM (Lit. 31)). H. DOUVILLÉ erklärte 1906 (Lit. 16) ausführlich, dass die Schichten mit *Operculina heberti* MUN.-CHALM. und „*Discocyclina A*“ (später *D. seunesi* H. DOUV.) im Liegenden mit Bänken von *Isaster aquitanicus*, *Isopneustes gindreii*, *Ostrea vesicularis*, d. h. Fossilien, die für Danien sprechen, zu finden sind. Folglich seien die genannten Foraminiferen Danien-Formen. DOUVILLÉ fand damals dieselben Schichten im Eisenbahneinschnitt S von Gan und war der Ansicht, die „Eocaentransgression“ erfolge erst höher. Im Jahre 1929 schreibt er von „couches de passage du crétacé à l'éocène“. Über der Kalkserie mit *O. heberti* und *Disc. seunesi* erscheinen in konkordanten Lagerungen mergelige, aber fossilere Schichten, die DOUVILLÉ dem Thanétien zuweist. In ihrer Publikation über *Miscellanea miscella* (= *Siderolites miscella*) vom Jahre 1934 gibt Frl. PFENDER (Lit. 34) die Abbildung eines Vertreters dieser Art aus Lithothamnien-

⁷⁾ Der im Obereocaen auftretende *N. incrassatus* DE LA HARPE, der zufolge der stark rückwärts abgebogenen Septen auf den ersten Blick hin eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Bild von „*N. pengaronensis*“ DOORNINK zu haben scheint, unterscheidet sich deutlich durch die geringere Grösse der A-Form, den stärkeren Dorsalstrang, das gleichmässiger Ansteigen des Schrittes der Spirale, die verhältnismässig schlanken, gleichmässig starken Septen. — Diese Bemerkung gilt auch in bezug auf den oben erwähnten umgedeuteten „*N. boucheri*“ von ARN. HEIM.

Alter und Herkunft der im Text beschriebenen Nummuliten						
Untereocaen von Béarn (Aquitaine, Frankreich):	Biron		Untereocaen der Corbières (Frankreich):	Coustouge	Untereocaen des Vizeutins (Italien):	a) Tuffe von Spilecco (Spilecciano), Sammlung TOBLER, Probe No. 1.
	Bos d'Arros					
b) Nummuliten-Sandkalkstein im Hangenden der Alveolinen-Kalke von Brusaferrì. Probe aus Sammlung MAYER-Eymar („Londinian Ib“).						c) Tuffe im Liegenden der Perforatus-Kalke von Chiampo. Sammlung TOBLER, Probe No. 19.
Nummulitenhorizont im Ruchbergsandstein von Ganey (Prätigauflisch), Seeewis i. Pr., Graubünden.						
×					×	
					×	
×					×	
×	×		×	×		
×	×					
						×
×						
×						
						×
			×			
×					×	
						×
			×	×		
×	×	×		×		

A-Form *N. bolcensis* MUN.-CHALM.A-Form *N. spileccensis* MUN.-CHALMA-Form Übergangsform (*N. cf. elegans* Sow.)A-Form *N. subplanulatus* HANTK. & MADAR.
B-FormA-Form *N. planulatus* (LAMARCK)
B-FormA-Form *N. eymari* n. sp.
B-FormA-Form *N. subirregularis* DE LA HARPEA-Form *N. cf. spirectypus* DONCIEUX
B-FormA-Form *N. oppenheimi* ROZLOZNIKA-Form *N. mamillinus* DOUVILLÉ
B-FormA-Form *N. parvulus* DOUVILLÉA-Form *N. praelucasi* DOUVILLÉ

kalken des Eisenbahneinschnitts S von Gan. Die Autorin hatte das Stück von H. DOUVILLÉ erhalten und vermerkt dazu: „Eocène inférieur“. DOUVILLÉ hat sich also sukzessive wieder zur Ansicht von SEUNES zurückbegeben.

Von Herrn Professor JEANNET erhielt ich einige Proben von Lithothamnienkalk von Pont-Labau, 3 km S von Gan, zur Untersuchung zwecks Vergleich mit den tiefsten Eocaenschichten vom Fidersberg und von Steinbach (Einsiedeln). Es sind die Kalke mit *Operculina heberti* nach SEUNES. Die auffallenden, zahlreichen Discocyclusen, Operculinen, sowie gelegentliche Nummuliten sprechen sofort für Eocaen. Bei vorläufiger Durchsicht von Präparaten stellte ich nebst den genannten Foraminiferen kleine und grössere Exemplare von *Miscellanea miscella* (D'ARCH.) = *Siderolites miscella* D'ARCH. fest.

Bei der Durchsicht der Nummuliten einiger Proben der Aufsammlungen von Herrn Prof. JEANNET erhielt ich den Eindruck, dass die verschiedenen Fundstellen im Untereocaen von Bos d'ARROS und Gan eine recht einheitliche Fauna enthalten. Die von DOUVILLÉ & O'GORMAN (Lit. 19) diskutierten Veränderungen des Faunencharakters scheinen mir auf einer zu wenig durchgreifenden Untersuchung aufgebaut zu sein. Diese ist zu prekär, um mit ihr die Nummulitenschichten im Liegenden der Schichten mit *Velates schmideli* chronologisch festlegen zu können.

Die Nester mit den kleinen Nummuliten in der für die Ziegelei ausgebeuteten Lehmschicht von Biron sind m. E. nicht für die Gewinnung wichtiger stratigraphischer Daten geeignet. Es ist schade, dass die Schicht nicht im Streichenden noch besser ausgebeutet werden kann; es würden sich dann vielleicht noch grössere Formen einstellen.

Die Nummulitenschichten von Gan und Bos d'Arros sind auf Grund der Nummulitenfauna alle in das Cuisien einzuordnen, wie dies bereits durch O'GORMAN & M. COSSMAN (Lit. 30) im Jahre 1923, gestützt auf die Molluskenfauna, vorgeschlagen wurde. Ich bin ganz unabhängig von der genannten Veröffentlichung (Lit. 30) zu dieser Auffassung gelangt; erst später bin ich durch Herrn Prof. JEANNET auf die Interpretation von O'GORMAN & M. COSSMAN aufmerksam gemacht worden.

Ebenfalls dem Cuisien weise ich die Schichten mit den kleinen Nummuliten von Biron — unter den *Uroniensis*-Mergeln — zu.

Die Lithothamnienkalke von Pont-Labau gehören einem Horizont des tiefsten Paleocaens an. Zwischen diesen und den Cuisien-Schichten von Bos d'Arros—Gan liegt eine grössere Serie, die z. T. steril und ausserdem ganz ungenügend aufgeschlossen ist.

2. Corbières.

Meine Untersuchungen führten mich zur Auffassung, dass die Turritellen-Mergel DONCIEUX' als Cuisien zu datieren sind. Ich erinnere hier an die Interpretation von H. DOUVILLÉ, nach der das marine Eocaen der Corbières nicht höher hinauf reicht als bis in die genannte Stufe.

3. Vizentin.

Vom besten Kenner des Vizentins, FABIANI (Lit. 20 und 21), werden nur die Schichten mit der Fauna von Spilecco als Untereocaen angesehen. In seiner Monographie des Palaeogens nennt FABIANI neben einer Reihe von Orthophragminen und *N. bolcensis*, *N. sub-virgiliei* PREV. und *N. ficheuri* PREV. als be-

zeichnende Rhizopoden. Verbogene Septen beobachtet man in den Spilecco-Nummuliten häufig; ein extremer Fall im Sinne der PREVER'schen Abbildung von *sub-virgiliei* kam mir in der kleinen Probe aus der Sammlung TOBLER nicht zu Gesicht. Ich erachte aber die Anwesenheit dieser Form selbst in diesem Material als sehr wohl möglich. *N. ficheuri*, eine relativ sehr dicke Form, mit einem *bolcensis* (A)-ähnlichen Medianschnitt, fand ich nicht in der Probe No. 1, wohl aber in derjenigen aus dem unmittelbar Liegenden der Perforatakalke (Probe No. 18 Sammlung TOBLER). Im palaeontologischen Teil habe ich aus dem Spilecciano noch *N. spileccensis* MUN.-CHALM. und *N. cf. parvulus* DOUVILLÉ besprochen.

Da in der Aquitaine *Irregularis*-Formen im Cuisien zahlreich sind, so erscheint es mir schon deshalb nicht ausgeschlossen, dass die Irregulariskalke von Brusaferris noch nicht zum Lutétien gehören. Die zwei Niveaux, die durch die Proben von MAYER-EYMAR faunistisch deutlich gezeichnet sind, treten zwar in den Profilen von FABIANI nicht in Erscheinung. Die mit „Londinian Ib“ beschriftete Probe enthält verschiedene Cuisien-Nummuliten der Aquitaine: *N. praelucasi*, *N. mamillinus* (hauptsächlich, jedoch nicht ausschliesslich Cuisien). *N. nitidus*, *N. pratti* sprechen in diesem Zusammenhang auch für Untereocaen. Dem widerspricht auch der von mir darin gefundene *N. distans* nicht. In der Probe „Brusaferris, Londinian IIa“ von MAYER-EYMAR herrschen entschieden grössere Nummuliten; es handelt sich hier um die eigentlichen von FABIANI (Lit. 21, p. 19) unter 7bis aufgeführten Irregulariskalke mit *Discocyclina pratti*, *N. irregularis* DESH. Ich stellte darin noch fest: *N. subdistans* DE LA H. (A und B), *N. cf. granifer* DOUV., *N. cf. rotularius*. Es kam mir kein Nummulit zu Gesicht, der das Lutétien-Alter klar beweisen würde.

Hinsichtlich des Profils von Chiampo zeigten sich beim Durchsuchen der Proben TOBLER's neue Gesichtspunkte. Die in dem von FABIANI gegebenen Profil (Lit. 21, p. 23) dieser Gegend unter 5 besprochene Lithothamnienkalk-Schicht ist in der Sammlung TOBLER auch durch eine Probe vertreten:

No. 18, „Membro di Chiampo inferiore. Calcare compatto bianco con Nullipore, Miliolidi, Nummuliti e Ranine. Unteres Lutétien. Cava Zonati di Chiampo. TOBLER 21. IV. 22“.

In den dieser Probe beiliegenden Dünnschliffen konstatierte ich einige Exemplare von *Miscellanea miscella* D'ARCH. Es handelt sich hier bestimmt um Untereocaen, eine Lage im direkten Hangenden der Bolcensis-Schichten.

In der reichen Probe No. 19 der Sammlung TOBLER, aus der ich *N. praelucasi* eingehend beschrieben habe (siehe Abschnitt Palaeontologie) fand ich noch:

N. pratti (A) D'ARCH. & HAIME.
N. distans (A) DESH.
N. ficheuri (A) PREV.
N. granifer (A) DOUV.
N. bacthisaraiensis (A) ROZL.

Das Profil von Chiampo enthält bis dicht unter die Perforatuskalke Nummuliten, die für Untereocaen sprechen.

Allgemein kann also festgestellt werden, dass das Untereocaen im Vizentin grössere vertikale Ausdehnung hat als bisher angenommen wurde. Die Nummuliten der Irregulariskalke von Brusaferris und diejenigen in den Tuffen (No. 11 des Profils von FABIANI) unter den Perforatuskalken von Chiampo betrachte ich als Cuisien. Ob Spilecciano und auch die Lithothamnienkalke von Chiampo (Sammlung TOBLER No. 18) bis in das Thanétien hinunter reichen, ist

fraglich, da *N. bolcensis* (B) eigentlich bereits eine *Irregularis*-Form ist. Die Prüfung dieser Frage ist hochwichtig und muss an einem möglichst einheitlichen Profil geschehen.

4. Der Ruchbergsandstein bei Ganey.⁸⁾

Der Nummulitenhorizont streicht im Ganeytobel beim Schindelboden, hinter Seewis i. P., aus. Die Anreicherung fällt besonders auf im dickbankigen, groben Sandstein, der grobkörnigere Partien enthält. Zwischen den Bänken schalten sich tonige Lagen ein. Diese Zone, ca. 10 m, liegt in einer Flyschserie, die nach unten feinschichtiger wird und schliesslich, anscheinend allmählich, in die Oberkreide (Schichten mit reichlich *Globotruncana*) übergeht. Ausser den besprochenen Nummuliten stellte ich noch *Assilina granulosa* (A) D'ARCH., *Operculina* cf. *ammonia* und *Discocyclina* cf. *seunesi* fest. Für mikrosphärische Nummuliten mit regelmässiger, rasch ansteigender Spirale konnte noch keine bekannte Art als Vergleichsform gefunden werden. Dasselbe gilt für eine grössere A-Form mit kugeligem, grosser Makrosphäre.

Die besprochene Fauna besteht sowohl aus Formen, die aus der Aquitaine bekannt geworden sind, als auch aus vizeentinischen Arten. Die Anwesenheit von Vertretern der *Irregularis*-Gruppe und des *N. praelucasi* zeigt deutlich, dass dieser Nummulitenhorizont nicht dem tiefsten Untereocaen angehört. Es handelt sich um einen tieferen Horizont des Cuisien.

Es wird nun die weitere Aufgabe sein, im Prätigau-Untereocaen Foraminiferenlagen zu ermitteln, die der Oberkreide noch näher liegen. Es wird sich dann erweisen, ob noch Thanétien vertreten ist.

Hinsichtlich Fidersberg und Einsiedeln (Steinbach) ist die Untersuchung der Nummuliten im Gange. Der Gesamteindruck der Fauna vom Fidersberg ruft der Vermutung, es handle sich um ein Niveau unmittelbar unter den tieferen Nummulitenschichten von Bos d'Arros-Gan.

Literatur.

(Hier sind nur die wichtigsten Werke aufgeführt. Weitere Angaben sind in den unter 4 und 27 genannten Arbeiten zu finden.)

1. ABRARD, R., Le Lutétien du bassin de Paris. — Thèse, Paris 1925.
2. ABRARD, R., Importance de la Nomenclature des Nummulites au point de vue stratigraphiques. — Ass. Franç. pour avancem. des Sc. Lyon 1926.
3. ABRARD, R., Filiation et évolution des Nummulites. — Ass. Franç. pour avancem. des Sc., La Rochelle 1928.
4. ARNI, P., Foraminiferen des Senons und Untereocaens im Prätigauflysch. — Beitr. zur Geol. Karte der Schweiz, N. F., Liefg. 65, Bern 1933.
5. ARNI, P., Der Ruchbergsandstein. — Eclogae geol. Helvetiae, Vol. 26, p. 331—333, Basel 1933.
6. ARNI, P., Das Alter des Prätigauflysches. — Sitzungsbericht Nat. Ges. Bern, 1933.
7. BIEDA, F., Remarques sur la nomenclature et la classification de certaines espèces de Nummulines. Ie partie. — Bull. Acad. Pol. sc. et lett., série b, Cracovie 1930.
8. BIEDA, F., idem. IIe partie. — Cracovie 1933.
9. BIEDA, F., idem. IIIe partie. — Cracovie 1934.

⁸⁾ Die Originalstücke der in dieser Arbeit besprochenen Nummuliten aus dem Ruchbergsandstein von Ganey werden der paläontologischen Sammlung der Eidgenössischen Techn. Hochschule in Zürich übergeben werden.