

7. Neue Ooide.

Von Herrn L. SOMMERMEIER in Bonn.

Hierzu Taf. XXIII bis XXVI.

Zu der Fülle von bereits vorhandenem Beobachtungsmaterial über Vorkommen, Struktur und Entstehung von Oolithen und Ooiden (im Sinne KALKOWSKIS¹⁾), das in absehbarer Zeit wohl auch gestatten wird, eine zusammenfassende Betrachtung des Phänomens, oder vielmehr eine strenge Sichtung der zahlreichen Einzelercheinungen vorzunehmen, seien durch Mitteilung noch nicht oder wenig bekannter Vorkommen von Ooiden weitere Beiträge geliefert.

I. Ooide im Kalktuff.

Ihr Auftreten ist um so bemerkenswerter, weil es sich um ein so weit verbreitetes und für die Geologie des Quartärs wichtiges Gestein handelt, in dem dagegen oolithische Ausbildungsweise verhältnismäßig selten ist und Ooide von der hier zu beschreibenden Art anscheinend noch gar nicht beobachtet oder nicht weiter bekannt geworden sind.

Von den wenigen kalkigen Quellabsätzen mit oolithischer Struktur ist in erster Linie der Karlsbader Erbsenstein als der frühest beschriebene und wohl meist bekannte Oolith zu nennen, der von den nichtmarinen Oolithen auch die vollkommenste Ausbildung zeigt. Dazu gehören ferner die Pisolithe von Vichy²⁾ (Dép. de l'Allier) und Vogelsberg in Oberkrain²⁾, Hammam Meskutin³⁾ bei Constantine (Algier) und die in den pleistocänen Thermalkalken Ungarns⁴⁾ (Várhegi im

¹⁾ E. KALKOWSKI: Oolith und Stromatolith im norddeutschen Buntsandstein. Diese Zeitschr 60, 1908.

²⁾ Zitiert nach ZIRKEL: Lehrbuch der Petrographie, 3, 1894, S. 471, und ROTH: Allgemeine und chemische Geologie, 1, 1879, S. 581.

³⁾ L. DUPARC: Pisolith de Constantine. Arch. sc. phys. nat. Genève 20, 1888, S. 537.

⁴⁾ J. KRENNER: Über die pisolithische Struktur der diluvialen Kalktuffe von Ofen. Jahrb. K. K. Geol. R.-A. 13, 1883, ferner auch Z. SCHRÖTER: Die Spuren der Tätigkeit tertiärer und pleistocäner Thermalquellen im Budaer Gebirge. Jahrb. K. Ung. Geol. R.-A. 19, 1912, S. 230 u. f.

Budaer Gebirge). Alle diese sind Absätze heißer Quellen und bestehen aus Aragonit¹⁾. Ooide, schon von LEOPOLD VON BUCH beschrieben, finden sich auch in den ausgedehnten Travertinen Mittel-Italiens, doch auch diese großartigen Kalktuffbildungen sind auf besondere Entstehungsursachen zurückzuführen, da sie zum Teil wenigstens von Quellen höherer Temperatur abgesetzt sind und zu den Begleiterscheinungen des quartären Vulkanismus zu rechnen sind²⁾.

So gut wie gar nicht sind dagegen entsprechende Gebilde aus den gewöhnlichen Bach- und Quellschichten bekannt. Über das Vorkommen „einer Art von Pisolithen“ berichtet O. BURGER³⁾. Im Schwemmtuff, dem sekundären Umlagerungsprodukt des primären, gewachsenen Kalktuffes, kommen zusammengeschwemmte Nester von runden, taubeneigroßen Tuffkugeln und relativ häufige und mächtige Packungen von erbsengroßen Individuen („Erbstuf“) vor. Beide zeigen konzentrischen Schalenaufbau, was die primäre Gestaltgebung beweist.

Die von mir beobachteten Ooide finden sich im Kalktuff des „Kartsteins“, einem diluvialen Gehängetuff auf mitteldevonischer Unterlage in der Gegend von Eiserfey i. d. Eifel, dessen ausführliche geologische Beschreibung ich an anderer Stelle gegeben habe⁴⁾. Der Kalktuff ist vorwiegend als ein wenig poröser Travertin von gelblich-weißer Farbe ausgebildet. Die Ooide treten vorzüglich auf in einer nestartigen Ansammlung, von normalem Travertin eingeschlossen, in einer anscheinend von dem Anstehenden losgelösten mächtigen Blockmasse, so daß die ursprüngliche Lagerung dieser Partie nicht mehr einwandfrei festzustellen ist. Die Stelle ist durch den hier stattgehabten Abbau des ausgezeichneten Bausteines jetzt leider stark beeinträchtigt und das Material zum größten Teil verschwunden. Die Ausdehnung, in der es anfänglich zu beobachten war, möchte ich schätzungsweise auf 1 bis 2 m im Geviert angeben.

¹⁾ Durch die erneuten Untersuchungen, besonders von H. VATER: Über Klypeit und Conchit. Zeitschr. f. Kryst. 35, 1901, S. 150–178 und anderen dürfte die Klypeit-Frage als erledigt gelten, siehe auch G. LINCK in Doelters Handbuch der Mineralchemie, I, 1912, S. 113.

²⁾ Vgl. PARONA: Trattato di Geologia. 1903.

³⁾ O. BURGER: Über schwäbische Kalktuffe, insbesondere des Echaztales. Dissertation. Tübingen 1911, S. 27.

⁴⁾ L. SOMMERMEIER: Der Kartstein und der Kalktuff von Dreimühlen bei Eiserfey in der Eifel. Verh. Naturhist. Vereins Preuß. Rheinlande Westf. 70, 1913, S. 303–333. (Die Ooide sind hierin nur kurz behandelt.)

Die Gestalt der einzelnen Ooide ist wechselnd und ihre Größe sehr verschieden. Nur die kleinsten, etwa von Pfefferkorn- bis Erbsengröße, haben regelmäßigere Kugelform, die größeren sind mehr knollig bis eiförmig, sie lassen sich am besten mit rundlichen Geröllen vergleichen. Häufig sind sie in der Größe von 1, 2, 3 und auch einigen cm mehr Durchmesser, doch konnte ich auch Exemplare von 10 cm größtem Durchmesser und nahezu 1 kg schwer sammeln. An der Stelle des Hauptvorkommens liegen die Ooide in ziemlich großer Menge dicht gedrängt im Kalktuff (Taf. XXIII, Fig. 1), in dem die kleineren und kleinsten die Zwischenräume zwischen den vereinzelt größeren einnehmen, so daß, was die Größe anbelangt, ein völliges Durcheinander herrscht. Vereinzelte Ooide der kleineren Formen finden sich auch sonst noch, aber nur sehr spärlich im Kalktuff.

Die Struktur ist allen Ooiden gemeinsam, sie haben einen ausgesprochen konzentrischen Schalenbau. Durch wechselnd hellere und dunklere Gelbfärbung infolge des Gehaltes an toniger Substanz und Eisenoxydhydrat heben sich zumal an angeschliffenen Schnittflächen die einzelnen Lagen deutlich voneinander ab (Taf. XXIII, Fig. 2). Wesentlich ist, daß die dunkleren, bräunlich-gelben Schalen immer sehr dünn sind und auf den Schnittflächen vielfach nur haarfeine Ringe bilden, während die helleren Lagen meist breiteren Raum einnehmen. Es hängt das mit der Struktur und der Bildung der verschiedenen Lagen zusammen. Ihr Zusammenhang ist nicht sehr fest, sie springen und bröckeln schon bei schwachem Schlag voneinander ab, wie auch die ganzen Ooide sich leicht aus dem Gestein lösen lassen. Die Grenzflächen der einzelnen Kugelschalen, also auch die äußersten Oberflächen der Ooide, sind meist völlig glatt und teilweise ähnlich emailliert erscheinend, wie es bei den Aragonitpisolithen fast immer die Regel ist. (Bei den schwäbischen Kalktuffoiden ist es auffallend, daß die weißen Tuffkugeln rauhfächig sind und mehlig abstäuben, während der braune, eisenhaltige Erbstoff ebenfalls die Emaillierung zeigt, so daß man geneigt sein könnte, letztere hier auf Rechnung des Gehaltes an Eisenoxydhydrat zu setzen. Dem widerspricht aber die Beobachtung an anderen Pisolithen. Durch gegenseitige Scheuerung und Glättung — nach der Ansicht von BURGER¹⁾ — ist es aber keineswegs zu erklären.)

Die Schalen der Ooide bilden nicht kugelig gewölbte

¹⁾ a. a. O.

Kalotten, sondern sie sind unregelmäßig gewellt mit flachen Buckeln und Dellen, wodurch auch das knollige Aussehen der Ooide hervorgerufen wird. So beobachtet man auch an den Querschnitten nicht einfach ringförmige Lagen, sondern ihr Verlauf ist geschlängelt mit Ausbuchtungen und Abschnürungen. Die Erklärung hierfür ergibt sich aus der Betrachtung der feineren Schalenstruktur (Taf. XXIV—XXVI). Die breiteren, hellen Lagen haben in verschiedenem Grade der Deutlichkeit eine Radialstruktur durch die radiäre Anordnung der sie aufbauenden feinfaserigen Kalkspatkrystalle, in der von marinen Oolithen¹⁾ und künstlichen Sphärolithen²⁾ bekannten Struktur. Stellenweise sind die Fasern auch gröber ausgebildet als längliche, unregelmäßig begrenzte Krystalle und zeigen büschelweise nach außen divergierende Gruppierung. Das ungleichmäßige Längenzwachstum der Kalkspatfasern, das Vorragen der einzelnen gegeneinander abgegrenzten Büschel wird in den Wellungen und Ausbuchtungen der Schalenringe wiedergegeben. Diese radiär struierten stärkeren Lagen führen daher im wesentlichen die endliche Gestalt der Ooide herbei, während die dünnen, dunkleren sich jenen vorwiegend anpassen und sie als feine Schichten begrenzen. Aus diesem Verhältnis der verschiedenen Lagen geht als charakteristisch für den Werdegang unserer Ooide hervor, daß das vorwiegend radiär gerichtete Anwachsen von Kalkspat durch die ständig wiederkehrende Anlagerung von ton- und eisenhaltigem Material unterbrochen wird. Da aber jede Gesetzmäßigkeit in der Aufeinanderfolge, der Mächtigkeit und dem ganzen Auftreten der Lagen fehlt, drückt sich darin natürlich auch keine Periodizität aus. Auch die Grenzen sind nicht völlig scharf, nur vereinzelt wird bei kleinen Ooiden der konzentrische Aufbau durch die scharf abgesetzten Ringe so stark betont wie z. B. bei den Karlsbader Erbsensteinen. (Vgl. Taf. XXV, Fig. 1.) Die dunklen Lagen werden häufig von den Kalkspatfasern durchbrochen, so daß sie nicht durchgehend zu verfolgen sind. Es finden sich einzelne kürzere Abschnitte, die in derselben Zone keine weitere Fortsetzung haben und von der hellen Masse ganz eingeschlossen sind; stellenweise sind sie auch breiter entwickelt und verdrängen jene, so daß an einzelnen Stellen die dunkle Färbung überwiegt. Schließlich ist auch die dunkle Substanz nicht nur auf das konzentrische Struktursystem

¹⁾ Vgl. KALKOWSKI a. a. O.

²⁾ G. LINCK: „Über die Bildung der Oolithe und Rogensteine. Zeitschr. f. Naturw. 45, 1909, S. 271.

beschränkt. Unabhängig davon wirken vielmehr diese Beimengungen auch an den Stellen eines besonders stark in radiärem Sinne entwickelten Wachstums mit (Taf. XXIV, Fig. 2, Taf. XXV, Fig. 2). Die bisher beschriebene Struktur wird in einzelnen Ooiden nicht selten stellenweise dadurch unterbrochen, daß eine Lage durch Ansatz eines lockeren Gefüges sich ganz bedeutend verbreitert und Anlaß zu besonders weiten Ausbuchtungen gibt. Statt der dichten, feinfaserigen Schicht ist hier ein reich verästeltes, stengeliges Geflecht entstanden, das dendritenähnlich an pflanzliche Gebilde, etwa an ein feines Moos- oder Algenpolster erinnert. Es sind aber zweifellos anorganische Bildungen, wie alle die zierlichen pflanzenähnlichen Kalkabscheidungen, die man häufig bei Sinterbildungen beobachten kann. Auffallend ist ihr reichlicher Gehalt an tonigen Beimengungen, durch den die Stengel im Dünnschliff dunkel hervortreten. Ich werde sie auch weiter unten noch zu erwähnen haben.

Bei dieser ganzen Ausbildungsweise ist es natürlich gegeben, daß die einzelnen Ooide im feineren Aufbau große Mannigfaltigkeit zeigen. Das gleiche gilt auch bezüglich des Kernes, der sich in den meisten Fällen im Innern von der lagenförmig aufgebauten Umhüllung unterscheiden läßt (Taf. XXIII, Fig. 2). Im Verhältnis zum ganzen Ooid hat er meist schon beträchtliche Größe und nimmt ein Viertel, ein Drittel oder auch mehr des ganzen Durchmessers ein. Die Form des Kernes gibt natürlich die Anlage für die Gestalt des fertigen Ooids. Wo er deutlich zu erkennen ist, besteht er aus einem Stück gewöhnlichen Kalktuffes, häufig von sehr lockerem, schwammartigen Gefüge, und auch in der eben erwähnten stengeligen Ausbildung (Taf. XXV, Fig. 2 und Taf. XXIII, Fig. 2 die beiden äußeren Ooide). Ferner sind es eckige Bruchstücke von Ooidschalen (Taf. XXVI, Fig. 1), oder von neuem umkleidete halbe Ooide, deren Streifen gegen die umfassenden konzentrischen Lagen stark absetzen, und ebenso Anhäufungen kleiner Ooide, die dann von einem großen Ooid umfaßt werden („Ooidbeutel“). Endlich sind auch mitten zwischen den Ooiden eingeschwemmte fremde Gerölle (z. B. von Roteisenstein, Quarz, Dolomit) zu finden, die auch ihrerseits durch Umhüllung mit Kalkschalen zur Ooidbildung führen. Bei angeschlagenen Hohlkugeln ist immer deutlich zu erkennen, daß der zentrale Teil herausgebrochen ist. Jedenfalls ist es immer ein primärer Kern, der als Fremdkörper Anlaß zur Bildung der Ooide gegeben hat, so daß deren Natur dadurch erwiesen und ihre

Entstehung als Konkretionen oder infolge nachträglicher Umkrystallisation im festen Gestein aufgeschlossen ist.

Einen wesentlichen Beweis dafür bietet auch der Fund von Ooiden in einem alluvialen Kalktuff desselben Gebietes¹⁾, bei denen eine andere als primäre Entstehung ausgeschlossen ist, und für welche die Ooide des Kartsteins nur die fossilen Analoga sind. Die betreffende, wahrscheinlich verschwemmte Kalktuffablagerung besteht an einer Stelle aus einer Anhäufung von losen, im weitesten Sinne „kugelig-knolligen“ Einzelgebilden, die durch einen schmierigen Kalkgrus zusammengehalten werden. Der innere Aufbau ist der gleiche wie bei den diluvialen Ooiden, und sie erreichen deren mittlere Größe, gestaltlich zeigen sie noch weniger Regelmäßigkeit. Eine annähernde Kugel- oder Eiform ist, wenn auch selten, vertreten. Häufiger sind sie abgeflacht, walzenförmig oder ganz unregelmäßig ästig und knollig mit warzen- und krustenartiger Oberfläche. Auch ein Kern (u. a. auch Pflanzenreste oder Schneckengehäuse) ist oder war wenigstens immer vorhanden. Von den bei BURGER²⁾ beschriebenen Tuffkugeln unterscheiden sie sich nur durch die vollkommenere Kugelform der letzteren. Der wesentliche Unterschied gegen die Ooide des Kartsteins liegt nur in ihrem Auftreten in lockeren Anhäufungen, was durch das jugendliche Alter und die Art der Ablagerung als verschwemmter Bachkalk gegenüber dem altdiluvialen Gehängetuff bedingt wird. Da das Bildungsprinzip das gleiche ist, fallen auch sie unter den Begriff der Ooide trotz der zum Teil nicht unbeträchtlichen Abweichungen in der Gestalt, die ja in erster Linie durch die Form des Kernes bedingt wird. Auch die besonderen Entstehungsbedingungen mögen bei der Weitergestaltung von Einfluß gewesen sein, z. B. ungleichmäßige Bewegung und Verschwemmung noch während der Bildung im kalkhaltigen Bachwasser.

Denen des Kartsteins ähnliche, verfestigte Ooide konnte ich auch in einem Handstück Travertin von Ascoli Piceno feststellen, und fand auch hier die lockere, stengelige Ausbildung innerhalb des konzentrischen Aufbaues sehr hübsch entwickelt. Von den übrigen angeführten pisolithischen Quellabsätzen kommt zum Vergleich keiner in Betracht. Die bekannten Aragonitooide haben in der äußeren Gestalt und in der Struktur nur wenig mit den unserigen gemeinsam, wie aus

¹⁾ s. die geologische Beschreibung „Der Kartstein usw.“ a. a. O.

²⁾ a. a. O.

deren Beschreibung hervorgegangen ist; auch ist hier an einen thermalen Absatz nicht zu denken.

Bei der Frage nach der Entstehung dieser Ooide ist einmal die Seltenheit des Vorkommens überhaupt in einem so weitverbreiteten Gestein zu berücksichtigen, sowie, daß auch im vorliegenden Falle ihr Hauptauftreten ein ganz lokal beschränktes zu sein scheint. Danach müssen wohl besondere örtliche Entstehungsbedingungen zu ihrer Bildung geführt haben. Diese haben aber auch nur vorübergehend bestanden, denn die Ooide führende Gesteinspartie wird von normalem Kalktuff eingeschlossen. Wie bei jeder Ooidbildung war für sie während des Wachstums freie Beweglichkeit im Wasser erforderlich, die vielleicht vorübergehend gehemmt war, worauf die Unregelmäßigkeiten in der Struktur zu deuten scheinen. Wegen ihrer Größe und Schwere ist bei der Mehrzahl der Ooide ein dauerndes Schweben auch in strudelndem Wasser nicht anzunehmen, bei den einzelnen Riesenexemplaren ganz ausgeschlossen. Ähnlich große und gewichtige Kugeln kommen auch unter den ungarischen Pisolithen¹⁾ vor, wo sie auf die Gewalt schließen lassen, mit welcher die einstige Therme hervorbrach.

In unserem Falle ist es am wahrscheinlichsten, daß hier zeitweilig ein Wasserfall über den Rand des anwachsenden Gehängetuffes stürzte und an der Stelle des Aufprallens ein kleines Becken mit lebhaft strudelndem Wasser bildete. Kalktuffbröckchen wurden dann durch den Wirbel eine Zeitlang in Bewegung gehalten und in dem kalkreichen Wasser zu Ooidbildnern. So können sie auch bis zu beträchtlicher Größe noch in rotierender Bewegung gehalten worden sein. Durch das überrinnende Wasser wurde zugleich an einzelnen Stellen der Kalktuff mit einer Sinterkruste überschalt, und dasselbe vollzog sich wahrscheinlich auch an losgebrochenen größeren Stücken sowie an Anhäufungen von fertig abgelagerten und verwachsenen Ooiden. Durch die Stoßkraft des Wassers mögen derartige Teile dann auch wieder zeitweilig in Bewegung gesetzt und umgewälzt sein, so daß eine allseitige Umschalung erfolgen konnte.

Daß sich durch Überrieseln von kalkreichem Wasser derartige Sinterverschaltungen an Felswänden und freiliegenden Flächen aller Art bilden, ist nichts Seltenes. Ganze Quellabsätze bestehen nur aus solchen übereinandergeschichteten Sinterdecken, und auch an Kalktuffhängen und -terrassen kann

¹⁾ s. KRENNER, SCHRÖTER a. a. O.

man sie finden. Ich erwähne sie hier wegen ihrer Verknüpfung mit den Ooiden und weil sie ebenso wie diese hier eine besondere — schalige oder lagenförmige — Struktur mitten im normalen Tuffgestein hervorrufen. Die wellig-parallelen mm-feinen Lagen gleichen in der Farbenstreifung und im Aufbau völlig den Schalen der Ooide, besonders die lockere stengelige Struktur, wie die Faserbüschel sind sehr gut ausgebildet. Sie legen sich dem Ooidtuff an, dringen auch zwischen die Ooide ein und umschließen einzelne derselben, so daß ein inniger Zusammenhang beider Strukturen entsteht. Es ließen sich auch Stellen beobachten, wo durch die Umhüllung von Ooidtuff oder mehreren Einzelooiden durch den Schalensinter der Eindruck riesiger Ooidbeutel hervorgerufen wurde und beide Strukturformen ineinander überzugehen schienen, was auch nach der oben versuchten Darstellung des Vorganges erklärlich ist.

Ich kann die Betrachtung dieser Ooide nicht schließen, ohne die bei Studien über Oolithe vielfach diskutierte Frage zu berühren, inwiefern an eine organische Entstehung zu denken sei. Um so mehr, da ich selbst anfänglich eine Erklärung in dieser Richtung suchte und dem auch in einer kurzen Notiz Ausdruck gegeben habe¹⁾. Bei Gelegenheit der geologischen Beschreibung des Kartsteins²⁾ habe ich auch die ins Auge fallende Ähnlichkeit der Ooide mit knolligen Kalkalgen aus der Cyanophyceen-Familie der Rivulariaceen erwähnt, besonders mit den von BORNEMANN³⁾ beschriebenen und abgebildeten *Zonotrichites lissavienses* BORN. aus dem Rhät Oberschlesiens (Lissauer Breccie) und rezenten Arten der Gattung *Zonotrichia*. Da aber hier zweifellos anorganische Bildungen, echte Ooide vorliegen, erübrigt es sich, weiter darauf einzugehen; auch würde das zwecklos sein ohne gründliche Vergleichsstudien an unter den gleichen Lebensbedingungen heute lebenden Formen, wofür mir Material und Erfahrung fehlt. Dasselbe gilt auch bezüglich der gleichfalls a. a. O. schon erwähnten Strukturen, die ich glaube Kalkalgen⁴⁾ zuschreiben

¹⁾ L. SOMMERMEIER: Zur Geologie des Kartsteins. Diese Zeitschr. 65, 1913, Monatsber. 6.

²⁾ a. a. O.

³⁾ J. G. BORNEMANN: Geologische Algenstudien. Jahrb. der Königl. Preuß. Geol. Landesanst. für 1886, S. 126 ff., Taf. VI u. VII.

⁴⁾ Die Auflösung von Kalktuff und Ooidstückchen in verdünnter HCl ergab neben dem mineralischen Rückstand auch einen feinen Detritus von kleinen Fetzen und Häutchen anscheinend organischer Substanz. Irgendwelche Strukturen konnte ich an ihnen nicht erkennen, auch der Nachweis der pflanzlichen Natur durch Blaufärbung mit Chlor-

zu dürfen, und die ich im Travertin des Kartsteins selbst wie auch vereinzelt an den Ooiden beobachtet habe. Es sind einfach-stengelige oder reich verästelte Röhrenzellen, die meist deutlich die verkalkten Zellwände erkennen lassen. Teils sind die Röhren auch im Innern verkalkt, teils mit Tonsubstanz dicht und auch in körnig verteilter Masse erfüllt, je nachdem erscheinen sie im Dünnschliff licht oder dunkel. Mit den vorher bei der Struktur der Ooidschalen beschriebenen stengeligen Geflechten sind sie nicht zu verwechseln. Formenverschiedenheiten lassen sich auch schon bei der Betrachtung weniger Schliffe erkennen; im einzelnen durchsetzen sie den Kalktuff ziemlich dicht gedrängt in Form kleiner Büschel, Polster oder flacher und kugelig zusammenballung. Als ein Beispiel gebe ich in Taf. XXVI, Fig. 2 die Mikrophotographie von Kalktuff mit Algenstrukturen. Ebenfalls zeigt sie Taf. XXVI, Fig. 1 in der rechten Ecke des Kernes. Besonders fand ich diese Strukturen auch in Gemeinschaft mit kleinen Ooiden auftretend, sah sie in deren Kernstücken und, wenn auch nur vereinzelt, im Gefüge der Ooidschalen selbst. Ihre Bedeutung für diese ist aber dann nur eine ganz untergeordnete, so daß ich es für zweckmäßiger hielt, sie bei der eigentlichen Beschreibung der Ooide nicht zu erwähnen, zumal bei der Schwierigkeit, über diese Strukturen völlige Klarheit zu gewinnen. Mit der Bildung der Ooide haben sie nichts zu tun, es käme ihnen höchstens eine rein passive Mitwirkung zu durch Anhaften solcher Algen an Kalkstückchen oder Ooidschalen von im Werden begriffenen Ooiden. Eine weitere Bestimmung dürfte nur durch Vergleich mit auch heute noch im kalkhaltigen Wasser desselben Gebietes lebenden Formen sich ermöglichen lassen, speziell auch mit solchen, deren Lebensweise (Aufenthalt in sprudelndem Wasser, an Wasserfällen, Anhaftung an im Wasser bewegten Steinen usw.) diesem Vorkommen entspricht.

II. Rezente Ooide von Neu-Seeland.

Gegenüber den zahlreichen Spezialstudien und kleineren Notizen über fossile Oolithe aller Art und Zeitalter sind Mitteilungen über rezente Bildungen nur spärlicher vorhanden. Auch die im vorangehenden Aufsatz zitierten Pisolithe und die alluvialen Kalktuffooide gehören dazu, deren Beobachtung in

zinkjodlösung gelang nicht. Diese pflanzliche (?) Substanz, deren Vorhandensein ich daher nur mit allem Vorbehalt annehme, kann aber ebensowohl allochthon zugleich mit der Tontrübe und dem Sand zugeführt sein.

statu nascendi sich ermöglichen läßt. Über die Bildung kleiner Ooide auf organischem und anorganischem Wege, die durch ihr massenhaftes Auftreten nach Verfestigung zu typischen Oolithen führen würden, sind am Meeresstrande, in Seen und künstlichen Becken noch verhältnismäßig die meisten Beobachtungen gemacht¹⁾.

Rezente Ooide anderer Art sind die pisolithischen Sinterbildungen aus abtropfenden und am Boden sich sammelnden Minerallösungen, die sich in Höhlen, Klüften, alten Bergwerksstollen usw. finden. Ein Beispiel davon zeigte letzthin W. STAHL²⁾ an, während sie früher schon von F. SENFT³⁾ während der Bildung beobachtet und ausführlich beschrieben sind. Dazu gehören auch die von E. GEINITZ⁴⁾ beschriebenen „Salzoolithe“. Schließlich geben uns nicht am wenigsten die künstlich⁵⁾ erzeugten Ooide Gelegenheit, ihre Bildungsweise zu studieren.

Im folgenden sei ein neues Vorkommen mitgeteilt, welches mit keinem der genannten gleiche Ursache hat. Zu den Ooiden des Kartsteins zeigen sich bei der Ähnlichkeit des Aufbaues und der Entstehungsbedingungen vielfache Beziehungen, so daß auch diese Ooide ein rezentes Beispiel für jene abgeben können. Ich verdanke das Material Herrn Professor WANNER, der die von ihm gesammelten Ooide mir freundlichst zur Beschreibung überließ.

¹⁾ Ich verweise auf die Zusammenstellung in der Einleitung bei F. GAUB: Die jurassischen Oolithe der Schwäbischen Alb. Geol.-Paläont. Abhandl. 1910.

²⁾ W. STAHL: Pisolithe. Centralbl. f. Min. usw. 1913, S. 337 m. Textfigur.

³⁾ F. SENFT: Die Wanderungen und Wandelungen des kohlen-sauren Kalkes. Diese Zeitschr. 13, 1861, S. 302 ff.

Der Einwurf von A. WICHMANN (Über sogenannte Pisolithe aus dem Mansfelder Flözgebirge, Centralbl. f. Min. usw. 1913, S. 457), daß deren (2) Deutung als Erbsensteine nicht beizustimmen sei, ist m. E. gegenstandslos. Ob das Medium, in dem sich die Ooide bilden, einer aufsteigenden oder abtropfenden Lösung entstammt, hat keine Bedeutung für deren Bildung, die im Prinzip immer die gleiche ist. Die Bezeichnung „Pisolith“ dementsprechend zu beschränken, hat keine innere Berechtigung, sie könnte traditionell den Thermalabsätzen vorbehalten bleiben (was aber nicht immer durchgeführt ist) oder in erweiterter Anwendung zweckmäßig zur Unterscheidung konzentrisch ohne radiäre Anordnung aufgebaute Ooidbildungen dienen.

⁴⁾ E. GEINITZ: Rezente Salzoolithe von Jessenitz. Arch. Ver. Fr. Naturg. i. Mecklenburg 65, 1911, S. 69, 70.

⁵⁾ Vgl. besonders G. LINCK: Die Bildung der Oolithe und Rogensteine. N. Jahrb. Min. usw., Beil.-Bd. 16, 1903, S. 495—513, und Zeitschr. f. Naturw. 45, 1909, S. 267—278.

Im Brunner Survey-Distrikt, Südsinsel von Neu-Seeland, stand (November 1910) auf dem Ölfeld von Kotuku eine Bohrung 400 engl. Fuß tief in jungtertiärem Kalkstein. Aus dieser spritzte beständig Salzwasser von hohem Kalkgehalt heraus, welches sich an der Bohrstelle ausbreitete und in kleinen Rinnsalen abfloß. In der Umgebung des Bohrlochs bildeten sich starke Sinterabsätze und in dem abfließenden Wasser die merkwürdigen Ooide. An geschützteren Stellen, wo sie von dem Wasser nicht so leicht fortgespült werden konnten, lagen sie in größerer Menge. Die Kugelform ist vielfach recht vollkommen ausgebildet, besonders bei denen mittlerer Größe, während die größeren meist etwas abgeflacht sind. Das hängt aber nicht mit der Größe oder Schwere zusammen, sondern diese zeigen auch schon in jüngeren Wachstumsstadien flache Form. Die Ooide bestehen aus Kalkspat, ebenfalls mit Beimengungen toniger Substanz. Durch den Eisengehalt sind sie gelblich bis rotbraun gefärbt. Bemerkenswert ist die Beschaffenheit der Oberfläche, die auch auf der Abbildung hervortritt. (Die glatten Stellen an den größeren sind abgescheuert, so daß diese auch nachträglich deformiert sind.) Sie ist mit unregelmäßig verteilten, aber meist gleichgroßen starken, höckerigen Warzen bestanden und zwischen diesen fein gekörnelt. Nur in einem Falle erscheinen die Warzen z. T. in Reihen angeordnet, das ist aber mehr zufällig als gesetzmäßig. In gleicher Weise wie die flachen Buckel der Kartsteinooide sind hier die Warzen durch die innere Struktur bedingt, die, wie bei jenen, in der Kombination heller und dunklerer konzentrischer Lagen und radiär gerichteter Strukturelemente besteht.

Ihr gemeinsames Auftreten ist verschieden. Auf Taf. XXIII, Fig. 3 zeigt das erste Ooid von links seinen scharfen Gegensatz in der Ausbildung des zentralen Teiles und der äußeren Hälfte. Bis zu einer gewissen Größe ist der Aufbau des Ooides aus konzentrischen Lagen sehr markant mit den scharf voneinander absetzenden Streifen¹⁾. Während des weiteren Wachstums kommt dagegen die Radialstruktur sehr stark zum Ausdruck, wie überhaupt bei der Mehrzahl der durchschnittenen Exemplare. Die radiären Elemente sind hier nicht feinfaserig, sondern bilden sehr kräftige Faserzüge in Form hochstämmiger Büschel mit starken Seitenästen und fiederförmiger Verzweigung. Sie lassen sich bei einigen durch den ganzen

¹⁾ Im Dünnschliff erkennt man die feinfaserige Radialstruktur in den hellen Lagen. Das leicht zerreibliche Material ließ keine guten, reproduktionsfähigen Schiffe herstellen.

Radius verfolgen, bis sie in den Warzen der Oberfläche endigen. Die konzentrischen dunklen Lagen legen sich wohl den jeweiligen Endigungen der Büschel an, aber meist ohne sie im Weiterwachsen zu unterbrechen, so daß sie nur als Farbstreifen hindurchziehen, was an das Bild des Karlsbader Sprudelsteins erinnert. Schärfere Unterbrechungen des radiären Wachstums kommen nur seltener vor. Die Struktur ist also im ganzen derjenigen der Kartstein-Ooide recht ähnlich, mit der Besonderheit, daß die dort nur vereinzelt auftretende locker-stengelige Ausbildungsweise in den Zonen des radiären Wachstums hier die herrschende ist. Daß die feinen „Dendriten“-Geflechte sinterartige Ansätze sind, ist ersichtlich. Die Abbildung der angeschliffenen Querschnitte (Taf. XXIII, Fig. 3) zeigt sie allseitig bei den Ooiden, die während ihrer Bildung anscheinend dauernd in gleichmäßiger Bewegung gehalten wurden. Eine Ausnahme macht das zweite Ooid von rechts (s. Abb.) Auch äußerlich läßt dieses an einer Abflachung der Unterseite erkennen, daß es in der zweiten Hälfte seines Wachstums zeitweilig festgelegen hat und dadurch an der symmetrischen Ausbildung gehindert wurde. Erst in den Außenzonen tritt wieder mit der konzentrischen Umschalung eine regelmäÙigere Ausbildung ein.

Der durch die unterschiedlichen Lagen sich ausdrückende Strukturwechsel kommt also zustande durch die äußeren Umstände, welche das Ooid während seiner Bildungszeit betrafen, wie durch den Wechsel in der von außen herantretenden Stoffzufuhr zum Aufbau des Ooids. Das gilt für alle Ooide von derartiger Strukturverschiedenheit.

Bezüglich des Kernes der neuseeländischen Ooide sei noch gesagt, daß dieser immer außerordentlich klein ist. Die konzentrische Lagenstruktur läßt sich auch bei den größeren Ooiden bis in die Mitte verfolgen. Die eigentlichen Kerne sind kleine Kalkpartikel oder Sandkörner, die bei der Auflösung in Salzsäure sich aus den innersten Umbüllungen herauschälen. Über die Zeit, welche die Bildung der Ooide in Anspruch nahm, ist nichts beobachtet. Als sie gesammelt wurden, stand die Bohrung zwei Jahre.

Böner Geologisch-paläontologisches Institut. August 1913.

Erklärung zu Tafel XXIII.

- Fig. 1. Anhäufung von Ooiden im diluvialen Kalktuff des Kartsteins.
- Fig. 2. Medianschnitte von Ooiden, ebendaher.
- Fig. 3. Medianschnitte von rezenten Ooiden von Neu-Seeland.
-

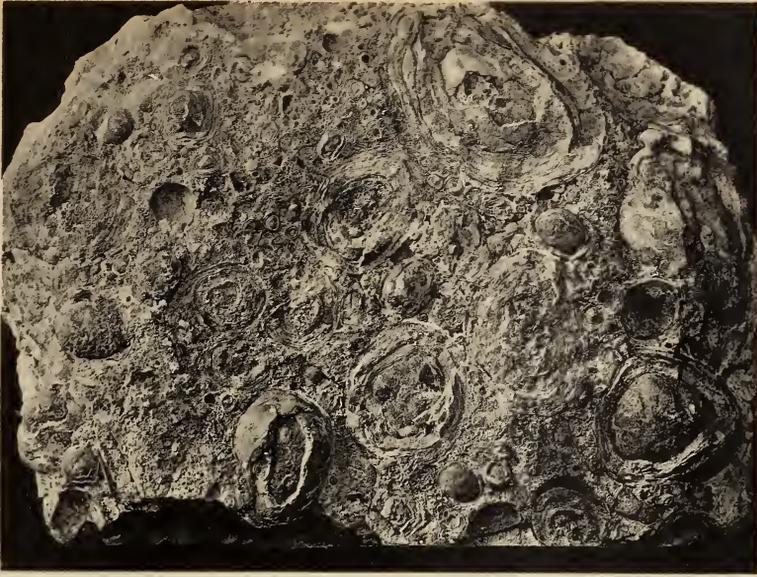


Fig. 1.

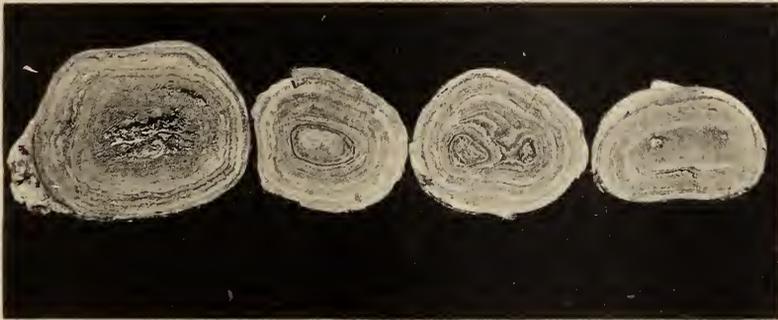
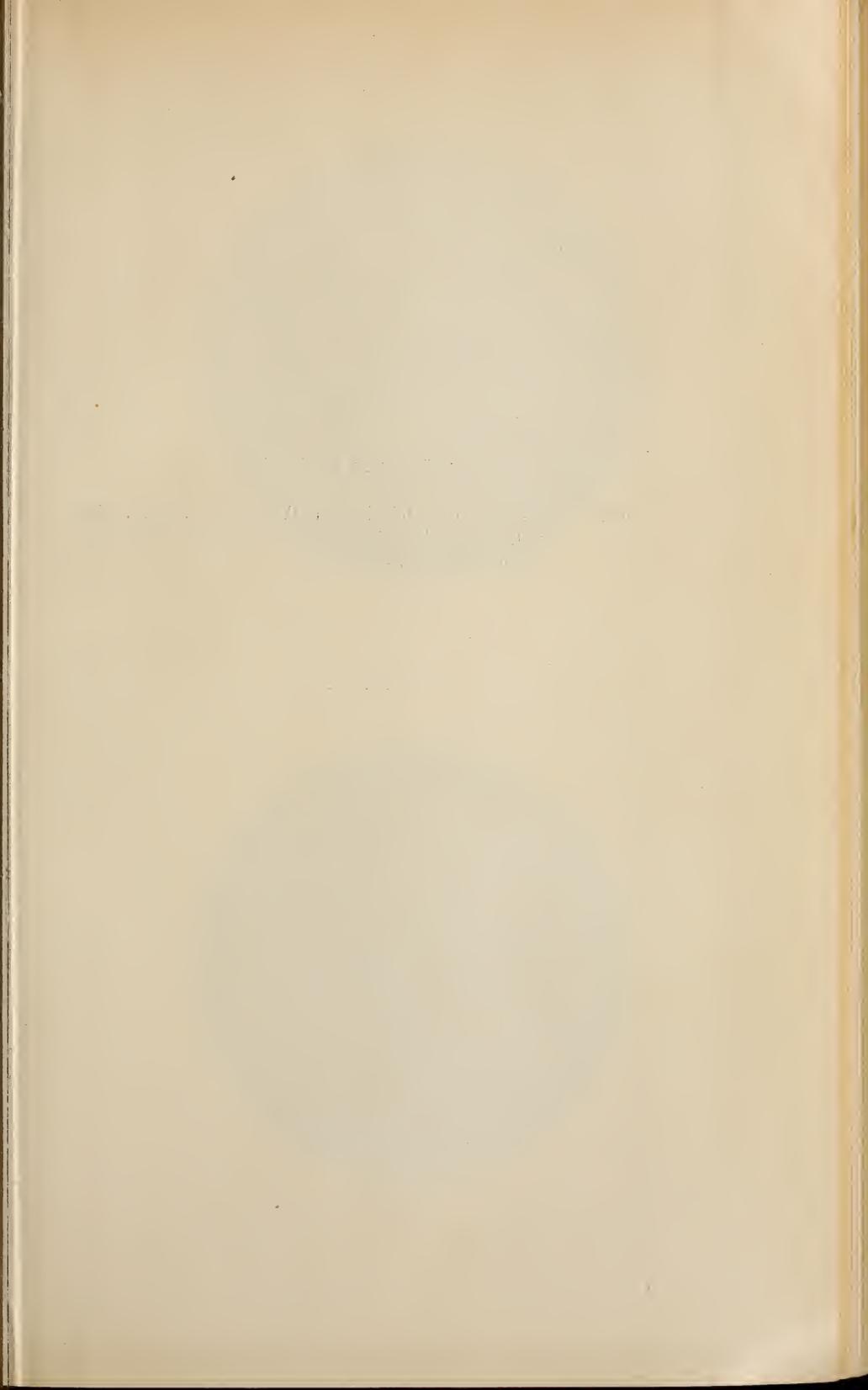


Fig. 2.



Fig. 3.



Erklärung zu Tafel XXIV.

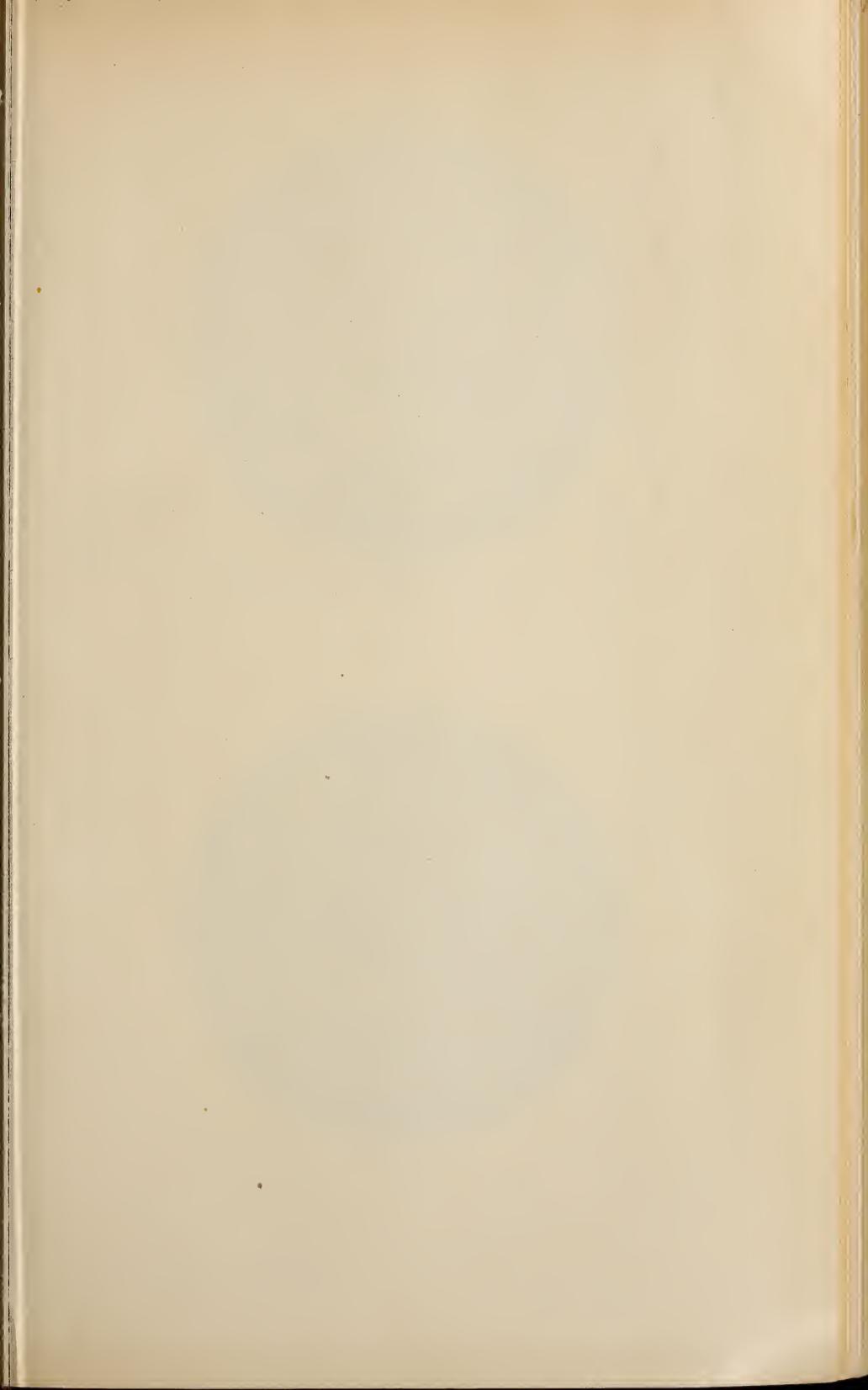
Fig. 1 und 2. Ooide aus diluvialen Kalktuff des Kartsteins. Konzentrische und radiale Schalenstruktur in wechselnden Lagen. 20fache Vergrößerung.



Fig. 1.



Fig. 2.



Erklärung zu Tafel XXV.

Ooide aus diluvialen Kalktuff des Kartsteins. 20fache Vergrößerung.

Fig. 1. Kleine Ooide, z. T. scharf abgesetzte konzentrische Ringe.

Fig. 2. Teilstück eines Ooidkernes mit Umschalung.

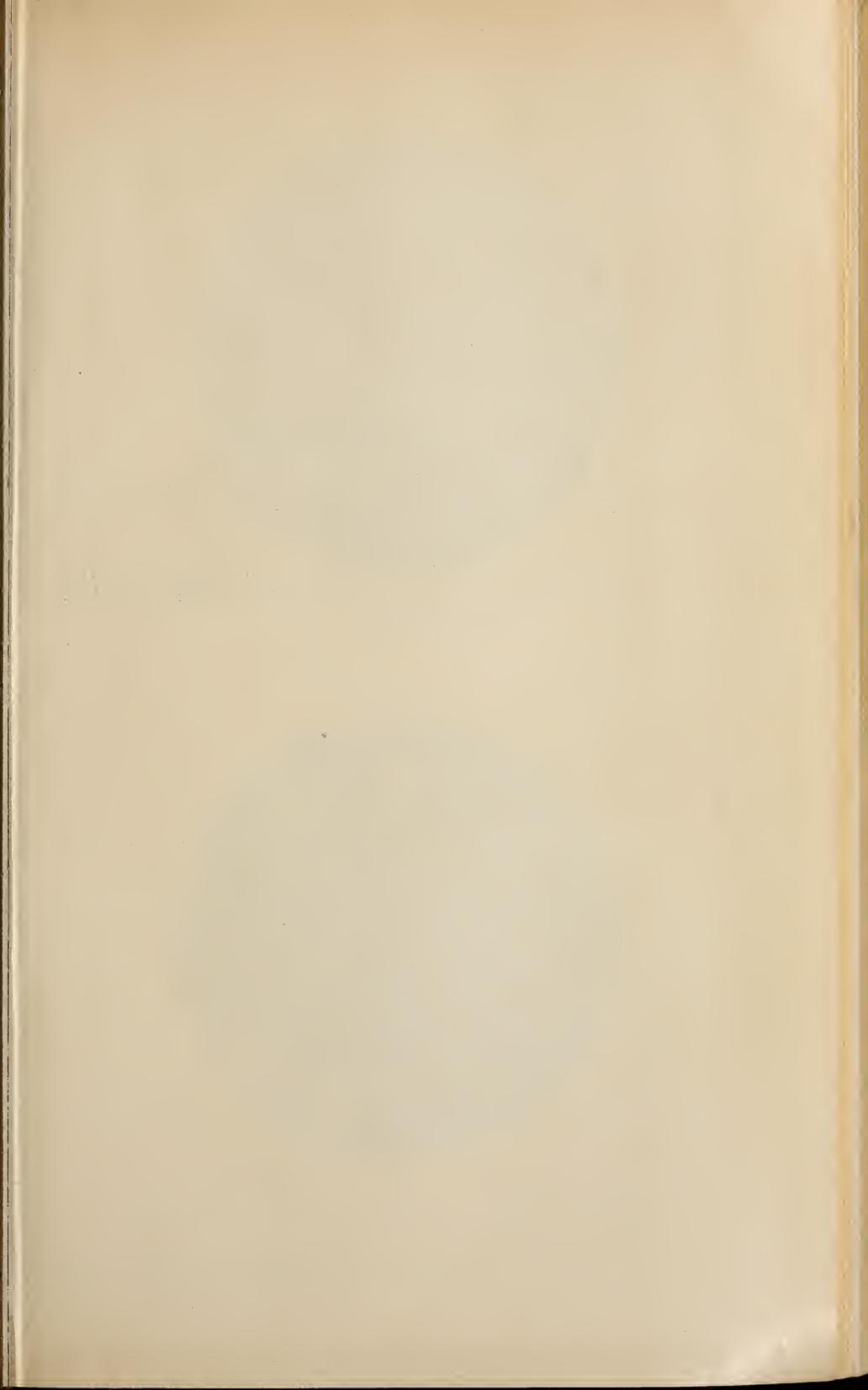




Fig. 1.



Fig. 2.



Erklärung zu Tafel XXVI.

- Fig. 1. Ooid aus diluvialem Kalktuff des Kartsteins. Eckiges Schalenbruchstück als Ooidkern. Algenstruktur in der rechten Kernecke. 20fache Vergrößerung.
- Fig. 2. Diluvialer Kalktuff des Kartsteins mit Algenstruktur. Drei übereinander gelegene Büschel in der Mitte des Bildes. 20fache Vergrößerung.





Fig. 1.



Fig. 2.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s): Sommermeier Leopold

Artikel/Article: [7. Neue Ooide. 318-329](#)