

**„SOVIEL SCHEINT MIR DARAUS HERVORZUGEHEN, DASS UNTERSUCHUNGEN DIESER ART FÜR DIE GESAMMTE ALPENGEOLOGIE VON WERTH SEIN WERDEN“**

**„HENCE FOLLOWS TO ME THAT THIS TYPE OF INVESTIGATION MAY RECEIVE VALUE IN ALPINE GEOLOGY“**

**Bernhard Hubmann<sup>(1)</sup>**

## **ZUSAMMENFASSUNG**

Vor genau 140 Jahren veröffentlichte Carl Ferdinand Peters (1825-1881) eine leider abbildungslose Arbeit „*Ueber Foraminiferen im Dachsteinkalk*“, in der er sich an die bathymetrische Interpretationen von Kalken wagte. Grundlage seiner Untersuchungen stellten selbst hergestellte Dünnschliffe dar. Mit dieser Arbeit und der zugrunde liegenden Methodik kommt ihm das Verdienst der Pionierleistung auf dem Gebiet karbonatmikrofazieller Untersuchungen zu.

## **ABSTRACT**

140 years ago Carl Ferdinand Peters (1825-1881) published an article “*On foraminifers of the Dachstein Limestone*”. On the base of investigations of self-made thin-sections he made bathymetric interpretations of limestones. Due to this article and its method of investigation Peters is reputed to be a pioneer in microfacial investigations.

## **I. EINFÜHRUNG**

Kalkalpine Triasgesteine wurden bereits im 19. Jahrhundert in der mikroskopischen Dimension auf den biostratigraphischen Aussagewert von Kalkalgen hin untersucht (z. B. Gümbel 1873). Ab den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts erfuhren Untersuchungen auf im Dünnschliff typisierbare Foraminiferen und mikrofazielle Fragestellungen boom-artigen Aufschwung (Flügel 1978).

Bereits 100 Jahre zuvor entdeckte Peters in Kalken, die „*dem typischen Schichtencomplex des Dachsteines angehören [...] in jedem genügend fein (auf eine Dicke von 1/5-1/15 Millim.) geschliffenen Plättchen zahlreiche Foraminiferen*“ (Peters 1863: 293). Die Idee zu dieser neuen Untersuchungsart in die mikroskopische Auflösung von Kalkgesteinen vorzudringen, entwickelte sich in Peters als er „*die schönen Präparate von den kalkigen Dermalgebilden der Holothurien*“ (Seegurken) zu sehen bekam, die sein Freund Ludwig Schmarda (1819-1908) bearbeitete. In Betrachtung dieser Skelett-Teile erinnerte er sich, selbst solch einen mikroskopischen Tierrest vor Jahren „*im weissen Dachsteinkalk des Pilisberges bei Ofen*“ gesehen zu haben.

Ursprünglich wollte Peters den Nachweis erbringen, dass wesentliche Mengen des Karbonatschlammes der lagunären Dachsteinkalk-Fazies aus Resten dieser Organismen bestünden. Dieses Vorhaben gelang ihm nicht. Er konnte aber über selbst hergestellte Dünnschliffe Foraminiferen nachweisen und sie paläökologisch auswerten.

## **II. DIE „NEUE“ METHODE**

Die Arbeit über die Dachsteinkalke, die ein bathymetrisches und paläogeographisches Szenarium der „*Periode der rhätischen Gebilde*“ zu zeichnen versucht stützt sich auf zahlreiche Fingernagel-große Gesteinsdünnschliffe (Peters 1863: 294). Methodisch war diese Untersuchung von Karbonatgesteinen in Österreich vollkommen neu. Peters trug die Ergebnisse seiner Bearbeitungen in der Sitzung der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt am 7. April 1863 in Wien vor.

Sechs Wochen vor dieser Sitzung berichtete Ferdinand Zirkel (1838-1912) im gleichen Rahmen am 3. Februar 1863 ebenfalls über Untersuchungen, die er „*vermitteltst durchsichtig geschliffener Plättchen*“ (Zirkel 1863a) unter dem Mikroskop durchgeführt hatte. Diese mineralogisch-petrographische Arbeit legte Zirkel am 12. März des selben Jahres nochmals in der Sitzung „*der Hohen Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse*“ der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien vor (Zirkel 1863b). Da es „*zweifelsohne wünschenswerth*

<sup>1)</sup> Ao.Univ.-Prof. Dr. Bernhard Hubmann, Institut für Geologie und Paläontologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz (e-mail: bernhard.hubmann@uni-graz.at)

sein dürfte, dass diese Untersuchungsweise eine grössere Verbreitung gewinne“ enthält die Druckfassung dieser Arbeit einleitend eine ausführliche methodische Anleitung der Dünnschliffherstellung.

Die kurze Zeit von rund sechs Wochen, die zwischen den Arbeiten von Zirkel und Peters liegt, lässt vermuten, dass Peters unabhängig von Zirkel Gesteinsdünnschliffe zur Untersuchung hergestellt hat. Zudem ist in Betracht zu ziehen, dass zu jener Zeit diese Untersuchungsmethodik „- nur die Stubenarbeit gerechnet - einen so grossen Zeitaufwand und eine so grosse Ausdauer“ (Peters 1863:298) verlangte.

„Von Jugend auf mit dem Mikroskop vertraut, namentlich in histologischer Beziehung“ (Hochstetter 1881) hatte Peters Erfahrung in der Herstellung von mikroskopischen Präparaten. 1855, im Jahr seiner Berufung als Professor für Mineralogie an die Universität Pest, veröffentlichte Peters eine umfangreiche Abhandlung über tertiäre Chelonia (Schildkröten), die in der Sitzung vom 14. Dezember 1854 der Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegt wurde. In dieser Abhandlung publizierte Peters den genialen Versuch mittels Knochen-Dünnschliffe die „Textur der Costalplatten fossiler Trionyx“ darzustellen, um mit den „Beschreibungen etwas mehr ins Detail [...] als dies in paläontologischen Arbeiten Brauch ist“ (Peters 1855:3) zu gehen. Zwei Dünnschliffe dieser Arbeit sind an der Geologischen Bundesanstalt in Wien erhalten geblieben. Sie haben die Formate 21,3 x 10,4 x 0,503mm bzw. 22,7 x 11,7 x 0,511mm (Länge/Breite/Dicke).

Es ist anzunehmen, dass Peters ausgehend von der histologisch-strukturellen Untersuchung von Makrofossilien am Beispiel der *Trionyx*-Skelette den konsequenten Weg der Untersuchung von Gesteinen, die makroskopisch „fossilfrei“ sind, gegangen ist. Leider wurden bislang die Dünnschliffe zur „Dachstein-Arbeit“ nicht aufgefunden. Es ist aber davon auszugehen, dass sie ähnliches Format hatten wie die erwähnten histologischen *Trionyx*-Schliffe und ebenfalls ein ½ cm-starkes Spiegelglas als Objektträger hatten. Das Prozedere der Herstellung von Gesteinsdünnschliffen weit vor der Zeit moderner Laboreinrichtungen und Zweikomponenten-Epoxyharz schildert Zirkel (1863b):

*„Man verfährt dabei in der Weise, dass man einem platten Gesteinsstückchen, nachdem es zuvor, wenn nöthig, auf dem rotirenden Steine einer Drehbank vorgeschliffen worden, auf einer Platte von Gusseisen, die nicht mehr als 3/4' in der Länge und 1/2' in der Breite zu messen braucht, mit größerem Schmirgelpulver unter Beihilfe von Wasser eine ebene Oberfläche anschleift, welche man später mit feinerem Schmirgel auf einer matten benetzten Glastafel glatt schleift. Man bedient sich nach Sorby, zu diesem Behuf mit grossem Vortheil einer leicht aus England zu beziehenden feinen Platte von Water-of-Ayr stone.*

*Sodann ertheilt man dieser Seite durch vorsichtiges und leises Reiben auf einer nassen glatten Glastafel eine vorläufige Politur, wobei man sich zu hüten hat, dass kein Schleifpulver mehr einwirkt, welches die Oberfläche hie und da zerkratzen und zu falschen Schlüssen Anlass geben könnte. Die vollständige Politur wird hervorgebracht, indem man die Oberfläche auf fettfreiem Kalbleder, welches auf ein Brettchen genagelt und mit feinem Tripel oder caput mortuum bestreut ist, so lange reibt, bis die Oberfläche spiegelnden Glanz erhält. Das Gesteinsstückchen wird mit dieser wohlpolirten Oberfläche auf ein Plättchen von reinem weissen Glas vermittelst Canadabalsam (oder venetianischem Terpentin) befestigt, wenn man die Vorsicht beobachtet, den Tropfen Canadabalsam, welchen man auf das Gläschen gebracht hat, über einer Spirituslampe langsam, ohne dass er in das Kochen geräth, zu erhitzen und sodann das Gesteinsplättchen auf der flüssigen Balsamschicht umherschwimmen lässt, so vermeidet man, dass zwischen dem Glas und dem Plättchen der Balsam Blasen bildet, welche die genaue Untersuchung des Schließes sehr behindern. Durch Neigen des Glases kann man die etwa entstandenen Schaumblasen nach dem Rande der Balsamflüssigkeit zu bewegen; auch durch heftiges Daraufblasen gelingt es meistens, sie zum Zerplatzen zu bringen. Überdies drückt man das Präparat fest auf, dass der überflüssige Balsam unter demselben hervorquillt. Wurde das Erhitzen des Balsams lange genug fortgesetzt, so erkaltet derselbe rasch und wird hart, den überflüssigen Balsam kann man mit dem Messer abkratzen, jedoch nicht gänzlich bis an das Präparat, damit dieses von einem Balsamrande umgeben, geschützt ist und fest liegt.*

*Man schleift nun die andere Seite des Plättchens zuerst wieder auf der Gusseisenplatte ab; war der Balsam nicht vollständig erhärtet, so bleibt er auf der Platte hängen und verursacht klebrige Stellen. Hat das Plättchen eine solche Dünne erreicht, dass er durch das grobe Schmirgelpulver leiden könnte, so setzt man das weitere Schleifen auf der matten Glastafel mit feinerem Pulver fort; die schliessliche Politur ertheilt man dem mehr oder weniger durchsichtig gewordenen Plättchen auf der glatten Glastafel und dem Kalbleder. Will man ein vollständig sauberes Präparat darstellen, so kann man das Plättchen durch Erhitzen der Balsamschicht von dem durch das Schleifpulver ebenfalls angegriffenen Gläschen auf ein neues und reines abgiessen, auf diesem durch Balsam wiederum befestigen und zum Schutze ein dünnes Deckgläschen gleichfalls mit Balsam darüber anbringen; etwa an den Seiten anklebenden schmutzigen Balsam wäscht man zuvor mit einem Pinsel weg, welcher mit Spiritus (Alkohol, Äther, Terpentinöl) befeuchtet ist.“*



Portraits von Carl Ferdinand Peters (1825-1881)

1	2
3	4

- 1) Detail aus dem Hochzeitsfoto    2) Foto aus dem Jahr 1856  
3) Foto aus dem Jahr 1874        4) letztes Foto um 1875

Nach der Arbeit von Peters zu urteilen, dürfte er wohl etliche Dünnschliffe auf die genannte (oder ähnliche) Weise hergestellt haben. Unter den untersuchten Lokalitäten, von denen er sieben aus den Nordalpen und eine Lokalität aus den Südalpen angibt, haben zumindest 8 Dünnschliffe aus dem „gelblich-weiße[n] Kalkstein des Echernthales bei Hallstatt“ bestanden. In den Schliffen konnte er unterschiedliche diagenetische Zustände der Gesteine, verschiedene biogene Komponenten und Korngrößen unterscheiden. Aus der „sippenweisen Vertheilung der Foraminiferen“ schloss er auf unterschiedlich tiefe Ablagerungsräume.

Kittl (1905) zweifelt übrigens an, dass es sich bei dem untersuchten Material um Dachsteinkalk handle; er hält Plassenkalk für wahrscheinlicher:

*„Da jedoch die Dachsteinkalke daselbst Foraminiferen sonst fast niemals in der angegebenen Menge und Erhaltung führen, die von Peters angeführten Formen von jüngerem Typus sind ... so könnte auch Peters ein solches abgeschwemmtes Stück von Tithonkalk vorgelegen haben.“*

Nach Flügel (1978) ist unter dem Begriff „Mikrofazies“ die Gesamtheit der in Dünnschliffen von Sedimentgesteinen typisierbaren paläontologischen und petrographischen Daten zu verstehen. Mikrofazielle Untersuchungen sind zumindest seit dem zweiten Drittel des 20. Jahrhunderts zur Standardmethode von Karbonatgesteinen geworden. Folgt man der genannten Definition, so kann mit der Arbeit von Peters aus dem Jahr 1863 der Beginn dieser Untersuchungsmethodik im alpinen Raum festgelegt werden.

Bereits zwei Jahre nach dem Erscheinen der Arbeit über die Dachstein-Foraminiferen erfasste Peters eine verhängnisvolle Krankheit. Infolge fortschreitender Lähmung (Hubmann 2002) konnte Peters, der 1864 zum Professor für Mineralogie und Geologie in Graz ernannt wurde, seine Karbonatgesteinsstudien nicht mehr fortsetzen. Am 7. November 1881 verstarb Peters im Alter von 56 Jahren. Noch Dezennien nach seinem Tode ließ die Vermutung, „dass Untersuchungen dieser Art [...] für die gesamte Alpengeologie von Werth sein werden“ (Peters 1863:298) auf ihre berechtigte Bestätigung warten.

## ANHANG I: LITERATUR

- Flügel E. 1978. Mikrofazielle Untersuchungsverfahren von Kalken. 454p., Berlin-Heidelberg-New York (Springer).
- Gümbel C.W. 1873. Mikroskopische Untersuchungen alpiner Triaskalke und Dolomite. Verh. Geol. Reichsanstalt, 7, 141-144, Wien.
- Hochstetter F. 1881. Prof. Dr. Carl Peters. Jb. Geol. Reichsanstalt, 31, 425-430, Wien.
- Hubmann B. 2002. Carl Ferdinand Peters (1825-1881). Familiäres Umfeld und beruflicher Werdegang des ersten Mineralogie- und Geologieprofessor an der Grazer Karl-Franzens-Universität. Bl. Heimatkunde, 76, 100-118, Graz.
- Kittl E. 1905. Salzkammergut. Exkursionsführer 9. Int. Geol. Kongr. 4, 118p., 14 text-figs., 3 tabs., 1 geol. map 1 : 200.000, Wien.
- Peters K.F. 1855. Schildkrötenreste aus den österreichischen Tertiär-Ablagerungen. Denkschr. k. Akad. Wiss., 9, 2. Abt., 1-22, Wien.
- Peters C.F. 1863. Ueber Foraminiferen im Dachsteinkalk. Jb. Geol. Reichsanstalt, 13, 293-298, Wien.
- Zirkel F. 1863a. [Mikroskopische Untersuchungen von Gesteinen und Mineralien]. Verh. Geol. Reichsanstalt (im Jb. Geol. Reichsanstalt), 13, 8, Wien.
- Zirkel F. 1863b. Mikroskopische Gesteinsstudien. Sitzungsber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 47, 226-270, Wien.