© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Aus den zitierten Vorkommen geht hervor, daß es sich bei der Dumortieritbildung um ein Magma handelt, das stark kieselsauer und reich an Aluminium, dagegen arm oder frei von andern, vor allem von Schwermetallen war.

Die starke Zertrümmerung der meisten Topasindividuen und die undulöse Auslöschung des Quarzes sprechen für eine kataklastische Umänderung des beschriebenen Gesteins.

Wie bemerkt, ist das Muttergestein des neuen Dumortieritfundes die Variation eines Pegmatites, der zu dem großen Granitstock des Realejos, nordwestlich von Guadalcázar, gehört. Der Realejo-Granit bildet einen mächtigen Batholithen, der die umgebenden Cenomankalke kontaktmetamorph verändert hat, wie an andern Stellen nachgewiesen wurde [1]. Die Kontakterscheinungen weisen eine intensive Fluoritisierung der Kalke auf; neben reichlichem Fluorit wurden große Topase und Pyknit aufgefunden. Von Bormineralien tritt häufig Turmalin, selten Axinit auf, zu denen nunmehr noch der Dumortierit hinzukommt.

Wenn dieser auch noch nicht anstehend gefunden wurde, so läßt sich doch aus den Fundumständen schließen, daß die untersuchten Gesteinsstücke ursprünglich aus der nordöstlichen Partie des Realejo-Gebiets stammen.

Das Diluvium der Umgegend von Bremen [2].

Von **Otto Wilckens** in Bonn.

Das Bremer Becken, in dessen Mitte die Stadt Bremen liegt, stellt eine Ausweitung des Aller-Weser-Urstromtales dar. Im S wird es von der Delmenhorst-Syker, im N und O von der Vegesacker, Zeverner und Achimer Geest begrenzt. Die drei letztgenannten werden durch das Hamme- und das Wümme-Urstromtal abgegliedert. Die Ufer bilden meist einen Steilabfall. Die Hochflächen der Geest liegen etwa 20 m über dem Boden der Urstromtäler. Die Geest wird von denjenigen Diluvialbildungen aufgebaut, die älter sind als die Talsandflächen.

Abgesehen von ganz vereinzelten Tertiärvorkommen treten auf der Geest nur folgende eiszeitliche Ablagerungen zutage:

[1] E. Wittich y Fr. Ragotzy. Apuntes preliminares acerca de la zona minera de Guadalcázar, S. L. P. Zeitschr. Petroleo Mex. Nr. 196. 1920 — Geologia del Mineral de Guadalcázar, S. L. P. Mem. Soc. sc. A. Alzate. Mexico 1921.

[2] Ergebnisse aus Untersuchungen auf den Meßtischblättern 1289 Schwanewede, 1290 Osterholz, 1291 Worpswede, 1292 Kirchtimke, 1370 Vegesack, 1371 Lesum, 1372 Lilienthal, 1373 Ottersberg, 1374 Gr. Sottrum, 1450 Delmenhorst, 1452 Hemelingen, 1453 Achim.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

1. Die Ritterhuder Sande. Dies sind rein weiße, schwach gelbliche oder graulich, geschichtete Quarzsande von grobem, mittlerem oder feinem Korn. Die groben Sande führen stellenweise zahlreiche schlecht gerundete Geschiebe aus skandinavischem Material und aus Feuerstein (gute Aufschlüsse an der Mühle von Myhle bei Pennigbüttel, nördl. von Osterholz-Scharmbeck). Lagen von groben Geschieben finden sich gelegentlich mehrere Meter unter der Oberkante der Sande (Sandgrube des Hartsteinwerks „Niedersachsen" in Tarmstedt). Kreuzschichtung im großen und im kleinen ist sehr verbreitet. Focke nannte diese Sande „Präglazialsande", weil sie älter sind als der Geschiebelehm der Bremer Gegend. Die Bezeichnung ist aber unzweckmäßig für eine diluviale Bildung. Ich schlage den Namen „Ritterhuder Sande" vor, indem ich dem in der Geologie üblichen Brauch folge, einen Schichtkomplex nach einer Lokalität zu benennen, an der er gut entwickelt und aufgeschlossen ist (Ritterhude, am SO-Rand der Vegesacker Geest mit den großen Sandgruben im Mühlenberg). Ein entsprechender Name ist schon lange üblich für den

2. Lauenburger Ton, den Schucht[1] beschrieben hat. Der z. T. sehr mächtige Ton bildet keine zusammenhängende Platte, sondern tritt in einzelnen Vorkommen auf, die durch Ritterhuder Sande getrennt werden. Es scheint sich um einen jeweils sehr raschen Fazieswechsel zu handeln. Da man entweder — in den Ziegeleien — den Ton, oder aber — für Kalksteinfabrikation, zum Bauen und zum Hausgebrauch — den Sand gewinnen will, so pflegen die Tongruben nicht bis an den Sand und die Sandgruben nicht bis an den Ton heranzureichen. Die Verzahnung beider ist daher fast nie aufgeschlossen. Nur in der eisenbahnfiskalischen Sandgrube bei Grüppenbühren (Delmenhorster Geest) beobachtete ich oben in der etwa 10 m hohen Wand eine Wechsellagerung von grauem Ton mit Sand, darüber schwarzen Ton mit einigen Sandlagen, endlich schwarzen Ton (150 cm), oben braun verwittert und von geschiebereichem Sand überdeckt.

3. Moräne in Form des Geschiebelehmes oder -sandes. Sie liegt, soweit die Tagesaufschlüsse in Betracht kommen, stets über den Ritterhuder Sanden und dem Lauenburger Ton. Die Grenzfläche ist eben (große Sandgrube Gemarkung Rütenzahl. nördlich von Oyterdamm) oder wellig (Tongrube der Zange'schen Ziegelei [Dwoberg] bei Elmeloh). Die Moräne ist geringmächtig, selten reich an Geschieben (an der Straße Burgdamm—Ihlpohl bei „16,2"), unter denen Granite, Quarzite und Feuersteine vorherrschen. Dalaporphyre sind stellenweise häufig. Focke's Angabe, daß die Feuersteine meist zerbrochen sind, ist richtig, doch trifft man einzeln

[1] F. Schucht, Der Lauenburger Ton etc. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. XXIX (1908). II. p. 130—150. Taf. 8.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

auch große Blöcke: in Tarmstedt an einem Hofeingang einen von 70 cm Länge, bei Sagehorn einen runden von 50 cm Durchmesser. Paläozoische Kalksteine habe ich nirgends gefunden, sog. „Kreidebrocken“ [1] bei Baden an der Steilwand nahe der Weser und bei Oyterdamm.

4. Der Geschiebedecksand bedeckt als dünne, meist nur 0,5 m mächtige Hülle, z. T. in diskordanter Lagerung, die anderen Diluvialbildungen. Seine Unterfläche läuft im allgemeinen der Erdoberfläche parallel. Bemerkenswert ist das nicht seltene Vorkommen von Windkantern in ihm. Einzeln finden sich auch tadellos gerundete Geschiebe, während die Mehrzahl unregelmäßig gestaltet und kantengerundet ist. —

Eine winzige Endmoräne glaube ich am Pastorensee bei Otterstedt gefunden zu haben. Dies für die Bremer Geest auffallend große Wasserbecken wird auf seiner Südseite von einem kleinen Wall umgeben, der mit größeren Geschieben ganz bedeckt ist, während sich südwärts davon geschichtete Sande ausdehnen. Sonst kommen keine Endmoränen vor; im besonderen finden solche sich nicht am N-Rande des Aller-Weser-Urstromtales, das somit nicht an einer alten Stillstandslage des Inlandeises hinzieht [2]. Der Aufbau der Geest bei Grüppenbühren am S-Rande des Urstromtales ist genau der gleiche wie bei Tarmstedt, Oyterdamm, Ritterhude und Oldenbüttel auf dessen N-Seite. Das einzige, was den N-Saum der südlichen Geest auszeichnet, sind die durch Eisdruck erzeugten Stauchungen (Tongruben von Rethorn). Focke [3] hat den Hügelrücken von Eggestedt als Seitenmoräne angesprochen. Diese Deutung ist unhaltbar. Ich betrachte ihn als einen zwischen zwei Schmelzwassertälern stehen gebliebenen Ausläufer des Diluvialplateaus, dessen Höhe (31 m bei Löhnhorst) er genau besitzt. Stellenweise besitzt die Geest zahlreiche abflußlose Vertiefungen (Sölle [4]) und

---

[1] Diese Brocken sehen wie Kreide aus, sind mürbe und zerreiblich, brausen aber nicht mit HCl. Ob sich die Angaben des Vorkommens von Kreidebrocken in unserer Gegend bei Wolff (Der geol. Bau der Bremer Gegend. Abh. Nat. Ver. Bremen. XIX. p. 211) und Siebs (Die Sedimentärgeschiebe im Gebiet zwischen Unterweser und Unterelbe. Schriften Nat. Ver. Schleswig-Holsteins. XVII. p. 95) auf derartige Stücke oder auf richtige Kreide beziehen, weiß ich nicht.

[2] Die Mordziol'sche Lehrkarte von Mitteleuropa verzeichnet südwestlich von Bremen einen Endmoränenzug, der z. T. den Platz der Dünen der Osenberge einnimmt, z. T. quer durch das Bremer Urstromtal zieht. Diese Endmoränen existieren nicht.

[3] Heimatkunde des Regierungsbezirks Stade. I. p. 79.

[4] Man darf diese Bezeichnung hier gebrauchen, wenn man die Definition von E. Wunderlich annimmt (Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. I. Teil. p. 17. Geogr. Abh., herausgeg. von A. Penck. N. F. Heft 3. 1917).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

weist insofern noch Züge einer Grundmoränenlandschaft auf, wenn auch die riesige Unruhe der Geländeformen fehlt, die die Grundmoränengebiete der jüngsten Vereisung auszeichnet. Auf der Vegesacker Geest zieht sich eine Zone abflußloser Becken in der Richtung WSW—ONO über die Meßtischblätter Schwanewede und Osterholz bis zum Hamme-Urstromtal. Diese Zone zerfällt in 3 Stufen von 20, 30 und 40 m Höhenlage. Zwischen Brundorf und Freiszenbüttel zählt man gegen 50 von Wasser erfüllte oder verlandete Senken von rundlicher Gestalt[1]. Dieselben liegen zumeist innerhalb der 40 m-Höhenkurve in dem ungegliederten, zentralen Stück der Vegesacker Geest, das bis 50,1 m ansteigt. Das Glazialrelief hat sich also in demjenigen Teil der Geest erhalten, das von dem zum Geestrande hinabsteigenden Tälern nicht zerschnitten wird.

In der weiteren Umgebung von Bremen sind von der Preuß. geol. Landesanstalt verschiedene Diluvialgebiete durch Spezialkartierung untersucht: die Cuxhavener Geest, die Geest an der unteren Oste und bei Stade, Teile der Lüneburger Heide, Teile der ostfriesischen Geest sowie die nächste Umgegend von Verden a. d. Aller und Bremervörde[2]. In all diesen Gebieten ist in den Tagesaufschlüssen nur ein einziger Geschiebelehm (bezw. die sandige [z. T. Umlagerungs-]Fazies eines solchen) sichtbar. Bei Stade und Bremervörde haben Bohrungen Wechsellagerungen von Geschiebelehm und Sand angetroffen. Meist ist der Geschiebelehm arm an Geschieben und oft sandig. In der Cuxhavener Geest führt er manchmal große und kleine Kantengeschiebe. In dem Urteil über die Zahl der Vereisungen in den von ihnen untersuchten Gebieten sind die meisten Forscher sehr zurückhaltend; doch scheint Übereinstimmung zu herrschen, daß der Geschiebelehm der genannten Gegenden der Saale-Vereisung angehört. Stoller hält nicht nur für die südliche Lüneburger Heide bis zur Aller (Harborf[3] sogar noch über diesen Fluß hinaus nach Süden), sondern auch für die Gegenden von Verden und von Bremervörde die Spuren der jüngsten („Weichsel"-)Vereisung für nachgewiesen. Nach Wolff hätte diese

---

[1] E. Werth (Die äußersten Jungendmoränen in Norddeutschland und ihre Beziehungen zur Nordgrenze und zum Alter des Löß. Zeitschr. f. Gletscherkunde. VI. p. 258. 1912) gibt an, daß diese Senken in der Gegend von Oldenbüttel z. T. nicht natürlich, sondern durch Torfstich erzeugt sind. Aber der letztere deckt doch eben nur wieder die alte Senke auf, die ein von Moor erfullter Soll ist.

[2] Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten Lief. 151, 130, 106, 180, 191 sowie die geologisch-agronomischen Karten der Umg. von Verden und Bremervörde.

[3] Erläuterungen zu Blatt Fuhrberg (Lief. 187 der Geolog. Karte von Preußen). Dasselbe Heft enthält allerdings in der allgemeinen Einleitung von Stoller die Angabe, daß die Weichselvereisung das Allertal nicht überschritten habe.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

letztere dagegen die Unterelbe nicht überschritten, ja nicht einmal erreicht [1]. Einen mehrfachen Wechsel von Geschiebelehm und Sand halten weder Wolff noch Schroeder für ein Anzeichen einer mehrmaligen Vereisung. Das „fluviatile" Diluvium der ostfriesischen Geest rechnet Schucht zur Elster-Eiszeit.

Außer dem Geschiebelehm scheint auch der Geschiebedecksand in allen genannten Gebieten ein einheitliches Gepräge zu besitzen. Stets überzieht er die anderen Diluvialbildungen als geringmächtige Decke, ist meist gelblich gefärbt, mittelkörnig und enthält Geschiebe der verschiedensten Größe, unter denen Feuersteine die größte Rolle spielen und die nach der Basis zu angereichert zu sein pflegen. Einzelne Geschiebe besitzen kantige oder Geröllform. Nach Schucht ist der Geschiebedecksand auf der ostfriesischen Geest teils fluvioglazial, teils Innen-, teils umgelagerte oder ausgewaschene Grundmoräne, auf der Cuxhavener Geest teils Innenmoräne, teils (wo er auf durch Eisdruck gefalteten Schichten ruht) Auswaschungsrückstand einer Grundmoräne. Stoller faßt die Decksande der südlichen Lüneburger Heide als Grundmoräne der Weichselvereisung auf (auch für die Gegend von Bremervörde und? von Verden). Wolff betrachtet ihn als eine der Entstehung nach noch unklare Ablagerung des schmelzenden Eises.

Geschichtete Sande über dem Geschiebelehm finden sich auf der Geest von Cuxhaven und der unteren Oste. Eine Umlagerungsfazies der Grundmoräne in Gestalt von Geschiebesand wird von fast allen Gebieten angegeben.

Geschichtete Sande unter dem Geschiebelehm, die also unsern Ritterhuder Sanden entsprechen, finden sich in der Cuxhavener und der ostfriesischen Geest und sind in den Bohrungen von Borstel bei Verden und Stade angetroffen worden.

Lauenburger Ton findet sich in den kartierten Gebieten, von denen hier die Rede ist, in der ostfriesischen Geest und an der Unterelbe, immer unter dem Geschiebelehm oder -sand.

Wir vergleichen nunmehr das Bremer Diluvium mit dem der geologisch kartierten Nachbargebiete, deren Diluvium im vorstehenden in Kürze dargestellt ist.

Die endmoränenartigen Hügelzüge, die vom Ostrand der Cuxhavener Geest an das Unterelbtal in einiger Entfernung begleiten, sich dann, etwa in der Gegend von Buxtehude, von ihm loslösen und nun, zwar vielfach unterbrochen, in südöstlicher Richtung von den Schwarzen Bergen bei Harburg über den Brunsberg bei Sprötze, über die Lohberge, den Hummelsberg, die Hanstedter Berge und

[1] Wolff (Das Diluvium der Gegend von Hamburg. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. XXXVI (für 1915). II. p. 227—324. Taf. 35—39. 1915) nimmt seine ältere Auffassung des Geschiebelehms auf Bl. Pinneberg als oberen als unrichtig zurück.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

den Hingstberg zum Wilseder Berg ziehen [1], bilden den O-Rand eines einförmig gebauten und gestalteten Abschnittes des norddeutschen Tieflandes, das sich westwärts bis zur Endmoräne der Dammer Berge stets sehr ähnlich bleibt [2].

In der Bremer Gegend, die diesem Teil von NW-Deutschland angehört, ist ebenso wie in den geologisch kartierten Nachbargebieten nie mehr als ein Geschiebelehm oberflächlich aufgeschlossen, und diese Moräne ist überall wenig mächtig, geschiebearm, sandig. In der Achimer Geest liegt dieser Geschiebelehm an der Oberfläche und ist teils normal (Nadah. Baden, Oyterdamm), teils als undeutlich geschichteter, lehmstreifiger Sand mit z. T. großen Blöcken (nordwestl. von Nadah, Bassenergrund) ausgebildet. Über dem Geschiebelehm fehlen geschichtete Sande [3], unter ihm treten bei Oyterdamm—Rütenzahl und Sagehorn Ritterhuder Sande hervor. Im südlichen Teil der Zevener Geest liegt bei Ottersberg, in den Ziegelgruben von Hassendorf und südlich von Wilstedt Grundmoräne an der Oberfläche, während bei Tarmstedt unter $\frac{3}{4}$ m Geschiebedecksand sofort Ritterhuder Sande folgen. Es scheint, daß nördlich der Weser westlich der Linie Tarmstedt—Sagehorn typischer Geschiebelehm in den Tagesaufschlüssen im allgemeinen fehlt. Im Weyer Berg erscheinen nur Ritterhuder Sande, die Einschaltungen

[1] Keilhack legt auf seiner Karte der Lößverbreitung auf diese Höhen die Südgrenze des jüngeren Glazials (Die Nordgrenze des Löß etc. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 70. (1918.) Mon.-Ber. p. 77—79). C. Gagel (Beitr. z. Kenntnis des Untergrundes von Lüneburg. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. XXX (f. 1909). I. p. 254) erklärt die Formen des Wilseder Berges usw. für ganz greisenhaft, betrachtet diese Endmoränen als sehr viel älter als die Hauptendmoränen des jüngsten Eises und möchte dieselben für Endmoränen der Saale-Eiszeit halten. — Die von Keilhack angenommene Grenze stimmt für das uns hier interessierende Gebiet in den großen Zügen mit den Endmoränen auf der Karte von Werth überein (Zeitschr. f. Gletscherkunde. VI. Taf. III). In den Einzelheiten bedarf vieles auf Werth's Karte der Berichtigung, z. B.: Baden und Verden liegen nicht auf Talsand, sondern auf der Geest, das Hamme-Urstromtal ist an der Gnarrenburger Pforte nicht geschlossen, Bremervörde liegt nicht in einer 14 km breiten Talsandfläche, die ganze Wingst ist nicht Endmoräne. Der „Wümme-Sandr" ist eine ganz heterogene Masse, in die Geschiebemergelflächen und Talsande eingehen. Ein Wümme-Sandr der jüngsten Vereisung müßte doch über dem Geschiebelehm der Saale-Vereisung liegen. Solche Sande fehlen hier aber. Auch das ältere Diluvialplateau zwischen Eschede und Celle erscheint als Sandr.

[2] Vgl. W. Wolff: „Von der Lüneburger Heide bis an die Südersee haben wir also eine einheitliche Glaziallandschaft vor Augen" (Abh. Nat. Ver. Brem. XIX. p. 214. 1908.)

[3] Auch die Bohrungen von Achim und Bahnhof Baden trafen Geschiebemergel (13,8 und 18 m) über geschichteten Sanden. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. XXV (f. 1904). p. 859.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

von gröberen Kiesen enthalten. Auf der Vegesacker Geest sind Ritterhuder Sande bei Myhle, Scharmbeck, Pennigbüttel, Ritterhude, Burgdamm, Grohn, Farge und Eggestedt aufgeschlossen. Geschiebesand (Grundmoräne) beobachtete ich nur bei Pennigbüttel, Oldenbüttel (?) und bei km 36,7 an der Straße Bremervörde—Osterholz-Scharmbeck, Burgdamm, und zwar stets über den Ritterhuder Sanden. Bezüglich der Verbreitung des Lauenburger Tons verweise ich auf die Karte von Schucht. Bohrungen in Bremervörde haben z. T. drei Geschiebemergel mit Sandzwischenlagerungen durchsunken.

Die riesige horizontale Ausdehnung, die große Mächtigkeit und die völlige Fossilfreiheit scheinen mir gegen die Annahme zu sprechen, daß die Ritterhuder Sande einer Interglazialzeit angehören. Die Ausbildung des Bremer Diluviums erinnert sehr an die des ostfriesischen. Bei letzterem nimmt Schucht die Zugehörigkeit der geschichteten (= Ritterhuder) Sande und des Lauenburger Tons zur Elstereiszeit an. Bemerkenswert ist die Übereinstimmung, daß am Südrande des Weserurstromtales in der gleichen Weise Stauchungen und Verknetungen im Diluvium auftreten (Rethorn) wie am Südufer des Elbeurstromtales (Ostrand der Cuxhavener Geest). Das Aller-Weser-Urstromtal muß von dem vordringenden Saale-Landeis als Senke vorgefunden sein. Es hatte den Widerstand eines ansteigenden Südufers zu überwinden. Eine entsprechende Erklärung gab Schucht für die Stauchungen am Ostrande der Cuxhavener Geest.

Besondere Schwierigkeiten macht eine befriedigende Erklärung der Natur des Geschiebedecksandes[1], dessen charakteristisches Auftreten als einer über alle Bildungen gleichmäßig hinwegziehenden Decke sowohl auf den Hochflächen wie in den Tälern bereits Laufer[2] 1884 hervorhob. Meyn[3] war der Ansicht, daß seine Gesteine nicht aus der Verwaschung der Unterlage stammten, während Gottsche[4] ihn als das Produkt eines Schlämmprozesses betrachtete, dem der „obere Geschiebemergel" zum Opfer gefallen sei. Zu einer ähnlichen Auffassung war schon vorher Wahnschaffe[5] gekommen. A. Penck[6] erklärte den Geschiebedecksand für eine von Schmelzwassern ausgeschlämmte Innenmoräne. Diese Ansicht

[1] Die Bezeichnung stammt von W. O. Focke (Zur Kenntnis der Bodenverhältnisse bei Bremen. Abh. Nat. Ver. Brem. I. p. 80, 82. 1866).

[2] Das Diluvium und seine Süßwasserbecken im nordöstl. Teil der Provinz Hannover. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. f. 1883. p. 310—329.

[3] Die Bodenverhältnisse der Prov. Schleswig-Holstein. Abh. z. geol. Spezialkarte von Preußen. III, 3. p. 28—29. 1882.

[4] Die Sedimentärgeschiebe der Prov. Schleswig-Holstein. (1883.) p. 6.

[5] Beitrag zur Entstehung des ob. Diluvialsandes. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. f. 1880. p. 340—345.

[6] Die Geschiebeformation Norddeutschlands. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXI (1879). p. 174, 194, 200.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

vertrat auch mehrfach J. Martin[1] im Anschluß an N. O. Holst. Das von J. Martin beschriebene Profil von Loy (11 km nördl. von Oldenburg) entspricht ganz den Bremer Diluvialprofilen: Zu unterst gut geschichtete fluvioglaziale Sande (= Ritterhuder Sande), darüber Geschiebelehm bezw. -sand und darüber Geschiebedecksand. Während Schroeder und Stoller[2] den Geschiebedecksand der Gegend von Ütersen—Schulau im wesentlichen als Fazies der Grundmoräne ansehen, bezeichnet Schucht[3] den des Hümmlings als inglazial, d. h. als Innenmoräne. Er ist im Hümmling meist ungeschichtet, steinig, deutlich gegen sein Liegendes abgegrenzt, 20—50 cm, selten bis 1 m mächtig. Beim Abschmelzen des Eises hat er Umlagerungen und Veränderungen erfahren. Er gehört zu derselben Vereisung wie der Geschiebelehm. Die Annahme, daß er seine Entstehung einer erneuten Eisbedeckung verdankte, lehnt Schucht ausdrücklich ab. Wir dürfen diesen Autor deshalb wohl auch als Gegner der Stoller'schen Auffassung betrachten, daß der Geschiebedecksand der südlichen Lüneburger Heide eine Ausdehnung der jüngsten Vereisung bis an die Aller bezeugt. Wahnschaffe[4] bestreitet, daß sich eine Innen- von einer Grundmoräne trennen lasse. Den oberen ungeschichteten Geschiebesand, wie er in der oberen Altmark auf Meilen die alleinige oberflächliche Bildung ist, hält er „für eine selbständige Grundmoränenbildung", während Wiegers ihn im Anschluß an Elbert z. T. für „ein direktes Sediment des abschmelzenden Eises", also eine Art Innenmoräne hält. Geinitz[5] behandelt den Geschiebedecksand sehr kurz und nennt ihn eine umgelagerte Moräne oder eine Ablagerung der Schmelzwasser. Schucht schreibt dem Geschiebedecksand der ostfriesischen und der Cuxhavener Geest verschiedenartige Entstehungen zu.

Es ergibt sich, daß folgende Ansichten über die Natur des Geschiebedecksandes geäußert sind:

a) Er ist die Grundmoräne einer besonderen Vereisung. Wäre dies der Fall, so müßten die heutigen Oberflächenformen bereits vor dieser Vereisung vorhanden und vom Eise sorg-

---

[1] Diluvialstudien. I. Alter und Gliederung des Diluviums im Herzogtum Oldenburg. Jahresb. Nat. Ver. Osnabrück. IX. p. 113—162. (1893.) III. Vergleichende Untersuchungen über das Diluvium im Westen der Weser. 3. Vertikalgliederung des niederländischen Diluviums. Ebenda. XII. p. 1—65. (1898.) — Über die Abgrenzung der Innenmoräne. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 57. (1905.) Mon.-Ber. p. 135—155.

[2] Diluviale, marine und Süßwasser-Schichten bei Ütersen—Schulau. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. XXVII (f. 1906). p. 472.

[3] Geol. Beobachtungen im Hümmling. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. XXVII (f. 1906). p. 328 ff.

[4] Die Oberflächengestaltung d. norddeutsch. Flachlandes. (1909.) p. 133.

[5] Lethaea geognostica. III. 2. Bd. I. Abt. p. 64.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

fältig respektiert (was Stoller in der Tat annimmt) oder durch Exaration geschaffen sein. Erstere Annahme ist bereits von Schucht[1] und Wolff[2] zurückgewiesen. Ich füge noch hinzu: Faßt man den Geschiebedecksand der südlichen Lüneburger Heide als Ablagerung der Weichseleiszeit auf, so kann man es mit dem der Stader Geest und der Bremervörder Gegend nicht anders machen. Dieselben Verhältnisse finden sich aber auch in der Vegesacker und Achimer Geest, in Oldenburg, Ostfriesland und im Hümmling wieder. Soll die Weichselvereisung von der Elbe bis zur Ems nichts produziert haben als einen Moränenschleier von weniger als 1 m Mächtigkeit? Das ist doch ausgeschlossen. Dagegen, daß unsere Gegend eine Exarationslandschaft sei, spricht u. a. die Tatsache, daß die Sölle sich auf der Stader und Vegesacker Geest nur dort erhalten haben, wo das zusammenhängende Diluvialplateau nicht von Tälern zerschnitten ist.

b) Der Geschiebedecksand ist verschiedener Entstehung, nämlich

1. z. T. Geschiebesand, d. h. sandige, bezw. primär umgelagerte Moräne. Hiermit steht die deckenförmige Lagerung über allen anderen Diluvialbildungen im Widerspruch.

2. z. T. Innenmoräne. Hiergegen spricht die Auflagerung auf Ritterhuder Sande unter Abwesenheit einer Grundmoräne, und es erheben sich dieselben Bedenken wie bei a.

3. z. T. fluvioglazial. Damit ist nicht in Einklang zu bringen, daß er hügelauf und -ab das Gelände überkleidet. Ein beim Abschmelzen des Eises entstehendes Fluvioglazial hätte in den Senken zusammengeschwemmt werden müssen.

c) Der Geschiebedecksand ist eine noch unerklärte Ablagerung des schmelzenden Eises (W. Wolff). Mit dieser Erklärung ist uns nicht geholfen.

d) Der Geschiebedecksand ist ein Produkt sekundärer Umwandlung.

Meines Wissens wird der Auffassung des Geschiebedecksandes als eines sekundären, d. h. nach dem Verschwinden des Eises und seiner Schmelzwasser entstandenen Produktes nirgends mit Begründung das Wort geredet. Der Gedanke liegt aber für eine so ganz an die unmittelbare Nähe der Erdoberfläche gebundene Bildung nahe. Von dem besonderen Gepräge, das sie durch den Humusgehalt der obersten Partien und die häufige Bleisand- und Ortsteinbildung erhält, muß man absehen. Als Ausgangsmaterial kann man sich am leichtesten eine ungeschichtete Moräne vorstellen. In der Bremer Gegend liegt der Geschiebedecksand auf Geschiebelehm

[1] In der Arbeit über den Hümmling.

[2] Das Diluvium der Gegend von Hamburg. Jahrb. preuß. geol. Landesanst. XXXVI (f. 1915). II. p. 227—324. Taf. 35—39.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

oder Ritterhuder Sanden. In letzterem Falle fehlt die Grundmoräne dazwischen. Da diese aber südlich des Weser-Urstromtales vorkommt, muß sie auch auf der Vegesacker und Zeveuer Geest früher einmal die Ritterhuder Sande und den Lauenburger Ton bedeckt haben. Der Geschiebedecksand wäre dann, wo er unmittelbar auf Ritterhuder Sanden oder Lauenburger Ton lagert, ein Umwandlungsprodukt, ein Residuum des Saale-Geschiebemergels, von dem nichts mehr in unverändertem Zustande vorhanden wäre, während dies dort der Fall ist, wo unter dem Geschiebedecksand noch Moräne folgt. Die gleichmäßige und geringe Mächtigkeit des Geschiebedecksandes führe ich auf die nur bis in geringe Tiefe wirkenden Agentien zurück. Ob als diese das meteorische Wasser, der Wind, Frost und die Einwirkung von Organismen zu betrachten sind, ist eine Frage, die ich offen lassen muß. Nehmen wir an, daß die Grundmoräne der Bremer Geest der Saale-Vereisung angehört, so muß die Entstehung des Geschiebedecksandes in den langen Zeitabschnitt vom Ende der Saale-Eiszeit bis zur geologischen Gegenwart fallen. Sie braucht sich aber nicht durch diesen ganzen Zeitraum erstreckt zu haben, sondern könnte auch einem bestimmten kürzeren Zeitabschnitt angehören, so wie auch die Bildung der Moore und der Dünen in bestimmte, durch besondere klimatische Verhältnisse ausgezeichnete Perioden fällt.

Die erbsgelbe Farbe des Geschiebedecksandes findet sich auch bei einer anderen sekundären Sandansammlung, einem Teil der Dünensande[1]. Für die einzelnen tadellos gerundeten Geschiebe im Geschiebedecksand nehme ich an, daß sie diese Form bereits im Geschiebelehm besaßen und dieselbe nicht erst durch den Eistransport erhalten hatten (der bei fast allen Geschieben nur eine Kantenrundung bewirkte); sie sind bereits mit ihrer regelmäßigen Gestalt vom Eise aufgenommen worden, stammen also aus Geröllablagerungen oder aus Gletschermühlen.

Die größte Schwierigkeit für eine Erklärung bietet die diskordante Auflagerung des Geschiebedecksandes auf die Flanken von Hügeln, die aus annähernd horizontal geschichteten Ritterhuder Sanden aufgebaut werden. Man muß sich die Vorgänge doch folgendermaßen vorstellen: Die Ritterhuder Sande und der Lauenburger Ton bildeten nach ihrer Ablagerung eine Platte, auf die sich die Grundmoräne der Saale-Vereisung legte. Die Schmelzwasser des schwindenden Saale-Landeises furchten die breiten Täler aus, die die Geest noch jetzt zeigt. Diese Täler schneiden oft durch die Grundmoräne hindurch und in die Ritterhuder Sande ein.

---

[1] Vgl. Keilhack, Erläuterungen zu Blatt Lüneburg der Geol. Karte von Preußen, p. 56. Ich beobachtete diese gelbe Farbe auch an Dünensanden der Gegend von Rotenburg (Prov. Hannover). Keilhack nannte diese Dünen mit gelbem Sand Gelbdünen (Geol. Karte v. Preußen, Lief. 196).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Wie geschah nun die Ausbreitung des Geschiebedecksandes über die Flanken der Täler, die aus Ritterhuder Sanden bestehen? Durch Abschwemmung, Abrollung, Verwehung und als Gekriech? Und warum findet sich auch hier immer ziemlich die gleiche geringe Mächtigkeit dieser Bildung?

In den geologisch kartierten Nachbargebieten liegt der Geschiebedecksand auf Geschiebelehm oder -sand, einzeln auch wie in der Vegesacker Geest über geschichteten Sanden, über denen ein Geschiebelehm fehlt (Blatt Lamstedt). Wo er, wie stellenweise in der Cuxhavener Geest, geschichteten Sanden auflagert, die ihrerseits auf Geschiebelehm ruhen, kann er doch aus Saale-Moräne entstanden sein, da ja Zerschlagung dieser letzteren durch Sande tatsächlich vorkommt (Bohrungen von Stade und Bremervörde).

Machen wir uns die wohl von allen Polyglazialisten vertretene Anschauung zu eigen, daß die Grundmoräne der Bremer Gegend der Saale-Vereisung angehört und daß die Ausfurchung der Geesttäler ein Werk der Schmelzwasser beim Schmelzen des Saale-Eises ist, so erhebt sich die Frage, was das Land zwischen Elbe, Weser und Ems während der jüngsten Eiszeit erlebte. Blieben die Oberflächenformen im wesentlichen unverändert? Bewahrte eine mächtige Schneedecke das Land vor morphologischen Veränderungen, indem sie ihm eine geologische Todesstarre auferlegte? Ist der Geschiebedecksand in der Weichseleiszeit aus der Saale-Moräne entstanden? Diese und andere Fragen werden ihre Lösung auf dem Wege finden, der bei allen geologischen Untersuchungen zur Klarheit führt: subtilste Erforschung der lokalen Verhältnisse, eingehender Vergleich mit den Nachbargebieten und der Versuch, die Einzelheiten aus dem Überblick über große Räume und aus allgemeinen Gesetzmäßigkeiten zu verstehen.

Zur Beurteilung der Längsstörungen im mittelböhmischen Faltengebirge.

Von **F. Wähner** in Prag.

Fräulein Dr. J. Moscheles glaubt, mir sei in einer von ihr angeführten Arbeit, die sich mit dem Bau des mittelböhmischen Faltengebirges beschäftigt, ein Irrtum unterlaufen, und sucht diesen zu berichtigen [1]. Sie stimmt auf Grund meiner Ausführungen mit mir darin überein, daß das Gebiet keinen Graben darstellen kann, meint aber, daß man es als einen Horst betrachten könne, eine Vorstellung, auf die ich zwar als eine mögliche hingewiesen, die

[1] Über die orographische Lage tektonischer Horste. Dies. Centralbl. 1921. p. 52—54.

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): Wilckens Otto

Artikel/Article: Das Diluvium der Umgegend von Bremen. 650-660