

Sandschliffe vom Djebel Nakûs.

Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Kantengerölle.

Von

Professor Dr. **Max Verworn** in Jena.

Mit Taf. VI und 2 Figuren.

Im Jahre 1876 wurde durch einen Vortrag Herrn G. BERENDT's in der April-Sitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft die Aufmerksamkeit der Geologen auf eine Geschiebeform gelenkt, welche im norddeutschen Diluvium, speciell im oberen Diluvialsande, weit verbreitet vorkommt und seitdem unter dem Namen der „Dreikanter“, „Kantengerölle“ oder „Facettengerölle“ allgemein bekannt geworden ist. Schon früher waren diese eigenthümlichen Gerölle von GUTBIER 1858 in der Sächsischen Schweiz und von MEYN 1872 in Holstein beobachtet worden, aber erst durch die kartographische Aufnahme der geologischen Verhältnisse Norddeutschlands wurde ihre ausserordentlich weite Verbreitung bekannt, so dass das Interesse sich nunmehr auf die Frage nach der Entstehungsweise dieser merkwürdigen Gebilde ausdehnte. Verschiedene Ansichten wurden geäussert. Die grosse Regelmässigkeit der Kanten und die bemerkenswerthe Glätte der Flächen, welche an den meisten dieser Gerölle auffiel, liess die Vorstellung aufkommen, dass es sich um Kunstproducte aus der Steinzeit handelte. Andere suchten die Ursache dieser regelmässigen Bildungen in der Neigung der betreffenden Gesteine, nach bestimmten Flächen zu spalten. Wieder andere hielten die Entstehung der Flächen und Kanten für eine Wirkung des vom Winde geblasenen Sandes.

Demgegenüber stellte BERENDT¹ im Jahre 1884 eine Theorie auf, welche die Entstehung der Kantengerölle auf folgende Weise erklären sollte. BERENDT betrachtet als Typus der Kantengerölle eine Form, die er als „Dreikanter“ bezeichnete. Der Dreikanter stellt ein Geröll vor, das auf der unteren Seite wie ein flachrundlich abgerollter Rollstein erscheint, während sich auf dieser Basis eine von mehr oder weniger scharfen Kanten begrenzte, breite, dreiseitige Pyramide mit der Spitze nach oben erhebt. Diese Form denkt sich BERENDT auf die Weise entstanden, dass mehrere, rundliche Rollsteine übereinandergehäuft lagen, die durch fließendes Wasser und zwar, wie er besonders betont, durch Gletscherwasser fortwährend hin und her gerüttelt und gegen einander gerieben werden. Da bei einer solchen Übereinanderpackung jeder obere Stein in der Regel mit drei darunterliegenden Steinen in Berührung ist, weil er sich in die Lücken zwischen ihnen zu legen bestrebt ist, so wird er durch dieses Rütteln auch allmählich an drei Seiten abgeschliffen werden, so dass schliesslich aus dem rundlichen Rollstein ein Geröll mit dreiseitiger Pyramide entsteht.

Da BERENDT so die Entstehung der Dreikanter mit der Vergletscherung der norddeutschen Tiefebene in Beziehung brachte, so wuchs das Interesse an diesen Kantengeröllen noch beträchtlich, denn man glaubte nun an dem Vorkommen der Dreikanter ein neues Kriterium für die diluviale Vergletscherung dieser oder jener Gegend zu besitzen. So entstand eine ausgedehnte Literatur über diese Gerölle. Allein es machten sich doch auch vielfache Einwände gegen die BERENDT'sche Packungstheorie geltend, auf die ich hier nicht näher eingehen möchte. Daneben aber mehrten sich die Argumente, welche für die Sandschlifftheorie sprachen. Ich möchte nur einige der wichtigeren hier erwähnen.

Im Jahre 1885 machte MICKWITZ² in der Nähe von Reval

¹ BERENDT, Geschiebedreikanter oder Pyramidalgeschiebe. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1884. Berlin 1885.

² A. MICKWITZ, Die Dreikanter, ein Product des Flugsandschliffes, eine Entgegnung auf die von Herrn G. BERENDT aufgestellte Packungstheorie.

eine Reihe von Beobachtungen an Dreikantern, welche auf ihre directe Beziehung zu den an der Fundstelle herrschenden Windrichtungen hinwiesen. Indem er die Lage der Flächen bei einem ausserordentlich grossen Material von Dreikantern in situ bestimmte, stellte sich heraus, dass die ganz überwiegende Mehrzahl aller Dreikanter mit ihren Pyramidenflächen nach den vorherrschenden Windrichtungen orientirt waren. Gleichzeitig fand MICKWITZ eine Menge von Dreikantern, welche auf ihren Pyramidenflächen hohe und scharf-randige Hervorragungen härterer Stellen des Gesteins besaßen, so dass es unmöglich ist, diese Formen aus der Reibung mehrerer Steine gegen einander abzuleiten, wie es die Packungstheorie verlangt.

Eine andere wichtige Beobachtung machte JOHANNES WALTHER¹ im Jahre 1887 in der Galala-Wüste. Er fand hier unter den Kalksteingeröllen eines Wadis typische Dreikanter, welche an ihrer Oberseite, soweit sie aus dem Sande herausragten, den eigenthümlichen Speckglanz zeigten, der für die durch Windblasen polirten Steine in der Wüste so charakteristisch ist. Der im Sande liegende Theil der Gerölle dagegen besaß weder diesen Speckglanz, noch zeigte er die Entwicklung der typischen Kanten.

Viele andere, wie A. HEIM², A. SAUER³, J. B. WOODWORTH⁴, schlossen sich bald ebenfalls der Sandschlifftheorie an, und heute ist die letztere wohl allgemein angenommen.

Nachdem ich selbst schon vor 11 Jahren, als die BERENDT'sche Theorie die Dreikanter unter den norddeutschen Geologen populär machte, diese Kantengerölle in der Umgebung

¹ JOHANNES WALTHER, Die Entstehung von Kantengeröllen in der Galalawüste. Sitzungsber. d. math.-phys. Classe d. k. sächs. Ges. d. Wissenschaften. 1887.

² A. HEIM, Über Kantengeschiebe aus dem norddeutschen Diluvium. Vierteljahrsschr. d. Zürcher naturf. Ges. 1888.

³ A. SAUER, Über die aeolische Entstehung des Löss am Rande der norddeutschen Tiefebene. Zeitschr. f. Naturw. 62. 1889.

⁴ J. B. WOODWORTH, Postglacial Eolian Action in Southern New England. Amer. Journ. of Sc. 47. Jan. 1894.

meiner Vaterstadt Berlin kennen gelernt und eifrig gesammelt hatte, wurde kürzlich meine Aufmerksamkeit wieder auf sie gelenkt, als ich im vorigen Winter zum Zwecke physiologischer Studien 4 Monate lang an der Sinaï-Küste des Rothen Meeres weilte und mir in El Tôr mein wüstensandumwehtes Laboratorium eingerichtet hatte.

Der arabische Fischerflecken El Tôr liegt am Rande der Wüste El Kâa, wo die Wellen des Rothen Meeres den gelben Wüstensand bespülen. Im Norden wird der kleine Hafen von Tôr überragt von dem Djebel Hammâm, dessen Kern nubischen Sandsteins von einem subfossilen Riffmantel fast vollständig überdeckt ist. Die Riffelsen fallen hier steil ins Meer hinab, so dass unten am Strande nur ein schmaler Kletterpfad entlang führt. Verfolgt man diesen etwa 2 Stunden weit, so kommt man an ein kleines Wâdi, das sich nach dem Meere hin öffnet. Hier liegen in der Nähe einer von Palmen umgebenen Quelle die Reste der uralten Einsiedlerklausen von Abû Suêra. Die Gegend ist in vieler Beziehung interessant, und so machte ich zweimal einen mehrtägigen Ausflug nach Abû Suêra.

Der Berg, welcher das Wâdi von Abû Suêra nach Norden hin begrenzt, ist der wegen seines „klingenden Sandes“ seit langer Zeit berühmte Djebel Nakûs. Er besteht aus einem mächtigen Klotz von jüngerem nubischen Sandstein, dessen rothbraune Felsmassen in gewaltigen Stufen nach der Seeseite zu abfallen. Dabei bleibt zwischen dem Bergabhang und dem Strande eine mehrere hundert Schritte breite, etwa 5—10 m hohe Terrasse des subfossilen Riffes frei, die bedeckt ist mit einem gleichmässigen Überzug des reinsten, weissgelben Quarzsandes, dessen unberührte Halden sich wie ein mächtiges Leichentuch über den Fuss der röthlichen Felsabhänge ausbreiten. Vollständige Öde und Einsamkeit herrscht hier, keine Spur von Vegetation ist weit und breit vorhanden, kein Tropfen Wasser quillt aus den Felsen, die in sengender Mittagsgluth und tiefster Todesstille in den fleckenlos blauen Himmel ragen. Kaum einmal im Jahre netzt ein feiner Regen den dürren Wüstensand, und wohl niemals kommt es zu einer bemerkenswerthen Ansammlung von Wasser an diesem Orte. So ziehen sich die mächtigen Sandhalden, in den Felsklüften

hoch hinaufkletternd, etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden weit hin, bis da, wo der Djebel Nakûs ins Wâdi Araba umbiegt.

Als ich von Abû Suêra aus über diese flachhügeligen Sandhalden ritt, welche sich an den Fuss der Sandsteinfelsen des Djebel Nakûs anlehnen, bemerkte ich, dass sich unter den Rollsteinen, die an der Oberfläche der wellenförmigen Hügelkämme zerstreut liegen, zahlreiche, prachtvoll entwickelte Kantengerölle befanden. Ich stieg ab und setzte meinen Weg zu Fuss fort, um die Verhältnisse genauer zu untersuchen.

Was mir zuerst auffiel, als ich begann, die Kantengerölle zu sammeln, war die eigenthümliche Erscheinung, dass die überwiegende Mehrzahl davon nicht typische Dreikanter waren, sondern, um mich so auszudrücken, Einkanter, d. h. längliche Gerölle, welche an ihrer Oberseite eine einzige, aber sehr scharfe Kante der Länge nach über den Stein verlaufend zeigen, so dass die Oberseite der Stücke durch diesen Kamm in zwei sehr flach convexe Flächen getheilt wird. Da die Unterseite ebenfalls ziemlich eben oder vielmehr auch flach convex ist, so haben die Stücke eine ganz ausserordentlich regelmässige Gestalt, deren Querschnitt fast genau ein Dreieck bildet. Diese Regelmässigkeit der Gestalt ist so frappirend, dass namentlich die schlankeren Stücke auf den ersten Blick unzweifelhaft als künstlich geschliffene Steinwerkzeuge imponiren müssen. Auch im norddeutschen Diluvium kommen solche Formen hin und wieder vor, und ich habe selbst früher ganz ähnliche Stücke bei Berlin gefunden. Überhaupt ist ja der Form des eigentlichen Dreikanter, die BERENDT wohl nur der Packungstheorie zu Liebe in den Vordergrund stellte, eigentlich nicht die Bedeutung einer Grundform beizulegen, denn es finden sich gar nicht selten auch Stücke, die eine vierkantige, und Stücke, die eine einkantige Oberfläche besitzen. Hier am Djebel Nakûs habe ich keinen einzigen typischen „Dreikanter“ gefunden. Die Hauptmasse aller Kantengerölle waren äusserst regelmässige Einkanter von der eben beschriebenen Form.

Als ich diese Beobachtung gemacht hatte, begann ich meine Aufmerksamkeit auf die Orientirung der Flächen und Kanten in situ zu richten. Dabei stellte sich heraus, dass bei Weitem die Mehrzahl aller Kantengerölle so orientirt lag,

dass die Kante im Wesentlichen von WSW. nach ONO. verlief, so dass die eine Fläche nach NNW., die andere nach SSO. gerichtet war. Gleichzeitig bemerkte ich, dass in den Mulden zwischen den langgestreckten Hügelkämmen unter den Geröllen gewöhnlich die Kantengerölle ganz fehlten, dass dagegen an der Oberfläche der Hügelkämme die meisten Gerölle mehr oder weniger deutlich entwickelte Kanten und Flächen besaßen. Diese Thatsachen sind von entscheidender Bedeutung, wenn man die Windverhältnisse, die an dieser Localität herrschen, ins Auge fasst. Wie an der ganzen Küstenstrecke in der Umgebung von Tör ist auch am Djebel Nakûs die vorherrschende Windrichtung der Nord- bzw. der Nordnordwest-Wind. Ausser ihm kommt nur noch der Südwind als eine zeitweilig andauernde Windrichtung in Betracht. Diese beiden Windrichtungen sind es auch, mit denen die arabischen Fischer in dem betreffenden Theile des Rothen Meeres allein rechnen müssen. Im Hinblick auf diese Thatsache gewinnen nun die eben geschilderten Lageverhältnisse der Kantengerölle besonderes Interesse, denn es liegt auf der Hand, dass wenn die Gerölle durch den vom Wind herangeblasenen Sand abgeschliffen werden, vor Allem die auf der Oberfläche der Hügelkämme liegenden Steine dieser Wirkung des Sandschliffes ausgesetzt sein müssen, und dass ferner, wenn der Wind nur in einer, bzw. in zwei entgegengesetzten Richtungen blasen kann, der Schliff an einer, bzw. an zwei gegenüberliegenden und diesen Windrichtungen entsprechenden Seiten des Steines erfolgen muss. So ergibt sich also die eigenthümliche Gestalt und die vorherrschende Lage der Kantengerölle am Djebel Nakûs auf Grund der Sandschlifftheorie mit Nothwendigkeit aus den localen Verhältnissen der Windrichtung.

Beim Zustandekommen der auffallend regelmässigen Gestalt der Kantengerölle in dieser Gegend spielt aber noch ein anderes Moment eine Rolle, auf das ich erst aufmerksam wurde, als ich das Gesteinsmaterial mehr beachtete, aus dem die Gerölle bestehen. Das Material der Kantengerölle bilden ausschliesslich Quarze und harte Quarzite, und die Herkunft lässt sich hier aufs Deutlichste sogar bis in die Zeit seiner Entstehung verfolgen. Die Quarze stammen ur-

sprünglich aus den Graniten und Porphyren, welche den centralen Urgebirgsstock der Sinai-Halbinsel bilden, und entstanden also, als diese Massen an die Oberfläche kamen. Bei der Erosion der Granit- und Porphyrmassen lieferte der harte Quarz das Material für die Entstehung der gewaltigen Schichten nubischen Sandsteins. Die grösseren Quarze wurden dabei durch das Wasser zu rundlichen Rollsteinen abgerollt. An den Felswänden des Djebel Nakûs sieht man daher in den Sandsteinschichten zahllose grössere und kleinere, runde und ovale Rollsteine von Quarz und dem gleichfalls aus dem Urgebirgsstock der Halbinsel stammenden Quarzit stecken, und zugleich findet man überall aus dem theilweise ziemlich weichen Sandstein herausgewittert im Sande unzählige, runde Quarzgerölle dieser Art isolirt liegen, genau von demselben Aussehen, wie die rund und oval abgerollten Kiesel eines Flusses. Diese Rollsteine liefern das Material für die Sandschliffe oder, um in der Sprache der Araber zu reden, „der Vater eines Kantengerölls“ ist allemal ein solcher rundlicher oder ovaler Kieselstein.

Diese Thatsache ist wichtig für das Verständniss des mechanischen Zustandekommens so äusserst regelmässig gestalteter Kantengerölle, wie sie am Djebel Nakûs die Mehrheit bilden. Denkt man sich einen rundlichen oder ovalen Rollstein dauernd der Wirkung einseitig herangeblasenen Sandes ausgesetzt, so wird die der Richtung des Sandgebläses zugekehrte Seite des Steines mehr und mehr abgeschliffen werden, eine Thatsache, die ja in der Technik der Mattglasfabrikation direct praktisch verwerthet wird, und zwar wird unter der Voraussetzung einer gleichmässigen Härte des Steines die Abschleifung in der Weise erfolgen, dass eine gleichmässige Fläche entsteht, die sich, je weiter der Schliif vorrückt, um so schärfer durch eine Kante von der übrigen Oberfläche des Steines abhebt (Fig. 1). Denkt man sich ferner, dass derselbe Process auch an der entgegengesetzten Seite des Rollsteins sich vollzieht, so werden die beiden Schliifflächen, je weiter die Abschleifung vorrückt, sich mehr und mehr einander nähern, während der Durchmesser des Steines in der senkrecht zu beiden Schliifflächen gelegenen Richtung kleiner und kleiner wird. Schliesslich werden die beiden Schliifflächen

so nahe an einander gerückt sein, dass sie sich an der Oberfläche des Steines in einer einzigen scharfen Kante schneiden (Fig. 2). So müssen also durch das Anblasen eines rundlichen Rollsteins von einer, bzw. von zwei entgegengesetzten Richtungen her mit Nothwendigkeit die eigenthümlich regelmässigen Geröllformen entstehen, wie sie am Djebel Nakûs so charakteristisch sind. Es spielt eben ausser dem Moment des An-

Fig. 1.

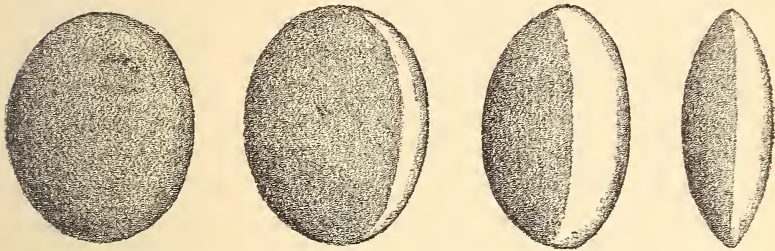


Fig. 2.

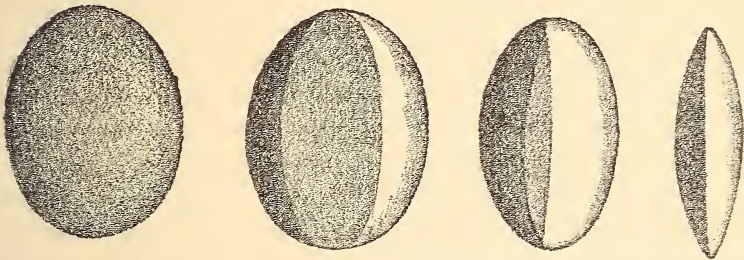


Fig. 1. Anschliff eines rundlichen Rollsteins durch einseitiges Anblasen von Sand in vier Stadien. Der Pfeil giebt die Blaserichtung an.

Fig. 2. Anschliff eines rundlichen Rollsteins durch Anblasen von Sand aus zwei entgegengesetzten Richtungen.

blasens von einer constanten Richtung her beim mechanischen Zustandekommen dieser Formen als zweites Moment die ursprünglich rundliche Gestalt der Rollsteine eine nicht minder wichtige Rolle.

Dass das nicht nur allgemeine theoretische Erörterungen, sondern dass diese Verhältnisse in der That an den Kantengeröllen des Djebel Nakûs verwirklicht sind, zeigte sich mir, als ich ausser den typischen Kantengeröllen auch den umber-

liegenden Rollsteinen meine Aufmerksamkeit schenkte. Da fand ich die ganze Serie der Übergangsstufen vom leisesten, eben beginnenden Anschliff des rundlichen Rollsteins bis zum typischen, schlanken, regelmässig gestalteten, fertigen Kantengeröll. Nicht selten waren dabei auch Stücke, welche nur auf einer Seite angeschliffen waren, sei es, dass sie eben beginnenden Anschliff erkennen liessen, sei es, dass bereits ein beträchtliches Stück des Steins weggeschliffen war. Ferner kamen mir zahlreiche Stücke zu Gesicht, die auf der einen Seite einen starken, auf der anderen Seite einen erst beginnenden Anschliff zeigten. Schliesslich gab es aber auch einzelne, unregelmässige Stücke, die am einen Rande der Oberseite und ausserdem am entgegengesetzten Rande der Unterseite angeschliffen waren, sowie Stücke, auf denen eine sehr stark gekrümmte Schliifffläche um einen grossen Theil des Umfangs herum lief, also Stücke, die aufs Deutlichste darauf hinwiesen, dass sie während der Zeit des Anschleifens einmal ihre Lage verändert hatten. Im übrigen fand sich die ganze Serie der in Fig. 1 und 2 dargestellten Formen mit zahllosen Zwischengliedern (vergl. Taf. VI). In der Regel war, namentlich bei den Quarziten, die angeschliffene Seite schon an ihrer helleren Farbe von der unberührten Oberfläche auf den ersten Blick zu unterscheiden. Da sowohl durch Anblasen von einer einzigen, als auch durch Anblasen von zwei entgegengesetzten Seiten her bei regelmässiger, flachrundlicher oder ovaler Gestalt des ursprünglichen Rollsteins, wie Fig. 1 und 2 zeigen, oft im Wesentlichen die gleiche regelmässige Form entstehen kann, so lässt sich nicht immer leicht entscheiden, ob die Kantengerölle durch einseitigen oder doppelseitigen Anschliff entstanden sind. An der helleren Farbe des frischen Anschliffs hat man dann häufig ein Kriterium dafür, und so habe ich gefunden, dass beide Fälle realisiert sind. Unzweifelhaft aber scheint mir auch noch ein dritter Fall vorzukommen, dass nämlich der Rollstein, obwohl er nur von einer Richtung her angeblasen wird, trotzdem zwei oder drei Schliiffflächen bekommt dadurch, dass er nach starkem Anschliff auf einer Seite durch Drehung um seine Längsaxe seine Lage verändert und nunmehr auf einer zweiten, eventuell noch auf einer dritten Seite ebenfalls angeschliffen wird. Solche Dre-

hungen um die Längsaxe sind aber leicht verständlich, wenn man daran denkt, dass durch das Wegblasen des Sandes an der Basis des Steines dieser auf der angeblasenen Seite leicht zum Sinken kommen kann, so dass er nunmehr mit seiner oberen Seite ebenfalls dem Sandblasen ausgesetzt ist. Mir scheint es auf Grund der Form von Flächen und Kanten bei manchen Stücken, dass zweifellos solche Fälle realisirt sind, indessen ist es an vielen Stücken mit weit vorgeschrittenem Anschliff kaum noch zu entscheiden, welchem von diesen speciellen Fällen der Stein seine Form verdankt.

Wie viel bei der Entstehung der typischen und regelmässigen Gestalt der Kantengerölle aber auf Rechnung der ursprünglich schon rundlichen Gestalt und der gleichmässigen Härte des Materials zu setzen ist, wurde mir noch deutlicher, als ich mir einige Gerölle ansah, die aus Sandstein- und Kalksteinbrocken bestanden. Sandsteinstücke finden sich trotz der unmittelbaren Nähe der Felsen des nubischen Sandsteins verhältnissmässig wenig, weil der Sandstein hier im Allgemeinen zu weich ist, um längere Zeit unzerrieben zu bleiben. Indessen fand ich doch hin und wieder einzelne, etwas härtere Handstücke. An diesen war ebenfalls ausserordentlich deutlich die Wirkung des Sandschliffs zu erkennen. Die frisch angeschliffenen Flächen des röthlichbraunen Gesteins erschienen viel heller als die übrige Oberfläche, und es waren auch an einzelnen Stücken typische Kanten entwickelt, so dass sie ohne weiteres als Kantengerölle auffielen, aber, was ihnen allen fehlte, war die für die Quarz- und Quarzitkanter so charakteristische Regelmässigkeit der Form. Die Sandsteinbrocken sind, wenn sie sich aus dem zerbröckelnden Gestein loslösen, von Anfang an unregelmässig eckig und kantig geformt und überdies nicht in allen Theilen von gleicher Härte. So liefern die aus ihnen hervorgehenden Kantengerölle, da sie im übrigen genau denselben Bedingungen ausgesetzt sind, wie die runden Quarzrollsteine, gerade einen hübschen Beleg dafür, welche wichtige Rolle die ursprüngliche Gestalt des Steines für die Entstehung der Form des Kantengerölls besitzt. Dasselbe war an den Kalksteingeröllen zu sehen, die namentlich auf dem südlicheren, Abû Suêra näher gelegenen Theile der Sandhalden zu finden sind. Sie stammen aus den ältesten Theilen

des subfossilen Riffmantels, welcher den Djebel Nakûs stellenweis bedeckt und besitzen ziemlich grosse Härte. Aber sie sind ganz unregelmässig geformt und von zahllosen, rundlich ausgeschliffenen Löchern durchsetzt, die zeigen, dass an diesen Stellen ursprünglich weicherer Material gesessen haben muss. Die Spuren des Sandschliffs sind sehr deutlich an ihnen. Sie zeigen den charakteristischen matten Speckglanz, den die vom Wüstensand polirten Kalksteine in der Regel besitzen, und ihre Kanten und Ecken sind rundlich abgeschliffen, aber dennoch sind kaum Stücke zu finden, welche ohne Weiteres als Kantengerölle zu erkennen wären, während dicht daneben und mitten unter ihnen die schönsten Quarz- und Quarzitkanter in Menge herumliegen.

Als ich meine Beobachtungen und Untersuchungen abgeschlossen und eine grosse Anzahl von Kantengeröllen gesammelt hatte, war die Sonne bereits ziemlich tief gesunken und stand im Begriff, hinter den schwarzen, scharfgezackten Bergen der afrikanischen Küste zu verschwinden. Ein stärkerer Nordwind hatte sich aufgemacht, und jetzt sah ich, wie der Sand flach am Boden über die Halden dahinfegte und die Gerölle auf den Hügelkämmen umwehte. Dann zwang mich der Wind und die hereinbrechende Dunkelheit, mit meinen Beduinen eine geschützte Stelle für das Nachtlager zu suchen. Eine enge Felsenschlucht im Abhange des Berges bot mir einen romantischen Lagerplatz. Hier zündete ich das Lagerfeuer an, und bald beleuchtete die flackernde Flamme geheimnissvoll die steilen Felswände, über und über bedeckt mit kufischen Inschriften. Ich befand mich hier am Ort einer uralten Wallfahrtsstätte. Inzwischen war es dunkle Nacht geworden, und tiefe Einsamkeit herrschte um uns her, nur draussen vor der Schlucht heulte leise der Wind und trieb den Sand zu rastloser Arbeit.

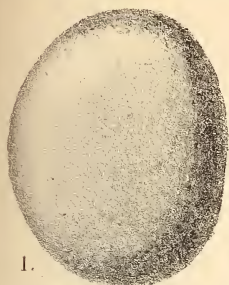
Erklärung der Taf. VI.

Fig. 1. Rollstein mit eben beginnendem Anschliff (rechts).

Fig. 2 u. 3. Rollsteine mit einseitigem, starkem Anschliff (rechts).

Fig. 4 u. 5. Rollsteine mit zweiseitigem Anschliff. Unfertige Einkanter.

Fig. 6—9. Rollsteine mit zweiseitigem Anschliff. Fertige Einkanter.



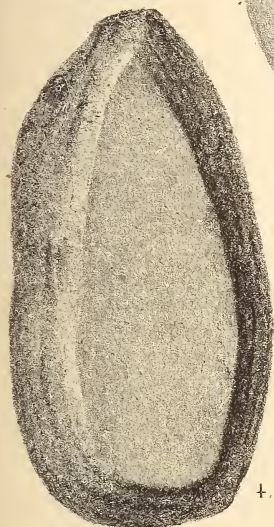
1.



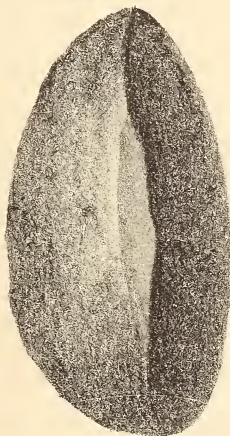
2.



3.



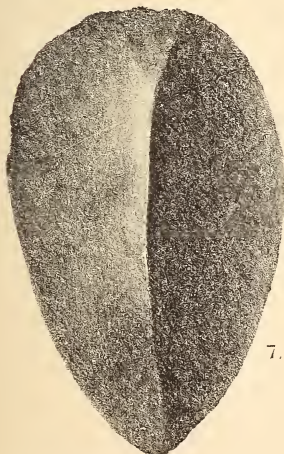
4.



5.



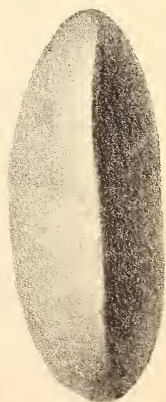
6.



7.



8.



9.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [1896](#)

Autor(en)/Author(s): Verworn Max

Artikel/Article: [Sandschliffe vom Djebel Nakûs. 200-210](#)