

E

Exkursion zum Karbon und Perm des Naßfeld-Gebietes (Karnische Alpen, Kärnten)

VON FRANZ KAHLER (Klagenfurt)

(Abb. 16—17 und Tab. 10)

a) Geschichte der Erforschung der Foraminiferen

In den Karnischen Alpen sind Fusuliniden seit 1870 bekannt, als E. SUESS einen Fund bei Uggowitz im Kanaltal als amerikanische *Fusulina* (alter Fassung) *robusta* MEEK beschrieb und mit einem kantabrischen (spanischen) Vorkommen verglich. Die Probe stammte nicht aus dem Anstehenden. Er scheint eine Pseudoschwagerina vor sich gehabt zu haben.

G. STACHE hat ab 1874 eine Reihe von neuen Arten aufgestellt, eine ganz kurze Beschreibung gegeben (so daß es keine nomina nuda sind) und die endgültige Diagnose in Aussicht gestellt, die aber nicht erschienen ist, vielleicht unter dem Eindruck der bahnbrechenden Arbeit V. v. MÖLLERS (1878), wodurch das Problem der Präparation auftrat. Wir haben vor dem zweiten Weltkrieg versucht, STACHES Material von der Geologischen Bundesanstalt in Wien zu erhalten, doch blieben die Nachforschungen, trotz der Bemühungen von Oberbergrat Dr. H. BECK praktisch ergebnislos.

Wir (F. und G. KAHLER) werden im Fossilium catalogus folgende Arten als nomina dubia führen:

Fusulina (alter Fassung) *carinthiaca*, *cicer*, *elegans*, *hoeferi*, *globosa*, *rhombica*, *rotkeyana*, *subcylindrica*, *suessi*, *tietzei*.

SHELLWIEN hat 1898 die Foraminiferen des Karnischen Fusulinenkalkes beschrieben. Leider stammen folgende Abbildungen neuer Arten aus losem Material oder aus zweiter Lagerstätte:

Fusulina (alter Fassung) *alpina* var. *fragilis*: aus Geröll des Vogelbachgrabens und der Ofenalpe.

Fusulina regularis aus der Uggowitzer Breccie (Trias, Anist!).

Fusulina tenuissima aus dem Geröll des Bombaschgrabens.

Fusulina pusilla aus der Uggowitzer Breccie.

Fusulina pusilla? (in der Fusulinen-Monographie von SHELLWIEN-DYHRENFURTH zu *F. contracta* gezogen, aus der Uggowitzer Breccie).

Schwagerina (sensu MÖLLER) *fusulinoides* aus der Uggowitzer Breccie.

SHELLWIEN hat bedauerlicherweise einen Bezug auf die STACHESchen Vorbeschreibungen abgelehnt. Auf SHELLWIENS übrige Arten wird bei der Exkursionsbeschreibung eingegangen.

GORTANI hat 1906 aus dem von ihm entdeckten Karbon und Perm des Col Mezzodi bei Forni Avoltri etliche Foraminiferen beschrieben, darunter:

Fusulina (alter Fassung) *carnica*, in der ich eine *Parafusulina* (älterer Fassung) vermutete.

Fusulina kattaensis, die er 1909 in *F. forojuliensis* umbenannte.

Fusulina sp., die er 1909 als *F. incisa* nov. var. bezeichnete.

Ab 1939 haben wir (F. und G. KAHLER) begonnen, die Fusuliniden der Karnischen Alpen neu zu beschreiben. Die Fundorte liegen leider fast durchwegs im Bereich der Rattendorfer Alm, die für die Exkursion nicht erreichbar ist:

1937 *Pseudoschwagerina nitida*, Zottachkopf, Oberer Ps.-Kalk.

Pseudoschwagerina confinii, zwischen Zottachkopf und Ringmauer, Grenzlandbänke.

Pseudoschwagerina turbida, Ostabhang des Schulterkofels, Grenzlandbänke.

Pseudoschwagerina extensa, ebenso.

Pseudoschwagerina (*Zellia*) *beritschi* mit den Varietäten: *beritschi*, *magnae-sphaerae*, *media*, *elatio*, *colanii*, *mira*, Zottachkopf u. Trogkofel-Nordfuß, Oberer Ps.-Kalk.

Pseudoschwagerina pulchra, Zottachkopf, Oberer Ps.-Kalk.

Pseudoschwagerina carniolica, Teufelschlucht bei Neumarkt (Tržič) und Schulterkofel-Osthang, Oberer Ps.-Kalk.

- 1938 *Pseudoschwagerina geyeri*, von der Höhe 2004, die die Exkursion besuchen wird, Oberer Ps.-Kalk.
Paraschwagerina stachei, von Goggau bei Tarvis, höherer Trogkofelkalk.
- 1941 *Pseudoschwagerina alpina*, Originale von der Höhe 1885, die die Exkursion besuchen wird, außerdem von mehreren Fundorten im Bereich der Rattendorfer Alm, Unterer Ps.-Kalk.
Pseudoschwagerina citrifomis, aus der Teufelsschlucht bei Neumarkt! (Tržič).
Pseudoschwagerina elegans, Col Mezzodi bei Forni Avoltri.
Pseudoschwagerina lata, ebenso.
Pseudoschwagerina schellwieni HANZAWA, Trogkofel.
Pseudoschwagerina carniolica, Goggau bei Tarvis, die fünf letzten Arten aus dem Trogkofelkalk.

Wir haben die Bearbeitung eingestellt, als wir keine russische Literatur erhielten, haben aber die Wiederaufnahme in den letzten beiden Jahren neu vorbereitet und hoffen, ab 1963 die Bearbeitung fortsetzen zu können. Vielleicht können wir den Teilnehmern der Exkursion schon einige neue Ergebnisse zur Kenntnis bringen. Der größere Teil der Fusuliniden des Karnischen Karbon- und Permprofils ist zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Führers (Dezember 1962) noch unbeschrieben.

Schließlich ist zu erwähnen, daß die Bellerophonstufe des Gartnerkofels anscheinend einige Foraminiferen, so wie in Südtirol enthält, doch sind sie noch unbearbeitet. Man muß hierfür, da sie sichtlich sehr selten sind, die Beschreibung reicherer Fundorte abwarten.

b) Übersicht des Exkursionsgebietes

Für eine allgemeine Orientierung über Geographie und Geologie des Gebietes sei nach der Geologischen Karte des Naßfeld—Gartnerkofel-Gebietes in den Karnischen Alpen, 1 : 25.000 (F. KAHLER u. S. PREY, 1959) verwiesen, sowie nach den Erläuterungen dazu (1963), die vollständige Literaturangaben enthalten.

Die Tabelle 10 möge eine stratigraphische Orientierung über das Exkursionsgebiet vermitteln. Die besonders bezeichneten Punkte sind aus der beigegebenen Kartenskizze (Abb. 16) zu entnehmen.

c) Grundlagen für die Exkursion

1. Das Gebiet östlich des Naßfeldes

GEORG GEYER hat 1896 ein Profil (Abb. 17) durch die eindrucksvolle Südseite des Auernig (1839 m) gegeben und darin auch die Bezeichnungen der Profile von F. FRECH und E. SCHELLWIEN vermerkt. Dadurch ist dieses Profil sehr wertvoll.

SCHELLWIEN hat 1898 den Mikrofossilinhalt der oberen Bänke des Auernig untersucht und es ist möglich, den locus typicus einiger von ihm beschriebener Arten eindeutig zu bestimmen.

Die Exkursion wird über die Nordseite des Auernig ansteigen und mindestens eine Typus-Lokalität besuchen.

Im Nord—Süd-Schnitt erweist sich der Berg als eine Mulde, dessen Nordflügel viel tiefere Schichten als der Südflügel enthält. Kalkbänke sind selten. In einer fanden wir reichlich Fusuliniden. Ihre Bearbeitung ist vorbereitet.

Der Gipfel wird bereits vom Südflügel der Mulde gebildet. Auf ihm steht die Schichtes bei SCHELLWIEN = Schichte 30 bei GEYER an. Die Versteinerungen sind verkieselt. Die Erhaltung der Schalenstruktur der Fusuliniden ist daher schlecht. Es möge hier erwähnt werden, daß es in den Karnischen Alpen nur einige wenige Fundorte gibt, in denen man lose ausgewitterte Fusuliniden sammeln kann. Fast immer müssen die Präparate aus festem Kalk gewonnen werden.

Die Fauna der Schicht s ist durch den großen Reichtum an Fusuliniden ausgezeichnet, doch liegen im Atzrückstand auch sehr schöne Bryozoen, die von JOHNSEN (1906) beschrieben wurden, aber einer Revision bedürfen, nebst vielen Kleinforaminiferen.

Die Schicht s ist der Fundort folgender Arten SCHELLWIENS:

Fusulina (alter Fassung) *alpina* var. *fragilis*
var. *communis*
multiseptata
regularis
incisa

Fusulinella (?) *laevis*

Psammophis (nun *Ammovertella*) *inversus* Genotypus!

Hemidiscus carnicus Genotypus (leider aus „Fusulinenkalk der Krone“, daher unbestimmbar woher, abgebildet)

Bigenerina geyeri

Tetrataxis maxima

Tetrataxis maxima var. *depressa*

und enthält nach SCHELLWIEN ferner folgende Foraminiferen:

Endothyra aff. *bowmani* PHIL.

cf. *parva* PHIL.

Stacheia polytrematoides BRADY (nicht abgebildet)

Textularia textulariformis MÖLLER sp.

Bigenerina elegans MÖLLER sp.

Die übrige Fauna ist klein und besteht nach HERITSCH (1943) aus: *Phillipsia scitula*, *Conocardium* n. sp., *Murchisonia biarmata* KUT. und einer Reihe von Bryozoenarten, die aber, wie erwähnt, schon lange revisionsbedürftig sind.

Hinsichtlich der Fusuliniden einige Bemerkungen: Die *Fusulina* (alter Fassung) *alpina* wurde von SCHELLWIEN als eine Art mit drei Varietäten aufgefaßt, die er jedoch alle benannte, so daß es keine *F. alpina alpina* gibt. Daraus leiten sich einige nomenklatorische Schwierigkeiten der Literatur ab. Die Gattung, zu der die Art gehört, ist noch nicht voll sichergestellt. LEE hat das Verdienst, 1927 erkannt zu haben, daß sie mit der echten *Fusulina* nichts zu tun habe und nannte sie entsprechend dem damaligen Stand der Nomenklatur *Schellwienia*. 1934 hat sie CHEN zu *Pseudofusulina* sensu DUNBAR und SKINNER (1931) und 1937 RAUSER-CERNOUSSOVA zu ihrer neuen Gattung *Rugosofusulina* gestellt, jedoch nur mit der var. *communis*. 1957 stellte IGO die Art zu *Rugosofusulina* und nahm hiezu die var. *communis*, während er für die übrigen Varietäten *F. alpina antiqua*, *fragilis*, *rossica* und *vetusta* einen Artunterschied annahm, ja für letztere beide angab, daß sie sogar generisch verschieden seien.

1961 meinte NOGAMI bei „Schwagerina“ aff. *alpina*, daß die von LEE, CHEN, HUZIMOTO, RAUSER-CERNOUSSOVA und IGO beschriebenen Formen artgleich zu sein scheinen, daß sie aber möglicherweise nicht mit der Art von SCHELLWIEN identisch sein könnten.

Wir haben uns vor dem zweiten Weltkrieg bemüht, die Originalschliffe SCHELLWIENS von Königsberg zu erhalten, was uns aber nicht gelang. Ob sie den Krieg überstanden haben, ist uns nicht bekannt.

Wir bereiten eine Neubeschreibung an Hand der Topotypen vor, die aber nicht nur wegen der nomenklatorischen Fragen, sondern auch wegen der Beziehungen zu den eben genannten Beschreibungen und der verwandten Arten schwierig ist.

Die *Fusulina* (alter Fassung) *multiseptata* ist von den nachfolgenden Autoren verschieden aufgefaßt worden. Die SCHELLWIENSche Art ist jedenfalls eine sehr eigenartige Fusulinide mit sehr starker Septenfältelung. Sie ist aber, schon wegen ihrer stratigraphischen Position, sicher keine *Parafusulina*, auch wenn in der Abb. 2 a SCHELLWIENS seitlich kanalartige Septenschläuche zu sehen sind. Das Hauptargument gegen *Parafusulina* scheint uns die sehr unregelmäßige Septenfältelung zu sein. In diesen Bereich gehört die *Pseudofusulina multiseptata* (SCHELLWIEN)

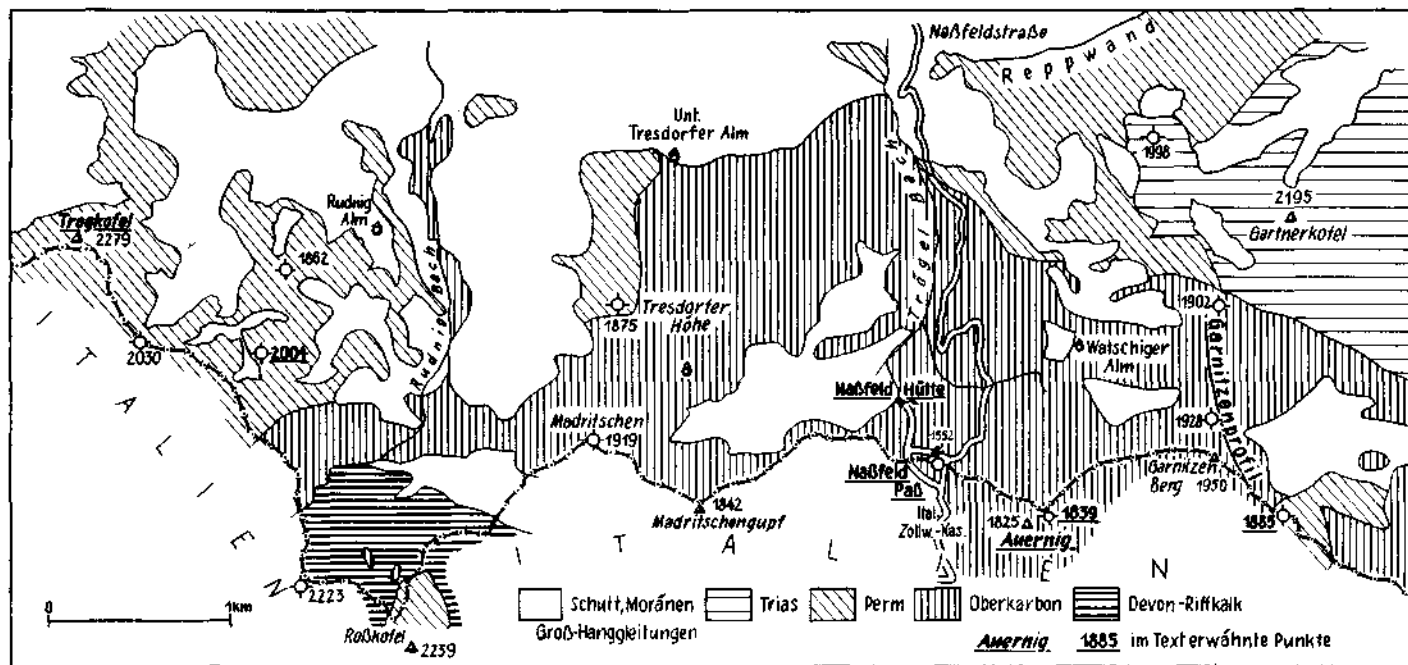


Abb. 16: Skizze des Exkursionsgebietes am Naßfeld, Auernig und Trogkofel in den Karnischen Alpen.

HUZIMOTOS (1936). DEPRAT hat hingegen 1912 eine hochentwickelte, wenn auch ähnliche Art unter diesem Namen abgebildet, deren Septenfältelung sehr regelmäßig ist. Seine Tafel 9, Fig. 12 hat COLANI, wie REICHEL feststellte, ohne Hinweis auf DEPRAT als *Fusulina* (alter

Tabelle 10: Gliederung von Oberkarbon und Perm in den Karnischen Alpen. Vergleich mit Slowenien, Westeuropa und der Russischen Tafel.

	Stufe	Westeuropa	Südalpen		Russische Tafel
			Karnische Alpen	Slowenien	
Trias		Trias	Werfener Schichten	Werfener Schichten	
Perm	Bellerophon	Oberer und Mittlerer Zechstein	Bellerophon-schichten	Schaschar-schichten	
	Sosio	Unterer Zechstein Oberrotliegendes	Grödener Schichten 40—50 m	Grödener Schichten Troglkofelfazies mit <i>Afghanella</i> , <i>Sumatrina</i>	
	Trogkofel	Unterrotliegendes	Trogkofelriff	Tarviser Breccie	Anhydritdolomit des Sakmar
	Rattendorfer		Oberer Pseudoschwagerinenkalk		bis 65 m <i>Schwagerina sphaerica</i> <i>Pseudoschwagerina</i>
			Grenzlandbänke		ovoide Schwag.
			Unterer Pseudoschwagerinenkalk		bis 65 m <i>Paraschwagerina fusulinoides</i>
Oberkarbon	Stefan	Westfal D	Auenringschichten Obere kalkarme Gruppe Obere kalkreiche Gruppe Mittlere kalkarme Gr. Untere kalkreiche Gr. Untere kalkarme Gr. mit Basalbildungen	Pseudofusulinenkalk bis 60 m = Orenburg	
	Westfal D			Gjelstufe—Kasimov Triicitesschichten Mjatschkov der	
	Westfal A—C		Lücke	Moskauer Stufe	

Fassung) *japonica* abgebildet. REICHEL schlug 1940 hierfür den Namen *Parafusulina visseri* var. *colaniae* vor. 1934 hat CHEN, sichtlich in Analogie zu DEPRAT eine *Parafusulina multiseptata* beschrieben, die nach unserer Meinung ebenfalls nicht mit der SCHELLWIENSCHEN Art identisch ist. Dagegen dürfte die von ERK 1944 beschriebene Form in den Bereich des SCHELLWIENSCHEN Artbegriffes fallen.

Fusulina (alter Fassung) *regularis* kommt nach SCHELLWIEN vereinzelt in der Schichte s des Auernig vor, die abgebildeten Stücke stammen leider aus Geröllen der Uggowitzer Breccie (Trias, Anis, südalpiner Entwicklung). Die Art ist mehrfach genannt worden. Von GORTANI 1903 aus den westlichen Karnischen Alpen, 1912 haben SCHELLWIEN-STAFF drei Originalschiffe photographisch wiedergegeben, 1927 hat sie LEE als *Schellwienia* aus Nordchina beschrieben, 1958 KANMERA als *Pseudofusulina*, TORIYAMA als *Schwagerina*, 1960 SAURIN & LE-THI-VIEN aus Laos als *Pseudofusulina*, 1961 MORIKAWA & ISOMI aus Japan, ebenfalls als *Pseudofusulina*, 1959 KOCHANSKY-DEVIDE aus dem Unterperm des Velebit, als *Schwagerina*. Die von HUZIMOTO (1931) aus dem Titibu-System als *Pseudofusulina* im alten Sinne beschriebenen Form möchten wir nicht zu *Schwagerina regularis* stellen.

Auch *Fusulina* (alter Fassung) *incisa* kommt nach SCHELLWIEN ganz vereinzelt in der Schichte s vor. Wie es auch der Name der Art andeutet, sind die tiefen Septenfurchen für die Art bezeichnend. Leider bilden nur einige der nachfolgenden Autoren die Sagittalschnitte ab. Es ist

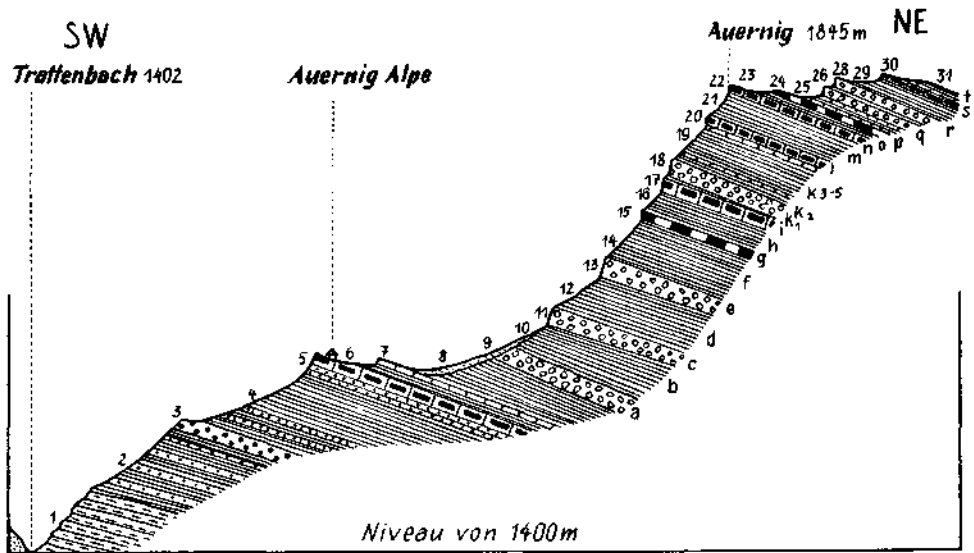


Abb. 17: Profil durch die Südseite des Auernig nach G. GEYER (1896).

Erklärung:

1. Grauwacken bankig.
2. Schwarze Sandsteine und Schiefer, zuoberst dünnbankige graugrüne Sandsteine, die den Tuffsandsteinen des Culm ähnlich sehen.
3. Grünlichgraues Konglomerat aus Schiefer- und Grauwackengeröllen, darüber graue und grünliche tuffartige Sandsteine.
- 4., 6., 8., 10., 12., 14., 16., 19., 21., 23., 27., 29., 31. Tonschiefer, in 19., 21. und 31. auch Grauwackenschiefer.
- 9., 11., 13., 18., 26., 28. Quarzkonglomerat.
5. Kalklage mit plattigem Sandstein an der Basis.
- 15., 17., 20., 24., 30. Fusulinenkalk.
22. Mergelkalkschiefer mit *Conocardien*- und *Euomphalus*-Anwitterungen.
25. Sandsteinplatten.

Die Buchstaben demonstrieren die Übereinstimmung mit dem von F. FRECH und E. SCHELLWIEN auf der Westabdachung aufgenommenen Profil.

daher schwierig zu beurteilen, ob die SCHELLWIENSche Art außer in der unmittelbaren „Umgebung“ = im Velebit (KOCHANSKY-DEVIDE als *Schwagerina* aff. *incisa*) auch im Fernen Osten vorkommt (1912 DEPRAT Ostyunnan, 1913 DEPRAT Bereich Laos, Tongking, Annam, 1927 LEE Nordchina, 1925 OZAWA und 1936 HUZIMOTO aus Japan).

Wir stellen die Art gleich KOCHANSKY-DEVIDE 1959 zu *Schwagerina* sensu DUNBAR und SKINNER 1936 (emend. THOMPSON, 1948).

Bei *Fusulinella laevis* gibt SCHELLWIEN an, daß die inneren Windungen nicht verkieselt seien. Vorläufig ist die Art ein nomen dubium. Sie gehört wahrscheinlich zu den staffeloiden Gehäusen. Wir werden versuchen, eine Klärung herbeizuführen.

Aus der Schichte l des Auernig = Schichte 20 bei GEYER, einer Kalkbank unter dem Vorgipfel des Berges, hat SCHELLWIEN *Fusulina* (alter Fassung) *alpina* var. *communis* genannt, aber nicht abgebildet.

Aus Schichte g des Auernig = Schichte 15 bei GEYER, die die Exkursion wegen der Schwierigkeit der Begehung nicht besuchen wird, stammt die *Fusulina* (alter Fassung) *alpina* var. *antiqua*, die stratigraphisch tiefste Art SCHELLWIENS aus anstehendem Material. Die Kalkbänke 5 und 7 im Profil GEYERS gehören nicht in diese Schichtfolge. Sie sind, wie wir bei einer Begehung mit Prof. HERITSCH (1933) feststellten, durch eine Störung abgetrennt, was uns SELLI bestätigt hat.

Um den Teilnehmern der Exkursion Material mit Topotypen des Auernig zu bieten, berichten wir schon hier, daß wir folgende Lectotypen aus der Schichte s des Auernig designieren werden:

1898 SCHELLWIEN Taf. 17, Fig. 6 für *Fusulina* (alter Fassung)
alpina var. *communis*

Taf. 18, Fig. 2 und 2a für *F. multiseptata*

Taf. 23, Fig. 1 für *Fusulinella laevis*.

Die folgenden Kleinforaminiferen sind nur aus der Schichte s genannt, so daß der locus typicus feststeht:

Psammophis inversus (heute *Ammovertella*)

Bigenerina geysi

Tetrataxis maxima mit ihrer var. *depressa*

Wie die späteren Studien ergeben haben, ist das Profil im Südhang des Auernig nur ein Teil, und zwar der höchste Teil der Oberkarbon-Ablagerungen des Naßfeldgebietes.

Darüber liegt auf der Höhe 1885, die die Exkursion bei geeignetem Wetter besuchen wird, ein mächtiger, hier allerdings nur mehr in Resten erhaltener Kalk, der Untere Pseudoschwagerinenkalk des Unterperms. Auf dem Wege dorthin (von der Naßfeldhütte etwa 2 Stunden, vom Auernig etwas kürzer), quert die Exkursion das große Garnitzenprofil, das längste Oberkarbon-Profil der Karnischen Alpen. Die Brachiopoden und Korallen hat F. HERITSCH beschrieben, die Bearbeitung der Fusuliniden ist vorbereitet, dürfte aber nicht vor Ende 1964 fertiggestellt sein. Wir werden versuchen, beim Besuch der Höhe 1885 bei den tiefsten Kalkbänken vorbeizukommen, damit die Exkursion auch hier sammeln kann, um für später Vergleichsmaterial zu haben.

Die Höhe 1885 ist ein verhältnismäßig kleiner Kalkklotz, der in einer tektonisch gestörten, aber vom Normalprofil nur wenig veränderten Situation genau auf dem Grenzkamm liegt. Es ist ein äußerlich lichter Kalk, der in feinkörniger Grundmasse etwas Organismenreste, kohlige Substanz und Sandkörnchen enthält. Der Kalk ist nicht reich an Fusuliniden. Man muß längere Zeit

suchen, bis man schleifbare Proben findet. Einzelne Korallen kommen vor: *Carinthiaphyllum kableri* HER. und *Amandophyllum zelia* HER.

Von hier sieht man sehr schön das seinerzeit berühmt gewordene, leider sehr kurze Profil auf der Krone, deren Schichten ausnahmsweise waagrecht liegen.

Die Kalke der Höhe 1885 enthalten die *Pseudoschwagerina alpina*, deren Holotypus, eine Mikrosphaere, von hier stammt. Auch die Megalosphaeren haben wir von hier bekannt gemacht. Wir haben die Art weit gefaßt. Sie schwankt in ihrem Habitus an den einzelnen Fundorten, doch möchten wir uns nicht entschließen, die Art zu zerteilen. Wir sehen nämlich vorläufig keinen Nutzen für die paläontologische und stratigraphische Erkenntnis und möchten gerade bei dieser Art noch versuchen, festzustellen, wieweit Einflüsse der Umwelt auf die Schalenform wirksam gewesen sein könnten. Kürzlich hat D. M. RAUSER-CERNOUSSOVA versucht, die Art zu *Paraschwagerina* zu stellen.

2. Südlich des Naßfeldpasses

An der Straße, die vom Naßfeldpaß nach Süden in das Kanaltal führt, liegen zwei bemerkenswerte, sehr tiefe Faunen.

Ein Kalk, der zum Sockel des Auernig (Schichte 5 und 7 GEYERS) gehören dürfte, liegt knapp südlich des Moores im Sattelgebiet. Die Fusuliniden sind sehr klein und auf den Anwitterungsflächen schwer zu finden. Es handelt sich wahrscheinlich um die tiefste Fusulinidenfauna, die wir bisher aus den Karnischen Alpen kennen. Wir werden versuchen, der Exkursion die Bestimmungsergebnisse bekanntzugeben.

Eine zweite Fauna, ebenfalls nahe einer Transgression, liegt nördlich der Straße gleich östlich der italienischen Zollwache-Kaserne und wurde von uns gemeinsam mit Prof. SELLI entdeckt. Auch diese Fauna ist von großem Interesse und wir hoffen, auch den Fossilinhalt dieser Schichte der Exkursion bekannt geben zu können.

Beide Vorkommen liegen auf italienischem Boden. Es wird versucht werden, den Teilnehmern die Besichtigung zu ermöglichen, zumal diese Vorkommen auch bei schlechtem Wetter erreichbar sind.

3. Das Perm im Bereich des Trogkofels

Am Nordhang der Höhe 2004 m östlich des Trogkofels stehen in einer Sonderfazies gebankte rote Kalke an, die sehr reich an Versteinerungen sind. Girvanellen, Fusuliniden und Crinoidenstielglieder sind häufig. Korallen findet man nicht häufig, aber sie sind artenreich: HERITSCH hat von hier angegeben: *Amplexocarinia geyeri* HER., *Lopholasma ilitschense* SOSHK., *Sinophyllum pendulum* GRABAU, auch mit der var. *simplex* HUANG, *Tachylasma aster* GRABAU und dessen var. *cylindroconica* SOSHK., *Tachylasma exceptatum* SOSHK. Die Schichten wurden infolge einer verfehlten tektonischen Vorstellung als hangendste Trogkofelkalk angesehen, sind aber in Wirklichkeit dessen Liegendes.

Von diesem Fundpunkt wurde die *Pseudoschwagerina geyeri* beschrieben. Sie ähnelt der *Ps. (Zellia) heritschi mira* sehr. Bemerkenswert sind die Sedimentationsbedingungen, die wir 1939 eingehend beschrieben haben. Der Kalk ist nämlich auffallend reich an Organismenresten und arm an Schlamm, so daß vielfach Schale an Schale liegt. In *Pseudoschwagerina*-schalen ist dieser Schlamm nur teilweise eingedrungen, auch dann, wenn die Schalen, wie es meist der Fall ist, äußerlich zerstört wurden. Die Fusulinidenschalen sind meist eingeregelt.

Der Schlamm hat in den abgerollten Schalen meist ein bis zwei Umgänge ganz erfüllt, liegt weiter innen noch auf den Septen und zeigt damit ein wunderschönes geopetales Gefüge (sensu S a n d e r), das wir 1938, Texttafel 102, Fig. 1, abgebildet haben. Nachträglich sind die restlichen Hohlräume mit Calcit erfüllt worden; die Lösungsansätze bei der Diagenese werden damit angedeutet: die Calcitbildung erfolgte nämlich in zwei Zeitabschnitten. Zuerst wurden die Septen und die Wandungen umkrustet. Obwohl dadurch die Stabilität des Schalenbaues verbessert wurde, brachen die doch noch hohlraumreichen Gehäuse der Pseudoschwagerinen unter dem wachsenden Sedimentationsdruck nieder. Orientiert entnommene Gesteinsproben lassen erkennen, daß der Belastungsdruck seitlich von oben wirkte, und zwar entgegengesetzt zur heutigen Fallrichtung des Gesteins und damit aus dem heutigen Süden. Diese Beobachtung ist natürlich als lokale Erscheinung zu werten, ist aber für Sedimente, über denen rasch eine große Gesteinsmasse wächst, hier das Trogkofelriff, doch ein wertvoller Indikator für Belastungen auf das werdende Gestein. Die beobachtete Druckrichtung trifft die Fusulinidenschalen infolge ihrer Einregelung fast immer in der Richtung oder entgegengesetzt zu ihrer Aufrollung, also quer zur Hauptachse, stößt also nicht auf die wesentlich stabileren Polenden.

Aus dem Zusammenbrechen im Sediment ergibt sich, daß die Pseudoschwagerinenschale infolge ihrer geringen Wandstärke der Innenwindungen, der dünnen Septen und der sehr schwachen Septenfältelung gegen Belastungen sehr empfindlich war. Sie war für einen anderen Lebensraum gebaut.

In diesen roten Kalken kommt ferner eine langgestreckte Fusulinide vor, die wir, entsprechend der ursprünglichen weiten Fassung der Gattung *Parafusulina* zu dieser stellen wollten, die wir heute aber als hochstehende *Quasifusulina* auffassen. Sie ist zumeist in der megalosphaerischen Generation vorhanden, von der mikrosphaerischen Generation sind erst zwei Exemplare bekannt. Diese sehr hoch entwickelte *Quasifusulina* zeigt in der megalosphaerischen Generation auffallend häufig unregelmäßig geformte Anfangskammern und auch Schalenverformungen, in der mikrosphaerischen Generation ist sie die größte spindelförmige Fusulinide der Karnischen Alpen. Bemerkenswert ist ihre verhältnismäßig sehr geordnete Septenfältelung!

Über diesen roten Kalken liegt am Nordfuß der Höhe 2004 der typische Trogkofelkalk und in ihm noch eine schmale Sandsteinbank, die stratigraphisch höchste, die uns hier bekannt ist. Im Liegenden der roten Kalke sind Grenzlandbänke mit einzelnen fossilreichen Kalken zu sehen, deren Fusulinideninhalt aber an dieser Stelle nicht näher untersucht ist. Ihre genauere stratigraphische Position ist wegen der sehr starken Verschuppung, die hier herrscht, schwer zu definieren.

Wenn es das Wetter gestattet, wird die Exkursion von hier zum Grenzkamm aufsteigen, um in den Bereich des Trogkofelschuttes zu gelangen. Bei dieser Gelegenheit wird es möglich sein, in tiefen Trogkofelkalken Quarzgerölle als Ausklang der klastischen Einstreu zu beobachten. Wir werden versuchen, den Teilnehmern auch überaus reiche Zellien-Kalke in der Basis des Trogkofels, allerdings nicht am locus typicus zu zeigen.

Leider sind ja die Originalfundorte der Grenzlandbänke und des Oberen Pseudoschwagerinenkalkes zu schwer erreichbar. Wir wollen es nicht versprechen, aber doch versuchen, Proben aus diesen Kalken für die Exkursion zu Tal zu bringen.

Der Trogkofel zeigt nur an einigen Stellen Fusulinidenkalke mit einer Anreicherung, die für die Erzeugung von Dünnschliffen hinreicht. Im Anstehenden sind solche Proben sehr schwer zu finden. Unsere höchsten Proben aus dem Anstehenden liegen derzeit noch 100 m unter dem Gipfel. Sie enthalten eine wenig charakteristische Triticitesfauna. In einer Probe, die wir in dem Einschnitt zwischen dem Trogkofel und dem Zottachkopf fanden, stellten wir *Pseudoschwagerina schellwieni* HANZAWA fest.

Wie wir an anderer Stelle dargelegt haben, entspricht der Trogkofel einem Riff. Sein Kalk ist daher nur örtlich entwickelt und schon im Reppwand—Gartnerkofel-Profil nur mehr halb so stark. Wichtig ist aber, daß die Fazies des Trogkofelkalkes im Gebiet von Goggau bei Tarvis (Coccau bei Tarvisio) stratigraphisch jüngere Niveaus und in den Julischen Alpen nach KOCHANSKY-DEVIDE u. RAMOVŠ sogar die Sosio-Stufe vertritt.

In den Julischen Alpen liegen, was ergänzend vermerkt sei, die Originalfundorte von

*Dunbarinella nana*¹⁾

*Dunbarinella alpina*²⁾

Kahlerina pachythea (Genotypus!)¹⁾

Kahlerina pachythea subsp. *pusilla*¹⁾

Neoschwagerina craticulifera subsp. *occidentalis*³⁾

alle von KOCHANSKY-DEVIDE u. RAMOVŠ, 1955 aufgestellt.

Es ist empfehlenswert, sich für einen eventuellen Besuch dieser Lokalitäten die Führung der Autoren zu erbitten.

Im hellen Trogkofelkalk von Goggau bei Tarvis haben wir 1938 die *Paraschwagerina stachei* beschrieben und zu dieser mikrosphaerischen Generation eine eigenartige Megalosphaere und außerdem eine überaus eigenartige Gigantospaere, die hier nicht selten ist, gezogen. Das Auftreten von riesigen Anfangskammern, wie sie bei Neoschwageriniden hoher Entwicklung häufig sind, ist in dieser verhältnismäßig tiefen stratigraphischen Position bemerkenswert. Das Vorkommen liegt in der Schichtgliederung wahrscheinlich höher als die obersten Lagen des Trogkofelkalkes des Trogkofelgipfels. Der Fundort liegt in einem Steinbruch an der Straße gegen Tarvis. Das Gestein ist ein lichter Kalk, weshalb wir 1938 das Vorkommen noch tiefer einstuften, entsprechend der damaligen Auffassung über die Gliederung des Trogkofelkalkes. Neue Proben, die ich von Dr. ASSERETO erhielt, sprechen aber für eine Position über dem normalen Trogkofelkalk.

Dieses Vorkommen liegt im unmittelbaren Grenzbereich und sollte daher möglichst in Begleitung von italienischen Kollegen besucht werden.

Literatur

KAHLER, F., und PREY, S.: Geologische Karte des Naßfeld—Gartnerkofel-Gebietes in den Karnischen Alpen (1 : 25.000). — Geol. B.-A., Wien 1959.

KAHLER, F., und PREY, S.: Erläuterungen zur Geologischen Karte des Naßfeld—Gartnerkofel-Gebietes in den Karnischen Alpen (1 : 25.000). — Geol. B.-A., Wien 1963.

¹⁾ Bohinska Bela-Plateau NW von der Kirche.

²⁾ Straza bei Bled.

³⁾ Bohinska Bela östlich und oberhalb des Tunnelleinganges.