Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 56 (1963)

Heft: 1

Artikel: Stratigraphische und Mikropaläontologische Untersuchungen im Neocom der Klippendecke (östlich der Rhone)

Autor: Boller, Klaus

Kapitel: I: Einleitung

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163029

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: 10.07.2025

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

Ganz besonders herzlich aber danke ich meinen Eltern, die mir dieses schöne Studium ermöglicht haben.

I. Einleitung

1. DER BEGRIFF «NEOCOM»

In einer zusammenfassenden Studie legen R. RUTSCH und R. BERTSCHY (1955) dar, dass der Begriff «Neocom» – eingeführt von J. THURMANN (1835) – in sehr verschiedener Weise aufgefasst worden ist und daher in der chronostratigraphischen Nomenklatur nur noch verwendet werden sollte, wenn durch eine Konvention eine einheitliche Definition geschaffen würde. Anderseits ist dieser Begriff seit langem in den Préalpes gebräuchlich, wo man als Neocom die Serie der dünnbankigen, zum Teil fleckigen, dichten Kalke mit Silexknollen bezeichnet, welche zwischen den dickbankigeren, körnigeren Malmkalken unten und den Couches rouges bzw. dem Complexe schisteux intermédiaire liegen. Neocom ist also in den Préalpes als lithostratigraphische Einheit, als «Formation» im angelsächsischen Sinn, aufzufassen; es besteht kein Grund, diesen in der Literatur fest verankerten Ausdruck fallen zu lassen. Altersmässig umfasst das Neocom der Préalpes meist die Stufen Berriasian bis und mit Barremian; namentlich die Untergrenze ist jedoch heterochron (s. S. 85).

2. GEOGRAPHISCH-TEKTONISCHER ÜBERBLICK

Die noch erhaltenen Relikte der Klippendecke finden sich in vier Hauptgebieten: Savoyische Klippen, Chablais, Arc fribourgeois und Zentralschweizerische Klippen. Während erstere und letztere nur noch isolierte Erosionsreste mit schwer rekonstruierbaren tektonischen Zusammenhängen darstellen, sind die beiden Préalpenbogen des Chablais und der Westschweiz relativ einfach aufgebaut: der nördliche Bereich – Médianes plastiques – zeigt Faltenbau mit mehr oder weniger durchziehenden Antiklinalen und Synklinalen; im Südabschnitt – Médianes rigides – überwiegen von Brüchen durchsetzte starre Platten.

Die Neocomvorkommen beschränken sich auf die Médianes plastiques nördlich der Gastlosenzone[1]); für die Region der Tour d'Aï war die Frage des Auftretens von Unterkreide noch genauer abzuklären. Unsere Untersuchungen galten hauptsächlich dem Neocom in der Westschweiz, daneben haben wir auch an einigen Klippen Profile aufgenommen und eine kurze Begehung im Chablais durchgeführt. Sämtliche verwendete Lokalnamen beziehen sich, wenn nicht etwas anderes vermerkt ist, auf die Landeskarte der Schweiz 1:50 000.

3. BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN IN DER UNTERKREIDE DER KLIPPENDECKE

Die erste umfassende Beschreibung der romanischen Voralpen stammt von B. STUDER (1834). Unter dem Titel «Stockhornkalk» schreibt dieser Forscher (pp. 335–338): «... bildet die Hauptmasse dieser Gebirge, und alle oberen Kämme

[1]) Obwohl in den Gastlosen das Neocom fehlt und der Dogger in Mytilusfacies ausgebildet ist, dürften sie infolge ihrer Abscherung auf den Mergeln der Ober-Trias doch eher zu den Médianes plastiques zu stellen sein (entsprechend M. LUGEON & E. GAGNEBIN (1941), im Gegensatz zu J. TERCIER (1952)).

und höheren Felsstöcke, so wie die mittäglichen Gehänge und Ketten bestehen, mit geringen Ausnahmen, nur aus diesem Gestein.» Im Detail charakterisiert STUDER den Stockhornkalk als deutlich und dünn geschichtetes, meist etwas toniges, im Bruch fleckiges Gestein mit viel Hornstein und fein gezähnten Tonblättern. Diese Handstück-Beschreibung passt genau auf das Neocom; die oben zitierten Angaben über die Verbreitung sprechen hingegen weit eher für Malm. Als Alter gibt STUDER Coral-rag (rezifales oberes Oxfordian) an.

Auf Grund von Fossilfunden in dieser Formation, u.a. am Gantrisch durch C. BRUNNER-VON WATTENWYL (1857), präzisiert B. STUDER (1853), dass ein grösserer Teil des Stockhornkalkes als Unterkreide betrachtet werden müsse. Es scheint, dass STUDER damals zuerst unter dem Begriff Stockhornkalk Malm und Neocom zusammenfasst, ohne jedoch die lithologische Ausbildung des Malm zu beschreiben. Dieser unpräzise, zu Verwechslungen Anlass bietende Namen wurde in der Folge fallengelassen.

1872 unterscheidet aber STUDER Malmkalk und Neocomkalk schon deutlicher: «Einen ganz anderen Gesteinscharakter (als im Helvetikum) zeigt das Neocomien in den Gebirgen des Stockhorns und der Freiburger Alpen. Er zeigt sich als ein reiner, dichter Kalkstein, mit muscheligem Bruch, grau mit dunkelgrauen Flecken, dünngeschichtet, lithographischem Kalk ähnlich. Die Formation bildet vorherrschend, mit steiler Schichtstellung, die inneren und höheren Teile des Gebirges, mulden- oder fächerförmig zwischen jurassische Kalksteine eingeschlossen.»

Zahlreiche Forscher, so u.a. V. GILLIÉRON (1870), E. FAVRE (1870), E. FAVRE & H. SCHARDT (1887), machen weitere Fossilfundstellen im Neocom ausfindig und stellen dessen regionale Verbreitung genauer fest; sie betonen gleichzeitig die Schwierigkeit, die Unterkreide weiter zu gliedern sowie sie vom Malm abzugrenzen; als sicheres Neocom können die dünnbankigen, dichten, gefleckten Kalke («Neocom-Fleckenkalke» oder «Fleckenkalke») angesprochen werden.

Eine vorzügliche Zusammenfassung der älteren Beschreibung gibt A. JEANNET (1918); es sei deshalb für einen vollständigen Überblick über die früheren Arbeiten auf dieses Werk verwiesen. Er unterscheidet zwei Ausbildungen des Neocom: die dichten Fleckenkalke der Aptychenfacies im Norden und die spätigen oder oolithischen Brachiopodenschichten der Tour d'Aï. Die Grenze zwischen diesen beiden Typen liegt am Malatraix, kann aber infolge lückenhafter Aufschlüsse nicht näher untersucht werden. In einem Profil vom SE-Abhang der Pointe d'Aveneyre erwähnt JEANNET, dass die Basis des Neocom der N-Facies oft feinbrecciös ausgebildet sein kann und dass nach der Hauptmasse der Fleckenkalke graue, mergelige, plattige Kalke mit Aptychen und Belemniten folgen. Die Brachiopodenschichten führen eine Makrofauna des Berriasian, allerdings mit Anklängen an Tithon. Ihre neritische Facies führt JEANNET dazu, das Fehlen des Neocom in den südlichen Préalpes durch Emersion während der Unterkreide und nicht durch Abtrag der Formation vor der Transgression der Couches rouges zu erklären.

Einen bestechenden Überblick über Tektonik und Faciesverhältnisse der gesamten Préalpes gibt A. JEANNET (1922) in seinem Artikel «Préalpes und Klippen» in A. HEIM: Geologie der Schweiz. Er erwähnt u.a., dass im obersten Neocom an vielen Stellen dunkle, kohlige Mergelschiefer vorherrschen.

In den folgenden Jahren erscheinen zahlreiche Publikationen aus dem Gebiet der Médianes plastiques: G. HENNY (1918), C. C. MAUVE (1921), T. V. CHASSÉ (1924), W. À WENGEN (1924), P. BIERI (1925), C. REVERTERA (1926), J. P. SCHUHMACHER (1926) sowie die Karten Montreux-Moléson (E. GAGNEBIN, 1925) und Thun-Stockhorn (P. BECK & E. GERBER, 1925). In allen diesen Studien werden hauptsächlich die Lokaltektonik und die Stratigraphie der Formationen mit hervortretenden Sedimentationsmerkmalen (Lias, Dogger) eingehender beschrieben. Für das Neocom ergeben sich folgende neue Tatsachen: BECK scheidet an der Basis der Couches rouges der nördlichen Heitizone einen Spatkalk aus. Die Übergangsschichten zur Kreide (vorw. Tithon) werden von BIERI als «Kummlischichten» bezeichnet; man vermisst allerdings eine genauere Definition dieses Namens.

Auch die Klippen der Zentralschweiz werden zu dieser Zeit eingehender untersucht: P. CHRIST (1920), Stanserhorn; G.L. SMIT SIBINGA (1921), Mythen und Rothenfluh; L. VONDERSCHMITT (1923), Giswiler Klippen; H. KNECHT (1925), Buochserhorn-Musenalp und R. MÄRKY (1926), Klewenalp. Unser Problem – das Vorkommen von Neocom wurde hier erstmals erkannt von A. TOBLER (1899) – wird auch in diesen Arbeiten nur am Rande gestreift, wobei immerhin festzuhalten ist, dass Neocom in Fleckenkalkfacies auf allen Klippen mit Ausnahme der Mythen und der eigentlichen Giswilerstöcke auftritt. Bei der Kartierung legen alle diese Autoren die Malm-Kreide-Grenze dort, wo die Kalke dünnbankig und fleckig und die Silexkonkretionen häufig werden.

B. TSCHACHTLI (1941) beobachtet an der Plagersfluh (Jaunpass) eine Transgression von cenomanen Couches rouges auf eine karrige Malmoberfläche.

Einer Studie von K. BERLIAT (1942) kann entnommen werden, dass mindestens ein Teil der Brachiopodenschichten der Tour d'Aï auf Grund der Globotruncanen-Fauna ins Cenomanian gestellt werden muss.

Dies wird auch von F. DELANY (1948) bestätigt. Die Autorin findet im Innern der meisten Brachiopoden eine Matrix mit cenomanen Globotruncanen. Auch in den meisten übrigen Gebieten der Préalpes médianes kann die Transgression der Couches rouges auf Grund von basalen *Globotruncana appenninica* ins Cenomanian gestellt werden. Ch. SCHWARTZ-CHENEVART (1945) stellt im Gebiet der Hochmatt an der Basis des Neocom Rekurrenzen der Malmfacies fest, indem mehrere Bänke spätigen Kalkes im hellen, dichten Kalk eingeschaltet sind. Calpionellen, *Coscinoconus alpinus* und *Clypeina jurassica* werden im Tithon und Infravalanginian beobachtet. Er erwähnt auch, dass der eigentliche Fleckenkalk erst im oberen Teil des Neocom, verbunden mit dunklen Mergeln, auftritt. Für die schwarzen Schiefer und Kalke, die zwischen dem typischen Fleckenkalk und den eigentlichen Couches rouges eingeschaltet sind, prägt dieser Autor den Namen «Complexe schisteux intermédiaire».

In seiner eingehenden Untersuchung des Klippenmalm behandelt H. WEISS (1949) auch das Problem der Malm-Kreide-Grenze. Seine Profile in der Aussenzone und im nördlichen Teil der Zwischenzone reichen meist bis ins Neocom hinauf, in den südlicheren Regionen wird stets der Couches rouges-Transgression Aufmerksamkeit geschenkt. WEISS konstatiert, dass die Calpionellen erst über der auf das Untertithon beschränkten *Clypeina jurassica* einsetzen; er führt die diesem Befund widersprechenden Beobachtungen von SCHWARTZ-CHENEVART darauf zurück, dass dieser

Autor Clypeinenbreccie und Übergangsbreccie stellenweise miteinander verwechselt haben dürfte. In der Aussenzone stellt WEISS die Übergangsbreccien, sofern sie vorhanden, an die Malm-Kreide-Grenze. Die wenig mächtigen, meist spätigen Ablagerungen, die sich in der nördlichen Heitizone zwischen sicherem Malm und Couches rouges einschalten, werden als mit der Basis der Couches rouges über den Komplex Malm-Neocombasis transgredierendes Schichtglied aufgefasst. Das Alter der basalen Transgressionsschicht der Couches rouges in der Innenzone wird als von Cenomanian bis Turonian variierend angegeben. Auf die Diskussionen der Faciesverteilung und der Ablagerungsverhältnisse werden wir an anderer Stelle eintreten.

Nach W. WEGMÜLLER (1953) erfolgt die Couches rouges-Transgression in den östlichen Médianes rigides an der Wende Cenomanian/Turonian; Basisbreccien sind selten.

Eine neue Reihe von regionalen Untersuchungen in den Médianes plastiques umfasst die Arbeiten von M. CHATTON (1947), G. FAVRE (1952), L. PUGIN (1952), J. SPOORENBERG (1952), R. UMIKER (1952), E. TWERENBOLD (1955), G. NICOL (1956), O. LIENERT (1958) sowie J. VON DER WEID (1961). Eingehender befassen sich die folgenden Autoren mit unserem Problem:

FAVRE führt eine Reihe von Fossilfundstellen in der Greyerzermulde an, welche Hauterivian- und Barremianfaunen lieferten.

Ein schlecht erhaltenes Exemplar eines *Acanthoceras* sp. (Albian-Turonian) veranlasst SPOORENBERG zur Vermutung, die mittlere Kreide könnte in der Region von Château d'Oex ebenfalls noch in Fleckenkalkfacies ausgebildet sein. Es sei vorweggenommen, dass ein Dünnschliff durch dieses Exemplar, das uns zu diesem Zweck freundlicherweise überlassen wurde, *Amphorellina subacuta* COLOM und *Salpingellina levantina* COLOM enthält, eine ins Hauterivian weisende Mikrofauna. Bei dem fraglichen Exemplar dürfte es sich um ein Bruchstück eines Crioceraten aus der Gruppe des *C. emerici* D'ORB. im weitesten Sinne handeln, was mit der Mikrofauna im Einklang stehen würde.

UMIKER berücksichtigt bei seinen Untersuchungen in der westlichen Stockhornkette speziell die Kreidestratigraphie. Wie WEISS lässt auch dieser Autor die Malm-Kreide-Grenze mit einer Echinodermenbreccie zusammenfallen. Die Hauptmasse des Neocom kann von UMIKER von unten nach oben in drei Serien gegliedert werden:

1. Dünnbankige, helle, im N meist dichte, im S öfters körnige Kalke mit Calpionellen sowie mit Silex und einzelnen Mergelzwischenlagen.
2. Ähnliche Kalke wie 1, jedoch ohne Calpionellen.
3. Dunklere, dichte Fleckenkalke mit Tonschieferzwischenlagen.

Von N nach S kann eine Zunahme des detritischen Materials festgestellt werden. Die Zwischenschichten im S-Schenkel der Flyschmulde werden von UMIKER als Neocom in veränderter Lithofacies betrachtet.

PUGIN erwähnt auffallend limonitreiche Partien im oberen Neocom der Greyerzermulde und stellt in Profilen der Obergrenze in den tiefsten Horizonten des Complexe schisteux intermédiaire kleine Globigerinen fest.

NICOL beschreibt Faunenbilder aus den Calpionellenkalken am Krinnli.

Die Mitteilung von LIENERT ist hauptsächlich der Festlegung der Couches rouges-Transgression an den Mythen gewidmet, wo auf kurze Distanz ein Variieren des

Einsetzens der Kreide vom unteren Cenomanian bis zum mittleren Turonian konstatiert werden kann.

Es bleibt VON DER WEID vorbehalten, die Lage der Malm-Kreide-Grenze erstmals mit Hilfe von verschiedenen Tintinnidenarten zu präzisieren, wobei er die Kreide mit dem Einsetzen von *Tintinnopsella carpathica* (MURG & FIL.) und dem Verschwinden von *Tintinnopsella* sp. nov. ALLEMANN beginnen lässt. In der Hauptmasse des Neocom des Moléson kann der Autor zwei Niveaux unterscheiden: dichte, helle Tintinnidenkalke werden überlagert von dunkleren, fleckigen Kalken mit mergeligen Zwischenlagen.

Der Fund von Peregrinellen – einer in den Préalpes bisher unbekannten Brachiopoden-Gattung – im Blockschutt der Musenalp, ist u.a. Gegenstand einer Studie R. TRÜMPYS (1957a). Die von uns in einem Schliff durch ein Stück aus der Belegsammlung TRÜMPYS bestimmte Tintinnidenfauna weist ins obere Berriasian, eventuell untere Valanginian (*C. darderi*, *T. carpathica*, *T. longa*, *T. oblonga*), sodass also *Peregrinella peregrina subsilvana* TRÜMPY älter ist als die spezialisiertere *P. peregrina peregrina* (VON BUCH) des Hauterivian.

Der Complexe schisteux intermédiaire der Greyerzermulde fand seine detailliertere Untersuchung durch J. KLAUS (1960). Er kommt zum Schluss, dass zwischen dem Neocom und dem Complexe schisteux intermédiaire keine Schichtlücke angenommen werden muss, dass hingegen das Aptian eventuell tektonisch ausgewalzt sein könnte. Mit Sicherheit wird Albian, Cenomanian und unteres Turonian festgestellt.

4. PROBLEMSTELLUNG

Aus dem historischen Überblick geht hervor, dass das Problem der Malm-Kreide-Grenze noch nicht vollständig abgeklärt ist. Sowohl der Übergang in die dünnbankigen und fleckigen Kalke, als auch die Grenzbreccien wurden ohne sicheren paläontologischen Beweis als Beginn des Neocom aufgefasst. Es galt zu untersuchen, ob mit verfeinerter Tintinniden-Stratigraphie diese Thesen gestützt werden können.

Die vertikale und horizontale Gliederung des scheinbar sehr eintönigen Neocom musste anhand der Tintinniden und der spärlichen übrigen Mikrofauna sowie den seltenen Ammoniten; ferner mit Hilfe der Verbreitung von verschiedenartigen Kalken, von Mergeln, Silices, detritischen Einschaltungen etc. versucht werden.

Auch das Studium der Sedimentationsverhältnisse eröffnete zahlreiche Probleme.

Die Obergrenze des Neocom – in der Greyerzermulde durch J. KLAUS (1960) bereits untersucht – war möglichst im ganzen Gebiet festzulegen.

Die Faciesveränderungen gegen Süden, sowie die Verhältnisse am Südrand der Neocomvorkommen (Brachiopodenschichten) bedurften noch genauerer Abklärung.

Die Zentralschweizerischen Klippen wurden mit in die Untersuchung einbezogen, um zu versuchen, sie anhand der Ausbildung des Neocom in die Faciesprovinzen der Klippendecke einzuordnen. Schliesslich sollten auf der Begehung im Chablais eventuelle Veränderungen gegen Westen wenigstens kursorisch festgehalten werden.

5. BEMERKUNGEN ZU DEN DETAILPROFILEN

Zur Lösung der oben umrissenen noch offenen Probleme musste danach getrachtet werden, möglichst viele durchgehende Detailprofile aufzunehmen. Dies wird bedeutend erschwert durch die Tatsache, dass das dünnbankige, im oberen Teil mit Mergelzwischenlagen versehene Neocom sehr zu Verfältelungen neigt, ganz im Gegensatz zum grobgebankten bis massigen Malm, dessen Tektonik sich hauptsächlich durch Brüche auszeichnet und weniger Umbiegungen zeigt. Es kann häufig beobachtet werden, dass Brüche, die den Malm versetzen, im Neocom in mit intensiver Kleinfältelung verbundene Flexuren aufgehen oder auch verfingern und sich verlieren. Andererseits können den Malm noch senkrecht durchschlagende Brüche im Neocom auch zu schichtparallelen Scherflächen werden. Solche Abscherungen halten sich hauptsächlich an drei Horizonte: an den Beginn der dünnbankigen Serien, an das erstmalige Auftreten von bedeutenderen Mergelzwischenlagen und an die Basis des Complexe schisteux intermédiaire oder der Couches rouges.

Eine weitere Erschwerung bei der Profilaufnahme sind die oft recht schlechten Aufschlussverhältnisse. Während der Malm den überwiegenden Teil der Felswände und damit das Gerüst des ganzen Gebirgszuges bildet, ist das Neocom häufig mit Weide oder Wald bedeckt. So kommt es, dass vielfach nur die basalen Schichten des Neocom noch zusammenhängend aufgeschlossen und relativ ungestört erhalten sind. In den höheren Partien, wo die Aufschlüsse lückenhaft werden, und wo daher der Einfluss der Verfältelungen oft nicht abzuschätzen ist, wird eine Profilaufnahme vielfach illusorisch.

Im Gebiet der Préalpes médianes der Westschweiz sowie in den Zentralschweizerischen Klippen haben wir rund 45 Detailprofile aufgenommen und bei zahlreichen Begehungen den Gesteinscharakter festgehalten. Die Handstückentnahme und damit die Anfertigung der Dünnschliffe richtete sich primär nach makroskopischen Verschiedenheiten; erst wo solche fehlten, wurde in regelmässigen Abständen eingesammelt. Dass dabei aus den lithologisch unterschiedlicheren Schichten an der Malm-Kreide-Grenze enger entnommen wurde, erwies sich als richtig, indem die höheren Partien auch mikropaläontologisch und mikrolithologisch viel weniger differenzierbar sind.

Die üblicherweise angewandte Art der Wiedergabe der Detailprofile – Aufzählung der einzelnen Schichtglieder – würde sich nur für die gut unterscheidbare Wechsellagerung von dichten und körnigen Kalken an der Malm-Kreide-Grenze eignen, während sie bei den allmählichen Übergängen in der Hauptmasse des Neocom zu grossen Willkürlichkeiten bezüglich der Abgrenzung der Schichten führen müsste. Da auch viele Gesteinscharakteristika und die überwiegende Mehrzahl der Leitfossilien nur mikroskopisch erkennbar sind, ist eine Aufzeichnung von – nach Facieszonen geordneten – Kolonnenprofilen zweckmässig, wobei sich der Leser anhand der in der jeweiligen Höhe der Probeentnahme angeschriebenen Handstück- und Schliffnummern selbst ein Bild von der Detailliertheit eines Profils machen kann. Die aufgeführten Fossilien beschränken sich grösstenteils auf Formen mit Leitwert; die Reihenfolge entspricht der Häufigkeit.

Die Detailprofile werden mit römischen, die Schichtnummern mit arabischen Zahlen versehen; stimmen mehrere Schliffe des gleichen Profils bezüglich Litholo-

gie und Fossilinhalt überein, werden keine neuen Schichtnummern, sondern Buchstaben verwendet.

II. Lithologie

1. KALKE

Das Neocom der Klippendecke besteht fast ausschliesslich aus Kalken. Die in den Detailprofilen stets wieder auftauchenden Gesteinstypen sollen vorerst charakterisiert werden. Bei der nachfolgenden Beschreibung der Kalke halten wir uns i.a. an die Klassifikation von F. J. PETTIJOHN (1957).

Für Schliffbeschreibungen werden Bezeichnungen verwendet, die nicht bereits für makroskopische Beschreibung reserviert sind, so dass also Adjektive wie dicht, körnig, spätig, etc. auf eine makroskopische, Wörter wie grumeleux, kristallinisch (Abk.: krist.), Onkoid, usw., automatisch auf eine mikroskopische Untersuchung hinweisen.

Für die Grundmasse der detritischen Kalke und für die autochthonen Kalke gelten die folgenden Korngrössenbezeichnungen:

mm	
	extrem grobkrist.
2,5	
	sehr grobkrist.
0,5	
	grobkrist.
0,1	
	feinkrist.
0,02	
	feinstkrist.

A. Autochthone Kalke

a) Pelagische Kalke

Die Hauptmasse des Neocom der Klippendecke wird gebildet von hellgrauen, dichten, stellenweise fleckigen, gut gebankten, oft von dünnen, dunklen Stylolithen durchzogenen Kalken, die im Schliff eine einheitliche, opake, feinstkrist. Calcit-Grundmasse zeigen. Der Fossilinhalt beschränkt sich auf pelagische Organismen wie Tintinniden, *Globochaete alpina* LOMBARD, *Nannoconus*, Stomiosphaeren, Radiolarien sowie Belemniten, Aptychen und, in einzelnen Horizonten, Ammoniten. Als etwas spezielle Typen von pelagischen Kalken werden in unseren Profilen helle, crèmefarbige, ganz dichte Kalke (H. WEISS, 1949: «Biancone-ähnliche Kalke») sowie eigentliche Fleckenkalke unterschieden. Die Flecken lassen sich bei mikroskopischer Untersuchung als Anhäufung von sehr feinem Pigment toniger Natur erkennen.

Wie L.V. ILLING (1954) zeigte, wird Calciumkarbonat in übersättigten Oberflächengewässern unter Mithilfe von Algen in Form von kleinsten Aragonitnädel-