

ein auffallender Gegensatz zu den extra ausgelesenen Mergelbrocken (Probe 22 a), deren Fauna reich ist an Globigerinen, *Acarinina centralis*, *A. crassaformis*, dazu *Hantkenina liebusi* neben anderen großwüchsigen Formen und einigen Großforaminiferen. Sie ähnelt stark der Fauna vom Velanov Brijeg. Im Hangenden liegen Mergel mit Faunen, in denen die Globigerinen und Globorotalien immer mehr zurücktreten (Probe 23), auch die Großwüchsigkeit nimmt ab (Probe 25), bis schließlich eine ärmliche kleinwüchsige Globigerinenfauna übrigbleibt (Probe 26). Den Abschluß bildet im Hangenden ein Mergelkomplex mit Sandsteinbänkchen (Probe 27), dessen Fauna zu allen bisher untersuchten durch das Vorwiegen der Sandschaler gegenüber den Globigerinen in der im übrigen sehr kümmerlichen und kleinwüchsigen Fauna in auffallendem Gegensatz steht. Es sind vor allem Dendrophryen, Rhabdamminen, Trochamminoiden, Recurvoiden, Spiroplectamina u. a. vertreten; häufig sind kleine verdrückte Ostracoden. Auch durch die häufige Pyritfüllung der Gehäuse unterscheidet sich diese Fauna grundsätzlich von den anderen. Leider besitzen wir keine Probe aus der weiteren Umgebung dieser Gleitmasse, so daß die eventuelle Bedeutung dieser abweichenden und in gewissem Grade flyschähnlicheren Fauna noch nicht abgeschätzt werden kann.

3. Über die Altersstellung autochthoner Kalke im Profil Pazin-Vranja (Mittel-Istrien) und Bemerkungen über den Charakter des Flysches in diesem Gebiet

VON A. PAPP

Paläontologisches Institut der Universität Wien

Mit 1 Abbildung

Die Altersstellung der autochthonen Kalke

Für die Beurteilung der Altersstellung der obersten Partien organogener Kalke wurden Aufsammlungen im Assilinen- bzw. Nummulitenkalk bei Vranja (Station 1) herangezogen. Die weißgrauen Kalke zeigen stellenweise eine reiche Fossilführung, Großforaminiferen liefern das stratigraphisch wertvollste Material. Auch bei diesen Vorkommen wurden für die Altersbestimmung in erster Linie Vertreter der Gattung *Assilina* herangezogen.

Assilina spirade ROISSY

Vertreter dieser Art sind stellenweise gut erhalten. Senkrechte Schnitte durch A- und B-Formen sind häufig herausgewittert. Waagrechte Schnitte sind bei der Menge des Materials relativ leicht zu bekommen. Die B-Formen zeigen (Abb. 1) eine große Megalosphaere, die 2. Initialkammer ist klein und niedrig, das übrige Gehäuse zeigt alle Merkmale voll entwickelter Typen von *Assilina spirade*. Die

B-Formen zeigen einen Durchmesser bis zu 25 mm, bei einer Dicke von \pm 2,5 mm.

Assilina spira hat ihre voll entwickelten Formen im unteren Lutet (vgl. SCHAUB, 1955). Sie reicht nur sporadisch in das basale mittlere Lutet. Verglichen mit den Kalkserien bei Triest (vgl. PAPP, 1960) ergibt sich ein geringeres Alter. Die autochthonen Alveolinenkalke bei Triest sind nach der Nomenklatur von HOTTINGER und SCHAUB, 1960, in das obere Ilerdien einzustufen. Die höchste Partie, in welcher Assilinen gefunden werden konnten, zeigt Formen, die deutlich älter sind als jene von Vranja (Fundplatz 1). Sie wären in das „basale Lutet“ bzw. obere Cuisien einzustufen. Es handelt sich aber bei Triest nicht mehr um autochthone Kalke. Die Serie autochthoner Kalke reicht in dem Profil bei Vranja dagegen bis in das untere Lutet.

Gemeinsam mit *Assilina spira* wurden bei Vranja (Fundplatz 1) folgende Großforaminiferen beobachtet:

Nummulites ex gr. *N. laevigatus* BRUG.

Orbitolites complanatus LAMARCK

große dünnwandige Exemplare

Alveolina frumentiformis SCHWAGER.

Auch diese Arten sind bezeichnend für das untere Lutet.

Von der Station Vranja Nr. 1 nach SW folgen lichtgraue harte Kalke, in welchen Großforaminiferen selten sind oder fehlen. Unterhalb der Mergel im Hangenden liegt eine gering mächtige Bank inhomogener Kalke mit Geröllen. In diesen Geröllen sind stellenweise Querschnitte durch kleine Nummuliten, Alveolinen und Assilinen zu beobachten. Die Mergel im Hangenden der Kalkserie haben eine reiche Planktonfauna und sind jünger als die von Station 1 beschriebenen Foraminiferenkalke.

Da anzunehmen ist, daß die Foraminiferenkalke von 1 eine Thanatozönose darstellen, die dem Flachwasser angehört, die Mergel im Hangenden jedoch eine Planktonfauna enthalten, die auf einen tieferen Sedimentationsraum schließen läßt, wäre die Zeit der Absenkung mit dem Zeitintervall von Kalksedimentation (= unteres Lutet) und der Planktonfauna gegeben.

Bei Buzet ist die Übergangsserie von autochthoner Kalksedimentation zur Mergel-Fazies etwas differenzierter entwickelt. Hier finden sich inhomogene Kalke und eine Bank mit deutlichen Knollenkalken. Diese hat an der Oberkante eine „Krabben-Schichte“. Getrennt durch 50 cm Mergel folgt eine 2. Bank von Knollenkalk, darüber setzt die Mergelsedimentation ein. In den Knollenkalken finden sich *Assilina spira* und mittelgroße Nummuliten des unteren Lutets.

SW von Pazin wird der Hang von hellen, nahezu weißen Kreidekalken gebildet. NO Velanov Brijeg sind eozäne lichtgraue Kalke den Kreidekalken auf- bzw. angelagert. Eine Serie von Schnitten zeigte *Assilina spira* (Abb. 2) und primitive Alveolinen der Gruppe *A. munieri*. Es könnte sich um Formen wie *A. tenuis* HOTTINGER handeln. Beide Arten wären für unteres Lutet bezeichnend. Es ist allerdings auffällig, daß außerdem flosculinisierende Alveolinen der Artengruppe *A. pasticillata* in der Spezialisationshöhe von *A. agrigenina* auftreten, die nur aus dem Ilerdien angegeben werden. Es wäre also die

Vermutung naheliegend, daß auch diese Kalke aus heterogenem Material bestehen und die autochthonen Kalke bei Velanov Brijeg auf die Kreide beschränkt sind.

In unmittelbarer Nähe stehen Bänke an, in welchen die großen Nummuliten der Gruppe des *N. gizehensis* und der charakteristische *N. helveticus* häufig sind. Diese haben ihre optimale Entfaltung im mittleren Lutet.

Bemerkungen über das Alter von Eingleitungsmassen

Im SE des Ortes Pazin sind stellenweise an die Kreide eozäne Kalkbreccien angelagert. Diese werden in einem Steinbruch beim Gebäude des Priesterseminars als begehrter Werkstein abgebaut und lassen sich mühelos bis an die Straßenbrücke nach E verfolgen. Hier werden sie von Mergeln unterlagert, wo nur sporadisch Bänke von Kalkarenit eingelagert sind. Die mächtige Bank brecciöser Kalke geht östlich der Brücke in Kalkarenite über.

Die Komponenten in den Kalkbreccien erreichen einen Durchmesser bis zu 10 cm. Die Hauptmasse wird von hellen Palaeogenkalken in verschiedener Schattierung von grauweißen und gelblichbraunen Farbtönen gebildet. Sie sind meist nicht gerundet. In diesen Stücken sind nur kleine Nummuliten und Assilinen zu beobachten.

Seltener sind weiße spätige Kalke, selten treten dunkle, fast schwarze Eozängerölle auf, ebenso Tongerölle oder kleine Stücke eines tiefroten organogenen Kalkes. In dem Bindemittel sind nun, sowohl im Bruch wie auf geschliffenen Platten, eine Fülle von Nummuliten, Discocyclusen u. a. zu beobachten. Auffällig sind auch hier die großen Querschnitte eines Nummuliten aus der Gruppe des *N. gizehensis*. Unter den zahlreichen kleineren Nummuliten ist *N. helveticus* bezeichnend. Auch diese Nummuliten lebten im mittleren Lutet. Somit sind im Bereich westlich von Pazin die geschilderten Sedimente stellenweise direkt an die Kreide angelagert.

Außer dem geschilderten Material sind als Komponenten noch Lithothamnienknollen zu beobachten. Sie haben als Kern manchmal einen Kalk mit kleinen Nummuliten. Es legt dies die Kombination nahe, daß im Küstenbereich schon damals ältere Nummulitenkalke aufgearbeitet wurden. Die Breccienkalke haben das Gefüge von Schutthalten, die, ohne größeren Transport von Strömungen, durch Abgleiten, in größere Tiefen gelangt sind.

Im Mittelteil des Profils bei Strazevica-Paz sind nun mächtige Bänke mit organogenem Material den Mergelpartien eingelagert. Hier können große Nummuliten mit einem Durchmesser bis zu 7 cm in beliebiger Menge gesammelt werden.

Daraus ergibt sich, daß die Sedimentation der Mergel und Kalkarenite im Profil Pazin—Vranja jünger ist als die am Rande anstehenden autochthonen Kalkserien. Große Nummuliten wurden in diesem Profil in den autochthonen Kalkserien nicht beobachtet.

Es muß hier allerdings betont werden, daß eine chronologische Beurteilung umgelagerten Materials nicht allein auf Großforaminiferen aufgebaut werden darf. Die Möglichkeit, daß zwischen der Lebenszeit und der Umlagerung der Organismen ein Zeitfaktor einzuschalten ist, kann nie ausgeschlossen werden. Es ist nur der Schluß berechtigt, daß die endgültige Ablagerung nicht früher anzu-

setzen ist, als die Lebenszeit der jüngsten beurteilbaren Fossilien. Für eine endgültige Diagnose ist immer das Plankton (Planktonische Foraminiferen und Nannoplankton) zu berücksichtigen.

Vergleiche mit den Kalk-Flysch-Serien bei Triest

In den autochthonen Kalkserien im Raum von Triest ist mit den flosculinierenden Alveolinen (*A. triestina*) der obere Bereich der Ilerdien anzugeben. In den Partien umgelagerter Kalke, über dem Bereich der Kalkbreccienbänke bei Prosecco wurde mit *Assilina aff. spira* ein „basales Lutet“ bzw. oberes Cusien nach HOTTINGER und SCHAUB, 1960, als Lebenszeit der Organismen ermittelt. Dies sind die jüngsten Großforaminiferen, die bei Triest zu beobachten waren.

Bei Vranja wurden voll entwickelte Exemplare der *Assilina spira* in großer Häufigkeit in den autochthonen Kalken nachgewiesen. Die Altersstellung wäre als unteres Lutet gesichert. Somit reicht die Sedimentation autochthoner Kalke bei Vranja höher als bei Triest. Das umlagerte Material zeigt Arten des mittleren Lutet, die bei Triest nicht vorkommen.

Bemerkungen über den Charakter des „Flyschs“ im Profil Pazin—Vranja

Für die Charakteristik der Sedimente im Bereich von Triest wurden vier Bereiche unterschieden:

1. Sedimentation homogener Kalke, ohne terrigenem Material, in geringer Tiefe.
2. Bildung inhomogener Kalke, durch beginnende Versteilung der Unterlage verursacht, die sich bis zur Bildung von Kalkbreccien durch intraformationelle Umlagerung steigert.
3. Sedimentation von Mergeln mit sporadischen Einschüben von kalkigem Material mit verstärktem Antransport terrigenen Materials.
4. Flyschsedimentation mit den für den Flysch typischen Sedimentationsbedingungen und Lebensspuren.

In dem Profil Pazin—Vranja sind die homogenen Kalke an den Rändern der Mulde beobachtbar. Die unter Punkt 2 zusammengefaßten Sedimente sind nur gering mächtig oder sie können fehlen.

Die Hauptmasse der als „Flysch“ bezeichneten Ablagerungen sind als Mergel-sedimentation mit Einschüben kalkigen Materials zu bezeichnen. Sie entsprechen demnach Punkt 3. Typische Flyschsedimente (Punkt 4) mit den bezeichnenden Sedimentationsbedingungen, die im Raum von Triest noch auftreten, sind im Profil Pazin—Vranja selten (z. B. Draguc).

Daraus ergibt sich, daß der „Flysch“ in unserem Arbeitsgebiet einen abweichenden Habitus hat und als Sedimentation eigener Prägung bzw. als flysch-ähnliches Sediment mit eigenem Charakter anzusprechen ist.

Literatur

- Beobachtungen im Flysch von Triest. — Verh. Geol. B.-A. 1960, Heft 2, S. 161—195, Wien.
SCHAUB, H., 1955: Zur Nomenklatur und Stratigraphie europäischer Assilinen. — Ecl. geol. Helvetiae 48, S. 409—413, Basel.
HOTTINGER, L., und SCHAUB, H., 1960: Zur Stufeneinteilung des Paleozäns und Eozäns. — Ecl. geol. Helvetiae 53, S. 453—479.

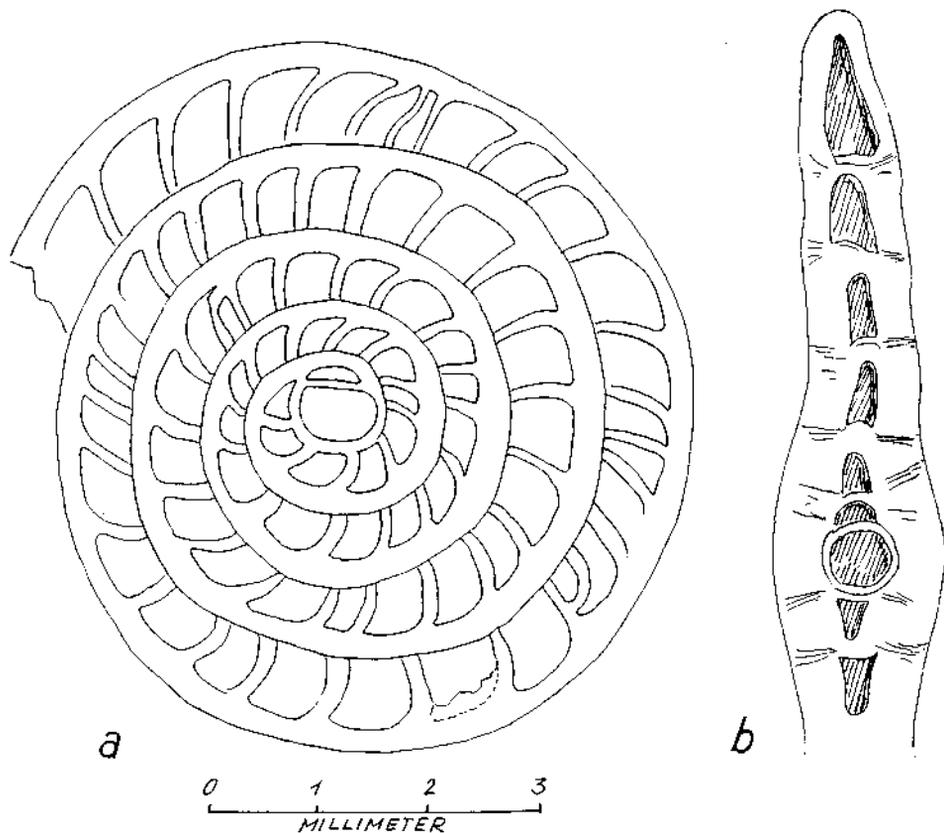


Abb. 1

Fig. a. *Assilina spira*. Medianschnitt durch ein voll entwickeltes Exemplar, Vranja, Station 1 aus autochthonen Kalken.

Fig. b. *Assilina spira*. Senkrechter Schnitt, Exemplar aus Alveolinkalken E Velanov Brijeg bei Pazin.

4. Über das fossile Nannoplankton des Eozän-Flysch von Istrien

VON H. STRADNER

Mit 2 Tafeln

Übersicht

Aus sehr fossilreichen Gesteinsproben von Flyschprofilen aus dem Raume von Poljice und Pazin in Istrien werden Nannofossilien (Coccolithen und Discoasteriden) beschrieben. Von den 31 angeführten Arten sind 2 neu. Die Alters-einstufung der Proben mit Hilfe von Nannofossilien wird durch Vergleich mit