

## Die Formen der Kantenkiesel.

Von Geh. San.-Rat Dr. **Wilhelm Pfannkuch** (Cassel).

Mit 24 Textfiguren.

Wenn man die Kantenkiesel sorgfältiger untersucht, so findet man, daß es viel mannigfaltigere Formen gibt, als bisher beschrieben worden sind. Wie schon in der gleichbedeutenden Bezeichnung »Pyramidenkanter« oder auch einfach »Dreikanter« ausgedrückt liegt, war es bisher ausschließlich die obere Seite des auf dem Boden liegenden Kiesels, die man ins Auge faßte, und deren eigenartige Abschleifung und Kantenbildung, die einer Pyramide, und zwar meist einer dreiseitigen, gleich, obiger Namengebung zugrunde gelegt wurde. Nun ist es aber durchaus nicht allein die Oberseite der Kiesel, die vom Flugsand abgeschliffen wird, sondern auch die Unterseite, so weit sie nicht im Sande steckt oder dem Boden fest aufliegt, wird in charakteristischer Weise verändert, und in anderen Fällen, bei plattenförmigen Kieseln, kommt überhaupt keine Pyramidenform zustande, sondern die Oberseite zeigt dieselben Abschleifungen, die sonst nur der Unterseite eigentümlich sind, so daß ein Unterschied zwischen beiden eigentlich gar nicht vorhanden ist. Dadurch entstehen ganz neue Formen, die bisher nicht bekannt gegeben worden sind, die aber ebenfalls dem Abschleifungsgesetz folgen, das ich in meiner Arbeit über: »Die Bildung der Dreikanter« (Geol. Rundschau, Bd. IV, S. 311) aufgestellt habe. Diesen Formen und noch einigen anderen Funden habe ich bei meinem diesjährigen Aufenthalt auf Sylt meine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und glaube, durch ihre Beschreibung meine frühere Arbeit ergänzen zu sollen.

Was zunächst die Pyramidenkanter anbetrifft, so dienen ihnen, wie ich zeigte, als Entwicklungsbasis die einfachen geometrischen Figuren. Zieht man in diesen die Halbierungslinien der Winkel, so findet man die gesetzmäßigen Kanten. Wenn man den Ausdruck »Halbierungslinien« auch nicht wörtlich nehmen darf, insofern die Kanten infolge von mancherlei Unregelmäßigkeiten der Kiesel ihre Ursprungswinkel zunächst nicht immer genau halbieren, so ist es doch unverkennbar, daß den Kanten in ihrem Gesamtverlauf die wesentlichen Eigenschaften der Halbierungslinien zukommen, so in dem regelmäßigen Zusammentreffen der drei Kanten in einem Punkt bei den Dreikantern und vor allem in der Bildung der fünften Kante bei den viereckigen Fünfkantern. Denn alle viereckigen Kanter vom Typus des Rechtecks und verwandter Figuren (Rhomboid, Trapez) haben eine fünfte Kante, und zwar mit solcher Regelmäßigkeit, daß es bei der Seltenheit gleichseitiger Vierecke (Quadrat, Rhombus) unter den Kieseln kaum gelingt, einen reinen Vierkanter zu finden, da bei ihnen fast immer eine kleine fünfte Kante wenigstens angedeutet ist. Ich bin deshalb auch nicht in der Lage gewesen, einen reinen Vierkanter abzubilden. Es kommt dies daher, daß

bei dem Rechteck die Halbierungslinien der Winkel sich nicht in einem Punkt schneiden, sondern paarweise in einer Linie zusammentreffen, die das Rechteck der Länge nach halbiert. Diese Linie ist die Ursache der fünften Kante. Somit liegt in diesem regelmäßigen Befund der sichere Beweis, daß die Kanten den Halbierungslinien der Winkel und nicht etwa den Diagonalen oder anderen Transversalen folgen. (Vgl. a. a. O., S. 314, Fig. C, 5a u. 6a.)

Die möglichen Formen der Pyramidenkanter lassen sich sonach theoretisch aus den geometrischen Figuren ableiten, und damit stimmt der Befund in der Wirklichkeit überein. Es entsteht aus dem Zweieck (Spindel, Ellipse) der Einkanter, aus dem Dreieck der Dreikanter, aus dem Quadrat (Rhombus) der Vierkanter, aus dem Rechteck (Rhomboid, Trapez) der Fünfkanter und aus dem Vieleck der Vielkanter. Anschließend möchte ich hier noch die Kegelschliffe, die aus kreisförmigen Kieselsteinen sich bilden und, da letztere natürlich streng genommen nur kreisartige Vielecke sind, meist noch Andeutungen von Kanten zeigen.

Echte Pyramidenkanter sind nur die in eine Spitze endigenden Drei-, Vier- und Vielkanter. Die Ein- und Fünfkanter gleichen mehr einer Dachfirst und sind besser als »Firstkanter« von ihnen zu trennen.

Von beiden Sorten kommt eine interessante Varietät vor, nämlich Kanter mit abgestumpfter Spitze oder Mittelkante, so daß an deren Stelle eine kleine Fläche tritt, die bei den Einkantern spindelförmig oder elliptisch, bei den Dreikantern dreieckig und bei den Fünfkantern rechteckig ist, mithin die Grundfläche im Kleinen wiederholt (Fig. A—C u. 1—3). Wahrscheinlich sind diese Formen aus Kieselsteinen entstanden, deren Wölbung auf ihrer Höhe schon vor dem Abschleifen eine Fläche trug.



Fig. A.



Fig. 1.

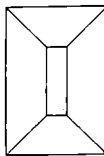


Fig. B.



Fig. 2.

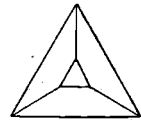


Fig. C.



Fig. 3.

A—C. Schemata der abgestumpften Kanter.

1. Einkanter (Quarz) mit teilweise spindelförmig abgestumpfter Firstkante.
2. Fünfkanter (Quarzit) mit total rechteckig abgestumpfter Firstkante.
3. Dreikanter (Quarz) mit dreieckig abgestumpfter Spitze.

Die Veränderungen, die die Kanter an ihrer Unterfläche durch den Sandflug erleiden, habe ich in meiner früheren Arbeit bereits kurz erwähnt und durch einige Abbildungen veranschaulicht (a. a. O., S. 314,

Fig. 5b u. 6b, sowie Taf. X, Fig. 2). Das Charakteristische dabei ist die Ausbildung einer Liegefläche, die von einer scharfen Grenzkante umrandet ist, der Marke, bis wohin der Flugsand den Rand des Steins unterhöhlt und abgeschliffen hat. Nach dieser Grenzkante ziehen von den Ecken des Kiesels deutliche Kanten, die denen der Oberfläche völlig entsprechen. Doch fehlen sie zuweilen auch, wo man sie erwarten sollte, weil der Flugsand hier nicht wie an der Oberfläche frei über den Kiesel hinstreichen konnte, sondern durch den Rand des Steins und den ihn umziehenden Graben vielfach abgelenkt wurde.

Ich komme nun zu einer zweiten Gruppe von Kantern, die diese eigenartige Liegefläche mit Grenzkante, abgeschliffenem Rand und Nebenkanten auf beiden Seiten zeigen, dagegen keine Spur von Pyramidenschliff. Letzterer kann nur entstehen bei Kieseln mit gewölbter Oberfläche, also mit linsenförmigem oder elliptischem Durchschnitt. Aus diesen Wölbungen schleift der Flugsand die facettenartigen Flächen heraus, und die sie trennenden Kanten sind gewissermaßen die übrig gebliebenen Rippen des Gewölbes. Deshalb sind die Kanten auch häufig konvex gekrümmt, entsprechend der ursprünglichen Wölbung. Es liegt auf der Hand, daß Kiesel, denen diese Wölbung fehlt, die oben und unten platt sind wie ein Stück Schiefer, nicht zu Pyramiden geschliffen werden können. Bei ihnen findet der Flugsand an der Oberfläche keinen Angriffspunkt, er kann höchstens über sie hinstreichen und sie glätten und polieren. Wohl aber sind diese platten Kiesel ganz ebenso wie die gewölbten dem Angriff von unten ausgesetzt. Auch sie werden in geeigneten Fällen vom Winde am Rande unterhöhlt, mit einem Graben umzogen und durch den Flugsand abgeschliffen bis zu der eigentlichen Liegefläche, die dadurch ihre Grenzkante erhält. Werden diese Platten vom Winde umgedreht, so erfährt die andere Seite dieselbe Abschleifung, und wir müssen annehmen, daß derartige Umdrehungen sehr oft stattgefunden haben, da beide Seiten gewöhnlich ein sehr übereinstimmendes Aussehen zeigen, ähnlich wie es bei den doppelten Pyramidenkantern der Fall ist. Es läßt dies einen Schluß zu auf die Heftigkeit und Häufigkeit der Stürme, die in jenen Sandebenen, wo die Abschleifung unserer Kanter vor sich ging, geherrscht haben.

Diese Plattenkanter können von echten Schiefen abstammen, sind aber auch durch Spaltung aus anderen Gesteinsarten (Quarzen, Quarziten) entstanden und zeigen dann oft ausgeprägt muscheligen Bruch. Zu letzteren gehören diejenigen, die ich in Sylt gefunden und hier abgebildet habe.

Je nachdem bei diesen Kantern die beiden Flächen zueinander parallel oder in einem Winkel geneigt stehen, kann man zwei Untergruppen unterscheiden. Bei denen der ersten Art befinden sich die Liegeflächen in der Mitte; sie wiederholen etwa die Form der Grundfläche des Kiesels und sind umgeben von einem ziemlich gleichmäßig breiten, abgeschliffenen Rand, durch den Kanten zu den Ecken hin-

ziehen. Die Kanter gleichen infolge dessen tafelförmigen Kristallen mit prismatischem Rand oder dem Tafelschnitt der Edelsteine. Man kann sie deshalb als »Tafelkanter« bezeichnen (Fig. D—E u. 4—5).

Bei der zweiten Untergruppe stehen die beiden Liegeflächen in einem spitzen Winkel zueinander geneigt, sie sind also um eine quergedachte Achse gedreht, wozu öfters auch noch eine Drehung um die Längsachse

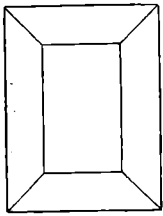


Fig. D.



Fig. E.

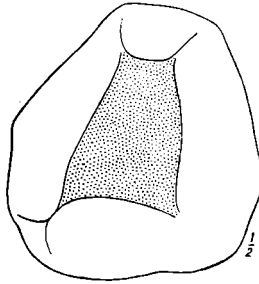


Fig. 4a.

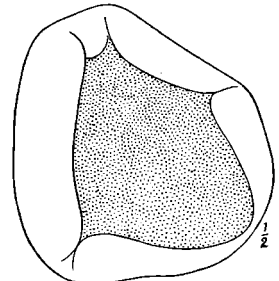


Fig. 4b.

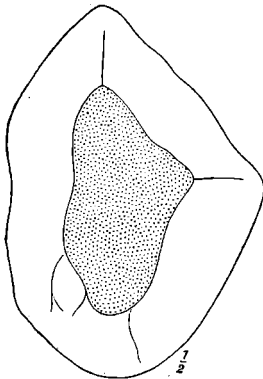


Fig. 5a.



Fig. 5c.

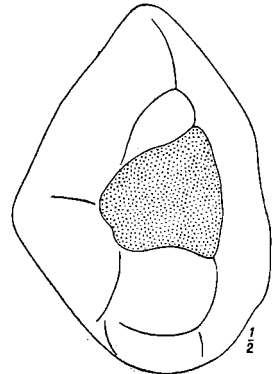


Fig. 5b.

Durch die Schattierung sind die Liegeflächen der Kanter bezeichnet.

D—E. Schemata der Tafelkanter. Vorder- und Seitenansicht.

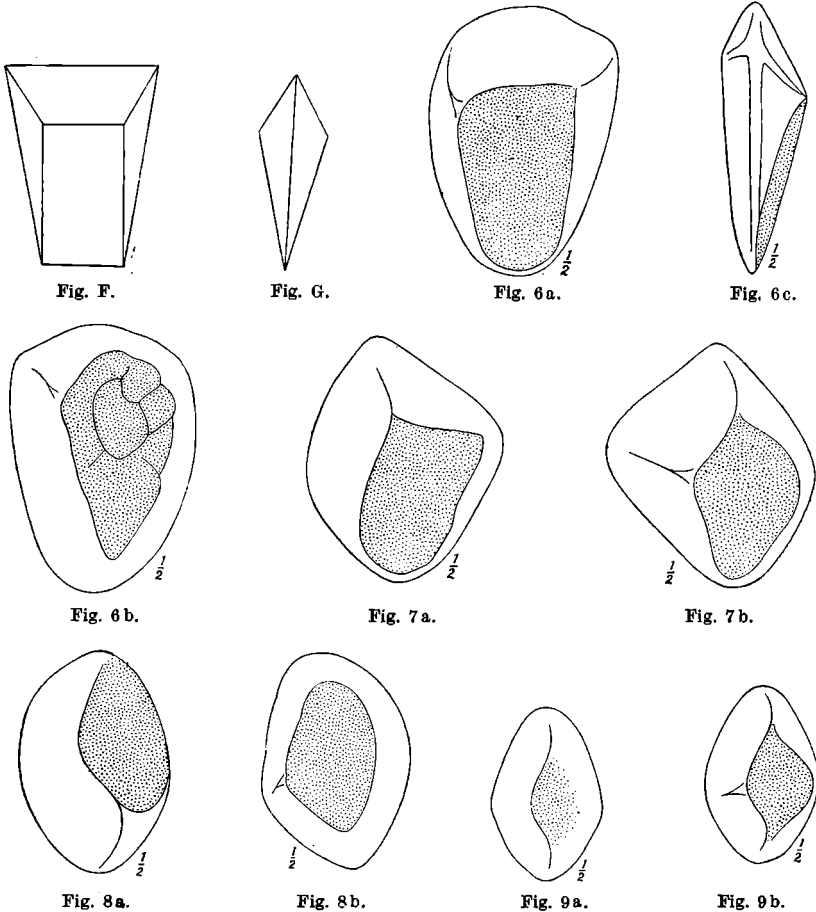
4. Viereckiger Tafelkanter (Quarzit). a) Vordere Fläche, b) hintere Fläche.

5. Dreieckiger Tafelkanter (Quarzit) mit muschelförmigem Bruch. a) Vordere Fläche, b) hintere Fläche, c) Seitenansicht.

kommt. Sie liegen exzentrisch, nahe dem zugeschärfen Rande des Kiesels. Die Form dieser Kanter ähnelt also einem Keil, weshalb man sie »Keilkanter« nennen könnte (Fig. F—G u. 6—7).

Im Anschluß hieran möchte ich noch auf gewisse Pyramidenkanter aufmerksam machen, bei denen eine Facette so breit und flach entwickelt ist, daß sie während der Bildung des Kanters ebenfalls vielfach als Liegefläche gedient hat. Namentlich Einkanter habe ich gefunden, die diese Eigentümlichkeit sehr schön zeigen. Diese Abflachung der einen Seite gegenüber der anderen stärker gewölbten bringt es bei ihnen

mit sich, daß die Mittelkante stark gekrümmt verläuft und, indem sie die Liegefläche mehr oder weniger umrandet, die Eigenschaften der Grenzkante annimmt, oft unter Zuhilfenahme einer Nebenkante. Zuweilen bildet der Rand des Kiesels die andere Grenze der Liegefläche, zuweilen geht diese ohne deutliche Grenze in die Oberfläche über (Fig. 8 und 9).



F—G. Schemata der Keilkanter. Vorder- und Seitenansicht.

6. Flacher Keilkanter (Quarzit), Länge 71, Dicke 21 mm. a) Vordere Fläche, b) hintere Fläche mit muschelförmigem Bruch, c) Seitenansicht.

7. Dicker Keilkanter (Quarzit), Länge 65, Dicke 25 mm. a) Vordere Fläche, b) hintere Fläche, beide ganz glatt.

8. Einkanter (Quarz). a) Obere Seite mit in eine Liegefläche verwandelter Facette, die bis zum Rande reicht. Die Mittelkante nebst einer Nebenkante dienen als Grenzkante. b) Untere Seite mit vollständig umrandeter Liegefläche.

9. Einkanter (Quarz). a) Obere Seite mit kleiner, nur halb umgrenzter Liegefläche, die nicht bis zum Rande reicht. b) Untere Seite sehr ähnlich, mit völlig umgrenzter Liegefläche.

So finden vielfach Übergänge zwischen den einzelnen Formen statt, wodurch ihre Mannigfaltigkeit noch weiter erhöht wird. Man könnte sagen: jeder Kanter hat seine individuellen Eigentümlichkeiten, und seine ganze Form muß berücksichtigt werden, wenn man den Hergang seiner Bildung sich klar machen will. Tut man dies, so wird es mit Hilfe der einfachen physikalischen Gesetze des Sandflugs stets gelingen festzustellen, warum der einzelne Kanter so und nicht anders zurechtgeschliffen worden ist. Auch scheinbare Widersprüche gegen den gesetzmäßigen Vorgang werden sich auf diese Weise aufhellen lassen.

Gegenüber diesem Formenreichtum wäre es an der Zeit, die viel gebrauchten Namen »Pyramidenkantar« und »Dreikantar« für die Gesamtheit der geschliffenen Kiesel fallen zu lassen und nur noch für die entsprechenden Unterabteilungen zu verwenden. Die Namen »Kantengeschleibe« und »Kantenkiesel« sind dafür besser geeignet, weil sie nicht nur das charakteristische Bild im allgemeinen kennzeichnen, sondern auch auf die Herkunft hinweisen. Der letztere Name hat daneben noch den Vorzug, auch für die Einzahl gebraucht werden zu können.

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Kantenerformen, die ich in Sylt gefunden habe:

- I. **Pyramidenkantar:** Aus linsenförmig gewölbten Kieseln. Oberseite eine Pyramide. Unterseite gewölbt oder flach (Liegefläche) oder wie die Oberseite.
  - A. **Echte Pyramidenkantar:** Oberseite zugespitzt.
    1. **Dreikantar:** Aus dreieckigen Kieseln.
    2. **Vierkantar:** Aus gleichseitigen viereckigen Kieseln.
    3. **Vielkantar:** Aus vieleckigen Kieseln.
    4. **Kegelschliffe:** Aus kreisrunden Kieseln.
  - B. **Firstkantar:** Oberseite Dachfirstähnlich.
    1. **Einkantar:** Aus spindelförmigen oder elliptischen Kieseln.
    2. **Fünfkantar:** Aus ungleichseitigen viereckigen Kieseln.
- II. **Plattenkantar:** Aus schieferförmigen oder in Platten gespaltenen Kieseln. Auf jeder Seite eine große Liegefläche. Nur der Rand kantig.
  - A. **Tafelkantar:** Liegeflächen in der Mitte und parallel.
  - B. **Keilkantar:** Liegeflächen am Rande und keilförmig.