

Literatur

- KIESLINGER, A., 1964: Die nutzbaren Gesteine Salzburgs. Salzburg (cum lit.)
- SCHLAGER, M., 1957a: Bericht über geologische Arbeiten 1956. Verh. Geol. B. A. Wien, 64–74.
- SCHLAGER, M., 1957b: Exkursion zum Untersbergfuß und nach Adnet. Mitt. geol.-min., Haus d. Nat. Salzburg, 8, 19–35.
- SCHLAGER, M., 1960: Geologische Karte von Adnet und Umgebung. Geol. B. A. Wien.
- WÄHLER, F. 1903: Excursion nach Adnet und auf den Schafberg. IX. Int. Geol.-Kongr., Wien.
- ZAPFE, H., 1963: Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Zur Kenntnis der Fauna des oberrätischen Riffkalkes von Adnet, Salzburg (excl. Riffbildner). Ann. Nat. hist. Mus., Wien, 66, 207–259.

Zusammenfassung

Nach den im Oktober 1964 erfolgten Sprengungen in zwei Adnetener Brüchen wurde der eine davon, der „Kirchenbruch“, näher untersucht; die dabei gemachten Wahrnehmungen an den Rhät-Lias-Gesteinen werden vorgelegt.

Summary

After the blastings in two quarries of Adnet in October 1964 one of them, the "Kirchen-quarry" has been investigated more closely. The observations made at the Rhaet-Lias rocks are presented.

Conodonten — fossile Reste unbekannter Lebewesen

von

RUDOLF VOGELTANZ

Mit 6 Abb.

Im Jahre 1856 beschrieb Ch. PANDER aus ordovizischen Gesteinen von Estland und St. Petersburg kleine zahnchenartige Fossilien, die er als Fischzähne deutete und denen er den Namen „Conodonten“ gab (lat. conus = Kegel, griech. odon = Zahn). Seit dieser ersten Beschreibung ist das Schrifttum über diese Organismenreste ungeheuer angeschwollen (Abb. 1) und bildet heute einen sehr umfangreichen

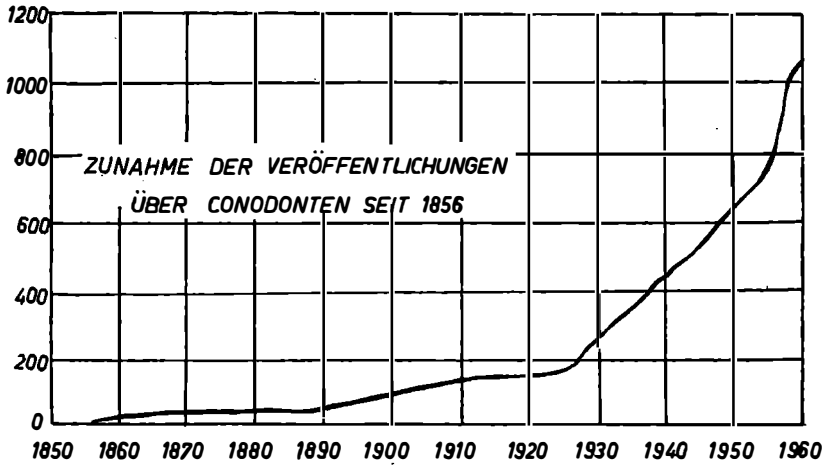


Abb. 1: Anwachsen des Conodonten-Schrifttums
(nach ELLISON 1962)

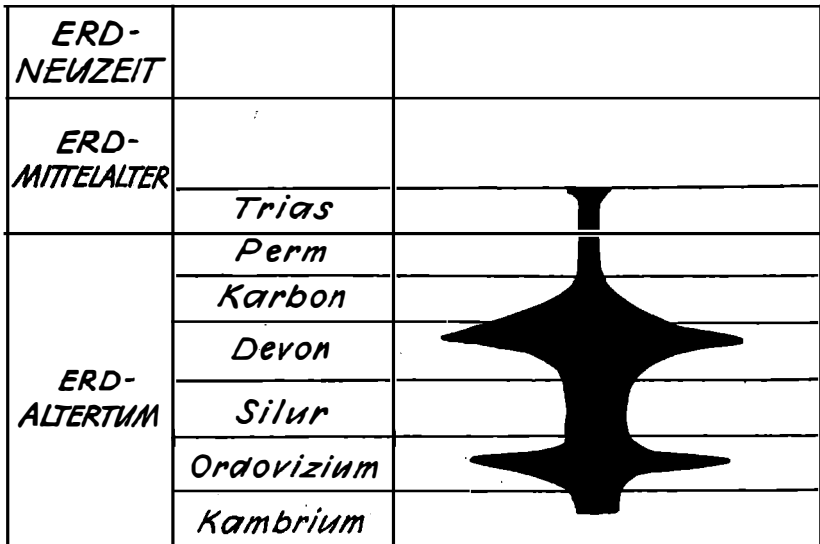


Abb. 2: Zeitliche Verbreitung der Conodonten
und Blütezeiten

Zweig der Mikropaläontologie, jener Wissenschaft, die sich mit der Erforschung mikroskopisch kleiner, tierischer und pflanzlicher Fossilien beschäftigt.

Die Conodonten kommen seit dem oberen Kambrium vor; ihre erste Hochblüte hatten sie im Ordovizium, die zweite im Oberdevon, und knapp vor ihrem Aussterben in der obersten Trias erlebten vor allem die kleinen Formen dieser Zeit eine schwächere dritte Blütezeit. Ihre Verbreitung und Entfaltung in der Erdgeschichte gibt *Abb. 2* wieder, doch sind Conodonten auch aus der Mungo-Kreide (Kamerun) bekannt geworden. Bei ihrer Bestimmung stellte es sich aber heraus, daß diese Conodonten triadische Formen waren, die im Zuge einer Meeresüberflutung zur Kreidezeit aus dem Trias-Gestein herausgelöst und neuerlich im Kreide-Gestein eingebettet wurden. Eine derartige Fauna nennt man „Geisterfauna“; es ist dies eine Erscheinung, die gerade bei Conodonten sehr häufig ist und mit der sich neuerdings W. KREBS in Deutschland eingehender auseinandersetzt.

Was sind nun Conodonten? Sie bestehen aus Apatit (Kalziumphosphat), der sich von innen nach außen lamellar oder faserig abgelagert und so die verschiedenartigsten Gebilde erzeugt. Bevor aber die Form im einzelnen besprochen werden soll, sei noch erwähnt, daß man die Conodonten meist auf sekundärer Lagerstätte findet, d. h. sie sind zusammengeschwemmt worden und liegen meist wirt im Gestein angehäuft. Ab und zu aber findet man sogenannte Conodonten-„Apparate“ (assemblages), wobei sich mehrere Rechts- und Linksformen zu Kombinationen zusammenschließen (*Abb. 3*).

Das Vorhandensein von Bild und Spiegelbild führte zu der heute allgemein verbreiteten Ansicht, die Conodonten seien Gebißteile von irgendwelchen Tieren. Leider weiß bis heute kein Mensch, wer die Träger der Conodonten waren. Manche Forscher meinten, es könne sich dabei um Algenskelette handeln, also pflanzliche Reste. Doch die schon erwähnte Zweiheit in der Ausbildung der Individuen spricht eher für Gebisse von Tieren. Sollten es Wirbeltiere (Fische?) gewesen sein, so müßten diese ein Knorpelskelett besitzen haben, da man noch nie Reste eines Skelettes neben Conodonten gefunden hat. Außerdem spricht das Wachstum der Conodonten dagegen; ein Wirbeltierzahn besitzt eine Zahnhöhle (Pulpa), gegen die Baustoff abgelagert wird, also von außen nach innen. Conodonten wachsen allseitig durch Anlagerung an die jeweilige Oberfläche (*Abb. 4*). Bricht ein Teil des Conodonten ab, so erneuert sich dieser (Regeneration), was man manchmal durch mikroskopische Beobachtungen nachweisen kann. Außerdem konnte man an Conodonten noch nie Spuren einer Abnützung etwa durch Kaubewegung feststellen, eine Tatsache, die ebenfalls gegen eine Deutung als „Zahn“ spricht.

Infolge dieser wesentlichen Unterschiede zum Wirbeltierzahn ver-
glichen man die Conodonten noch mit den Kauvorrichtungen der Glier-
derwürmer (Anneliden), die uns fossil seit dem Erdaltertum vor allem
aus dunklen Gesteinen bekannt sind und die auch heute noch zu be-
obachten sind. Sie heißen *Scolecodonten* und bestehen aus Chi-
tin, dem Baumaterial z. B. der Insektenpanzer. Obwohl diese Zäh-
chen äußerlich oft überraschend gleich aussehen wie die Conodonten,
ist doch die verschiedene chemische Zusammensetzung ein deutlicher
Unterschied. Außerdem kann man die fossilen *Scolecodonten* sehr
häufig in der Nähe von Korallenriffen beobachten, wo sie auch bei den
rezenten Anneliden vorhanden sind. Die Conodonten hingegen sind
auffallend selten in Riffablagerungen anzutreffen und stellen dann
höchstens sekundäre Einschwemmungen dar. Viel häufiger findet man
sie zusammen mit Cephalopoden (z. B. Ammoniten) und Ostracoden
(Muschelkrebse), selten mit Brachiopoden. Damit ist auch der Ver-
gleich mit Anneliden-Gebissen hinfällig.

Die größten bisher gefundenen Conodonten waren 5 mm groß, meist
stehen sie jedoch in der Größenordnung unter 1 mm. Unverwitterte
Conodonten sind durchscheinend bräunlich, verwitterte sind dunkel-
grau. *Abb. 5* und *Abb. 6* vermitteln einen flüchtigen Überblick über
die mannigfaltige Morphologie der Conodonten. Von einfachen Typen
(ein Zahn mit rundem, ovalem oder dreieckigen Querschnitt) über
ästige Formen (ein oder mehrere Äste, die gleich oder alternierend be-
zähnt sein können) bis zu plattformtragenden Arten mit der unter-
schiedlichsten Bezahnung und Skulptur (Knoten, Leisten, Furchen usw.)
gibt es alle denkbaren Übergänge und Variationen.

Auf Grund ihres verschiedenen Erscheinungsbildes lassen sich die
Conodonten sehr gut bestimmen und voneinander unterscheiden. Da
man aber ihre Träger nicht kennt, mußte man sie in ein künstliches
System von Gattungen und Arten bringen. Die einzelnen Formen er-
halten Gattungs- und Artnamen nach der zoologischen Nomenklatur
(LINNÉ). Bevor man aber Conodonten bestimmen kann, muß man sie
erst einem komplizierten Aufbereitungsprozeß unterziehen, um sie aus
dem Sediment herauslösen zu können. Die meisten Conodonten werden
in reinen Kalken gefunden, aber auch in Tonschiefern, Kalksandsteinen
und sogar in Quarziten (Quarzsandstein mit Kieselsäure-Bindemittel)
sind unter Umständen Conodonten anzutreffen. Will man z. B. Cono-
danten aus einem Kalk gewinnen, so geht man folgendermaßen vor:
Gesteinsproben von ca. 1 kg Gewicht werden im Labor mechanisch
zerkleinert (Schlegel oder Backenpresse). Schon dabei ist auf pein-
lichste Sauberkeit zu achten, will man sich die Arbeit nicht durch
unfreiwillige „Mischfaunen“ verderben. Die auf eine Korngröße von
ca. 2 – 3 cm zerkleinerten Proben löst man nun zwei Tage lang in

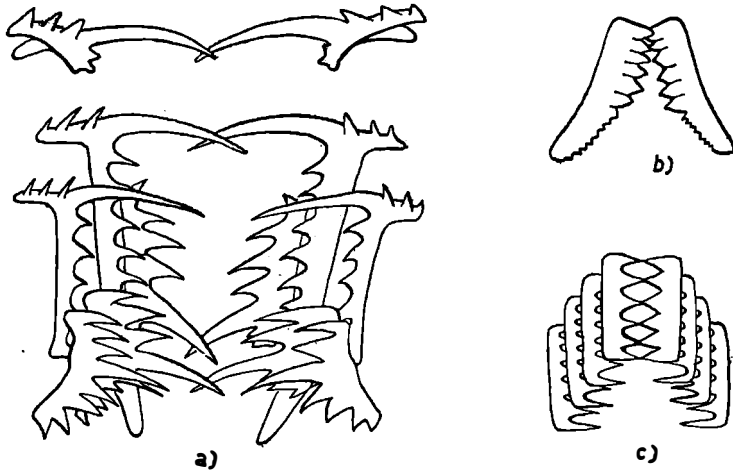


Abb. 3: Conodonten-Apparate (nach RHODES-LINDSTROM) aus dem nord-amerik. Oberkarbon (Pennsylvanian): a) *Duboisella*, b) *Scottognathodus*, c) *Illinella*

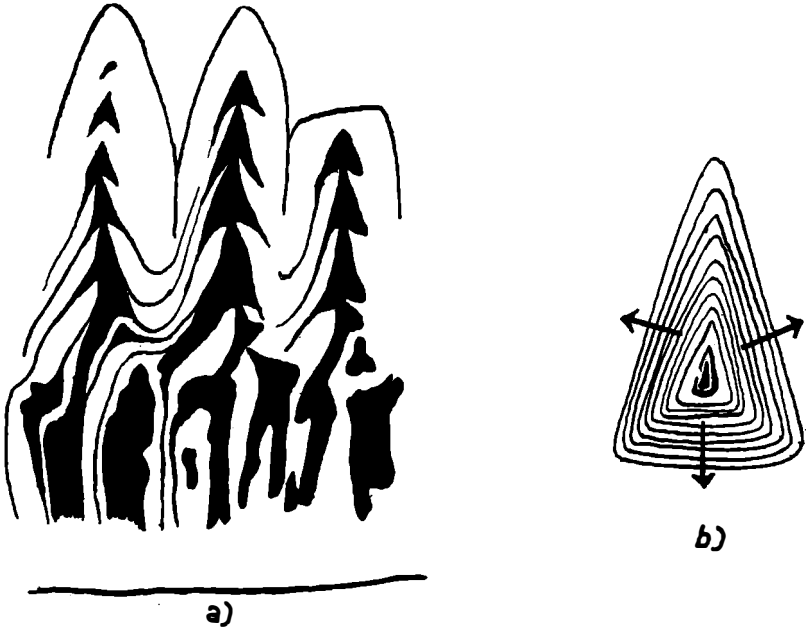


Abb. 4: a) Lamellare Feinstruktur von *Streptognathodus* (nach LINDSTROM), b) Schema der Wachstumsrichtung von Conodonten

einer mäßig konzentrierten Lösung von Monochloressig- oder Ameisensäure auf. Die kalkigen Bestandteile gehen dabei in Lösung, die widerstandsfähigen Conodonten aus Apatit bleiben erhalten. Der so erhaltene Rückstand muß nun durch mehrere Siebe von immer kleiner werdendem Maschendurchmesser geschlämmt werden. Dabei soll man in Anbetracht der Verletzlichkeit der Mikrofossilien sehr behutsam zu Werke gehen. Je nach Größe des Maschendurchmessers sammeln sich im letzten oder vorletzten Sieb die Conodonten und die gleich großen Gesteinsreste und Minerale an. Nachdem diese Fraktion getrocknet wurde, schüttet man sie in Bromoform, wobei infolge des hohen spezifischen Gewichtes dieser Flüssigkeit die tonigen und kalkigen Bestandteile aufsteigen, die Conodonten und Schwerminerale aber absinken. Damit erleichtert man sich das zeitraubende und anstrengende Auslesen unter dem Stereomikroskop. Hierbei werden die Conodonten mit einer eingefetteten Präpariernadel herausgefangen und in eigene Pappebehälter (FRANKEsche Zellen) gebracht. Nun erst kann der Bearbeiter die einzelnen Gattungen und Arten isolieren und bestimmen.

Daß sich dieser mühevollen Prozeß lohnt, beweist die Tatsache, daß die Conodonten heute einen bereits immensen stratigraphischen Wert besitzen, d. h. sie sind ausgezeichnet zu einer Alters- und Schichtgliederung ihrer Muttergesteine verwendbar. Die Faktoren hierfür sind folgende: erstens kommen die Conodonten weltweit vor; zweitens sind sie nicht auf einen bestimmten Lebensraum spezialisiert (weitgehend fazies-unabhängig). Wohl kommen sie bevorzugt in Flachmeerablagerungen vor, deren Sedimentation möglichst ruhig verlaufen ist, doch gibt es hier, wie oben erwähnt, Ausnahmen. Nicht zu übersehen ist ihre gute Bestimmbarkeit und die bei manchen Formen gut verfolgbare Entwicklung. Diese Faktoren stempeln einzelne Gattungen zu wichtigen Leitfossilien; mit ihnen stellten W. ZIEGLER für das Oberdevon und O. H. WALLISER für das Silur Conodonten-Chronologien auf, die auf der ganzen Welt funktionieren. Daneben beschäftigt sich ebenfalls in Deutschland W. GROSS mit histologischen Untersuchungen, in USA erschien nach den grundlegenden Arbeiten von BRANSON und MEHL, ULRICH und BASSLER, HINDE, COLLINSON usw. im Jahre 1952 ein Conodonten-Katalog (R. O. FAY), doch zeigt *Abb. 1*, was seither auf diesem Gebiet gearbeitet wurde. Die bereits im sechsstelligen Bereich liegende Fülle vorhandenen Materials ist heute beinahe unübersehbar geworden. Da aber verschiedene Staaten schon in Gesteinen des Erdaltertums nach Erdöl zu suchen beginnen, wird den Conodonten auch einmal unmittelbare wirtschaftliche Bedeutung zukommen.

In Österreich betreibt vor allem die Lehrkanzel für Paläontologie und Historische Geologie in Graz Conodontenstratigraphie und kon-

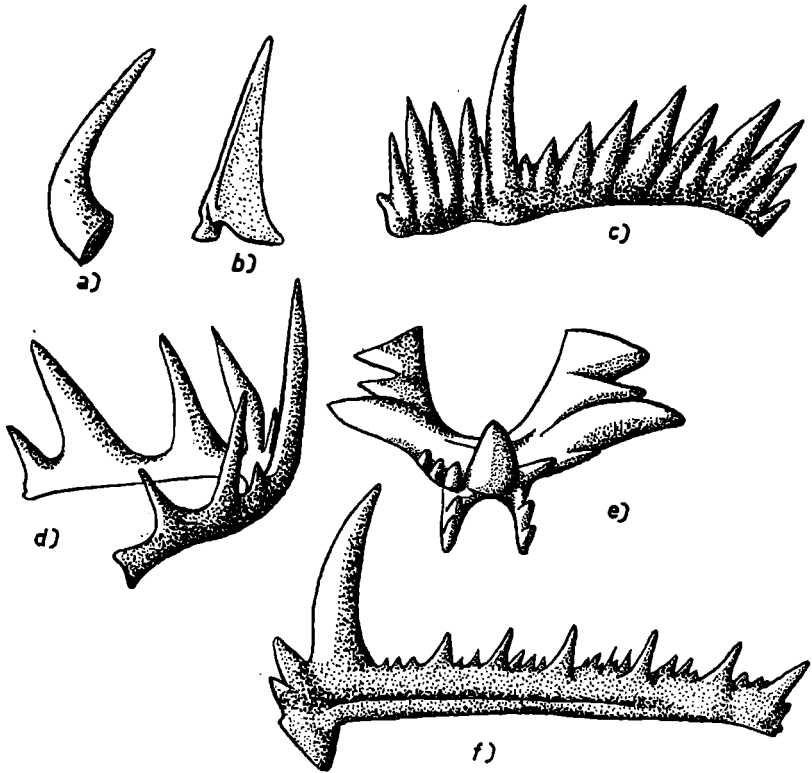


Abb. 5: Verschiedene Conodonten-Typen: a) *Drepanodus*, b) *Ulrichodina*
 c) *Hindeodella*, d) *Ligonodina*, e) *Scutula*, f) *Ligonodina*

zentriert ihre Tätigkeit auf die nördliche Grauwackenzone (G. FLAJS) und die Karnischen Alpen. Diese beiden geologischen Einheiten stellen mächtige und langgestreckte Schichtkomplexe von Gesteinen aus dem Erdaltertum dar, deren Kalke und Schiefer stellenweise sehr reich an Conodonten sind.

Salzburgs Landesgrenzen durchschneiden die nördliche Grauwackenzone von Filzmoos bis Saalbach. In diesem Gebiet arbeitet das Innsbrucker Geologische Institut. Die Ausbildung der Kalke und Schiefer aus der Umgebung z. B. von Dienten-Lend spricht sehr für Conodonten-Höflichkeit auch in der Salzburger Grauwackenzone. Die Rolle, die diesen Mikrofossilien bei einer Altersgliederung der Grauwackenzone zukommt, kann man ermessen, wenn man bedenkt, daß in der ge-

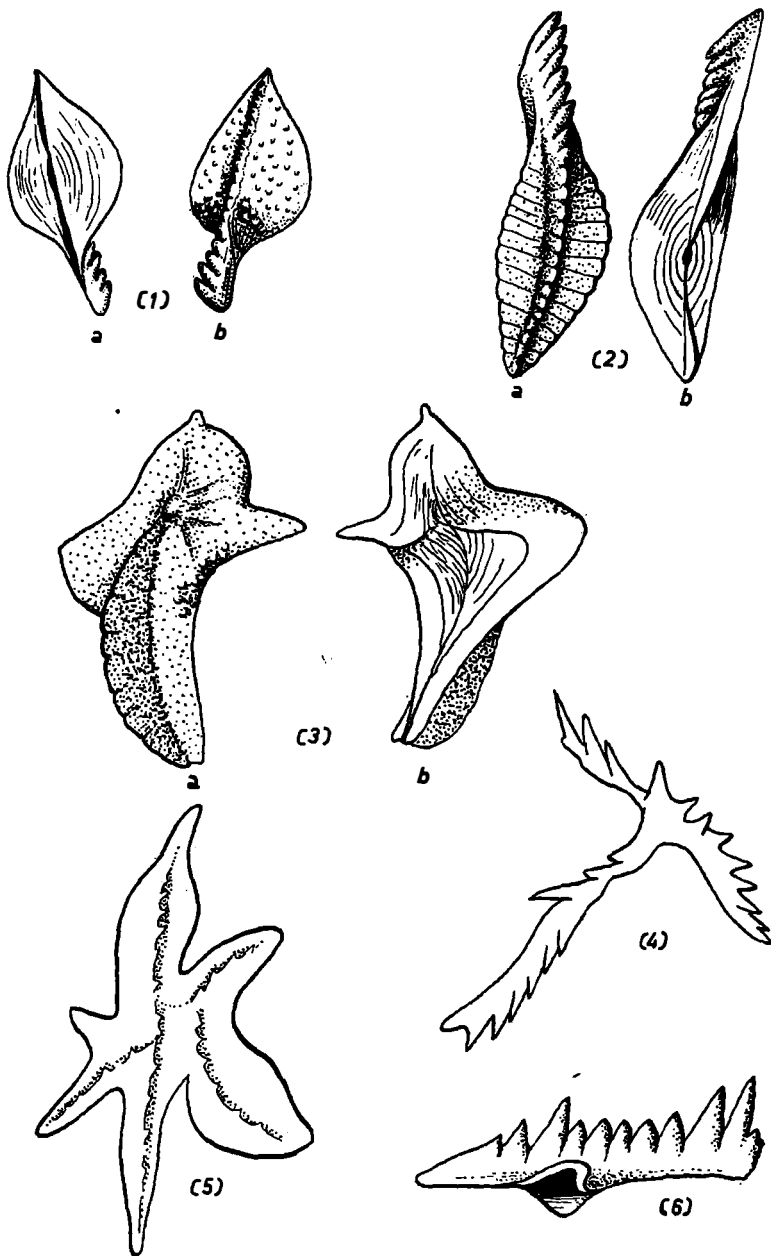


Abb. 6: Verschiedene Conodonten-Typen: (1) *Polygnathus styriaca*, a) Unterseite, b) Oberseite; (2) *Polygnathus* sp. a) Oberseite, b) Unterseite; (3) *Palmatolepis perlobata schindewolfi* a) Oberseite, b) Unterseite; (4) *Lambdagnathus*, (5) *Amorphognathus*, (6) *Spathognathodus*

samen Zone vom Semmering bis nach Vorarlberg nicht einmal 40 bestimmbare Großfossilien gefunden wurden.

Conodonten sind also heute sehr wichtige Werkzeuge für den Geologen, Stratigraphen und Praktiker geworden, wenn es darum geht, Gesteine altersmäßig zu bestimmen und zu gliedern. Diese Bedeutung besteht, auch wenn bis heute kein Mensch weiß, was Conodonten wirklich sind.

Zusammenfassung

Das zeitliche Vorkommen der Conodonten, ihr noch rätselhaftes Wesen und ihre Formen, die Methoden der Präparierung und die große stratigraphische Bedeutung der Conodontenfunde vor allem für die Erforschung des Paläozoikums werden erörtert.

Summary

The chronology of the Conodonta, their puzzling nature and features, the methods of preparation and the great stratigraphic meaning of the Conodonta-finds especially for the investigation of the Paleozoic are discussed.

Die Vulkane von La Palma (Kanarische Inseln)

von

HERBERT NOWAK

Mit 1 Abb.

Einleitung

Die Anzahl der vulkanischen Eruptionen, die im Laufe vorgeschichtlicher und geschichtlicher Zeit auf der Kanareninsel La Palma stattgefunden haben, fand in den Ausbrüchen des Jahres 1949 ihr vorläufiges Ende. Die Vulkane von La Palma – vor allem die von 1949 – waren das Ziel einer Kundfahrt im Herbst 1963. Ich möchte in vorliegendem Aufsatz versuchen, meine Beobachtungen mitzuteilen und sie mit dem Werk „El Volcan de San Juan“ von Manuel Martel SAN GIL, erschienen in Madrid 1960, zu verbinden. Im folgenden wird daher dieses Buch auszugsweise ins Deutsche übersetzt, wobei die aktuo-vulkanologischen Daten von Interesse sein dürften. Im Anhang gebe ich ein Bild der heutigen Situation auf La Palma.