

# Glaziale Stauchungen und Schichtenstörungen im Diluvium und Tertiär der Danziger Gegend.

Von P. SONNTAG in Danzig.

Mit 6 Abbildungen im Text.

Zu den interessantesten Spuren, welche die diluvialen Eismassen bei uns zurückgelassen haben, gehören die Stauchungen und Pressungen des Untergrundes, den sie einst überschritten haben. Diese Erscheinungen bilden ebenso unumstößliche Beweise für die einstige Anwesenheit des Inlandeises in unsern Gegenden wie die erratischen Blöcke oder wie anderwärts die Gletscherschliffe und Riesentöpfe auf anstehendem Gestein. Fast überall im norddeutschen Flachlande hat man denn auch im Laufe der Zeit solche Schichtenstörungen aufgefunden, die sich nur als Druckwirkungen der vorrückenden Eismassen befriedigend erklären lassen und die man in ähnlicher Weise noch heute an den Gletschern wiederfindet. So beobachtete z. B. H. CREDNER am Buaerbrä-Gletscher in Norwegen, wie das vorrückende Ende des Eises die Rasendecke vor sich her aufrollte und faltete und auch anderwärts hat man festgestellt, daß ein Gletscher, wenn er auf Widerstände trifft, seien es hervorragende Terrainhindernisse oder auch nur ansteigende Flächen, die eine Aufwärtsbewegung erzwingen, stets eine unwiderstehliche Schubkraft zur Geltung bringt. Ganze Schollen von gewaltigen Dimensionen können abgerissen, von der Grundmoräne eingeschlossen und fortgeführt werden. Oder die Schichten des lockeren Untergrundes werden zusammengepreßt, gefaltet und schweifartig in die Grundmoräne hineingezogen. Man kann sich leicht eine Vorstellung von der Entstehung derartiger Falten machen, wenn man eine wollene Tischdecke durch seitliches Streichen mit der Hand in Falten legt<sup>1)</sup>.

Äußerungen des gewaltigen Druckes des diluvialen Inlandeises sind in der Danziger Gegend schon mehrfach beobachtet worden. So führt O. ZEISE

<sup>1)</sup> Zur Demonstration der Faltenbildung durch seitlichen Druck kann man sich leicht einen kleinen einfachen Apparat herstellen. Derselbe besteht aus einem Rahmen, dessen vertikale Seitenwände zwei Schrauben enthalten, durch welche eine Anzahl eben übereinander gelegte Flanellstreifen zusammengepreßt werden kann. (Vergl. WALTHER, Vorschule der Geologie, p. 101.)

(Erl. Bl. Danzig, p. 15/16) an, daß am Hochredlauer Strande in einer Erosionsschlucht die tertiären Schichten starke Falten zeigen, die auf die oben erwähnten Druckkräfte zurückzuführen sind. Ferner gibt er eine Beschreibung senkrecht aufgetürmter Kies- und Geschiebemergelbänke aus der Kiesgrube an der Chaussee bei Brentau (l. c. p. 22, Fig. 2). Weiter fand man in der GÖLDELSCHEN (jetzt städt.) Ziegelei in Zoppot den Bänderton in viele nebeneinandergereihte, fast stehende Falten gestaucht und geknickt. Auch von JENTZSCH sind aus der Gegend von Elbing, von GEINITZ vom Ostseeufer bei Warnemünde ähnliche Wahrnehmungen berichtet worden, und man findet eine



Autor phot.

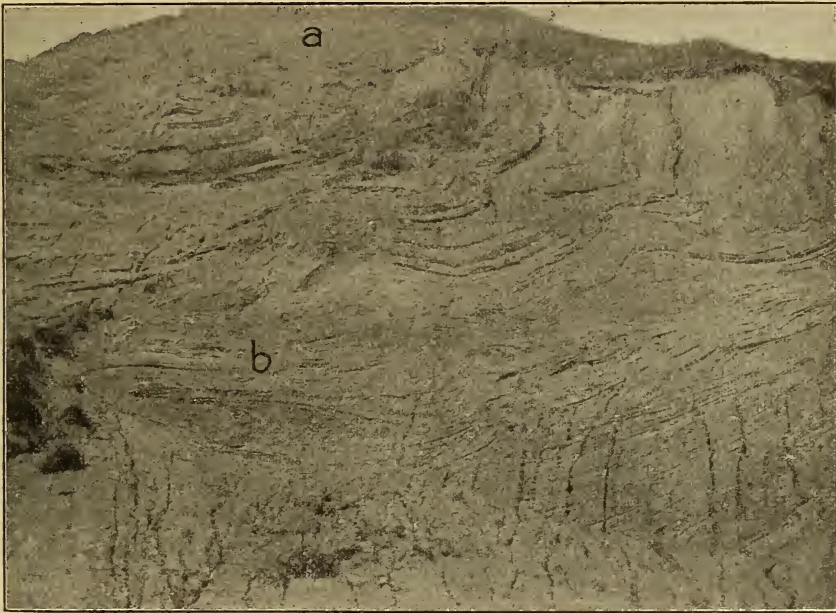
Fig. 1. Steilwand am Meeresufer bei Oxhöft, mit gefalteten Sand- resp. Grandschichten, darunter Unt. Dil. Mergel (Blockmergel).

Zusammenstellung vieler ähnlicher Beobachtungen aus anderen Gebieten Norddeutschlands bei WAHNSCHAFFE (Urs. d. Oberflächen gest. II. p. 104—109). Für unsere Danziger Gegend gelang es mir, zwei sehr eigenartige Beispiele von Eisdruckerscheinungen aufzufinden, die im folgenden näher beschrieben werden sollen.

**1. Oxhöft.** Steigt man den schmalen Treppensteg von dem 40 m über dem Meere gelegenen Fuße des kleinen Leuchtturmes herunter zum Ufer und wendet sich links nördlich, so erreicht man bald am Ende des steinernen Schutzdammes der Steilküste ein Gebiet, wo das schützende Buschwerk des Abhanges aufhört und die kahlen Bruchwände uns den Bau der das Hochland aufbauenden Schichten frei enthüllen. Zuoberst tritt am Rande oberer Diluvial-



mergel wenige Meter mächtig hervor, darunter folgen Sand- oder Grandbänke welche durch tonige Lagen sehr deutlich geschichtet erscheinen. Darunter wieder folgt dann ein unterer blockreicher Geschiebemergel, mehr oder weniger von Gehängeschutt verdeckt. Zuerst sind die sehr deutlich geschichteten Sandlagen ganz horizontal. Gegen den vorspringenden, unweit entfernten Haken hin aber treten sehr augenfällige Faltungen und Pressungen auf (Fig. 1). Einige (3) sehr tiefe, schleifenartige Falten dringen weit nach unten vor, besonders die letzte (rechts auf der Abb.) ist sehr auffallend, da sie eine sackartige Einstülpung in die Schichten des Untergrundes bildet, welche durch



Autor phot.

Fig. 2. Steilwand am Meeresufer bei Oxhöft (N von Fig. 1) mit bogig aufgerichteten und geknickten Schichten. a Oberer Diluvialmergel, b Unterer geschichteter Sand.

Auswaschung der lockeren Sandmassen und Hervortreten der widerstandsfähigen tonigen resp. grandigen Teile sehr deutlich als Vertiefung in die Augen fällt. Der horizontale Durchmesser dieser Falte beträgt etwa 1 Meter. Es folgen noch zwei flachere Falten an der deutlichen Grenzlinie zwischen unterem Sand und dem unteren Blocklehm. Die ganze Erscheinung erinnert sehr an das von WAHNSCHAFFE (Urs. d. Oberfl. usw., II. Aufl., p. 108, Fig. 6) gegebene Bild der Fayence-Mergelgrube bei Lupitz. Die Richtung der Steilwand ist fast genau nordnordwestlich (nach der Generalstabkarte N. 18° W).

Der Gedanke, daß hier etwa kesselartige Vertiefungen nach Art der Gletschertöpfe vorliegen, die durch herabstürzende Schmelzwasser in Spalten des Eises erzeugt sind, ist sicherlich unzutreffend, da in diesem Falle der

Inhalt der Vertiefung keine gleichartig verlaufende Falten zeigen könnte. Oberhalb der die Falten führenden Schicht sind Reste der Geschiebemergeldecke durch einzelne größere Findlinge angedeutet. Dasselbe ist auch unten der Fall, wo eine mächtige Bank von Blockmergel hervortritt. Die genaue Begrenzung der Ablagerungen ist jedoch durch herabgefallene Massen und Einflüsse der atmosphärischen Niederschläge undeutlich geworden.

Die Faltenbildung gestattet noch einige weitere Schlüsse zu ziehen. Es ist nämlich möglich, aus dem Verlauf der Falten auf die Richtung des Druckes, der sie erzeugte, zu schließen. Da derartige Falten geschichteter Ablagerungen auch durch gebirgsbildende Kräfte erzeugt werden, so sind diese Erscheinungen vielfach Gegenstand geologischer Untersuchung gewesen, und es ist festgestellt worden, daß die Falten, wie ja auch leicht einzusehen, stets ursprünglich senkrecht zur Richtung der seitlichen, horizontalen Schubkräfte standen, seien die letzteren, wie in unserem Falle, durch vorrückende Eismassen erzeugt oder seien es Folgen der allmählichen Zusammenziehung des erkaltenden Erdballes.

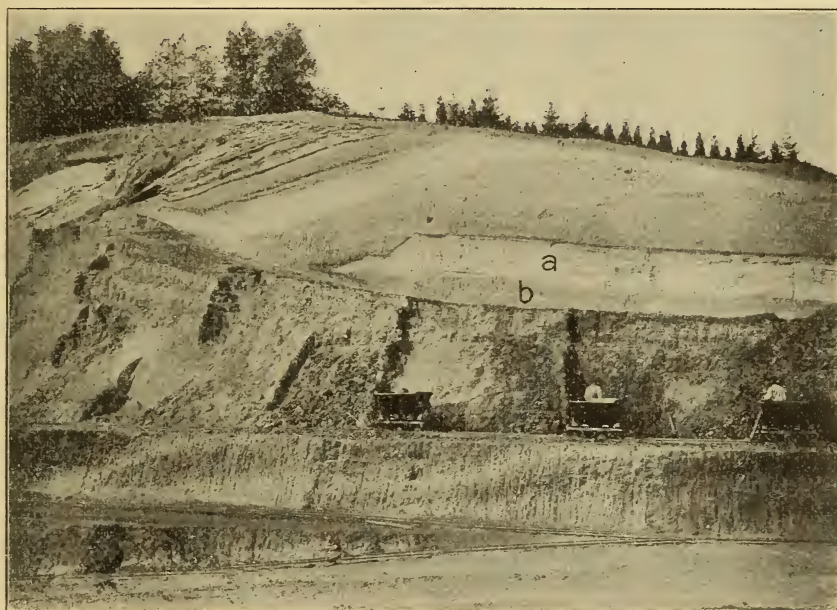
Da nichts dafür spricht, daß in unserem Falle eine Ablenkung der Falten durch Widerstände stattgefunden, so ist die Annahme berechtigt, daß sie noch jetzt so liegen, wie sie unter der Wirkung des Gletschers entstanden sind. Die Falten stehen aber, wie man aus den hervortretenden tonigen Lagen ersieht, ziemlich senkrecht zu der Abbruchswand, welche N. 18° W. verläuft. In dieser Richtung muß sich also auch die Eismasse des Gletschers an dieser Stelle bewegt haben, der sie aufrollte.

Jenseits des schwach vorspringenden Hakens tritt noch einmal Schichtenstörung in schönster Form auf, allerdings ist hier die Ausbildung eine andere. Keine Falten, sondern eine mächtige bogige Aufrichtung der geschichteten Ablagerungen, wobei die tonigen Lagen, die den Einflüssen der Atmosphären besser widerstehen, eigenartige, brettartige Vorsprünge an der Steilwand bilden. Darüber tritt der obere Diluvialmergel diskordant deutlich hervor. Die fluvioglazialen Schichten sind hier von bedeutender Mächtigkeit (vergl. Fig. 2). Noch weiter nördlich von der ersten großen Aufbiegung der Schichten folgt dann ein großer Komplex von Knickungen und Verwerfungen, die fast rechtwinklig nach oben ausstoßen, nach den tieferen Lagen zu aber allmählich sich verlieren, bis die Wirkung des horizontalen oberen Schubes ganz aufhört. Auch hier stehen die Falten ungefähr senkrecht zum nordnordwestlichen Verlauf der Steilwand. Weiter nördlich zieht sich der Abhang etwas von der Küste zurück, und die mit Vegetation bedeckten Abhänge verlieren ihre Steilheit und verhüllen ihren inneren Bau. Gerade dieses Verhalten ist schon von WAHNSCHAFFE<sup>1)</sup> als „ein sicheres Zeugnis“ dafür angesehen, daß der wirksame Druck von oben her erfolgt ist, also Seitenschub, keine Aufpressung von unten her. Dieser greift die unmittelbar unter der bewegten Masse liegenden Schichten am intensivsten an und verminderte sich allmählich nach der Tiefe zu.

1) Glaziale Druckerschein. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1882, p. 569.



**2. Ziegeleigrube Zigankenberg - Halbe Allee.** Ein anderer Fall von Schichtenstörung, der offenbar ebenfalls auf glaziale Druckerscheinungen zurückzuführen ist, aber tertiäre Schichten in Mitleidenschaft gezogen hat und auch sonst andere Verhältnisse zeigt, läßt sich in den bekannten schönen Aufschlüssen der Ziegeleigrube an der Halben Allee (von M. HARTMANN) beobachten (Fig. 3 u. 4). Infolge neuerer Abtragungen zeigte sich hier im Oktober 1908 ein höchst frappierendes Bild gestörter Schichten (Fig. 3/4). Während nämlich in dem westlichen Teile (Fig. 4) der steilen Nordwand die Schichten der miocänen Braunkohlensande und Tone einen ziemlich ungestörten Verlauf zeigen und



Autor phot.

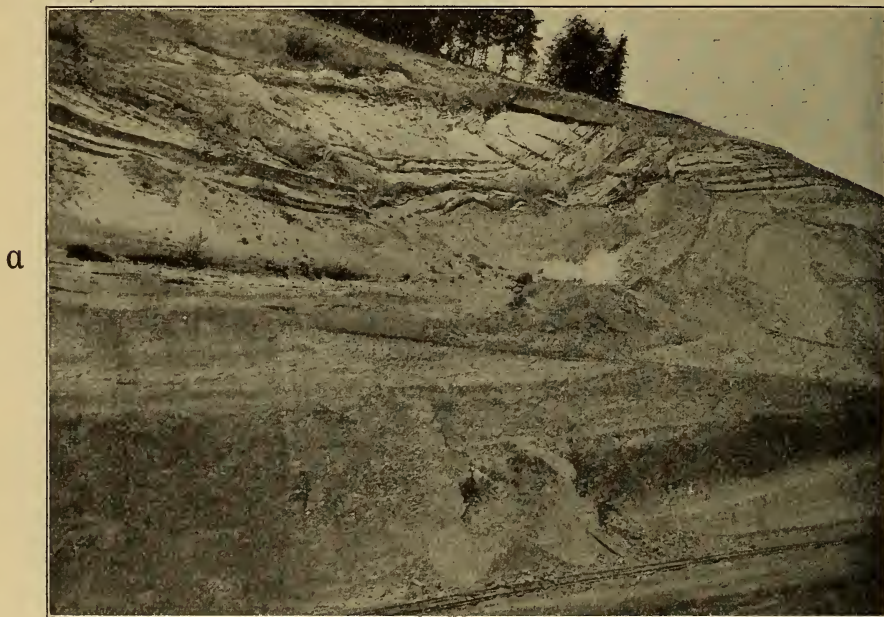
Fig. 3. Nordwand der Ziegeleigrube „Halbe Allee“ mit Schichtenstörungen (östl. Teil).  
a weißer Sand, b grüner Sand, darunter Ton.

zuerst fast horizontal auslaufen, da sie in ihrer Streichrichtung mit dem nordöstlichen Abhänge gleich gerichtet sind, treten am Ostende der Grube, gegenüber der Villa des Herrn H., wo das Plateau nach der Allee zu abfällt, große Unregelmäßigkeiten auf. Das Ende der dort ausstreichenden Scholle ist abgebrochen und nach NO. aufgerichtet, offenbar infolge einer Hebung bzw. Aufpressung, wobei der ursprüngliche Zusammenhang der Schichten aufgehoben wurde. Weiter ist dann das nordwestliche Ende der abgebrochenen Scholle, welches zuerst wohl die Tendenz hatte sich aufzurichten, wieder nach Westen zu abgesunken oder geschoben in die Öffnung, welche durch das Aufbersten dort entstand.

Besonders deutlich werden im einzelnen diese Verhältnisse an einer mehr als 1 m mächtigen Schicht miocänen Sandes (Fig. 3 a), die nach SW. zu plötzlich

mit einem von scharfen Linien begrenzten stumpfen Winkel abbricht. Ein derartiges scharfliniges Abbrechen von lockeren Sandschichten hat man auch anderwärts beobachtet und erklärt sich diese auffällige Erscheinung dadurch, daß der Boden, den das Eis überschritt, gefroren war, wodurch der Sand in eine feste zusammenhängende Felsmasse verwandelt war.

Im Hangenden dieses Sandes lagert eine wenige Zentimeter mächtige grandige, eisenschüssige, mit abgerundeten Quarzkieseln<sup>1)</sup> durchsetzte Schicht, während im Liegenden ein grünlicher Sand auftritt, der auf der Photographie als dunklere Schicht von ca. 0,75 m Mächtigkeit deutlich erkennbar ist (Fig. 3b).



Autor phot.

Fig. 4. Nordwand der Ziegeleigrube „Halbe Allee“ (westl. Teil). Ganz oben Diluvialmergel, darunter miocäne Sande mit aufgebogenen Schichtenköpfen, bei a Fortsetzung der geborstenen Schichten a und b von Fig. 3.

Auch dieser bricht zugleich mit dem darüber lagernden weißen Glimmersande ab, und es ist zunächst rätselhaft, wo das andere Bruchende der gewaltsam zerrissenen Schichten geblieben ist.

In unmittelbarer Umgebung der Bruchstelle kann es unmöglich liegen. Oberhalb sucht man umsonst, und in der Tiefe ist ebenfalls keine Fortsetzung aufzufinden. Erst in erheblicher Entfernung, ca. 20 m westlich, trifft man in bedeutend tieferer Lage die Sandschicht wieder, bedeckt von den gleichen Quarzkieseln und unterlagert von dem gleichen, grünlichen Sande. (Fig. 4 a.) Letzterer steht nicht in direkter Verbindung mit dem Vorkommen an der östlichen

<sup>1)</sup> Diese Kiesel scheinen aus zusammengekitteten Quarzkörnern zu bestehen.



Scholle. Man sieht ihn aber an den aufgewölbten Tonschichten stellenweise deutlich von Zeit zu Zeit in einigen verschleppten Resten hervorleuchten.

Die den Sand begleitenden Lagen, der obere eisenschüssige Grand und der untere Grünsand, geben uns also die notwendigen und sicheren Anhaltspunkte, die abgebrochene Sandschicht an anderer Stelle westlich wieder aufzufinden. Auch der tonige, graue, glimmerhaltige Schluffsand oberhalb der weißen Sandschicht findet sich beiderseits von der Verwerfungsspalte in gleicher Lagerung und Beschaffenheit über der weißen geborstenen Sandscholle.

Offenbar läßt sich die ganze Erscheinung durch einen ungefähr aus nord-östlicher Richtung wirksam gewesenen, einseitigen Druck erklären, welcher die plastischen Tonschichten emporwölbte, während die Sandschichten zerrissen

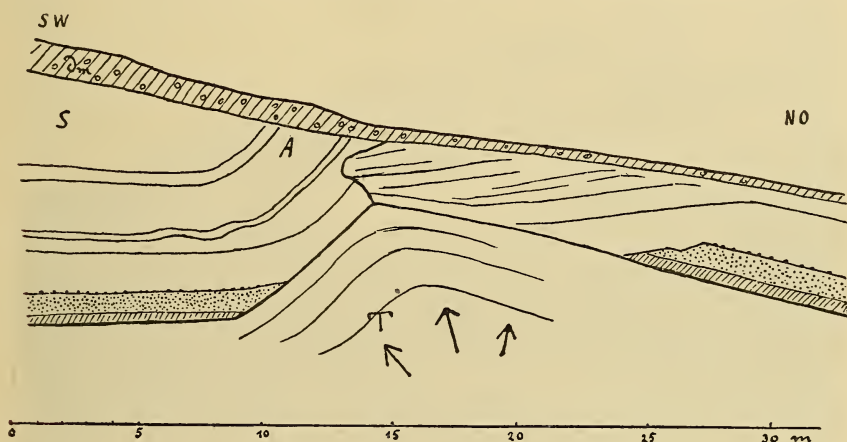


Fig. 5. Profil der Schichtenstörungen von Fig. 3 u. 4.

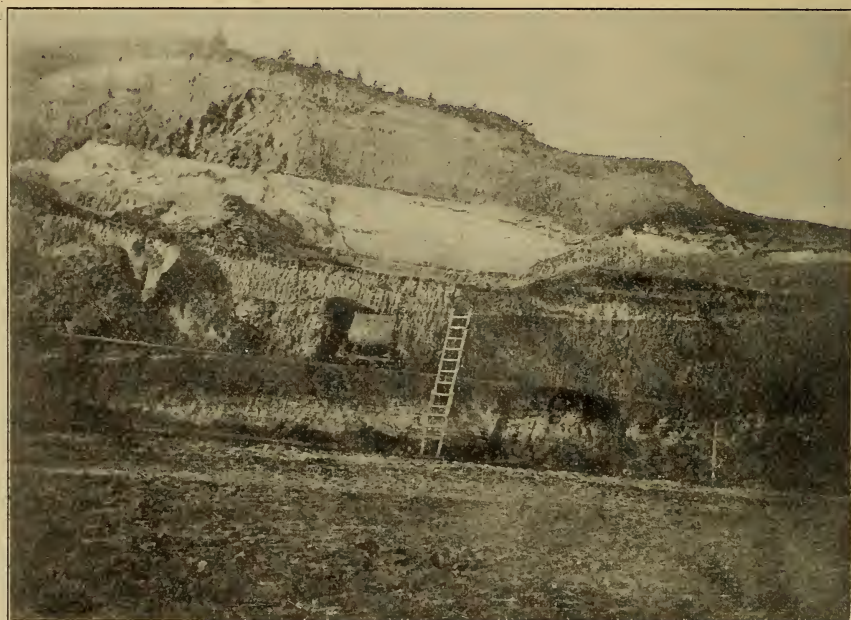
dm ob. Diluvialmergel. S miocäner Glimmersand mit tonigen Lagen. T Auftreibung des tertiären Tones, an deren Seiten rechts und links die geborstenen Sandschollen.

und abgebrochen wurden. Es liegt nahe, hier eine Wirkung des gewaltigen Druckes der eine Zeit lang vor dem Tertiär lagernden Inlandeismasse anzunehmen, welcher die zähen Tonschichten emportrieb.

Auflagernde Massen können auf weichem, nachgiebigen Untergrunde Druckerscheinungen hervorrufen, welche zu Aufpressungen werden, wenn die Belastung einseitig ist. Ein solches Emporquellen infolge ungleichen Druckes ist ebenfalls schon vielfach beobachtet worden. Unter anderem sei nur auf die uns nahe liegende Beobachtung hingewiesen, die BERENDT auf der Kurischen Nehrung gemacht hat<sup>1)</sup>. Dort wurde durch den einseitigen Druck steiler Dünen der Mergelboden des Haffes an ihrem Fuße bis zu 5 m Höhe auf-

1) Geologie des Kurischen Haffes usw. Königsberg 1869, p. 18 u. 30. Man vergleiche besonders die ausgezeichnete Abhandlung von WAHNSCHAFFE (Über einige glaziale Druckerscheinungen, Zeitschr. d. deutsch-geolog. Ges. 1882, p. 562), wo auch schon auf die beiden Arten von Schichtenstörungen hingewiesen ist, die unter dem Inlandeise und andererseits vor dem Rande desselben entstanden sind.

gepreßt. Ähnliches wird auch beobachtet beim Aufschütten mooriger Wiesen, die erhöht werden sollen, um Bauplätze zu gewinnen. In unserer unmittelbaren Umgegend am Weichselufer zwischen Schellmühl und Neufahrwasser hatte man öfters Gelegenheit, diese Erscheinungen anzutreffen. Kurz es ist eine überall, wo einseitig wirkende Druckkräfte zur Geltung kamen, beobachtete Wirkung derselben, Aufpressungen zu verursachen. Und so müssen wir in unserm speziellen Falle annehmen, daß die vor dem Abhange lagernden Inlandseismassen die plastischen, tertiären Tone aufpreßten. Dadurch wurden die darüber lagernden, gefrorenen sandigen Schichten zum Bersten gebracht



Autor phot.

Fig. 6. Kleinere Aufpressung am östlichen Ende der Sandscholle (rechts oberhalb der Leiter).

und die Schichtenköpfe der Bruchstelle aufgerichtet (vergl. Fig. 5 bei A). Das östliche Stück der Tertiärscholle wurde emporgehoben und die am meisten gehobenen westlichen Schichtenköpfe sanken entweder von selbst oder (was wahrscheinlicher ist) infolge späteren Vorrückens des Gletschers durch Seitenschub in die Vertiefung der Bruchstelle hinab. Über dem Ganzen lagerte sich beim Vorrücken des Inlandseises diskordant die Grundmoräne der letzten Vereisung (dm) ab, welche als ziemlich geschiebereicher Lehm deutlich (vergl. Fig. 4) entwickelt ist. Außer dieser einen Grundmoräne sind keine Diluvialablagerungen über den miocänen Schichten zur Ablagerung gelangt.

Daß die Schichtenstörung durch eine Auftreibung verursacht wurde, geht auch daraus hervor, daß die geborstene miocäne Sandschicht nach beiden Seiten auseinandergetrieben ist, was bei einem einfachen Absinken infolge einer



Verwerfung nicht der Fall sein könnte. Auf der Kuppe des aufgetriebenen Tones zeigte sich im Dezember, als das Abstechen der Tonwand weiter fortgeschritten, ein kleiner Rest des grünen Sandes, der oben schon erwähnt. Auch trat jetzt noch eine zweite kleine Aufpressung hervor, die das letzte Ende der oben erwähnten abgetrennten Sandschicht vor dem Abfall zur Ebene nochmals zum Bersten gebracht hat (die Erscheinung hat fast das Aussehen einer Auswalzung durch Druck von unten und oben), so daß hier von dem Abhange aufwärts zuerst eine kleine, darauf eine größere Auftreibungsfalte hintereinander folgen (Fig. 6). Vor dem Abhange lagert, wie von ZEISE im Jahre 1900 festgestellt ist (Erläut. Bl. Danzig p. 20), ein kleines Vorkommen von unterem Diluvialmergel und zwar (SO. — NW. streichend) ebenfalls mit einer Verwerfung.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [NF\\_12\\_4](#)

Autor(en)/Author(s): Sonntag P.

Artikel/Article: [Glaziale Stauchungen und Schichtenstörungen im Diluvium und Tertiär der Danziger Gegend. 23-31](#)