

Eine merkwürdige Form des Strukturbodens auf Jan Mayen.

Von H. Tollner.

Mit 4 Abbildungen auf Tafel I und II.

Die Durchsicht des zahlreichen Schrifttums über die mannigfaltigen Erscheinungen des Strukturbodens in den verschiedenen Gebieten der Erde ergibt die bemerkenswerte Tatsache, daß ein eigenartiger, weit-
ausgebreiteter Strukturboden ebene Teile der Insel Jan Mayen¹ bedeckt, wie er bisher nirgends in dieser Form beschrieben worden ist. Die größte Ähnlichkeit wäre vielleicht noch mit einem Bild eines Schuttstromes bei Högbom² in den Illustrationen zu geologischen Wirkungen des Frostes auf Spitzbergen zu erkennen. Auch in der kürzlich erschienenen Monographie über den Strukturboden von H. Steche³ finden sich keine Hinweise auf die noch näher zu beschreibenden Jan-Mayen-Formen.

Für diese Erscheinung einer gemusterten Bodenfläche gebrauche ich die Bezeichnung „Strukturboden“ im Sinne von Meinardus⁴, ohne damit von vornherein etwas über die Entstehungsursache auszusagen zu wollen.

In vorliegendem Aufsatz soll nun von einer Beschreibung oder von einer Aufzählung der bereits bekannten Erscheinungsformen des Strukturbodens abgesehen werden, obwohl sich auch hier genug interessante örtlich bedingte Einzelheiten erkennen lassen. Auf zwei Arten soll in diesem Bericht eingegangen werden, nämlich auf die Strukturbodenformen in der Lava- und Lavasandwüste des östlichen Teiles des „Kellermannplateaus“ bei der Jamesonbucht an der Südseite der Insel und auf jene davon im Westen vorkommende besonders interessante.

Im Ostteil dieser wenig gegen das Meer geneigten Fläche treten kleine, nur einige Meter hohe sandverblasene Lavarücken mit allen mög-

¹ Jan Mayen war im Rahmen des II. Internationalen Polarjahres 1932/33 das Tätigkeitsgebiet der von der Wiener Akademie der Wissenschaften entsandten erdmagnetischen Expedition.

² B. Högbom, Einige Illustrationen zu den geologischen Wirkungen des Frostes auf Spitzbergen. Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. 9, 1908/09.

³ H. Steche, Beiträge zur Frage der Strukturböden. Berichte d. math.-phys. Kl. d. sächs. Akad. d. Wissenschaften zu Leipzig 1933.

⁴ W. Meinardus, Handbuch der Bodenkunde, Bd. 3. Berlin 1931.

lichen Streichungsrichtungen und wohlgeformte Aschenkegel auf und zergliedern dieses Gelände in kleine, in sich mehr oder minder abgeschlossene, sanderfüllte Einzelbecken. Dazwischen führen aber tälchenähnliche Hohlformen zum Meere durch. In der Überzahl jedoch hat dort die Aufblähung der Lava kleine Flachmulden geschaffen, in denen, wie übrigens auch in den langgestreckten, flußbettähnlichen Gebilden, Strukturbodenformen zu bemerken sind.

Meist in der Mitte, aber auch oft sehr randlich gelegen, bedeckten mehr oder minder kreisförmige und eirunde Zeichnungen mit großen Farbenkontrasten zwischen Braun, Hellgrau und Schwarz die Sandoberfläche. In der Mitte dieser Gebilde von verschiedenen getönten und scharf abgegrenzten Sandbändern zeigte sich häufig ein Einsturztrichter und dort, wo sich keiner befand, hätte man aber mit großer Wahrscheinlichkeit eine derartige Grube eintreten können, wenn man darüber gegangen wäre.

Die Tiefen dieser Löcher waren nicht überall gleich. Vom äußersten küstennahen Teil abgesehen, wo man in einigen Fällen etwa 20 m tief blicken konnte, stürzten sie 60 cm bis 2 m ab. In einer Entfernung von mehr als 300 m von der Küste erwiesen sich diese Einsturzlöcher kaum tiefer als 60 cm. Im ersten Sommer unseres Aufenthaltes, als wir im Erkennen dieser einbruchgefährdeten Stellen noch nicht geübt waren, brachen wir bei einer Querung dieses Gebietes wohl dutzende Male bis zum Frostboden ein. Beim Bau der magnetischen Hütten zeigte sich der Frostboden im Juli 40 cm und im August 60 cm tief. Seine Oberfläche lag, wie sehr schön beobachtet werden konnte, ideal horizontal. Bei der Kabellegung im September 1932 wurde schließlich der Frostboden in Tiefen von 70 bis 80 cm ergraben.

Die Hohlräume im Sand, besonders die weniger tiefen, waren so zahlreich, daß man beim Transport der Gegenstände und beim Bau der Hütten mehrfach darunter zu leiden hatte.

Regelmäßige Strukturbodenformen, also Figuren an der Sandoberfläche, waren, wie ausdrücklich bemerkt werden soll, nicht in allen diesen Miniaturbecken zu erkennen. Hie und da gab es auch nur eine Andeutung. Dunkle Streifen und Flecke trafen wir jedoch überall. Stellenweise waren diese dunklen und feuchten Sandstreifen in Reihen angeordnet. In der Korngröße des Sandes an der Oberfläche zeigte sich kein in die Augen springender Unterschied zwischen dem Sand der hellen und dunklen Flecken. Ob diese Fleckenerscheinung als Strukturboden aufzufassen ist oder nicht, mag dahingestellt sein. Ihr vielfach wohlgeordnetes Auftreten auf dieser horizontalen Fläche ist jedoch insofern bemerkenswert, als es das Vorkommen von vertikalen Wasserbewegungen vom Frostboden nach aufwärts an die Oberfläche beweist.

In Abb. 1 erkennt man einen Trichter, der von selbst eingestürzt ist und zwei Phasen darin erkennen läßt: ein alter Trichter mit hellem, ausgetrocknetem Sand und ein neuer Trichter, an der dunklen Farbe erkenntlich als Vergrößerung des ersten. Von links zieht eine Rinne, wie sie bei derartigen Trichtern häufig beobachtet wurden, in das Einsturzgebilde. Im Bildvordergrund verlaufen halbkreisförmige Bänder hellen und dunklen Sandes von nahezu gleicher Korngröße. Die Abbruchwände sind bei dem abgebildeten Trichter noch scharf. Mit zunehmender Austrocknung verflachen sie nach und nach.

Die verschiedenfarbigen oder, besser gesagt, verschieden getonten Sandbänder in diesen flachen Mulden zeigten eine Breite von mehreren Zentimetern bis Metern. Die dunklen Bänder waren dicht geschlämmter Feinsand von braunschwarzer bis schwarzer Farbe, die helleren Bänder setzten sich aus etwas gröberen oder aber auch aus äußerlich gleichfeinen Sanden an der Oberfläche zusammen. Grobes Material, wie etwa bei den bekannten Bildungen der in der Literatur beschriebenen Streifenböden fehlte hier nahezu vollständig.

Die Musterung des Bodens beschränkte sich nun keineswegs auf die Zeit nach der Schneeschmelze und auf die Zeit nach dem Auftauen der Sandoberfläche. Diese Strukturbodenform überdauerte Sommer und Winter. Nur die Trichter wurden von den ersten Schneefällen des Herbstes und den dazwischen eingeschalteten feuchten Sandstürmen geschlossen. Das Schließen der Rinnen und Trichter erfolgte ähnlich wie bei einer Gletscherspalte⁵. Auf dem Grunde der Vertiefung des Bodens lagerte sich Schnee ab und wuchs gegen oben und außerdem bildete sich auf der Luvseite des Abbruches eine Wächte, die sich gegen die andere Seite langsam vorschob. Wehte dann der Wind aus einer anderen Richtung, so schloß sich schließlich vollständig der steilwandige Einsturztrichter.

Die Füllung dieses Trichters und besonders die oberste Schichte wurde aus einem Gemisch von Schnee und Sand gebildet, bei dem der Sand weitaus den Schneeanteil überwog. Der Gehalt an Wasser an der Decke des im Winter geschlossenen Trichters war also im Hinblick auf das geringe spezifische Gewicht des Schnees überaus gering. Dieser Umstand hatte nun zur Folge, daß nach dem Auftauen der Sandoberfläche die Rinnen und Gruben zunächst noch nicht verstürzten, sondern vielfach erst im Spätsommer und viele überhaupt nicht. Im Frühsommer schmolz auf dem Grunde der Trichter der Schnee und das Wasser

⁵ W. Welzenbach, Untersuchungen über die Stratigraphie der Schneeablagerungen und die Mechanik ... Wissenschaftl. Veröffentl. d. D. u. Ö. A.-V., Nr. 9, Innsbruck 1930.

sickerte auf die Oberfläche des Frostbodens und gab auf diese Weise Anlaß zum Entstehen verdeckter Höhlen unter der Sandoberfläche.

Ich komme nun zur Besprechung der merkwürdigsten Erscheinung des Strukturbodens⁶ auf Jan Mayen. Südlich vom Vogt- und Eskkrater gegen das Meer hin bedeckten kreisrunde, eirunde bis längliche Bandflächen verschieden getönten Feinsandes fast zur Gänze die nahezu ebene Fläche. Während die inneren Bänder vollständig geschlossen waren und Durchmesser bis zu 20 m und mehr erreichten, schienen die äußeren Bänder gegen das Meer hin zu mäandrieren. Aus diesen riesigen gemusterten Flächen ragten nur die rotbraunen und grauschwarzen Aschenkegel heraus. Seltsamerweise wurden sehr flache und kleine Kegel nicht, wie man etwa glauben würde, umflossen, sondern, ohne irgendwie auszubiegen, überdeckt. In der Regel zeigte allerdings der Sandboden in unmittelbarer Nähe des Aschenkegels keine Musterung. Dort war der Sand ausgetrocknet und hell. Die scharf abgegrenzten Sandbänder hatten durchwegs verschiedene Breite und mehrere Abstufungen in ihrer Farbtönung. In der Reihenfolge der verschieden getönten Bänder konnte keinerlei gesetzmäßige Anordnung erkannt werden. Der Kern dieser wundervoll geschwungenen Zeichnungen war ebenso oft hell wie dunkel.

Die in den dunklen Bändern eingeschalteten v o l l s t ä n d i g dunklen Bänder erwiesen sich im Vergleich zu den anderen als etwas schmaler. In den Korngrößen des Sandes zeigten sich nur sehr geringe Unterschiede. Im allgemeinen enthielten die hellen Bänder etwas weniger feines Sandmaterial als die dunklen. Die Größenunterschiede des Sandkornes würden jedoch in keinem Fall genügen, diesen beträchtlichen Farbkontrast hervorzurufen. Überdeckte Hohlräume wurden im Gegensatz zum Ostteil des Kellermannplateaus hier nirgends mehr beobachtet.

Nach der Schneeschmelze besaßen die weiten Sandflächen eine gleichmäßige, sehr starke Wasserdurchtränkung, die jedoch nirgends die scharfen Grenzen der einzelnen Bänder verwischte. Beim Überqueren dieser Gebiete sank man überall gleich stark ein und die Fußspuren erhielten sich recht lange. Jene vom Herbst blieben bis zum nächsten Frühsommer erhalten.

Als wir in mehreren Sandbändern verschiedenen Aussehens in die

⁶ Das erstmal wurde diese eigenartige Erscheinung erwähnt im „Vortrag des Leiters der österr. Jan-Mayen-Expedition 1932/33“ von H. Tollner in den Mitt. d. Geograph. Ges. in Wien, Bd. 77, S. 23, 1934. Mit einigen Worten hat dann auch noch B. Scholz in einem allgemeinen kurzen Bericht auf diese Musterung des Bodens Bezug genommen. (B. Scholz, Ein Besuch auf der Insel Jan Mayen im August 1933. Annalen der Hydrographie u. marit. Meteorologie 1934, S. 250.)



Abb. 1. Einsturztrichter mit Strukturbildung des Sandbodens im Vordergrund.



Abb. 2. Gleichmäßig ausgebildete Bandstrukturen im Sandboden auf Jan Mayen.



Abb. 3. Längliche Bandstruktur-Bildungen im Sandboden.

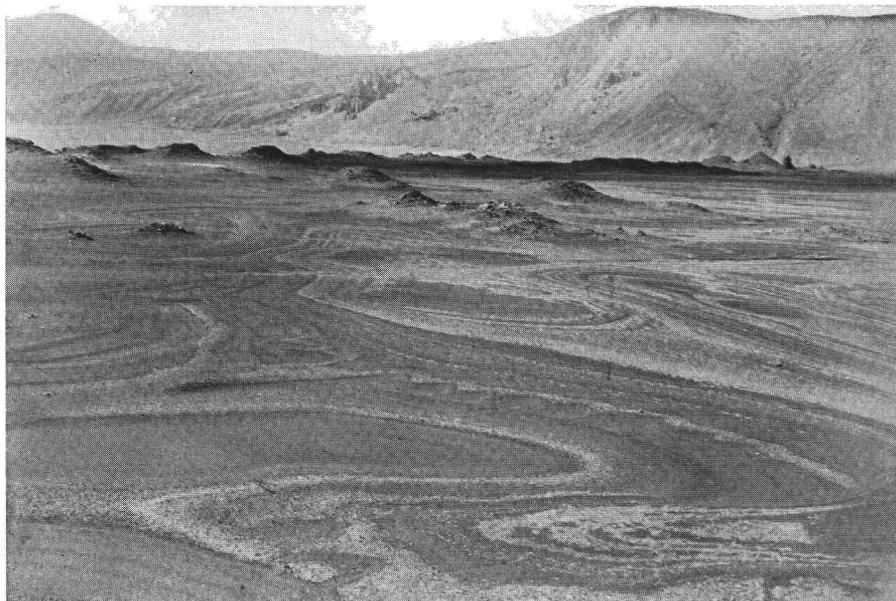


Abb. 4. Leicht gefälte Bandstruktur-Bildungen im Sandboden.

Tiefe gruben, verschwanden sofort alle Farbunterschiede. Wenige Zentimeter unter der Oberfläche war alles gleichmäßig dunkel und feucht.

Im allgemeinen schienen die Bänder gleichmäßig und stetig in ihrer Linienführung (siehe Abb. 2 und 3). Weniger häufig traten sie mehr mit gefälten und unruhigen Linien in Erscheinung, wie Abb. 4 wiedergibt.

Polygonbildungen konnte ich in diesen Formen, obwohl sorgfältig gesucht worden ist, nirgends erkennen.

Zur Erklärung dieses eigenartigen Phänomens kann wegen des beinahe oder überhaupt gleichen Materials keine der gebräuchlichen Theorien herangezogen werden. Der Farbeindruck, den die Bänder bieten, verlangt einen vertikalen Wassertransport nach oben. Im wesentlichen werden also kolloidale Vorgänge das Hauptbestimmende für das Entstehen dieser Art des Strukturbodens sein. Der beschriebene Sandboden auf Jan Mayen kann, wenn schon ein geläufiger Ausdruck verwendet werden soll, in gewissem Sinne als Fließerdeboden angesehen werden, der wegen des überaus geringen Gefälles flußähnliche Schlingungen auszuführen gezwungen ist.

Eine ins einzelne gehende bodenphysikalische Betrachtung des Entstehens dieses Strukturbodens möchte ich nicht früher versuchen, ehe ich nicht Vergleiche mit ähnlichen und anderen Formen des Strukturbodens eines anderen arktischen Gebietes angestellt habe, wozu mir heuer im Sommer Gelegenheit gegeben wird.

Sandschneekegel auf Jan Mayen.

Von H. Tollner.

Mit 3 Abbildungen im Text.

Auf Jan Mayen¹ wurde im Sommer 1932 und 1933 an Hängen, in Mulden und in Tälchen beobachtet, daß die Schneedecke nicht erwartungsgemäß abschmolz, sondern vorher wohlgeformte Kegel bildete. Diese Kegel erreichten eine Höhe bis zu 60 cm und waren aus stark sanddurchmischem Altschnee zusammengesetzt. Zu gewissen Zeiten besaßen sie eine so dichte Bedeckung feinen schwarzen Basaltsandes, daß ihr schneeiger Kern nirgends ohne weiteres erkannt werden konnte.

Im allgemeinen standen die Kegel unregelmäßig verteilt, in steilen Mulden war jedoch eine gewisse Reihenanordnung in der Richtung der

¹ Jan Mayen war im II. Internationalen Polarjahr 1932/33 die Aufenthaltsstätte der von der Akademie der Wissenschaften in Wien entsandten erdmagnetischen Expedition.