Die Lagerungsstörungen in den Kieselgurgruben von Ohe

(Lüneburger Heide).

Beiträge zur inneren Struktur eiszeitlicher Ablagerungen Nr. 2

Von Walter Carlé, Vigo, Spanien.

Inhalt:

I. Einleitung 221
II. Das innere Gefüge 222
III. Deutung 226
IV. Inneres Gefüge und Endmoränen 231
V. Ausblick 234
Schrifttum 235

I. Einleitung.

Seit längerer Zeit schon sind die prächtigen Faltenbilder in der Kieselgur von Ohe bekannt; sie wurden hauptsächlich durch Stoller (1918, 1925) beschrieben, der sie im wesentlichen als durch Gleitung entstanden deuten wollte, allerdings ohne die Annahme einer geringeren Eiseinwirkung nicht auskam. Die Gur ist auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen ins letzte Interglazial eingestuft worden (Gistl 1928); und so besteht tatsächlich die Frage, ob das Eis wirklich der Urheber dieser Gebilde gewesen ist, denn im Gegensatz zu der von Stoller (1914) vertretenen Meinung haben Gripp (1924) und Woldstedt (1925) nachgewiesen, daß das Weichseleis in diese Gegend nicht mehr vorgedrungen ist. Ja sogar die am weitesten nach Westen vorgestoßenen Stauchmoränen des Warthestadiums sollen nach Gripp (1924, Karte!) und Woldstedt (1925, 1935) Ohe nicht mehr erreicht haben.

Demnach bestehen folgende Möglichkeiten:

1. Die Einstufung der Gur ins letzte Interglazial ist unrichtig; sie ist älter und wurde vom Eis gestaucht.
2. Die Altersfestlegung ist richtig; das Eis hat mit der Faltung nichts zu schaffen, dieselbe ist auf Rutschungen zurückzuführen.

Einige besondere Probleme, die auch anderwärts schon angefaßt und einer Klärung nähergebracht worden sind (Neumann 1933), werden sich im Laufe der Untersuchungen und Überlegungen noch herausstellen.

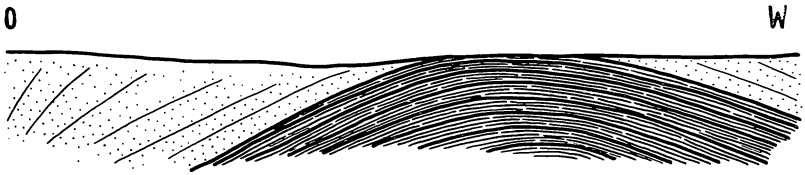

Abbildung 1: Weitspannige Aufwölbung von Gur und Sand. Streichen der Wölbungsachse: 162°. Längs des Bildes: 6 m. Neu-Ohe.

Im Folgenden soll nun versucht werden, durch genaue Aufnahme des inneren Gefüges der gestörten Schichten zu weiteren Schlüssen zu kommen. Dazu wird sich einer im Jungdiluvium gewonnenen Arbeitsweise bedient (Carlé 1938).

Herrn Professor Dr. R. Brinkmann habe ich für den Hinweis auf die ausgezeichneten Aufschlüsse und die Gewährung des zur Geländeuntersuchung nötigen Urlaubs herzlich zu danken.

II. Das innere Gefüge.

Die prachtvollen, stets frischen Aufschlüsse von Neu-Ohe und Ober-Ohe enthalten eine Fülle von Störungserscheinungen, die nach verschiedenen Arten geordnet wiedergegeben werden sollen.[1])

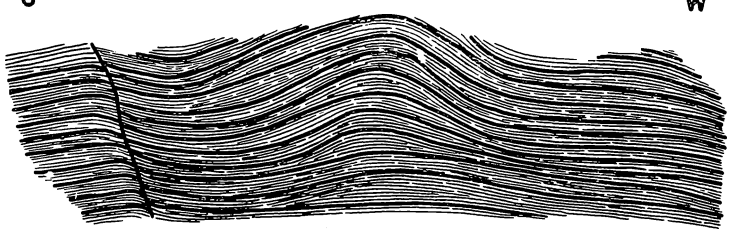

Abbildung 2: Flache Aufwölbung in der Gur, verknüpft mit einem geringfügigen Bruch. Streichen der Wölbungsachse: 5°. Länge des Bildes: 3 m. Ober-Ohe.

Am auffallendsten sind die Falten, unter sich wieder höchst unterschiedlich und vielgestaltig. Da sehen wir als erste Andeutung beginnender Falten recht flache Aufwölbungen von Sand oder Gur, zuweilen mit Brüchen verknüpft (Abb. 1, 2) und ohne scharfen

[1]) Da die Aufschlußverhältnisse ständig wechseln, wurde von einer genauen Ortsangabe der Falten usw. abgesehen.

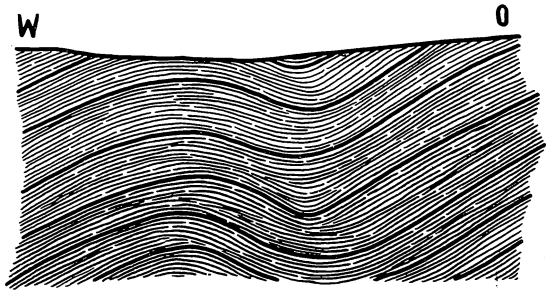

Abbildung 3: Stehende Falte in der Gur. Streichen der Faltenachse: 160 °. Höhe der Falte: 1,5 m. Neu-Ohe.

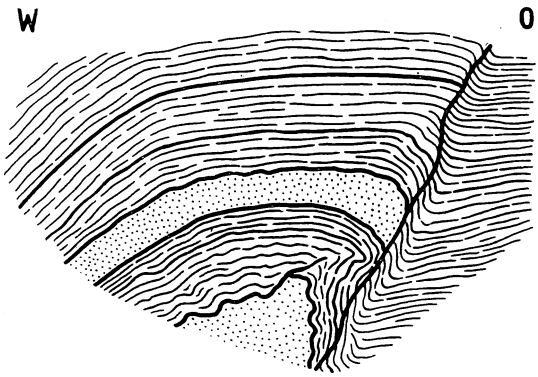

Abbildung 4: Überkippte Falte in der Wechsellagerung Gur — Sand. Achsenstreichen: 20 °. Höhe der Falte: 1 m. Neu-Ohe.

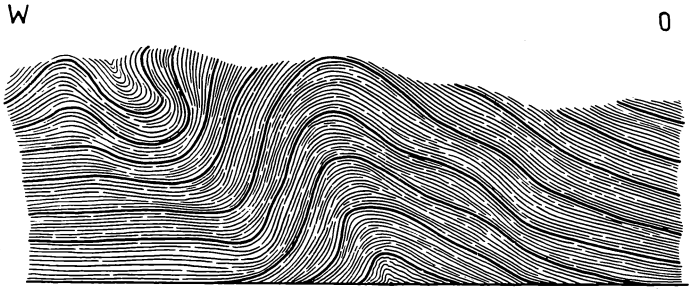

Abbildung 5: Steile, teilweise überkippte Falten in der Gur. Achsenstreichen: 10 °. Höhe der Böschung: 7 m. Ober-Ohe.

Trennungsstrich überleitend zu steileren symmetrischen Falten (Abb. 3). Diese letzteren zeigen wiederum alle Übergänge zu steilen unsymmetrischen Falten (Abb. 4, 5) und gar zu liegenden Falten, von denen zwei durch ihre gewaltigen Größenmaße (Abb. 6, 7) und eine durch ihre fast deckenhafte Auswalzung (Abb. 8) besonders ins Auge springen. Eine etwas aus diesem so gezogenen Rahmen fallende Erscheinung ist die leichte Fältelung sandiger Schichten über der Gur (Abb. 9).

Nicht weniger bedeutsam sind Schichtaufrichtungen, teils mit der eben geschilderten Faltung verknüpft (Abb. 10, 11), teils als

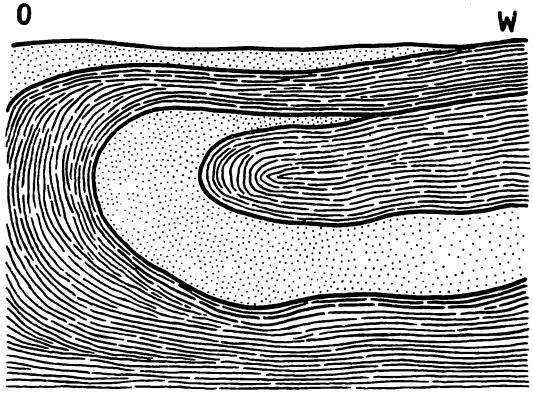

Abbildung 6: Riesige liegende Falte in Sand und Gur. Achsenstreichen: etwa 20°. Höhe der Falte: 9 m. Neu-Ohe.

selbstständige großräumige Wellung ausgebildet (Abb. 12). Hierher gehört auch ein höchst problematischer Befund in der großen Grube von Ober-Ohe (Abb. 13). Am Grund der Grube, an deren beiden Stößen horizontale, ungestörte Gurschichten lagern, ist die Gur bis zur Saigerstellung aufgerichtet; nahezu einwandfrei konnte an einer Stelle umlaufendes Streichen und damit eine einsinkende Faltenmulde beobachtet werden; an einem Flügel dieser Mulde stießen hangende Sande deutlich diskordant gegen die Gur ab, wogegen an einem anderen Punkte konkordant mit der Gur aufgebogene Sande bemerkt wurden.

Scherrisse sind sowohl in der Gur selbst wie auch im überlagernden Sande entstanden. Glückliche Aufschlußverhältnisse zeigen uns in Neu-Ohe, wie die Grenzzone zwischen gestörter und ungestörter Gur beschaffen ist (Abb. 14); wie schon früher vermutet (Carlé 1938), spielen in diesem Bereich scherende Vorgänge eine große Rolle. Im allgemeinen liegt die Gur auf der Sohle der

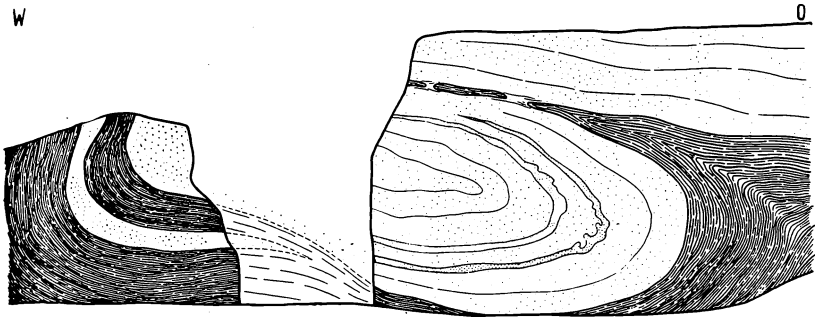

Abbildung 7: Liegende Falten an der Grenze Gur — Sand. Achsenstreichen: 5—15 °. Höhe der Falten: 4 m. Neu-Ohe.

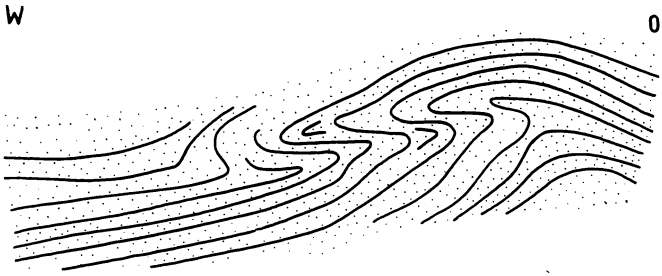

Abbildung 8: Ausgewalzte Falte in den hangenden Sanden. Achsenstreichen: 170 °. Höhe der Falte: 2 m. Ober-Ohe.

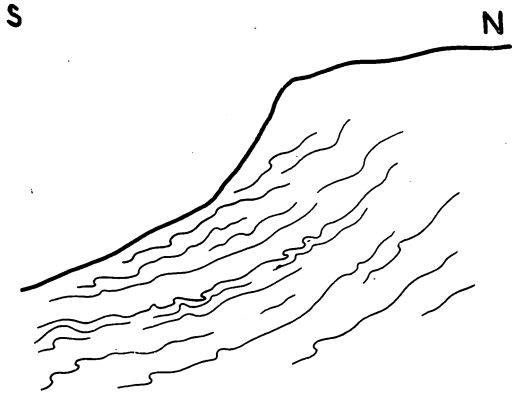

Abbildung 9: Fältelung in den hangenden Sanden. Achsenstreichen: 120—150 °. Höhe der Aufschlußwand: 7 m. Ober-Ohe.

Gruben horizontal[2]). Hier anzureihen sind im Sande schwimmende Gurschollen, deren plattige, langgeschwänzte Körper von Scherflächen umgeben sind (Abb. 15).

Einfache Klüfte und Sprünge in Gur und Sand werden häufig gefunden, auch Zerrungsverwerfungen mit deutlichem Verschiebungsbetrag sind keine Seltenheiten (Abb. 16).

Diese Einzelerscheinungen sollen nun der besseren Übersicht halber und vor allem wegen der Erkenntnis ihrer Streichrichtungen in zweierlei Weise zusammengefaßt werden: einmal in einem Lageplan, welcher alle gemessenen Gebilde, ihrer Art nach unterschieden, in ihrer Lage zueinander darstellt (Abb. 17). Und zweitens sollen Einengungs- wie auch Ausweitungsformen in je einer Störungsrose veranschaulicht werden (Abb. 18 a und b).

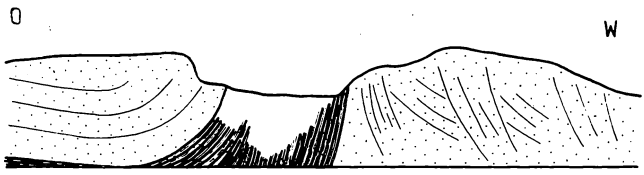

Abbildung 10: Aufgepreßte Gur und steilgestellte Sande mit erhaltener Schrägschichtung. Streichen: 170—10°. Höhe der Böschung: 3 m. Neu-Ohe.

III. Deutung.

Kehren wir nun mit diesen Tatsachen zu unseren eingangs gestellten Fragen zurück!

Zunächst fragen wir uns, was die einzelnen Formen über ihre Entstehung aussagen können. Zweifelsohne ist die Fältelung (Abb. 9) als Gleitungsfaltung anzusprechen. Die anderen, größtenteils sehr regelmäßigen Falten aber als Rutschungen zu erklären, fällt schon viel schwerer, vor allem, wenn man die rasch wechselnde Vergenz mit berücksichtigt (vergl. Abb. 17). Vollends unmöglich ist es, die größeren Falten (Abb. 6 und 7) als Gleitfalten zu deuten; ihre mächtigen Ausmaße sprechen dagegen. Und wie sollen sich schließlich die symmetrischen flachen Aufwölbungen durch Gleitung bilden können, denn sie wölben sich aus der unter ihnen völlig horizontal liegenden Gur allmählich heraus? Alle Faltenformen lassen sich besser verstehen, wenn man annimmt, sie seien durch seitlichen Schub gebildet.

[2]) Geringfügige Aufwölbungen an der Grubensohle entstehen nach Aussage der Arbeiter dadurch, daß der Druck des unter der Gur befindlichen artesisch gespannten Wassers nach Abbau der oberen Schichten infolge fehlenden Gegendrucks die unteren Gurschichten zu heben vermag.

Schichtaufrichtungen vor allem des Sandes mit erhaltener Schrägschichtung (Abb. 10) sind als Ergebnis subaquatischen Rutschens unmöglich; die Schichtung wäre verlorengegangen oder geknäuelt. Arktisches Bodenfließen hätte ebenfalls die feine Sandschichtung zerstört.

Beim Fließen gebildete Scherrisse würden eine ganz andere Neigung haben; sie wären durch das Weiterfließen verbogen worden, wie es die von H. Cramer (1937) mitgeteilten Profile deutlich zeigen. Die beobachteten Scherflächen aber sind messerscharf und steigen von Osten nach Westen auf, ganz entsprechend einem von Osten kommenden Eisschub.

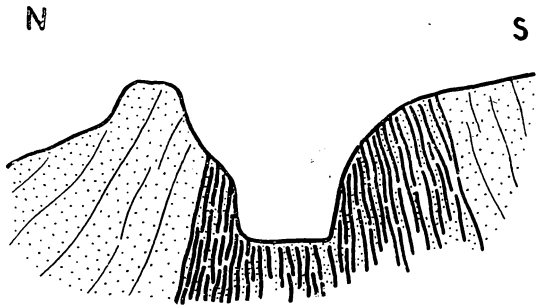

Abbildung 11: Fächerförmige Aufrichtung von reinen und mit Gur vermischten Sanden. Streichen: 25—30°. Höhe: etwa 2 m. Ober-Ohe.

Schließlich sind aber die dünnen Gurschollen im Sand der beste Beweis für Eisstauchung (v. Dewall 1928, Jessen & Milthers 1928, Neumann 1933). Entstehung und Lage dieser Schollen — auch sie fallen nach Osten ein! — sind keinesfalls durch Gleitung zu erklären, sondern die Schollen wurden durch den Eisschub vom Untergrund gelöst und in den Sand hineingeschuppt.

Was aber am meisten beweisend für Eisschub ist, das ist die richtungsmäßige Anordnung all dieser Gebilde. Wir erkennen in Abb. 18a einen nur schmalen Einengungsbereich, der uns anzeigt, daß die Druckkräfte ostwestlich gerichtet gewesen sein müssen. Lediglich ein Wert springt etwas aus der allgemeinen Richtung heraus, es handelt sich um das Streichen der als durch Gleitung entstanden gedeuteten Fältelung. Die Faltenvergenz spielt keine Rolle, wohl aber diejenige der Scherrisse und Schollen (Carlé 1938), und diese fallen alle nach Osten, besitzen also Westvergenz. Das bedeutet Schub von Osten, den Eisschub.

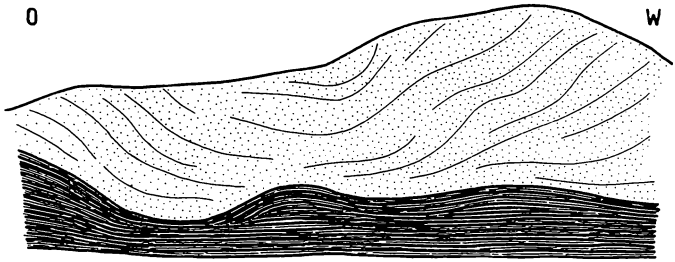

Abbildung 12: Die untersten Lagen der Gur sind wagrecht und ungestört; nach oben hin allmähliche Aufrichtung der Gur und Sande in allen Übergängen bis zu beträchtlicher Steilstellung. Streichen: 170—10 °. Höhe der Aufschlußwand: etwa 12 m. Wiechel.

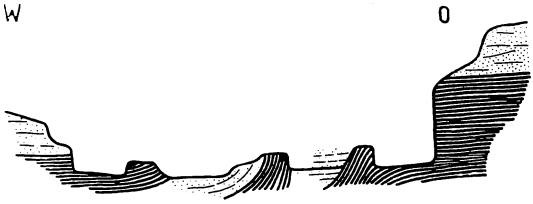

Abbildung 13: Vorläufig nicht zu deutende Aufrichtungen. Sand und Gur teils diskordant, teils konkordant miteinander verfaltet. Streichen: 170—20 °. Höhe der mittleren Gurpfeiler: 2 m. Ober-Ohe.

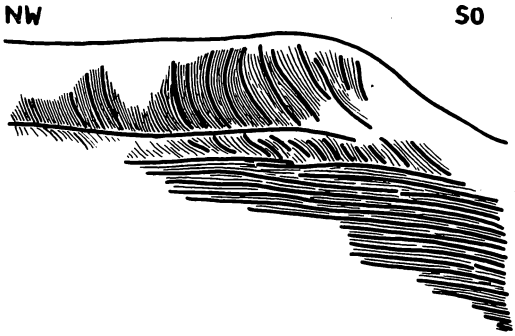

Abbildung 14: Die Grenze zwischen ungestörter und gestörter Gur wird durch flache Scherflächen gebildet. Das Streichen der Scherflächen ist nicht meßbar, die aufgerichteten Schichten streichen 25 °. Höhe: 3 m. Neu-Ohe.

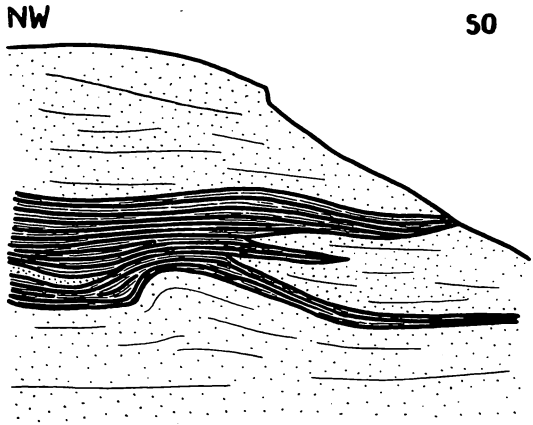

Abbildung 15: Langgeschwänzte Gurschollen in feinem steinfreiem Sande schwimmend. Streichen: 10 °, Fallen: 35 ° Ost. Höhe des Bildes: 4 m. Neu-Ohe.

Ergänzend können wir die Klüfte und Verwerfungen auswerten. Sie verlaufen größtenteils in Ostwestrichtung, entsprechen also zumindest teilweise Q-Klüften. Daß sie auch in anderen Richtungen auftreten können, habe ich an anderer Stelle dargelegt (1938), und tatsächlich zeigen ja die Ausweitungserscheinungen (Abb. 18 b) eine stärkere Streuung als die Einengungsformen. Für sich allein würden die Ausweitungsbilder nichts besagen, aber mit den Falten zusammengesehen, erhärten sie die durch Betrachtung dieser Pressungsgebilde gewonnenen Anschauungen. Sie sprechen durch ihr Vorhandensein und ihre Anordnung zu den Einengungsformen gegen

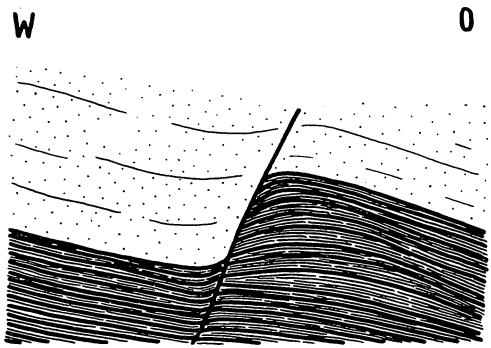

Abbildung 16: Zerrungssprung an der Grenze Gur — Sand. Streichen: 155 °, Fallen: 70 ° West. Sprunghöhe: 1 m. Neu-Ohe.

die Annahme einer Gleitungsfaltung. Auch wären die geraden ebenen Klüfte wahrscheinlich durch auftretende Wirbelbewegungen verbogen worden.

Man könnte noch einwenden, daß die lange schmale Talwanne, in welcher die Gur zur Ablagerung gekommen ist, nordsüdlich

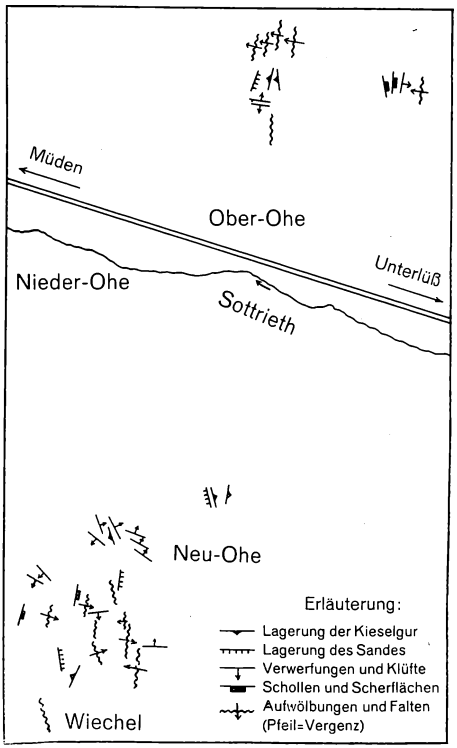

Abbildung 17: Lageplan der gemessenen Störungsformen. Bei Häufung an manchen Orten wurden mehrere gleichstreichende Werte zusammengefaßt.

streiche (Abb. 19); also würden die meisten Gleitungsfalten nur nordsüdliche Richtung haben können. Nun liegen aber nicht alle Gurgruben im Tal, sondern reichen auch auf die sehr flach geböschten Höhen hinauf, vor allem in Ober-Ohe. Woher sollten da die Massen geflossen sein? Stoller (1918) spricht davon, daß die kaum abgelagerte Gur, noch unverfestigt, ins Fließen geraten sein soll. Nun haben sich die sekundären Schichten der grünen und

grauen Gur [3]) innerhalb eines längeren Zeitraumes durch Verwitterungsvorgänge gebildet; sie sind unter Wahrung der bändertonartigen Feinschichtung bereits verfaltet; Stoller selbst berichtet 1925 das gleiche, ohne seine Auffassung von der Gleitfaltennatur zu ändern; er widerspricht sich also! Sodann sind auch die hier sehr mächtigen Decksande sogar in liegende Falten gelegt. Nein, die Gur war längst verfestigt und damit abhold jedem Gleiten, als die mit ihr harmonisch verfalteten Sande abgelagert wurden, denn

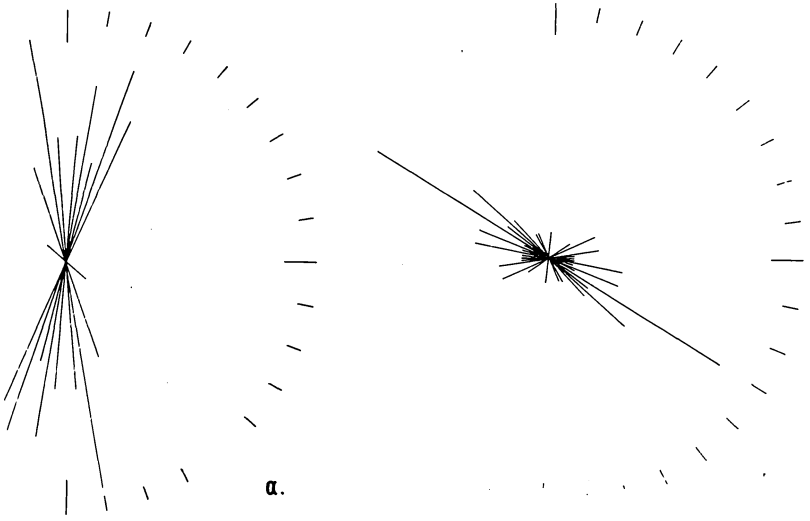

Abbildung 18: Störungsrosen. Von 10° zu 10° wird das Streichen der Störungsformen vom Mittelpunkt aus abgetragen; jeder Form entspricht eine Längeneinheit. a. Einengungsformen. b. Ausweitungsformen.

dieselben liegen in erodierten Rinnen oder füllen ausgekolkte Taschen der Gur aus. Da können wohl kaum noch Sackungen und Gleitungen stattgefunden haben!

IV. Inneres Gefüge und Endmoränen.

Auf Grund des Streichens der Störungen sind wir zur Annahme eines Eisschubs in westlicher Richtung gekommen und haben nun nach den morphologischen Spuren dieser aus dem Gefüge gefolgerten Eisrandlage zu suchen.

[3]) v. Dewall (1928) macht wahrscheinlich, daß die weiße Gur einem späteren Verwitterungsvorgang entspricht, denn sie tritt zumeist in den höchsten Teilen der Falten auf, während sie in den eingemuldeten Bereichen fehlt.

Woldstedt (1935) zeichnet eine Randlage des Warthevorstoßes gleich östlich von Unterlüß mit etwa nordsüdlichem Streichen ein. Dieselbe Karte zeigt südlich von Ohe eine saaleeiszeitliche Endmoräne, die in ostwestlicher Richtung senkrecht auf

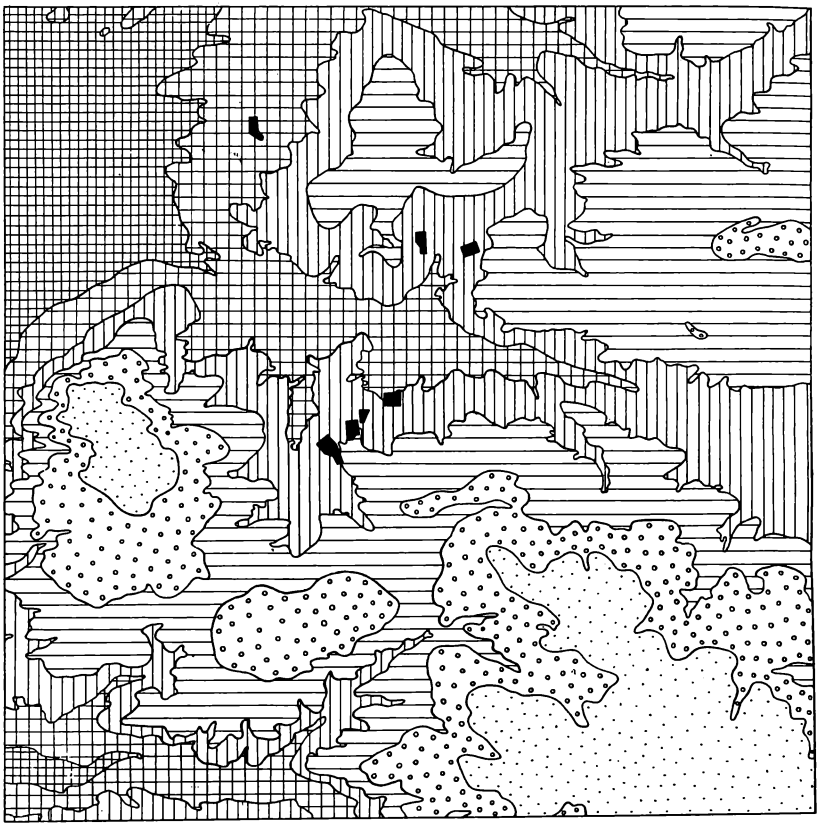

Abbildung 19: Höhenschichtenkarte der Umgegend von Ohe. Abstand der Linien 10 m.

60— 70 m enges Gitter
70— 80 m weites Gitter
80— 90 m senkrechte Linien
90—100 m wagrechte Linien
100—110 m Ringe
110—120 m Punkte

Schwarz: Gurgruben (Schmarbeck im NW, Ober-Ohe im N, Neu-Ohe und Wiechel im S).

Quer durch die Karte zieht das Sottrieth-Tal; die Höhen südlich davon sind Reste einer saaleeiszeitlichen Endmoräne.

die Warthemoräne zustreicht (Abb. 20). Auch die Gripp'sche Karte (1924) vermerkt diese Endmoränen. So sind also die Lager von Ohe zwischen zwei senkrecht zueinander streichende, verschiedenaltrige Eisrandlagen eingekeilt. Und es ist aus den vorstehenden Ausführungen sofort ersichtlich, welchen Stauchungsvorgängen die Beeinflussung der Gur, schon allein rein richtungsmäßig, zur Last gelegt werden muß.

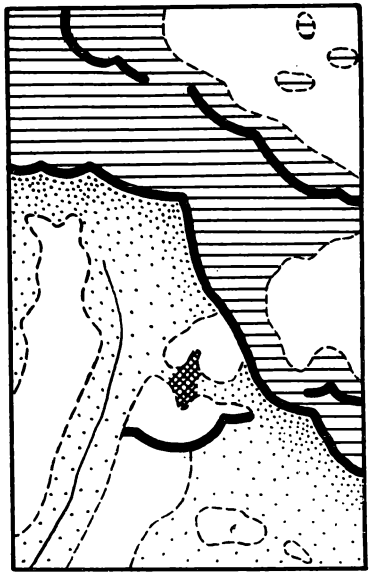

Abbildung 20: Endmoränenlagen der Umgegend von Ohe und Unterlüß (nach Gripp und Woldstedt).

Immerhin ist es sehr auffällig, daß die Staucherscheinungen gut 10 km vor der von Woldstedt gegebenen Wartherandlage angetroffen werden[4]).

Ich muß hier aus einer noch nicht abgeschlossenen Arbeit über die Endmoränenzüge des nördlichen Hannover etwas vorwegnehmen: westlich der Wingst, hart am Rande der vermoorten Niederungen, zeigen Ausschlüsse in solch ebenem Gelände, das man deshalb als Sanderfläche vor der Endmoräne ansprechen möchte, noch beachtliche Stauchungen. Da zwischen Stauchfaltengröße und Höhe des Stauchwalles enge Beziehungen bestehen (Carlé 1938, auch bei Gripp 1929 angedeutet), kann man nur annehmen, daß die Oberflächengestalt an dieser Stelle durch die Abtragung gründlich verändert wurde und daß also auch in den Altmoränenlandschaften den

[4]) Noch weiter nach Westen zu liegt die aufgelassene Gurgrube Schmarbeck, deren Schichten nach Stoller (1925) ebenfalls stark gestaucht sind.

Stauchmoränen eine gleiche durchschnittliche Breite wie im jungeiszeitlichen Gebiet zuzumessen ist.

So auch hier: ein in gleicher Richtung wie dieser nordsüdliche Stauchwall von Unterlüß verlaufender Moränenzug mag in der hiesigen Gegend bestanden haben [5]), ist aber seither durch die Sothrieth und andere Nebenflüsse der Oertze erniedrigt worden [6]). Leider sind außer den Gurgruben keine größeren und genügend tiefen Gruben vorhanden, um alles restlos klären zu können.

V. Ausblick.

Durch Betrachten der Störungen und ihrer richtungsmäßigen Anordnung sind wir zur Ansicht gelangt, daß Eisschub die Ursache der Veränderungen in der Gur sei, und wir haben aus der vergleichenden Betrachtung mit einem weiter nördlich gelegenen Gebiete hier eine Stauchzone des Warthevorstoßes gefolgert, deren Oberflächenformen durch die Abtragung verwischt worden sind. Diese Endmoräne würde den für diese Gegend weitesten Vorstoß des Wartheeises darstellen.

Diese Annahme wirft ein weiteres großes Problem auf: Gab es eine selbstständige Warthevereisung?

v. Dewall (1928) folgert angesichts der gesamten Flora, wie auch hinsichtlich der Gurbildung selbst ein wärmeres, ja interglaziales Klima zu jener Zeit.

Nun liegt die Kieselgur auf den Sanden der Saalevereisung, und der Lage nach ist es erwiesen, daß sie vom Warthevorstoß gestaucht wurde. Darum kann ihre Bildung keinesfalls in das letzte Interglazial verlegt werden, wie das Stoller (1925) und Gistl (1928) annehmen; auch läßt sich das von Gistl mitgeteilte Pollenspektrum nicht mit dem von Schütrumpf (1937) untersuchten, bestimmt letztinterglazialen Pollenbild von Lauenburg vergleichen.

Wir kommen also zur Annahme einer Zwischeneiszeit zwischen Saale- und Wartheeiszeit und mithin zur Feststellung des Charakters einer selbständigen Vereisung der letzteren. Womit wir sowohl mit Neumann (1933) wie auch mit Hesemann (1936) aufs beste übereinstimmen.

---

[5]) Zu ähnlichen Folgerungen kam auch Neumann (1933) auf Grund räumlich ausgedehnterer Untersuchungen.

[6]) Wir wissen durch Gripp (1929), daß oft Stauchmoränen bald nach ihrer Bildung wieder zerstört werden können.

Schrifttum.

Carlé, W. Das innere Gefüge der Stauchmoränen und seine Bedeutung für die Gliederung des Altmoränengebietes. Geol. Rundschau 29, 1938.

Cramer, H. Ein eiszeitliches Stauchungsprofil an der Reichsautobahn bei Plech (Oberfranken). Zentralbl. f. Min. Abt. B. 1937.

v. Dewall, H. W. Geologisch-biologische Studie über die Kieselgurlager der Lüneburger Heide. Jahrb. preuß. geol. L. A. 49, II. 1928.

Gistl, R. Das letzte Interglazial in der Lüneburger Heide, pollenanalytisch betrachtet. Botan. Archiv 21, 1928.

Gripp, K. Über die äußerste Grenze der letzten Vereisung in Nordwestdeutschland. Mitteil. Geogr. Ges. Hamburg, 36. 1924.

— Glaciologische und geologische Ergebnisse der Hamburgischen Spitzbergen-Expedition. Abh. Nat. Ver. Hamburg, 22. 1929.

Hesemann, J. Geschiebezählungen in Schleswig-Holstein. Jahrb. preuß. geol. L. A. 57. 1936.

Jessen, K. & Milthers, V. Stratigraphical and Palaeontological Studies of Interglacial Freshwater Deposits in Jutland and Northwest Germany. Danmarks Geol. Undersøg. II. Raekke, 48. 1928.

Neumann, H. Die Gliederung des Diluviums der Altmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins und der südlich angrenzenden Gebiete. Schriften des Geol.-pal. Inst. d. Univ. Kiel, H. 1. 1933.

Schütrumpf, R. Das Interglazialprofil von Lauenburg a. d. Elbe (Kuhgrund II) im Licht der Pollenanalyse. Mitteil. Geol. Staatsinst. Hamburg, H. 16. 1937.

Stoller, J. Der jungdiluviale Lüneburger Eisvorstoß. Jahresber. Niedersächs. Geol. Ver. 7. 1914.

— Geologischer Führer durch die Lüneburger Heide. Verlag Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1918.

— Die Kieselgur, ihre Entstehung und ihre Lagerstätten. Festschr. 50 Jahre Verein deutscher Kieselgurwerke GmbH., Hannover. 1925.

Woldstedt, P. Die großen Endmoränenzüge Norddeutschlands. Zeitschrift. d. D. Geol. Ges. 77. 1925.

— Geologisch-morphologische Übersichtskarte des norddeutschen Vereisungsgebietes. Mit Erläuterungen. Berlin 1935.

Druckfertig eingegangen am 16. Dez. 1937.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen

Jahr/Year: 1939

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Carle Walter

Artikel/Article: Die Lagerungsstörungen in den Kieselgurgruben von Ohe 221-235