

erscheint mir zum mindesten fraglich. Einfacher ist es auch hier, lokale Erwärmungen anzunehmen, wie sie ja bei postvulkanischen Prozessen stets beobachtet werden.

Jedenfalls geht aus der Diskussion des Verhaltens wässriger Einschlüsse hervor, daß bei der Verwertung der Daten zur Bestimmung des Drucks bzw. der Tiefe ihrer Entstehung die größte Vorsicht am Platze ist. —

Die im Vorstehenden gemachten Überlegungen gelten in erhöhtem Maße für Salzlösungen. Durch Hinzufügen einer schwer flüchtigen Komponente, wie NaCl, KCl oder Sulfaten wird das kritische Gebiet in um so höhere Temperaturen gerückt, je konzentrierter die Lösungen sind. Dadurch wird noch mehr der Flüssigkeitscharakter des Einschlusses selbst bei relativ hohen Temperaturen gewährleistet, so daß nach der homogenen Ausfüllung Temperatursteigerung eine Drucksteigerung bedingt, die nur durch gewaltige Überlagerungen kompensiert werden könnte. Die Bildungstemperatur wird dann in noch engere Grenzen einzuschließen sein, der Druck dagegen bleibt noch unbestimmter.

(Schluß folgt.)

Spuren arider Wüsten im Diluvium Schleswig-Holsteins.

Von **H. Reitz** in Elmshorn.

Mit 8 Textfiguren.

Die Forschung hat noch nicht völlige Klarheit darüber gebracht, wie oft das Gletschereis von Fennoskandia in die norddeutsche Tiefebene hinabgedrungen ist. Nach E. GEINITZ verlief die Eiszeit als einheitliche Erscheinung bei gemäßigttem Klima, ohne Unterbrechung durch wärmere Abschmelzperioden. F. SCHUCHT¹ nimmt zwei Hauptvereisungen an und setzt dementsprechend die Interglaziale Schleswig-Holsteins in eine Altersstufe. Die Mehrzahl der Diluvialgeologen erklärt sich, nach dem Vorgang GORTSCHE'S, für drei Eiszeiten. A. SCHULZ² dagegen schließt auf Grund seiner Forschungen auf eine mindestens fünfmalige Vergletscherung Norddeutschlands, deren letzte bis zur sog. baltischen Endmoräne reichte. Von den

¹ F. SCHUCHT, Der Lauenburger Ton als leitender Horizont für die Gliederung und Altersbestimmung des nordwestdeutschen Diluviums. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. 1908. p. 145 u. 149, 50 ff.

² A. SCHULZ, Das Klima Deutschlands während der seit dem Beginne der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Deutschlands verfloßenen Zeit. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Abh. 1910. p. 99.

vier Interglazialen besaß das letzte (SCHULZ, a. a. O. p. 109) eine recht lange Dauer. Es enthielt einen Zeitabschnitt, wo selbst in Norddeutschland ausgedehnte Wälder mit Laub- und Nadelbäumen vorhanden waren, die auf ein dem heutigen ähnliches Klima schließen lassen. Ihm ging ein anderer Zeitabschnitt voraus, der heißes, trockenes Sommerklima aufwies. Eine Periode mit demselben klimatologischen Charakter, nur offenbar mit noch bedeutend extremerem Klima, ging nach SCHULZ auch der vierten Eiszeit voraus.

JOH. WALTHER weist in seinen Schriften auf das Vorhandensein von echten Wüsten im nordeuropäischen Diluvium hin. Im „Gesetz der Wüstenbildung“, 1912, heißt es p. 321: „Wenn wir die aus der diluvialen Schneezeit in Deutschland hinterlassenen Spuren sorgfältig vergleichen, dann sehen wir nicht nur Gletscherschleife, den Geschiebelehm usw., sondern dazwischen bemerken wir merkwürdigerweise auch eine Anzahl von Symptomen, wie sie für die echte aride Wüste charakteristisch sind.“ Er nennt die Schalenbildung an den Graniten der Luisenburg im Fichtelgebirge, die braunen Schutzrinden der Knollensteine aus Braunkohlensanden, besonders aber die fossile echte Wüstenfauna von Thiede—Westerregeln¹.

Einige Funde aus dem Diluvium Schleswig-Holsteins sprechen gleichfalls für die Existenz glazialer echter Wüstengebiete.

Die gespaltenen und wieder verkitteten Geschiebe.

Zum ersten Male wies L. MEYN² auf das Vorkommen von gespaltenen und wieder zur Breccie verkitteten Geschieben aus dem Diluvium Schleswig-Holsteins hin. Er unterschied zwischen Geschieben, die eigenartige Sprünge aufwiesen, und die er geborstene Geschiebe nannte, und solchen, die zersprungen und nachher wieder zusammengekittet waren. Die geborstene Geschiebe beschränkten sich nach seinen Beobachtungen auf vier Felsarten. Geschiebe der zweiten Art fand MEYN bei Schobüll, silurische Kalksteine in allen Varietäten und Farben von Erbsen- bis Kopfgröße. „Die Geschiebe sind zerbrochen und verschoben und danach wieder verkittet, teils nur durch einen einzelnen Spalt, teils durch

¹ Das Alter der Fauna von Thiede ist noch umstritten. Siehe F. WIEGERS, Die diluvialen Kulturstätten Norddeutschlands und ihre Beziehungen zum Alter des Löß. Prähistor. Zeitschr. 1. 1909. — F. WAHNSCHAFFE, Anzeichen für die Veränderungen des Klimas seit der letzten Eiszeit im norddeutschen Flachlande. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Abh. 1910. p. 268. — E. KOKEN, Diluvialstudien. N. Jahrb. f. Min. etc. 1909. II. — Siehe auch NORDENSKJÖLD's Mitteilungen über eine wüstenartige Landschaft in Südgrönland in der Geogr. Zeitschr. 20. 1914.

² L. MEYN, Über geborstene oder gespaltene Geschiebe. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1871. p. 399.

mehrere, ungefähr parallele Spalten, aber stets nur soweit in ihren Bruchlinien verschoben, daß man die ursprüngliche Oberfläche wiederherstellen könnte.“ Ähnliche Funde beschreibt er von Jever und Groningen.

Die Ursache für das Bersten, besonders der tonhaltigen Geschiebe, sollte in der Volumvergrößerung infolge Aufnahme von Bergfeuchtigkeit bestehen, die zersprungenen und wieder verkitteten Geschiebe dagegen dem Druck des Gletschereises ihre Entstehung verdanken. MEYN war sich der Schwäche dieser Deutung wohl bewußt und weit davon entfernt, sich damit zu begnügen. Dafür legte er der Erscheinung zu große Bedeutung bei. Seither sind gespaltene Geschiebe merkwürdigerweise nicht wieder beschrieben worden.

Die abgebildeten Funde stammen aus dem oberen Geschiebemergel von Klein-Offenseth bei Elmshorn in Holstein und sind mit schwacher Vergrößerung aufgenommen.



Fig. 1.

Fig. 1 stellt ein Toneisteingeschiebe mit geborstener Oberfläche dar. Das Stück hat „Obstschnittformat“ und ist mit einer gelben Ockerhaut überzogen. Die Hydratisierung hat jedoch nur die Oberfläche ergriffen, im Bruch erscheinen die Spaltstücke sowie das ganze Geschiebe frisch und von fast schwarzer Farbe. Es ist kalk- und glimmerfrei. Das Korn ist äußerst fein. Fossilreste konnten nicht wahrgenommen werden. Mit den Septarien des mioänen Limonitsandsteins von Sylt, deren schalige Bruchstücke auch gelegentlich im hiesigen Mergel angetroffen werden, hat das vorliegende Stück nichts gemein. Auch die ähnlich zusammengesetzten Zementsteinknollen aus dem Glimmertone sowie die diluvial verschlepten verschiedenen Tonsteinkonkretionen und Eisenerien sind anderer Art, ebenso die im Rupelton von Itzehoe und a. a. O. gefundenen Septarien. Unter den von GOTTSCHNE¹ beschriebenen Sphärosideriten findet es sich nicht. Es entstammt einem etwa

¹ GOTTSCHNE, Sedimentärgeschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. 1883.

faustgroßen Toneisensteingeröll unbekannter Herkunft, das nach seiner Wanderung trocken gelegt und offenbar durch Insolation zersprungen ist, und zwar in dem typischen „Obstschchnittformat“. Durch scharfes Austrocknen ist die Oberfläche des Spaltungsstückes dann weiter zusammengeschrumpft, daher ihre stark konkave Krümmung. Außerdem sind zahlreiche tiefgehende Trockenrisse entstanden, die das Geschiebe ringsherum überziehen und in polygonale Felder teilen. Eine große Wanderung hat das Stück offenbar nachdem nicht mehr gemacht, es hätte sonst infolge seiner geringen Härte besonders an den exponierten Teilen zertrümmert oder wenigstens stellenweise abgescheuert werden müssen. Alle drei Begrenzungsflächen zeigen aber die Spaltrisse in gleich vollkommener Weise.

Zersprungenes und wieder verkittetes Hälleflintgeschiebe.

Das Stück entstammt demselben Fundort wie das vorige. Es ist von blaßrötlicher Farbe und hat die Form eines längsgespaltenen Eies, dessen breiteres Ende zwei ebene Bruchflächen aufweist (Fig. 2 a u. b). Die Bruchflächen sind geglättet, aber nicht geschrammt. Eine gewisse Regelmäßigkeit in der Anordnung der



Fig. 2.

Hauptsprünge ist auffallend. Sie verlaufen unter sich parallel und in der Diagonale zu der ebenen Spaltfläche. Ergänzt man das Geschiebe zu seiner ursprünglichen, etwa faustgroßen Form, so erscheinen die Kluftflächen von Radialsprüngen erzeugt, und das Ganze löst sich auf in Bruchstücke von der Form keilförmiger „Einkanter“. Zahlreiche Quersprünge zerteilen die Hauptzonen wiederum in polygonale Felder. Aber auch bei ihnen ist eine Hauptrichtung vorherrschend (s. Fig. 3 d). Die Sprünge klaffen bis 3 mm weit auseinander und durchsetzen das ganze Geschiebe, sind aber vor dem Auseinanderfallen desselben durch ein fein-

körniges Bindemittel wieder ausgefüllt worden. Das Bindemittel ist ein gelblicher, toniger Feinsand mit geringem Kalkgehalt, ein lößähnlicher Staubsand, also nicht der Eigensubstanz des Geschiebes entstammend, wie es bei den von MEYER beschriebenen Funden der Fall ist.



Fig. 3.

Zersprungenes und wieder verkittetes Flintgeschiebe.

Das in Fig. 4 abgebildete Stück entstammt ebenfalls dem Mergel von Klein-Offenseth. Es zeigt einen durchgehenden Kernsprung ohne Nebensprünge. Seine Ränder stehen bis 5 mm weit



Fig. 4.

aneinander und der dadurch entstandene Spalt ist z. T. mit abgeschouertem Flintmaterial wieder ausgefüllt und fest verkittet. Die Oberfläche des Geschiebes zeigt tiefe Narben (Fig. 4), die nachträglich während des Transports in der Moräne z. T. wieder abgeschouert worden sind (Fig. 5 s). Mit den bekannten Feuerstein-

breccien von Hemmoor u. a. hat der Fund nichts gemein. Dort sind die Flinte in tausend Stücke zerbrochen, hier aber ist außer dem Hauptsprung keine Splitterung wahrzunehmen. Der Sprung kam auch darum nicht durch Druckwirkung in der Kreide entstanden sein, weil er die erst später erzeugten tiefen Narbengruben glatt durchschneidet. Facetten sind nicht vorhanden.

Außer den beschriebenen sind vom Verfasser noch mehrere Geschiebe mit gleichen Merkmalen beobachtet worden. Sie verteilen sich auf verschiedene Felsarten und Fundorte. Die Erscheinung ist daher allgemein und von der petrographischen Zusammensetzung des Gesteins unabhängig.

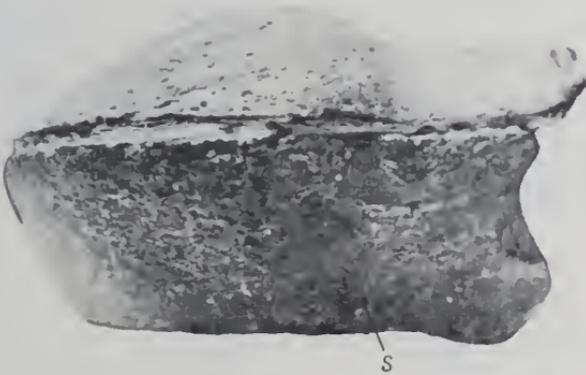


Fig. 5.

Die bisherige Deutung durch Volumvergrößerung infolge Wasseraufnahme läßt sich nach obigem nicht mehr anrechterhalten. Die Geschiebe müßten dann auch viel zahlreicher sein. Druckwirkung des Eises kommt ebenfalls nicht in Frage, da sie ja schließlich alle Geschiebe betraf. Der allseitige Eisdruck müßte infolge der die gesamte Oberfläche gleichmäßig umfassenden Pressung gerade das Gegenteil bewirkt haben. Auch hat man in älteren Konglomeraten, die ja unter ähnlichen Bedingungen stehen wie die in der Grundmoräne eingefrorenen Geschiebe, derartige gesprungene Einschlüsse m.W. bisher nicht beobachtet. Einseitige Druckwirkung beim Transport im Eise, wie sie häufig vorgekommen sein muß, bewirkte wohl ein Zerquetschen beim Überwinden von Hindernissen, aber kein Zerspringen in der oben beschriebenen Form¹.

Die Erscheinung zwingt zu der Annahme, daß die Geschiebe in einem Trockengebiet kräftiger Insolation ausgesetzt gewesen sind.

¹ Auch konnten in diesem Falle sog. „Facettengeschiebe“ entstehen. Siehe E. PHILIPPI, Über Facettengeschiebe. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. p. 71. — H. REITZ, Facettengeschiebe. N. Jahrb. f. Min. etc. 1914. p. 16.

Tatsächlich sind derlei zersprungene Felsstücke und Gerölle ja wiederholt von Wüstenforschern beschrieben worden (vgl. WALTHER, a. a. O.). Auch dort ist die Entstehung der Sprünge unabhängig von der Art des Gesteins¹. Die holsteinischen Funde stützen die Annahme, daß in einer Rückzugsperiode des nordischen Eises eine Zeitlang landschaftliche und klimatische Verhältnisse bestanden haben, wie sie heute vielleicht in den afrikanischen Küstenwüsten vorhanden sind. Aus ihren Lagerungsverhältnissen geht hervor, daß diese Rückzugsperiode mit dem letzten Interglazial zusammenfällt. Vorausgesetzt ist dabei, daß der Geschiebemergel von Klein-Offenseth „oberer Geschiebemergel“ ist².

Der einwandfreie Nachweis eines Trockengebietes mit aridem Wüstenklima zu Beginn des letzten Interglazials stößt naturgemäß auf große Schwierigkeiten. Die Großformen der Wüste mußten beim Wiedereintritt des feuchten Klimas verschwinden, ihre Überreste wurden vom wiederkehrenden Eis mit seinen Schmelzwässern restlos zerstört. Nur Kleinformen konnten sich erhalten und auch diese nur unter besonders günstigen Bedingungen. Dazu kommt, daß gewisse Bildungen der Wüstenzone auch im Glazialgebiet entstehen, z. B. Dünen, Sandschliffe etc.

Beim Aufsuchen weiterer Belege für obige Annahme kann es sich also nur um typische Kleinformen handeln, für die eine glaziale Entstehung nicht in Frage kommt. So liegen noch verschiedene Gesteine aus dem Diluvium der Umgebung von Elmshorn vor, die sich hier unterbringen lassen, Quarzit- und Flintgerölle und Geschiebe mit glänzenden, braunroten Überzügen, die an den „Wüstenlack“ und die Schutzrinden der Wüstenkiesel erinnern³.

Die Fig. 6 zeigt ein Geröll aus farbloser Kieselmasse, dessen Oberfläche durch Eiseninfiltration verändert ist. Der Kern der Kugel ist weiß, klüftig und kristallinisch. Auf Hohlräumen sind kleine Quarzkriställchen aufgewachsen (Fig. 7 k). Die Außenzone ist dagegen bis auf durchschnittlich 5 mm Breite lebhaft braunrot gefärbt und von dichter, hornfelsartiger Beschaffenheit. Die Farbe des Ferrioxyds ist dieselbe wie die der Kiesabbrände (caput mortuum) oder wie sie die Brandjaspis und Hornfelse der Kontakthöfe von Eruptivgesteinen aufweisen (z. B. der Porzellanjaspis aus der Marmorgrube von Auerbach an der Bergstraße). Hätte sich die Färbung nicht durch Kapillarinfiltration aus dem Boden, also an freier Luft, sondern auf dem Diffusionswege gebildet, so müßten dafür Anzeichen vorliegen, die für derartige Konkretionen charakteristisch

¹ KAISER, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1920 p. 70.

² Die Entkalkungszone ist nur gering. Siehe REITZ, a. a. O.

³ Vgl. WALTHER, a. a. O., desgl. M. BLANCKENHORN, Ägypten. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1901. p. 326 und E. FRAAS, Geogn. Profil vom Nil. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1900.

sind, Bänderung, zonarer Bau, konzentrisch wechselnde Lagen u. a. Das ist aber nicht der Fall.

Fig. 8 stellt ein aufgespaltenes diluviales Geröllbruchstück von ähnlicher petrographischer Beschaffenheit dar, nur mit dichterem Gefüge im Innern. Durch nachträgliche Verwitterung hat sich

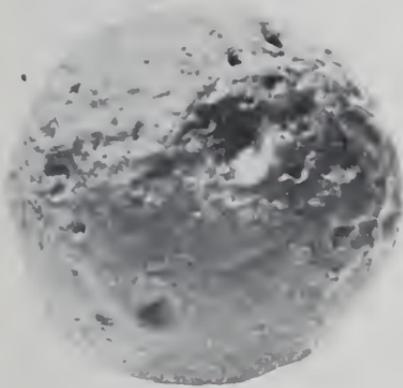


Fig. 6.

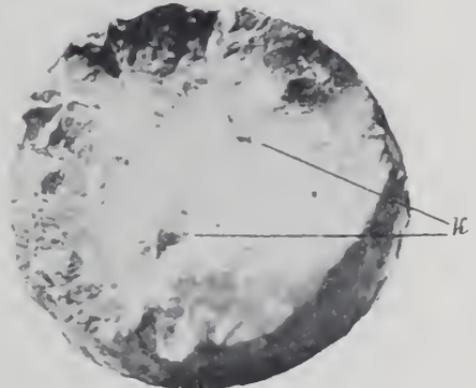


Fig. 7.



Fig. 8.

über der jaspisartigen Außenschicht eine dünne weiße Opalhaut gebildet, die die ursprüngliche, glänzende Oberfläche z. T. bedeckt.

Zweifellos werden ähnliche Geschiebe auch anderwärts in diluvialen Ablagerungen vertreten sein.

Die Annahme eines zwischeneiszeitlichen ariden Klimas dürfte auch zur Klärung der vielumstrittenen Frage nach der Entstehung der Kantengeschiebe beitragen. Die Ansichten von VAN CALKER¹

¹ VAN CALKER, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1890. p. 581.

und JOHNSEN¹ finden eine Stütze, wonach die Schleiffächen von der ursprünglichen Form des Geschiebes abhängige, vielleicht durch Insolation entstandene Bruchflächen sind, die später durch Sandwind gerundet, geglättet und poliert wurden. Allerdings dürfen die Stücke nicht dem Heidesand oder sonstigen Alluvionen entnommen werden, denn „aus ihrem Vorkommen an der jetzigen Oberfläche auf ein früheres Steppenklima zu schließen, dürfte, wie schon WAHNSCHAFFE² betont hat, kaum angehen“³. Facetten- geschiebe und Dreikanter sind aber schon öfters im holsteinischen und auch im schlesischen Geschiebemergel gefunden worden (vgl. REITZ, a. a. O.).

Auch die eigenartige Ablagerung des Lauenburger Tons⁴ läßt sich mit einem vorübergehenden interglazialen echten Wüstenklima vereinbaren. Es konnte sich die Bildung lößähnlicher Schwarz- erden vollziehen. Periodisch niedergehende heftige Regengüsse verschleppten das Material, lagerten es um und häuften den Schlamm im Becken der Ur-Elbe stellenweise zu großer Mächtigkeit wieder auf. Der stets kalkhaltige Ton enthält auch oft noch feinen Sand mit unverwitterten Feldspat- und Hornblendesplintern, die auf ihre Entstehung an trockener Luft hindeuten (Embryonsand). Ge- legentlich vorkommende Gipskristalle sprechen nicht dagegen.

¹ JOHNSEN, Dies. Centralbl. 1903. p. 597.

² WAHNSCHAFFE, Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanst. 1889. p. 331.

³ MÜGGE, Sonderabdruck aus dem 14. Jahresbericht des naturwissen- schaftlichen Vereins zu Osnabrück. 1901.

⁴ Der Lauenburger Ton lagert stellenweise unmittelbar auf der älteren Grundmoräne und gilt als Absatz „in einem mehr oder weniger abgeschlossenen Becken der Nordsee, die damals keinen marinen Charakter gehabt haben kann, da die schwarzen Tone fossilfrei sind“ (s. F. SCURCUT, Der Lauenburger Ton als leitender Horizont für die Gliederung und Alters- bestimmung des nordwestdeutschen Diluviums. Jahrb. d. Preuß. Geolog. Landesanstalt. 1908. p. 148). Seine auf kurze Strecken außerordentlich wechselnde Mächtigkeit (Stade 6 m, Nienstedten 140 m, Hamburg 50 m) wird auf eine Küstensenkung während der Bildung zurückgeführt, die großen Schwankungen der Oberkante (Blankenese + 80 m über NN, See- mannshaus Hamburg + 10 m, Steinwärder — 90 m), die „gehügelte Ober- fläche“ MEYN's, auf eine Stauchung der Schichten durch Eisdruck oder auf eine zu Beginn des 1. Interglazials einsetzende Strandverschiebung. Fein verteilter tertiärer Braunkohlenstaub oder sonstiges miocäne Material soll die schwarze Farbe bewirkt haben. Eine allgemein überzeugende Erklärung der Ablagerung ist noch nicht erfolgt. Vielleicht liegt sie in der oben angegebenen Richtung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [1921](#)

Autor(en)/Author(s): Reitz H.

Artikel/Article: [Spuren arider Wüsten im Diluvium Schleswig-Holsteins. 20-28](#)