Diatomeen als Kalkbildner.

Von J. Wallnert.

(Mit Tafel II Abb. 2 und 1 Abbildung im Text.1)

Die Bedeutung der Diatomeen als Bildner der Kieselgur hat seit Ehrenberg eine vielseitige und eingehende Würdigung erfahren. Wenig bekannt ist dagegen die Fähigkeit einiger Diatomeen, Kalziumkarbonat (Kalzit) abzulagern. Der oftmals auffallend hohe Kalkgehalt von Diatomeenerde in Gebieten mit kalziumbikarbonathaltigen Wässern läßt immerhin die Vermutung zu, daß auf Diatomeen selbst die Kalkanreicherung des Sedimentes zurückzuführen ist. In der Literatur²) existieren nun schon viele Angaben, welche auf die kalkablagernde Fähigkeit von Diatomeen hinweisen. Außerdem konnte Richter in Kulturen bei Anwesenheit von CaCl2 bzw. Ca(NO₂)₂ einen Kalkniederschlag experimentell hervorrufen. diesem Zusammenhang dürfte nun ein von mir beobachteter Fall der Kalkbildung von Interesse sein, der aller Wahrscheinlichkeit nach auf den photosynthetischen Entzug von CO, aus kalziumbikarbonathaltigem Quellwasser durch eine üppige Diatomeenflora zurückzuführen ist.

Im Kalktuffgebiet der Ammerhänge bei Peiting (Südbayern) finden sich Quellbäche, die mehrmals durch *Cratoneuron*-Polster zu kleinen Tümpeln gestaut werden (Abb. 1, Fig. 9). In diesen, nur schwach strömendes Wasser enthaltenden Wannen hat sich eine reiche Diatomeenflora angesiedelt, welche nach Art von *Spirogyra* in großen Flocken die oberen Wasserschichten besiedelt und ein Aufkommen sonstiger Algen mit Ausnahme weniger *Oscillatoria*-Fäden und *Oocardiums* unmöglich macht³). Von der üblichen jahres-

 $^{^1)\,}$ Die Herstellung des Lichtbildes der Tafel verdanke ich Herrn Dr. L. H ö r - h a m m e r.

Diesbezügliche zusammenfassende Darstellungen findet man bei J. Pia:
Die Kalkbildung durch Pflanzen. Eine Übersicht. (B. B. C. Bd. LII Abt. A, 1934.)
Derselbe: Die rezenten Kalkgesteine. (Tschermaks min.-petr. Mitteilungen. Ergänzungsband. Leipzig 1933.)
Derselbe: Kohlensäure und Kalk. Einführung in das "Verständnis ihres Verhaltens in den Binnengewässern. Stuttgart 1933.

³) Die Stauungen liegen, in die von mir angegebene Bewuchsfolge südbayerischer Kalktuffbäche eingegliedert, beim Übergang vom *Cratoneuron*-Bereich zum *Oocardium*-Abschnitt; siehe darüber J. Wallner, Über die Beteiligung kalkablagernder Pflanzen bei der Bildung südbayerischer Tuffe. (Bibliotheca Botanica, Heft 110. 1934.)

zeitlichen Periodizität der Diatomeen ist im vorliegenden Falle nur wenig zu merken. Die Sommerproduktion ist nicht sehr von jener des Frühjahrs und des Herbstes verschieden. Im Winter sind die Tümpel bisweilen mit einer dünnen Eisschicht überzogen, unter welcher die Wasserbewegung und das üppige Diatomeenwachstum fortschreiten.

Die mikroskopische Untersuchung der Diatomeenflocken zeigt, daß sie drei Bestandteile aufweisen: 1. sind besonders ihre oberflächigen Teile erfüllt mit einer Unmenge von Zellen, die fast nur einer einzigen Art angehören; 2. findet man ein Gewirr von verzweigten Gallertstielen, denen die genannten Zellen aufsitzen; 3. erkennt man eine Unmenge von Kalzitkristallen, welche in den Flocken ± gleichmäßig verteilt sind. Manche Flocken sind derart mit diesem Kristallbrei überladen, daß sie sich auch bei reichlicher Sauerstoffproduktion nicht mehr an die Wasseroberfläche zu begeben vermögen, ähnlich den mit Kristallen überlasteten Spirogyraund Zygnema-Watten, über welche ich schon 1934 berichtete. Von den untersinkenden Flocken werden die Stauwannen nun allmählich ausgefüllt. Entsprechend der Einheitlichkeit der Besiedelung findet man im Sediment nur die Schalen der unten noch anzuführenden Kieselalgen im Verein mit den Kristallen. Auffallend ist, daß auch an den übrigen, hier wegen der Gleichartigkeit nicht weiter anzuführenden Diatomeenkalkstandorten des Untersuchungsgebietes die nämlichen Arten von Kieselalgen vertreten sind. Man kann also bezüglich des Bayerischen Alpenvorlandes eine ziemlich einheitliche Kalkdiatomeenflora feststellen.

Die Kalzitkristalle nun sind meist einzeln, aber auch des öfteren zu Aggregaten vereinigt. Schon aus der Gleichartigkeit ihrer Umrißgestaltung ist ihre Zugehörigkeit zu einer Kristallform wahrscheinlich. Wegen der durchweg häufigen und starken Kantenabrundung läßt sich aber erst bei Durchsicht einer größeren Zahl von ihnen eine einwandfreie Bestimmung ihrer Formenzugehörigkeit geben. An den in ihrer kristallographischen Begrenzung gut ausgebildeten Exemplaren erkennt man die Kombination von Rhomboeder mit Prisma erster Stellung. Diese in Abb. 1, Fig. 2 und 8 wiedergegebene Form war bisher in der Natur noch nicht gefunden worden; H. Vater stellte sie um 1890 experimentell her.

Zum größten Teil sind die Kristalle der Diatomeenflocken nicht frei, sondern an den Stielen der Algen festgewachsen, weshalb ihre Abtrennung durch das strömende Wasser unmöglich geworden ist. Ein Kristall kann an einem einzigen Stiel (Abb. 1 Fig. 1) oder aber an mehreren Stielen zugleich (Abb. 1, Fig. 2—4) festgewachsen sein. Nachdem nun im Laufe der diagenetischen Änderung des Sedimentes der organische Anteil der Zersetzung anheimgefallen ist, zeigen die Kristalle nur mehr die röhrenartigen Durchbohrungen an Stelle der Diatomeenstiele, von denen sie ehedem durchzogen wurden. In der Tat findet man nun in vielen Schichten südbayerischer, längst trockenliegender und im Abbau befindlicher Kalktufflager zusammen mit Diatomeenanreicherungen eine Unmenge durch englumige Röhrchen durchbohrte Kalzitkristalle. Es ist daher der Schluß erlaubt, daß ehedem die betreffenden Kristalle an den Stielen der nunmehr neben ihnen im Sediment sich vorfindenden Diatomeen saßen und von letzteren wohl auch auf die eingangs angedeutete Weise gebildet wurden.

Die interessanteste Feststellung bezüglich der Kristalle der Diatomeenflocken ist die ihrer Zugehörigkeit zu einer einzigen Kristallform, nämlich der genannten Prisma-Rhomboeder-Kombination. Auch an anderen kleinen Diatomeenkalkvorkommen, welche etwa dieselben unten noch aufzuführenden Arten an der gleichen Stelle der Bewuchsfolge enthalten, findet man das Auftreten der nämlichen Kristallform. Es war natürlich von Interesse, zu sehen, ob auch die übrigen kalkablagernden Algen des Untersuchungsgebietes etwa eine arteigene Form ihrer Kristallgebilde erkennen lassen. In der Tat ist dies nun so, worauf in späteren Publikationen noch einzugehen sein wird.

Im Zusammenhang mit der gegenwärtigen Betrachtung über die Diatomeen als Kalkbildner interessiert uns indessen nur noch folgende grundlegende Frage: Was ist die Ursache dieser Formenspezifität des phytogen gefällten Kalkspates? Seit den Untersuchungen von Credner und Vater¹) ist bekannt, daß die Form des aus Lösungen abgeschiedenen Kalziumkarbonates abhängig ist von den Lösungsgenossen. Durch die auslesende Stoffaufnahme der Pflanzen aus der sie umgebenden Nährflüssigkeit, welche in quantitativer und qualitativer Hinsicht spezifisch verläuft, kommt es zu einer für die einzelne Pflanze charakteristischen Änderung des Ionengehaltes der Nährflüssigkeit und hiermit zu einer arteigenen Änderung der Lösungsgenossen des Kalziumkarbonates in ihrer unmittelbaren Umgebung. Nicht nur die Ausscheidungsursache des rein phytogen gebildeten Kalkspates geht

¹⁾ H. Credner, N. Jahrbuch für Mineralogie (1870) 603.

H. Vater, Über den Einfluß der Lösungsgenossen auf die Kristallisation des Kalziumkarbonates. (Zeitschrift für Krystallographie 21. 1893.)

[. Wallner.

also auf die Pflanzen zurück, sondern, wie die vorausgehenden Ausführungen zeigen, wird auch seine Form seitens der Pflanzen arteigen beeinflußt. In einigen späteren Abhandlungen soll vor allem über die experimentelle Auswertung dieser Erscheinungen berichtet

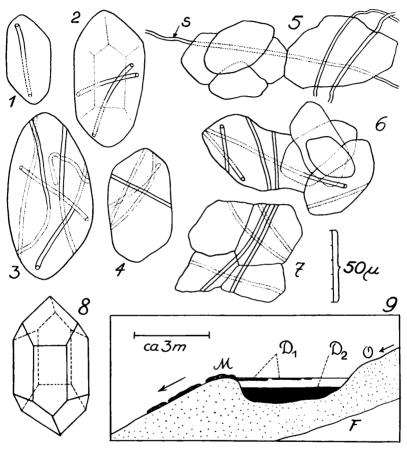


Abb. 1.

Fig. 1—7. Kalzitkristalle aus den Diatomeenflocken der Peitinger Tufflokalität (1—4 Einzelkristalle; 5—7 Aggregate). S = Diatomeenstiele (nur in Fig. 5 eingezeichnet). Die durch Diatomeenstiele hervorgerufene engröhrige Durchbohrung der Kristalle ist überall erkenntlich. — Fig. 8. Kombination von Rhomboeder und Prisma 1. Stellung, entsprechend der aus 2 sich ergebenden Gestaltung. — Fig. 9. Nach Schürfungen gezeichneter Längsschnitt durch die stauwannenartige Laufhemmung eines Quellbaches bei Peiting. M = Cratoneuron-Polster, welche durch intensives Spitzenwachstum und starke Kalzifizierung ihrer Sproßteile die Stauung des Bachlaufes bedingen; D_1 = Diatomeenwatten der spiegelnahen Wasserschicht. Bei Überlastung mit Kalzitkristallen sinken sie unter und bilden das Sediment D_2 (schwarz!). Punktiert die Tuffschicht, welche dem "Flinz" F (= tertiäre Molasse) aufgelagert ist. O = schwacher Oocardium-Bewuchs des Tümpelzulaufes. Die Pfeile geben die Richtung des strömenden Wassers an.

Diatomeen als Kalkbildner.

werden. Bezüglich der Peitinger Diatomeen-Kalkwässer konnte durch analytische Untersuchungen die Gleichartigkeit ihrer chemischen Zusammensetzung am Quellenursprung erwiesen werden, was wohl auch dadurch verständlich wird, daß die genannten Quellen ein und demselben geologischen System angehören. Aus der Gleichartigkeit der Beeinflussung der Lösungsgenossen durch die Diatomeen ist auch in diesem Falle die Bildung einer einheitlichen Kristallform wohl verständlich.

Die Bestimmung der Diatomeenproben vom genannten Standort Peiting übernahm auf meine Bitte hin Herr Professor A. Maver (Regensburg). Auch an dieser Stelle bringe ich ihm für seine Mühewaltung meinen ergebensten Dank zum Ausdruck. Seiner Mitteilung (vom 10. Juli 1934) entnehme ich, daß die Hauptmasse der Probe aus Cymbella affinis Kütz. (vgl. Tafel II, Abb. 2) besteht. Die Art erreicht hier eine Größe von über 80 µ, die kleinsten Exemplare sind ca. 20 µ groß. Bei den großen Exemplaren ist an Stelle des isolierten Punktes meist ein schmales Stigma vorhanden. Außerdem fanden sich: Cocconeis placentula Ehrbg. var. lineata (Ehrbg.) Cleve. Nicht häufig. - Eucocconeis flexella (Kütz.) Cleve. Nicht häufig. - Caloneis latiuscula (Kütz.) Cleve. Nicht häufig. -Cymbella delicatula Kütz. Häufig. — Cymbella laevis Naeg. Nicht selten. — Cymbella austriaca Grun. Nicht häufig. — Cymbella helvetica Kütz. Nicht häufig. — Cymbella helvetica Kütz. var. curta van Heurck. Nicht häufig. - Gomphonema intricatum Kütz. var. pumilum Grun. Nicht selten. — Anomoeoneis exilis (Kütz.) Cleve. Nicht selten."

Erklärung der Tafel II Abb. 2.

Diatomeen-Kalksediment im Anfangsstadium der Diagenese (aus etwa 10 cm Tiefe der Peitinger Diatomeen-Kalkwannen). Röhrenartige Kristalldurchbohrung, bedingt durch schon größtenteils zersetzte Diatomeenstiele, besonders an dem durch Hinweisstrich bezeichneten Kristall zu sehen (Vergr. ca. 190 mal).

Dr. Joseph Wallner, ein eifriger und noch vielversprechender Forscher, unseren Lesern auch durch seine Beiträge im 74. Bande der Hedwigia bekannt, ist am 16. April 1935, erst 26 Jahre alt, den Folgen einer Grippe erlegen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hedwigia

Jahr/Year: 1935

Band/Volume: <u>75_1935</u>

Autor(en)/Author(s): Wallner J.

Artikel/Article: Diatomeen als Kalkbildner 137-141