

8. Ueber Gletschererscheinungen bei Velpke und Danndorf.¹⁾

VON HERRN FELIX WAHNSCHAFFE in Berlin.

Hierzu Tafel XXVIII.

Sogleich nach der diesjährigen allgemeinen Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin begab sich Herr DE GEER im Auftrage TORELL's nach Rüdersdorf, um die dortigen Gletschererscheinungen, gegen welche bei dem dorthin unternommenen Ausfluge der geologischen Gesellschaft von Seiten mancher Geologen vielfache Einwände geltend gemacht waren, in ihren Einzelheiten und in ihren Beziehungen zu einander nochmals genau zu untersuchen. Da ich mich gerade damals behufs der geognostisch - agronomischen Kartirung der Section Rüdersdorf im Anschluss an die ECK'sche und ORTH'sche Karte dort aufhielt, so habe ich drei Wochen lang mit diesem jungen Forscher zusammen gearbeitet, jedoch vorzugsweise als Lernender, da ihm das Verdienst, bei diesen Arbeiten sehr wichtige neue Resultate²⁾ erhalten zu haben, ganz allein gebührt. Schliesslich war es mir noch vergönnt, sechs Tage mit Herrn TORELL in Rüdersdorf zusammen sein zu können, und fühle ich mich verpflichtet, auch an dieser Stelle den beiden Herren meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen für ihre eingehende Belehrung, welche sie mir während unseres Zusammenseins in so reichem Maasse haben zu Theil werden lassen.

Durch die in Rüdersdorf ausgeführten Untersuchungen angeregt, begab ich mich, bevor ich im September dieses Jahres eine grössere Privatarbeit, die geognostisch-agronomische Bearbeitung des Ritterguts Cunrau in der Altmark, begann, von Oebisfelde aus nach dem etwa 4 Kilom. südwestlich davon

¹⁾ Nach meiner Angabe sind durch den Photographen Herrn KOCH in Magdeburg (Grüne Armstrasse 14) vier vortreffliche photographische Aufnahmen in der Grösse 21:26 Cmtr. ausgeführt worden, welche die Ausbildung der Gletschermoränen sehr gut zur Darstellung bringen und von demselben zu beziehen sind.

²⁾ DE GEER beabsichtigt, diese Untersuchungen in nächster Zeit zu veröffentlichen.

gelegenen braunschweigischen Dorfe Velpke, um im Gebiete des dort auftretenden Bonebedsandsteins nach Gletschererscheinungen zu suchen. Meine Bemühungen wurden mit dem besten Erfolge belohnt, denn ich konnte auf eine weite Erstreckung hin die Spuren einer zur Diluvialzeit stattgefundenen Vergletscherung mit unbedingter Sicherheit nachweisen.

Es zeigen sich diese Gletschererscheinungen einmal in dem Vorhandensein von unzweifelhaften Moränen und damit verbundenen Schichtenstörungen in den obersten Lagen des Sandsteins und zweitens in dem Auftreten sehr deutlicher Schrammen auf den Schichtoberflächen desselben.

Die in Rede stehende Ablagerung des zum obersten Keuper gehörenden Bonebedsandsteins beginnt südöstlich von Walbeck im Allerthal und setzt sich mit einigen Unterbrechungen über Walbeck, zwischen Grasleben und Weferlingen, über Rickensdorf, Papenrode, Klein-Twülpstedt und Neuhaus bis südlich von Reislingen fort. Die Verbindungslinie der genannten Orte giebt zugleich die südöstlich-nordwestliche Streichungsrichtung des Sandsteinzuges an, wie dies auf der geognostischen Karte des Herzogthums Braunschweig von A. VON STROMBECK zu ersehen ist.

Meine Untersuchungen beschränkten sich der Kürze der Zeit wegen bisher nur auf den nordwestlichen Flügel dieses Zuges, d. h. auf die Umgegend der Dörfer Velpke, Danndorf, Neuhaus und Reislingen, und sind daher alle folgenden Beobachtungen nur auf dieses Gebiet zu beziehen.

Der Sandstein, welcher zu beiden Seiten der Chaussee zwischen Velpke und Danndorf, sowie in einer vom Hauptzuge isolirten Erhebung, dem Hünenberge, nordöstlich von Danndorf, durch mehrere in Betrieb befindliche Steinbrüche abgeschlossen ist, hat auf der Nordostseite in dem langgestreckten Hauptzuge ein Einfallen gegen NO.

Im Steinbruche des Herrn HEINRICH KÖRNER bei Velpke wurde das Streichen und Einfallen an 3 verschiedenen Punkten bestimmt und ergab folgende Resultate:

1. Streichen: S. 41° O. nach N. 41° W.
Fallen: N. 49° O.
Neigungswinkel: 9° .
2. Streichen: S. 37° O. nach N. 37° W.
Fallen: N. 53° O.
Neigungswinkel: 4° .
3. Streichen: S. 43° O. nach N. 43° W.
Fallen: N. 47° O.
Neigungswinkel: 2° .

Die Schichten des Sandsteins bilden oft ganz schwach ansteigende Wellen und Kuppen in der Weise, dass die Erhebungs- oder Scheitellinie derselben mit der südöstlich-nordwestlichen Streichungsrichtung zusammenfällt. Der Neigungswinkel der Schichten beträgt bei Velpke und Danndorf $2-9^{\circ}$, nimmt jedoch nach NW. hin zu, so dass er bei Neuhaus bis auf 18° steigt. Im äussersten Nordwesten hingegen bei Reisingen wurde das Einfallen gegen NO. nur zu 8° gefunden.

Für das Streichen der Schichten auf dem Hünenberge wurde die Richtung:

S. 59° O. nach N. 59° W. und
S. 63° O. nach N. 63° W.

ermittelt, dagegen zeigt sich das Einfallen entgegengesetzt dem des Hauptzuges:

6° gegen S. 31° W. und
 7° gegen S. 27° W.

Der Sandstein bei Velpke und Danndorf besitzt eine rein weisse, hellgraue oder matt gelbliche Farbe, je nach den verschiedenen Lagen und ist meistens sehr dicht und feinkörnig.

Drei im Laboratorium des Herrn ZJUREK in Berlin ausgeführte Analysen, zu welchen die Proben aus dem Steinbruche des Herrn FRITZ KÖRNER bei Velpke entnommen waren, ergaben bei einem grauen Sandstein $0,85$ pCt., bei einem weissen $0,46$ pCt. und bei einem gelblichen $1,23$ pCt. in Salzsäure lösliche Bestandtheile.

Hieraus geht hervor, dass dieser Sandstein in Folge des geringen Gehaltes an löslichen Stoffen, bedingt durch sein kieseliges Bindemittel, äusserst widerstandsfähig gegen die Einflüsse der Atmosphärien ist.

Die Mächtigkeit der einzelnen Lagen des Sandsteins ist sehr verschieden. Sie schwankt zwischen $3-50$ Cm., steigt jedoch in grösserer Tiefe auch bis auf einen Meter. Zwischen den Lagen finden sich oft nur wenige Millimeter mächtige Sandsteinbänke mit sehr vielen, oft mehr oder weniger deutlichen Abdrücken von Pflanzen und Conchylien. Im Allgemeinen zeigen sich nur wenig Klüfte, wodurch eine Gewinnung ausserordentlich grosser Platten ermöglicht wird, die als Baumaterial und zu verschiedenen technischen Zwecken sehr geschätzt sind. Mit dem Sandstein wechsellagern $1-2$ Meter mächtige Bänke von kohlig-sandigen Schichten, welche eine sehr feine Schieferung zeigen und ebenfalls viele undeutliche Pflanzenabdrücke enthalten. Es sind diese Schichten in vier Steinbrüchen bei Velpke und in einem bei Danndorf erreicht.

Der Abbau findet gewöhnlich ziemlich senkrecht gegen die Streichungsrichtung statt und erfordert wenig Mühe, da die abbauwürdigen Schichten meist schon unter einem Abraum von 1—2 Meter Mächtigkeit anstehen.

Dieser Abraum nun, der in Velpke, soweit mir bekannt, bisher noch nicht wissenschaftlich untersucht worden ist, bildet den glänzendsten Beweis einer einstigen Gletscherbedeckung, da er seiner ganzen Ausbildung nach nur als die Grundmoräne eines Gletschers angesehen werden kann.

Die Grundmoräne, welche der Gletscher bei seinem Vorrücken absetzte und zum Theil erst aus dem anstehenden Gestein bildete, ist in der nächsten Umgebung der Steinbrüche von Velpke und Danndorf ihrer geognostischen Bildungszeit nach als völlig gleichwerthig, hinsichtlich ihres ganzen Aufbaus und ihres petrographischen Zusammensetzung jedoch als sehr verschiedenartig zu bezeichnen.

Wir müssen unterscheiden zwischen der nordischen und der localen Grundmoräne¹⁾, ohne dabei eine scharfe Grenze zwischen beiden ziehen zu wollen, da sie ganz allmählich in einander übergehen, ein Umstand, der gerade für ihre geognostische Gleichwerthigkeit als Grundmoräne beweisend ist.

Die nordische Grundmoräne zeigt eine zweifache Ausbildung. Einmal tritt sie auf als unterer Geschiebemergel resp. Geschiebelehm und zweitens als ungeschichteter unterer geschiebeführender Sand.

Das Vorkommen der nordischen und der localen Grundmoräne ist immer von gewissen örtlichen Bedingungen abhängig. Wo die oberen Lagen des Sandsteins eine grössere Mächtigkeit besitzen, so dass sie durch den Druck des vorrückenden Inlandeises nur schwer mitbewegt und zertrümmert werden konnten, finden wir die nordische Grundmoräne, wo aber die Schichten der resultirenden Kraftwirkung des gewaltigen Druckes der auflagernden und nachschiebenden Eismassen nachgaben, entstand die locale Grundmoräne, die fast ganz aus den Trümmern des Bonebedsandsteins, vermischt mit nordischen Geschieben, besteht.

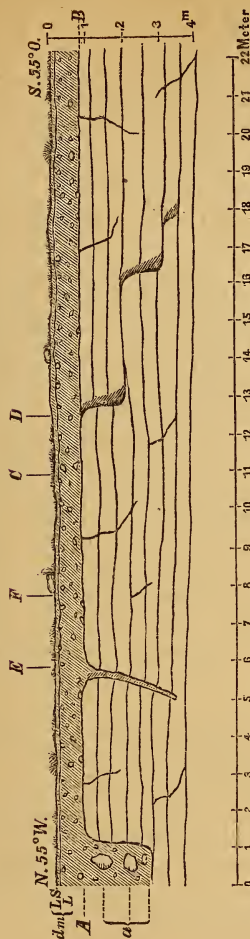
¹⁾ Ich bemerke hier ausdrücklich, dass unter der localen Grundmoräne nicht die Moräne eines Local-Gletschers, sondern die local abweichende Ausbildung der Grundmoräne der grossen Inlandsdecke zu verstehen ist. TORELL gebraucht denselben Ausdruck bei den analogen Bildungen in Rüdersdorf und stellt die dortige locale Grundmoräne, die zuerst von A. PENCK (diese Zeitschrift 1879. pag. 134) als Krossteinsgrus bezeichnet wurde, mit dem schwedischen Pinnmo in Parallele. (Verhandl. der Berliner Ges. für Anthropologie, Ethnologie etc. 1880. pag. 152 u. 153.)

Der untere Geschiebemergel oder untere Geschiebelehm, bei den in Folge der geringen Mächtigkeit der Ablagerung die secundäre Entkalkung bereits völlig stattgefunden hat, ist östlich der Chaussee zwischen Velpke und Danndorf in den Steinbrüchen des Herrn FRITZ KÖRNER, sowie auch in einigen, nahe der Chaussee gelegenen, jetzt nicht mehr in Betrieb befindlichen Brüchen und westlich der Chaussee durch zwei dem Herrn CARL KÖRNER gehörende Steinbrüche als überlagernde Schicht des Bonebedsandsteins vorzüglich aufgeschlossen; jedoch mit dem Unterschiede, dass der untere Geschiebemergel resp. Lehm östlich der Chaussee direct auf den bis zu $\frac{1}{2}$ Meter mächtigen Bänken des Sandsteins lagert, während westlich derselben eine fein geschieferte, kohlig-sandige Bank sein Liegendes bildet.

Der untere Geschiebemergel zeigt nirgends eine Spur von Schichtung. Er ist reich an nordischen Geschieben, die ganz regellos in ihm vertheilt und in Betreff der Richtung ihrer Lage oft gar nicht nach ihrem Schwerpunkt geordnet sind. In den beiden letztgenannten Steinbrüchen westlich der Chaussee beträgt seine Mächtigkeit einschliesslich einer ihn bedeckenden, wenige Decimeter mächtige Schicht lehmigen Sandes im Durchschnitt 2 Meter. Er ist dort bereits völlig entkalkt und führt viele nordische Geschiebe neben einigen eckigen Bruchstücken von Bonebedsandstein. Unter letzteren befinden sich einige grössere Blöcke von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Kubikm. Inhalt, welche tief im Lehm auf der Grenze zu den kohlig-sandigen Schichten des oberen Keuper liegen und sehr schöne polirte Flächen und abgerundete Kanten zeigen. Diese grossen Blöcke sind entweder aus nahe gelegenen Gebieten des Bonebedsandsteins durch den Gletscher hierher transportirt, oder bei der Abdeckung und Hinwegführung der auf den kohlig-sandigen Schichten lagernden Sandsteinbänke zurückgeblieben.

Das nebenstehende Profil (Figur 1) aus dem Steinbruche des Herrn FRITZ KÖRNER mag die Auflagerung des unteren Geschiebemergels als nordische Grundmoräne näher erläutern. Es liegt dieser Bruch ungefähr 500 Meter nördlich von Velpke. Die Richtung der im Profil gezeichneten nordöstlichen Bruchwand giebt zugleich das Streichen des Sandsteins von S. 55° O. nach N. 55° W. an. Die Schichten fallen mit $2-4^{\circ}$ gegen NO. ein. Der direct auf den Schichtoberflächen lagernde Geschiebelehm ist reich an nordischen Geschieben, besonders an gelben und schwarzen Feuersteinen, neben Graniten, Gneissen und nordischen Sandsteinen. Im Südwesten der Grube, wo die Schichten sich etwas einsenken und in Folge dessen die nordische Grundmoräne mächtiger entwickelt ist, findet sich unter dem Geschiebelehm noch

Figur 1.



Theil der nordöstlichen Bruchwand aus dem Steinbruche von FRITZ KÖRNER bei Velpke.

dm. Lehmiger Sand (LS.) und Lehm (L.) des unteren Diluvialmergels (Nordische Grundmoräne). a Bruchstücke von Bonebedsandstein.

A B. Schichtoberflächen des Bonebedsandsteins mit Gletscherschrammen des älteren und jüngeren Systems.

C D. | bezeichnen die Fundorte der beiden grossen Platten, die für die Sammlung E F. | lung der geologischen Landesanstalt bestimmt sind.

intacter, kalkhaltiger unterer Geschiebemergel bis zu 1 Meter Mächtigkeit. Derselbe besitzt eine gelbliche Farbe. Nach vier¹⁾ von mir ausgeführten Kohlensäure - Bestimmungen mit dem SCHEIBLER'schen Apparate berechnete sich der mittlere Gehalt an kohlensaurem Kalk zu 9,3 pCt. Die Schlämm-analyse mit dem SCHÖNE'schen Schlämmtrichter ergab:

¹⁾ Die vier Proben ergaben folgenden Gehalt an kohlensaurem Kalk: 9,6 pCt., 8,8 pCt., 9,2 pCt., 9,4 pCt.

Bei 0,2 Mm. Geschwindigkeit (Korngrösse unter 0,01 Mm. Durchm.)	30,08
Bei 2,0 Mm. Geschwindigkeit (Korngrösse 0,01—0,05 Mm. Durchm.)	12,58
Bei 7,0 Mm. Geschwindigkeit (Korngrösse 0,05—0,1 Mm. Durchm.)	10,77
Schlämmrückstand bei 7,0 Mm. G. (Korngrösse über 0,1 Mm. Durchm.)	46,57
Summa	100,00

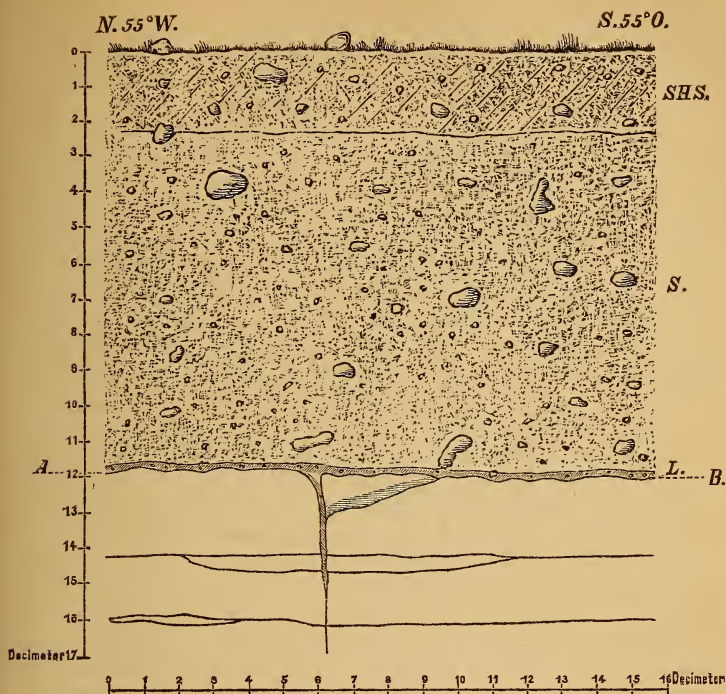
Muschelreste habe ich dort nicht gefunden. Konnte man bisher vom Standpunkte der Drifttheorie aus die Bildung des unteren Geschiebemergels niemals in genügender Weise erklären, so geben hier bei Velpke die unmittelbar unter dem Geschiebelehm auf den Schichtoberflächen des Sandsteins sich findenden vorzüglichen Gletscherschrammen, sowie eine vortreffliche Schichtenstörung (Fig. 6 pag. 792), die sich in weiter südwestlicher Fortsetzung der im Profil (Fig. 1) gezeichneten Bruchwand findet und im unmittelbaren Zusammenhange mit der Ablagerung des unteren Geschiebemergels stehen muss, den zwingendsten Beweis dafür, dass wir es hier mit der wahren Grundmoräne eines Gletschers zu thun haben.

Ich werde jedoch auf diese Erscheinungen erst an einem anderen Orte näher eingehen, denn ich habe zunächst noch die zweite Ausbildung der nordischen Grundmoräne als ungeschichteter, unterer, geschiebeführender Sand zu besprechen.

In dem Steinbruche des Herrn HEINRICH KÖRNER, welchen man nordöstlich der Danndorfer Chaussee von Velpke aus zuerst erreicht, findet man den geschiebeführenden Sand als überlagernde Schicht der $2\frac{1}{2}$ bis 3 Decimeter mächtigen Sandsteinbänke. Es ist ein mittelkörniger, völlig lehmfreier Sand, in welchem ebenso wie bei dem Geschiebelehm zahllose Geschiebe von 1 bis 50 Cm. Durchmesser regellos eingebettet liegen. (Siehe nebenstehendes Profil Fig. 2.)

Die Geschiebe sind dieselben, wie im unteren Geschiebemergel. Neben sehr vielen gelben und schwarzen Feuersteinen kamen hauptsächlich Granite, Gneisse, Porphyre und nordische Sandsteine vor. Ich konnte als sicher bestimmen: Elfdalenporphyre und hellrothe cambrische Sandsteine aus Dalekarlien, sowie auch einen echten Finnlandsrapakivi, mit den so charakteristischen umränderten Feldspäthen. Petrographisch hat dieser Sand sehr viel Aehnlichkeit mit dem oberen diluvialen Geschiebesande, nur fehlen in ihm, soweit ich bis jetzt beobachtet habe, bei seinem Auftreten in den Velpker Steinbrüchen die im oberen Diluvialsande so häufigen, kantigen Pyramidal-

Figur 2.



Teil der nordöstlichen Bruchwand aus dem Steinbruche I. von
HEINRICH KÖRNER bei Velpke.

- | | | |
|---------|--|--|
| SH.S. | Schwach humoser Sand (Oberkrume). | } Sandige Ausbildung
der Grundmoräne. |
| S. | Ungeschichteter Sand mit nordischen
Geschieben. | |
| L. | Lehmschicht. | |
| A....B. | Schichtoberflächen des Bonebedsandsteins mit Gletscher-
schrammen des jüngeren Systems. | |

geschiebe. Während ich mir den oberen Geschiebesand zum Theil als einen durch Wasser veränderten, umgelagerten und ausgewaschenen oberen Geschiebemergel (die Abschmelzungs- oder Rückzugsmoräne des Gletschers) erkläre¹⁾, halte ich die sandige Grundmoräne in Velpke für einen unter dem Druck des auflagernden Eises durch Sickerwasser ausgewaschenen

¹⁾ Ich habe diese Ansicht in einem kleinen Aufsätze für das Jahrbuch 1880 der königl. preuss. geologischen Landesanstalt nachzuweisen versucht.

unteren Geschiebemergel. Eine Schichtung, wie wir sie in den unteren Diluvialsanden und Granden immer finden und deren Entstehung wir uns am besten erklären können, wenn wir diese Sande als Absätze von Gletscherströmen auffassen¹⁾, konnte bei der angegebenen Art und Weise der Bildung des unteren Moränensandes, wo die Geschiebe und Sande nicht vom Wasser bewegt wurden, natürlich nicht stattfinden. Die völlig scharfkantigen Bruchstücke von Bonebedsandstein, die sich vereinzelt oder auch in grösserer Häufigkeit in diesem Sande finden, beweisen wohl am besten, dass die Geschiebe nicht durch Wasser bewegt und darum auch nicht gerollt sind. An einer Stelle in dem Steinbruche auf dem Hünenberge bei Danndorf liess sich der Uebergang dieses völlig ungeschichteten, geschiebeführenden Sandes in geschichtete Sandablagerungen beobachten, was darauf hindeutet, dass hier bereits die Sande durch Schmelzwasser des Inlandeises bewegt und bearbeitet wurden.

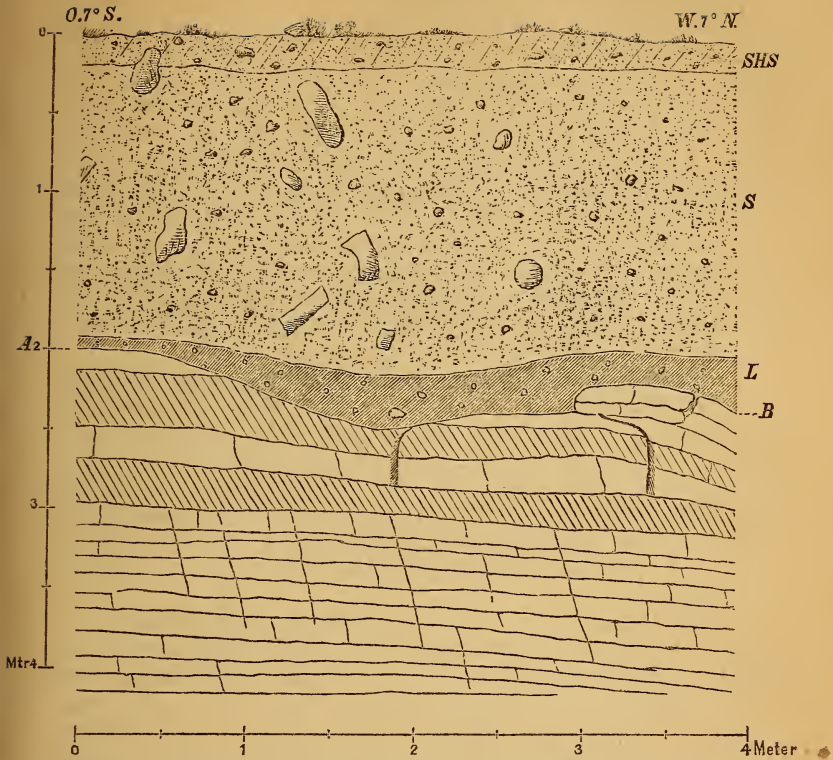
Dass nun aber dieser Sand als ein Auswaschungsproduct des unteren Diluvialmergels anzusehen ist, dafür scheinen mir die ganz allmählichen Uebergänge beider Bildungen in einander, wie ich sie in den Steinbrüchen von HEINRICH KÖRNER bei Velpke und von FRITZ KÖRNER bei Danndorf sehr schön beobachten konnte, den besten Beweis abzugeben. Ausserdem findet man auch noch an allen Punkten, wo der geschiebeführende Sand als Grundmoräne auftritt, als letztes Residuum dieser Auswaschung eine auf den Schichtoberflächen lagernde dünne Lehmschicht, die im Bruche von HEINRICH KÖRNER nur eine Mächtigkeit von 2 Cm. (Fig. 2), dagegen in dem Aufschlusse auf dem Hünenberge bei Danndorf eine Mächtigkeit bis zu 40 Cm. besass (Fig. 3). Aus alledem geht hervor, dass wir es hier nur mit einer Sandfaciesbildung des unteren Geschiebemergels zu thun haben.²⁾

Die locale Grundmoräne, welche, wie schon erwähnt, immer da auftritt, wo die obersten Schichten des Sandsteins aus dünneren Bänken bestehen, finden wir in unmittelbarer Nähe der soeben besprochenen Aufschlüsse vortrefflich entwickelt. Es lässt sich der allmähliche Uebergang der nordischen in die locale Grundmoräne an vielen Punkten deutlich nachweisen. Die Trümmer des Bonebedsandsteins, oft völlig in der nordischen Grundmoräne fehlend, treten dann in ihr

¹⁾ CREDNER hat die Bildung derartiger noch heute stattfindender Sandablagerungen am Fusse des Buersbrärgletschers in Norwegen beobachtet, wodurch die discordante Lagerung unserer Sande ganz vorzüglich erklärt wird. Diese Zeitschr. 1880. pag. 78.

²⁾ Vergl. H. CREDNER's Beobachtungen am Pasterzen - Gletscher. Diese Zeitschrift 1880 pag. 575.

Figur 3.



Theil der düdlichen Bruchwand aus dem Steinbruche von FRITZ KÖRNER bei Danndorf.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| SHS. Schwach humoser Sand (Oberkrume). | } Sandige Ausbildung der Grundmoräne. |
| S. Ungeschichteter Sand mit nordischen Geschieben und vereinzelt Bruchstücken von Sandstein. | |
| L. Lehmschicht. | |
| A . . . B. Schichtoberflächen des Bonebedsandsteins, abgerundet an den Schichtenköpfen und geschrammt. Einzelne Sandsteinlagen mit discordanter Schieferung. | |

vereinzelt auf, werden häufiger und bilden schliesslich ganz und gar, nur mit wenigen nordischen Geschieben vermischt, die überlagernde Schicht des Sandsteins.

Die beiden Aufschlusspunkte für die locale Grundmoräne finden wir bei Velpke in den Steinbrüchen von HEINRICH und CARL KÖRNER, in den jetzt nicht mehr im Betrieb befindlichen

Steinkuhlen, wo früher Wetzsteine gebrochen wurden, und bei Danndorf auf dem Hünenberge.

Der soeben erwähnte Steinbruch von HEINRICH KÖRNER, aus welchem Figur 4 ein Profil giebt, liegt 200 Schritt gegen NW. von dem im Vorstehenden genannten ersten Bruche desselben Besitzers und dicht dabei derjenige von CARL KÖRNER.

Wir haben in Velpke und Danndorf ganz dieselben Bildungen, wie sie sich in Rüdersdorf auf den Schichtenköpfen des Muschelkalks finden und wie sie H. CREDNER ¹⁾ aus den Grauwackesteinbrüchen von Klein-Zschocher ²⁾ beschreibt. Jedoch zeigt sich im Gebiete des Bonebedsandsteins keine die locale Grundmoräne überlagernde Lehmschicht, wie sie in Rüdersdorf im Alvenslebenbruche auftritt und dort von TORELL als die Rückzugs- oder Abschmelzungsmoräne des Gletschers erklärt wurde.

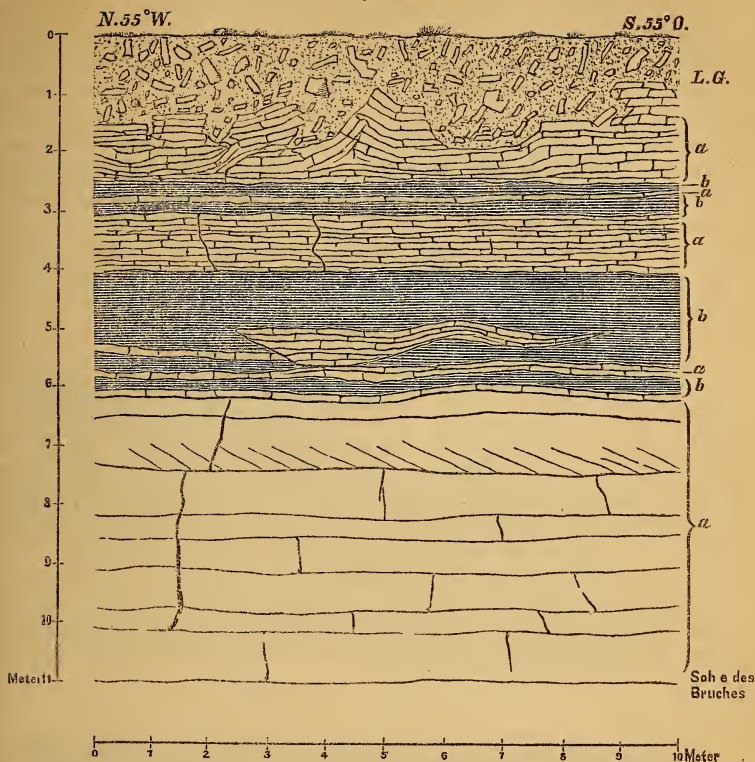
Die locale Grundmoräne besitzt bei Velpke und Danndorf eine Mächtigkeit von 1 — 2 Meter und bildet entweder eine gleichmässige Decke auf den in eine Horizontalebene ausgehenden, schwach geneigten Schichten, oder aber sie lagert, im Profil gesehen, in einer ganz unregelmässigen Linie auf Schichtoberflächen, welche ausgezeichnete Schichtenstörungen zeigen. Das nebenstehende Profil Figur 4 aus der zweiten Grube von HEINRICH KÖRNER wird den letzteren Fall am besten erläutern.

Die Fragmente der 2 bis 4 Cm. mächtigen Sandsteinschichten bilden dort ein wirres, fest zusammengepresstes Haufwerk. Die Bruchstücke bis zu $\frac{1}{2}$ Meter Durchmesser sind völlig scharfkantig, zeigen nirgends Spuren einer Abrollung, dagegen sehr häufig deutliche Schrammen und geschliffene Flächen. Das Bindemittel dieser Schuttmassen bildet an dieser Stelle ein sandiger Grand. Die nordischen Geschiebe finden sich bis auf einen Meter Tiefe in der Moräne und sind oft zwischen die noch erhaltenen, aufgebogenen, gestauchten und geknickten Schichten des Sandsteins fest hineingekeilt, alles Erscheinungen, die sich nur durch einen gewaltigen Druck erklären lassen. Jedenfalls ragte zur Glacialzeit der Bonebedsandstein als ein Höhenzug empor und setzte den heranrückenden Eismassen einen Widerstand entgegen. Der Gletscher

¹⁾ Diese Zeitschrift 1880. pag. 96.

²⁾ Auf einigen im November dieses Jahres in das Diluvium bei Leipzig unternommenen Excursionen hatte ich Dank der vortrefflichen Führung der sächsischen Herren Geologen die beste Gelegenheit, die Ausbildung der localen Grundmoräne, welche von CREDNER als Krossstengrus bezeichnet wird, sowohl bei Klein-Zschocher, als auch an einer Stelle des Rathbrüches bei Grasdorf unweit Taucha, vorzüglich zu beobachten.

Figur 4.



Theil der nordöstlichen Bruchwand aus dem Steinbruche II. von
HEINRICH KÖRNER bei Velpke.

L.G. Locale Grundmoräne mit nordischen Geschieben und Sanden
vermischt.

- | | |
|---|------------------------|
| a. Sandsteinbänke. | } Bonebed-
gestein. |
| b. Kohlig-sandige Schichten mit feiner Schieferung. | |

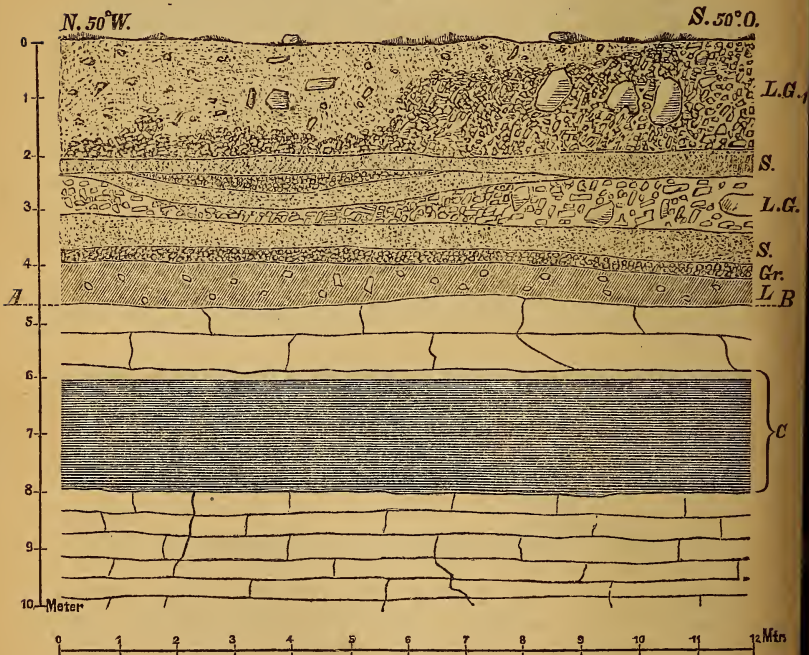
war gezwungen, eine geneigte Ebene hinaufzusteigen und schob sich in Folge dessen mit seinem Fusse zwischen die bereits durch Winterfröste gelockerten obersten Schichten, zertrümmerte sie und vermischte damit das mitgeführte nordische Material. Die so entstandene Moräne schob der Gletscher vor sich her, ebnete sie, breitete sie aus und stieg dann über dieselbe hinweg, eine Erscheinung, die nach Mittheilungen von HEIM¹⁾ an vorrückenden Gletschern schon oft beobachtet worden ist.

¹⁾ Diese Zeitschrift 1880. pag. 77.

Man kann sich von diesem gewaltigen Druck am besten eine Vorstellung machen, wenn man die grosse Härte des Velpker Sandsteins in Betracht zieht. In der königl. Gewerbe-Akademie in Berlin wurden 9 Stück Sandsteine in sauber bearbeiteten und geschliffenen Würfeln von 6 Cm. Seitenlänge aus dem Steinbruche des Herrn FRITZ KÖRNER bei Velpke auf ihre Festigkeit geprüft. Hierbei stellte es sich heraus, dass im Durchschnitt für den Eintritt von Rissen 938,5 Kilogramm, für die Zerstörung 1004,0 Kilogramm pro Quadratcentimeter erforderlich waren.

Das in Figur 5 dargestellte Profil aus dem Steinbruche von CARL KÖRNER zeigt die locale Grundmoräne in einer anderen Ausbildung.

Figur 5.



Theil der nordöstlichen Bruchwand aus dem Steinbruch von CARL KÖRNER bei Velpke.

L.G. Locale Grundmoräne. L.G.₁ übergehend in Geschiebesand mit Bruchstücken von Bonebedsandstein.

S. Feiner geschichteter Sand.

Gr. Geröllbank.

L. Geschiebelehm.

A...B. Schichtoberflächen des Bonebedsandsteins mit Schrammen beider Systeme.

C. Kohlig-sandige Schicht mit feiner Schieferung.

Auf den Schichtoberflächen der bis zu $\frac{1}{2}$ Meter mächtigen Sandsteinlagen lagert zunächst eine $\frac{1}{2}$ bis 1 Meter mächtige Schicht Geschiebelehm, die in weiter südöstlicher Fortsetzung, was aus dem Profil nicht zu ersehen ist, in die locale Grundmoräne übergeht. Dann folgt eine nur 3 Dm. mächtige Geröllbank und darauf zwei Bänke feinen geschichteten Diluvialsandes von 15—57 Cm. Mächtigkeit, wechselnd mit zwei etwa 1—2 Meter mächtigen Bänken von localen Grundmoränen. Diese Bänke von localen Grundmoränen zeigen sich auch hier als ein wirres Haufwerk äusserst fest zusammengepresster Bruchstücke von Bonebedsandstein mit sehr vielen Feuersteinen, während Granite, Gneisse und Porphyre (hauptsächlich Elfdalenporphyr) hier mehr zurücktreten. An verschiedenen Stellen sind diese Bestandtheile durch einen sandig-grusigen Geschiebelehm auf das innigste verkittet, oft auch fehlt dieses Bindemittel ganz oder wird durch grandigen Sand ersetzt.

Die beste Erklärung für die Bildung dieser durch geschichtete Sandlagen getrennten Bänke von localen Grundmoränen scheint mir, da diese Erscheinung nur auf einem verhältnissmässig kleinen Gebiete vorkommt, in der Annahme einer localen Gletscheroscillation gefunden zu werden, wie dies in früherer Zeit bei den Alpengletschern oft beobachtet worden ist. Bei einer mehrere Jahre andauernden wärmeren Sommer-temperatur zog sich der Gletscher in Folge der Abschmelzung mehr und mehr zurück; es wurden durch Gletscherbäche und Ströme die geschichteten Sande und Grande abgelagert. Bei einer Reihe kälterer Winter rückte der Gletscher wieder über diese Sandablagerungen vor und setzte dann die locale Grundmoräne ab. Durch öftere Wiederholung dieser Erscheinung können wir uns derartige Wechsellager von geschichteten Sanden und ungeschichteten Grundmoränen entstanden denken.

Auf dem Hünenberge bei Danndorf ist die locale Grundmoräne als einzige überlagernde Schicht des Sandsteins auf einem etwa 100 Morgen grossen Gebiet durch mehrere Steinbrüche aufgeschlossen. Gleich beim ersten Besuche dieses für die Entscheidung der Gletscherfrage ganz unvergleichlichen Gebietes wurde ich lebhaft an eine Wanderung erinnert, die ich mit Herrn TORELL in der Sohle des Alvenslebenbruches bei Rüdersdorf unternahm. Beim Anblick der grossartigen Horizontallinie, die an der östlichen Bruchwand nach Abräumung der localen Grundmoräne sichtbar geworden ist und nur der abhobelnden Wirkung des Gletschereises ihre Entstehung verdanken kann, bemerkte TORELL, dass er die gleiche Erscheinung in derselben Grossartigkeit bisher nur auf der Südostseite des Montblanc unter einer Seitenmoräne nach Ivrea

zu beobachtet habe. In Danndorf zeigt sich etwas ganz Aehnliches, wenn auch der Aufschluss nicht so grossartig ist, wie in Rüdersdorf. Die 4 bis 10 Cm. mächtigen Schichten, welche unter einem Neigungswinkel von $6 - 8^{\circ}$ gegen SSW. einfallen, werden durch die auflagernde Moräne in einer fast horizontalen Ebene abgeschnitten, die sich in den Steinbrüchen im Profil als eine vorzügliche Horizontallinie zeigt.

Die nordischen Geschiebe sind in der localen Grundmoräne bei Danndorf oft bis auf $1\frac{1}{2}$ Meter Tiefe zwischen die Bruchstücke des Sandsteins hineingepresst und zeigen mehrfach abgeschliffene oder geschrammte Flächen. An den Schichtenköpfen unter der localen Grundmoräne war ebenfalls eine Polirung und Abschleifung bemerkbar, auch zeigte sich häufig eine sehr deutliche Rundhöckerbildung.

An dieser Stelle werden sich die Resultate meiner Forschungen nach Gletschererscheinungen in der weiter nordwestlichen Fortsetzung des Sandsteinzuges, d. h. in der Umgegend von Neuhaus und Reislingen, die ich leider nur auf einer raschen Durchwanderung anstellen konnte, einfügen lassen. Der Bonebedsandstein, welcher hier unter einem Winkel von $8 - 18^{\circ}$ gegen NO. einfällt, steht westlich und südlich von Neuhaus, sowie auch südlich von Reislingen in einzelnen entblössten Kuppen zu Tage an, das Hauptmassiv desselben ist jedoch von Diluvialbildungen bedeckt. Aber nur an wenigen Punkten liess sich diese Ueberlagerung näher beobachten, denn es sind dort überhaupt nur noch drei Steinbrüche in Betrieb und die Wände der älteren bereits mit einer so hohen Schuttlage bedeckt, dass man ohne Abräumungsarbeiten nichts zu erkennen vermag. Ein einziger Punkt südlich von Neuhaus und östlich des Hehlinger Baches zeigte in einem nicht mehr im Betrieb befindlichen Bruche eine deutliche locale Grundmoräne, die auch hier den sichersten Beweis einer einstigen Gletscherbedeckung abgibt. Gletschertöpfe wurden sowohl dort, wie auch bei Velpke und Danndorf bisher nirgends beobachtet.

In Hinsicht seiner petrographischen Beschaffenheit tritt der Sandstein bei Neuhaus und Reislingen weit grobkörniger auf und entbehrt völlig jenes festen, kieselligen Bindemittels, welches er bei Velpke und Danndorf besitzt. In Folge dessen ist er weich und zerreiblich und dies besonders in den obersten Lagen, wo die Verwitterung stärker eingewirkt hat. Ich konnte beim Abdecken des auflagernden Diluviums mit dem Spaten oft mehrere Centimeter tief in die völlig gelockerten obersten Schichten ohne den geringsten Widerstand eindringen. Ja, ich beobachtete sogar westlich Neuhaus anstehende Sandsteinkuppen, die nach Norden zu unter Beibehaltung ihrer Schich-

tung in ganz lose weisse Sande übergehen. Dadurch erklärt es sich auch, dass Gletscherschrammen auf den Schichtoberflächen nicht erhalten bleiben konnten. Ich habe allerdings an einigen Punkten schwache Andeutungen davon bemerkt, habe jedoch in Folge ihrer Undeutlichkeit Abstand genommen, sie als Gletscherschrammen anzusehen und als solche ihre Richtung zu bestimmen.¹⁾

Ganz anders dagegen ist das Aussehen der Schichtoberflächen bei Velpke und Danndorf. Hier hat der vorrückende Gletscher mit den scharfkantigen Geschieben, die theils in seinem Grunde eingefroren waren, theils von ihm an seinem Fusse mit gewaltigem Druck fortgeschoben und fortgerollt wurden, tiefe Parallelschrammen in das harte Gestein eingeritzt, welche unter dem Schutz der auflagernden Grundmoräne sich in ganz ausgezeichneter Weise erhalten haben. Die beiden grossen Platten aus dem Steinbruche des Herrn FRITZ KÖRNER (Fig. 1), welche ich der Sammlung der geologischen Landesanstalt überwiesen habe, geben gewiss das beste Zeugniß hierfür.

Es mussten diese Schrammen nothwendig überall auf den Schichtoberflächen vorkommen, falls die Annahme, die im Vorstehenden beschriebenen Schuttmassen als Gletschermoränen aufzufassen, eine richtige war. Durch meine Bemühungen ist es mir gelungen, wenigstens in vier Steinbrüchen und in denselben an acht verschiedenen Stellen sie aufzufinden, doch habe ich die feste Ueberzeugung, dass sie sich bei Velpke sowohl, wie bei Danndorf in Zukunft noch weit häufiger werden nachweisen lassen. Die Zeit war für meine Untersuchungen gerade eine sehr ungünstige. Die Hauptabräumarbeiten werden dort im Winter bis zum Frühjahr vorgenommen, sodass die Schichtoberflächen dann weit besser freigelegt sind, als es im Herbst der Fall ist. Ich habe an mehreren Punkten die Moränenbildungen erst von den Schichtoberflächen abdecken

¹⁾ Es sei hier erwähnt, dass ich bei meiner Excursion vom Bahn-Vorsfelde aus auf dem südlich davon gelegenen Plateaurande zwischen Neuhaus und Reisligen im nordischen Geschiebesand, welcher hier die Felder bedeckt, eine grosse Menge Bruchstücke der südlich anstehenden jurassischen Schichten (Posidonienschiefer) fand. Unter der Annahme eines von Norden aus vorrückenden Gletschereises kann natürlich keine nördliche Verbreitung südlich anstehender Gesteine stattfinden. Bei meinen Nachforschungen erfuhr ich denn auch, dass diese etwas bituminösen, bis 40 pCt. Kalk enthaltenden Schiefer dort überall zur Mergelung benutzt und auf die Felder gefahren werden. Ich überzeugte mich schliesslich auch noch an einem nördlich gelegenen Punkte, wo nachweislich noch keine derartige Mergelung stattgefunden hatte, dass diese jurassischen Schiefer in dem dort auftretenden diluvialen Geschiebesande vollständig fehlen.

müssen, bis ich nach stundenlangem, oft vergeblichem Suchen die Schrammen auffand. Für den Nachweis ihrer Aechtheit war dies allerdings von grosser Wichtigkeit, da ich nach Beseitigung der obersten Schuttmassen die letzte, fast überall auf den Schichtoberflächen lagernde, dünne Lehmschicht vorsichtig unter Vermeidung jedes scharfen Instruments mit Wasser entfernte und so die vollkommen unversehrten Platten erhielt.

Die Fundorte für die Gletscherschrammen waren die Steinbrüche von HEINRICH, FRITZ und CARL KÖRNER bei Velpke östlich der Danndorfer Chaussee und von FRITZ KÖRNER bei Danndorf. Die im Vorstehenden mitgetheilten Profile (Fig. 1. 2. 3. 5.) zeigen die vier Aufschlusspunkte, an welchen die Schrammen gefunden wurden und geben zugleich die sie überlagernden Moränen an. An den Stellen, wo keine deutlichen Schrammen sichtbar waren, erschienen die Schichtenköpfe und Schichtoberflächen meist sehr schön abgeschliffen und polirt oder mit Rundhöckerbildungen versehen.

Da die Richtung der Gletscherschrammen deshalb von Bedeutung ist, weil sie uns zugleich die Bewegungsrichtung des Gletschereises angiebt, so habe ich auf diese Bestimmungen die grösste Sorgfalt verwandt. Es wurde von mir im Ganzen die Richtung von 505 Schrammen gemessen, davon 405 in den Velpker und 100 in den Danndorfer Steinbrüchen. Dies geschah, indem die Grade des Abweichungswinkels vom magnetischen Nordpole mit dem Compass ermittelt und diese Zahlen auf den geographischen Nordpol reducirt wurden. In dieser Weise wurden an acht verschiedenen Stellen, welche sich auf die vier genannten Steinbrüche vertheilen, die Schrammen in der Reihenfolge ihres Vorkommens ohne Auswahl nach den Graden ihrer Abweichung von Nord gemessen (siehe die Tabellen pag. 795 ff.) und darauf in die Boussole eingetragen, wie dies die beigegefügte Tafel zeigt. Dabei geben die Zahlen, welche sich in der den Pfeilen entgegengesetzten Richtung befinden, die Anzahl der Schrammen gleicher Abweichung an, während der Pfeil ihre Richtung zum Ausdruck bringt.

Es stellte sich hierdurch heraus, dass in den Steinbrüchen bei Velpke zwei sich kreuzende Schrammensysteme vorkommen, während bei Danndorf bisher nur ein System von mir aufgefunden werden konnte. Die beiden Schrammensysteme bei Velpke waren entweder auf einer Platte vereint, wie in den Steinbrüchen von FRITZ und CARL KÖRNER oder getrennt, so dass an einer Localität sich entweder nur das eine oder das andere System vorfand.

Die Abweichung vom geographischen Nordpol betrug bei dem einen Schrammensystem im Mittel $27,4^{\circ}$ gegen Ost, bei dem anderen $84,3^{\circ}$ gegen Ost.

Es waren nun zwei Fragen zu entscheiden:

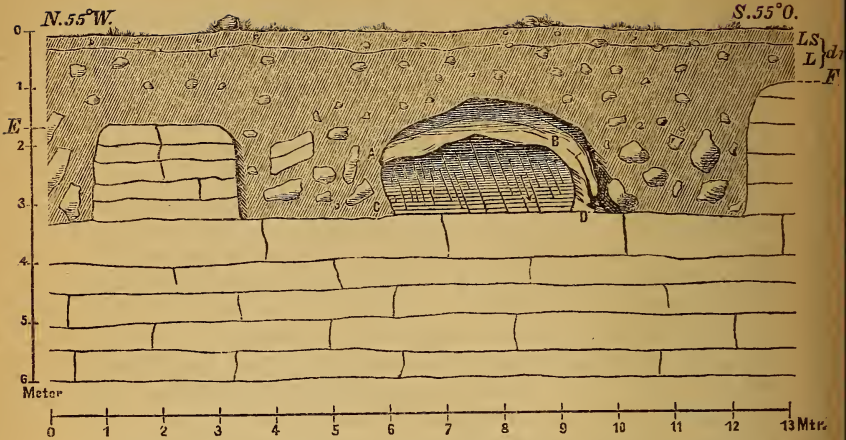
1. Welches war die Bewegungsrichtung des Gletschers, der die Schrammen hervorrief?
2. Welches von beiden Systemen ist das ältere?

Obwohl man ja bei dem einen System mit $27,4^\circ$ Abweichung von Nord nach Ost aus der Verbreitung der nordischen Geschiebe in der Grundmoräne, sowie auch aus dem Fehlen der Bruchstücke südlich anstehender Gesteine ohne Weiteres die Richtung N. $27,4^\circ$ O. nach S. $27,4^\circ$ W. und nicht umgekehrt annehmen konnte, so kamen doch noch zwei andere, wichtige Beweismittel hinzu, woraus die Bewegungsrichtung mit unbedingter Sicherheit hervorging.

Im Steinbruche des Herrn FRITZ KÖRNER bei Velpke waren an der nordöstlichen Bruchwand die Schichtoberflächen auf eine Breite von 2 Meter und auf eine Länge von circa 100 Meter von dem überlagernden Geschiebelehm befreit. Es wurden die Gletscherschrammen fast an der ganzen Länge der Bruchwand nachgewiesen und an 5 verschiedenen Stellen, wo sie besonders schön entwickelt waren, auf eine Entfernung von 53 Meter ihre Richtung bestimmt. Das Profil Fig. 1 (pag. 779) stellt einen Theil dieser Bruchwand dar. In der nordwestlichen Fortsetzung dieses Profils findet sich eine 8 Meter lange und, von den Schichtoberflächen an gerechnet, etwa 2 Meter tiefe, steilwandige Vertiefung, die nach unten zu von den regelmässigen Schichten des Sandsteins begrenzt wird. Diese Vertiefung ist mit demselben Geschiebelehm erfüllt, der dort den Sandstein überlagert, nur mit dem Unterschiede, dass sich hier in ihm neben den nordischen Geschieben vielfach grosse Bruchstücke von Bonebedsandstein befinden, wodurch die Entstehung dieser Vertiefung durch den Gletscherschub bewiesen wird. Besonders interessant aber ist inmitten derselben ein grosser Block von $2\frac{1}{2}$ Meter Seitenlänge und $1\frac{1}{2}$ Meter Mächtigkeit.

Derselbe zeigt auf seiner geneigten Unterfläche A B C D (s. Fig. 6 umstehend) die vortrefflichsten Gletscherschrammen und zwar nur das eine System. Der Stein ist 125° um die Kante CD gedreht, und man muss annehmen, dass der Gletscher vor dem Vorhandensein der Vertiefung die Schichtoberflächen schrammte; dass dann später grosse nordische Blöcke, die sich noch bis zu 1 Meter Durchmesser in der Nähe vorfinden, zwischen die gelockerten Schichten hineingeschoben wurden und sowohl die Entstehung der Vertiefung, als auch die Umdrehung des grossen Blockes um 125° veranlassten. Reconstruirt man sich diesen umgestürzten Block in seine frühere Lage zurück, so haben die Schrammen genau die

Figur 6.



Teil der nordöstlichen Bruchwand aus dem Steinbruche von
FRITZ KÖRNER bei Velpke.

dm. Lehmiger Sand (L. S.) und Lehm (L.) des unteren Diluvialmergels (nordische Grundmoräne). In den steilwandigen Vertiefungen mit Trümmern von Bonebedsandstein vermischt.

E....F. Schichtoberflächen des Bonebedsandsteins mit Gletscherschrammen zweier Systeme.

ABCD. Geneigte Unterfläche eines Blockes mit Schrammen eines (des älteren) Systems. ↘ Richtung der Schrammen.

Richtung von NNO. nach SSW., und es kann demnach der Gletscherschub nur von NNO. aus erfolgt sein.

Eine zweite Erscheinung, welche für diesen Nachweis von Bedeutung ist, zeigt sich an einigen mit Gletscherschrammen versehenen Schichtoberflächen in dem Steinbruche von CARL KÖRNER. Es sind diese Schichtenflächen am Schichtenkopfe auf der Stosseite des Gletschereises nach NNO. zu vollkommen abgerundet und polirt, während sie auf der gegenüberliegenden Leeseite gegen SSW. scharfe Kanten zeigen, ein Phänomen, welches auch für DE GEER bei der Richtungsbestimmung des W.—O.—Schrammensystems¹⁾ in Rüdersdorf von grösster Wichtigkeit war.

Weit schwieriger war die Richtungsbestimmung der bisher nur bei Velpke und nicht bei Danndorf beobachteten Schram-

¹⁾ Verhandlungen der Berliner Ges. für Anthropologie, Ethnologie etc., Jahrg. 1880. pag. 154, Anmerkung.

men des zweiten Systems auszuführen, die eine Abweichung von Nord nach $84,3^{\circ}$ Ost zeigten. Hier konnte man, wenn man die Arbeiten der nordischen Forscher in Betracht zieht — ich verweise auf die Uebersichtskarte, welche TORELL in seiner Abhandlung „On the causes of the glacial phenomena in the north eastern portion of North America“ gegeben hat — von vorn herein viel eher eine Richtung von O. nach W. annehmen. Zwei Umstände jedoch beweisen mit Sicherheit die Richtung im Mittel W $5,7^{\circ}$ S. nach O. $5,7^{\circ}$ N.

Es finden sich nämlich auf den geschrammten Sandsteinplatten mehrfach keilförmige Figuren, welche genau die Richtung des zweiten Schrammensystems zeigen und dadurch entstanden sind, dass ein scharfkantiges Geschiebe in schräger Richtung vom Gletschereise gegen diese Platte gedrückt wurde. Die Folge davon war, dass der Sandstein ausplitterte und dadurch eine Figur entstand, deren Spitze das Einsetzen des Geschiebes bedeutet, während der sich verbreiternde Keil die Bewegungsrichtung des Gletschers anzeigt. Es sind diese keilförmigen Vertiefungen, deren Innenwände vollkommen rauh sind und demzufolge auf eine Aussplitterung hindeuten, nicht zu identificiren mit keilförmig auslaufenden, kurzen Schrammen, welche letztere nach beiden Richtungen hin vorzukommen scheinen.

Die Spitze dieser keilförmigen Figuren, deren Länge 2 bis 3 Cm., deren grösste Breite etwa 1 Cm. beträgt, liegt nun stets nach W., die breite Seite nach O.

Mit diesen Beobachtungen stimmt ausserdem die Verbreitung von Bruchstücken des Bonebedsandsteins genau in der östlichen Fortsetzung dieser Schrammen. Bei meinen Wanderungen von Oebisfelde auf der Chaussee über Büstedt und Wahrstedt nach Velpke habe ich die zu beiden Seiten auf den Feldern liegenden Geschiebe näher untersucht und fand unter vielen nordischen Gesteinen, besonders Feuersteinen, Graniten, Gneissen, nordischen Sandsteinen und Porphyren, viele eckige, nicht gerollte Bruchstücke von Bonebedsandstein, die, je mehr ich mich den Steinbrüchen näherte, an Häufigkeit zunahm. Besonders häufig aber waren sie westlich von Wahrstedt in der Forst auf dem Hasenberge, wo behufs Anlage einer neuen Kiefern Schonung der Waldboden umgepflügt war. Es deutet die vollkommene Scharfkantigkeit dieser Sandsteintrümmer darauf hin, dass sie nicht durch Wasser-Transport, wodurch eine Rollung hätte hervorgerufen werden müssen, sondern nur durch Gletschereis hierher transportirt sein können.

War somit die Richtung der beiden Systeme bestimmt, so war nun zu entscheiden, welches von ihnen das ältere.

Wiederum gab der überkippte Block in der pag. 791 erwähnten Vertiefung die beste Auskunft. Es fanden sich auf der Unterfläche dieses Blockes, wie bereits erwähnt, nur die Schrammen eines Systems, und zwar, wenn man sich den Block in seine frühere Lage zurückversetzt denkt, in der Richtung NNO. nach SSW., während zu beiden Seiten auf den Schichtoberflächen in der Linie EF. (Profil Fig. 6. pag. 792) die sich kreuzenden Schrammen beider Systeme sichtbar waren. Ausserdem zeigte die Kante AB, wengleich keine Schrammung, so doch eine sehr deutliche Abschleifung und Glättung. Ist schon hierdurch der Nachweis geliefert, dass das Schrammensystem NNO. nach SSW. das ältere ist, so bestätigte dies ferner noch eine andere Erscheinung auf den Schichtoberflächen im Steinbruche des Herrn FRITZ KÖRNER bei Velpke. Es waren nämlich die Schrammen der NNO—SSW.-Richtung oft in der Mitte, wo sich beide kreuzten, vollkommen ausgeschliffen, so dass dann nur noch eine schwache Andeutung von ihnen vorhanden war, sie jedoch oberhalb und unterhalb dieser Abschleifung in ganz genau derselben Richtung sich weiter fortsetzten. Dazu kam noch, dass dort, wo eine Kreuzung stattfand, die W—O.-Schramme in der Rinne der NNO—SSW.-Schramme zuweilen eine Vertiefung eingegraben hatte. Aus alledem geht mit Sicherheit hervor, dass die Schrammung in der Richtung NNO—SSW. in einer früheren Periode stattgefunden haben muss.





















Für jeden Fundort der Schrammen wurde das arithmetische Mittel der Abweichungsgrade von Nord gegen Ost berechnet und stellen die Pfeile in der beigegefügteten Tafel die Schrammenrichtung graphisch dar.

Die nachstehende Tabelle 1 giebt von sämtlichen 505 Schrammen die Mittel der Abweichungswinkel von Nord gegen Ost. Ausserdem ist aus dieser Zusammenstellung die Abweichungsdifferenz der Schrammen unter sich ersichtlich. Die Tabelle 2 liefert eine Uebersicht über die Länge, Breite und Tiefe besonders hervorragender Schrammen. Es sei hier nur erwähnt, dass sich unter diesen einige bis zu 174 Cm. Länge, 15 Mm. Breite und 4,5 Mm. Tiefe ergaben.

Diese Tabellen zeigen wohl am besten, wie regelmässig die beiden Schrammensysteme entwickelt sind, besonders auch, da sich das ältere System mit vollkommen sich gleichbleibender Richtung auf 3 Kilometer Entfernung nachweisen liess. Möglicher Weise war das Gletschereis, als die Schrammung in der Richtung von NNO. nach SSW. stattfand, weit mächtiger, als bei der zweiten Schrammung in der Richtung von W. nach O. Wir können nach den nordischen Geschieben, die sich auf den Nordabhängen unserer mitteldeutschen Gebirge

Tabelle 1.

(Vergleiche Tafel XXVIII.)

Fundort der Schrammen.	Das ältere System.		Das jüngere System.			
	Grösse der Fläche, auf welcher die Schrammen gemessen. Meter.	Grösste Abweichung der Schrammenrichtungen unter sich. Von N.- ⁰ O. bis N.- ⁰ O.	Mittel der Schrammenrichtung.	Anzahl der gemessenen Schrammen.	Grösste Abweichung der Schrammenrichtungen unter sich. Von N.- ⁰ O. bis N.- ⁰ O.	Mittel der Schrammenrichtung.
1.	1,5 : 2	22 bis 37	N. 29,6° O. 	76	N. 29,6° O. 	S. 29,6° W.
2.	1,49 : 2	22 bis 43	25,8 	39	25,8 	25,8
3.	1,68 : 2	11 bis 34	27,2 	61	27,2 	27,2
4.	1,5 : 2	19 bis 36	26,3 	50	26,3 	26,3
5.	2 : 2	9 bis 45	24,6 	50	24,6 	24,6
Steinbruch von HEINR. KÖRNER bei Velpke.	0,5 : 1,5					
Steinbruch von CARL KÖRNER bei Velpke.	1 : 3	27 bis 39	31,2 	16	31,2 	31,2
Steinbruch von FRITZ KÖRNER bei Dannndorf.	1 : 3,68	15 bis 57	27,8 	100	27,8 	27,8
				23	77 bis 105	W. 4,2° S. 
				22	79 bis 97	5,6 
				17	75 bis 95	6,2 
				14	77 bis 105	1,3 
				35	74 bis 101	8,3 
				2	77 bis 91	6,0 




Hauptmittel der Schrammenrichtung des älteren Systems:  S. 27,4° W.
 Hauptmittel der Schrammenrichtung des jüngeren Systems:  W. 5,7° S.  O. 5,7° N.

Tabelle 2.

Bemerkenswerthe Schrammen im Steinbruche des Herrn FRITZ KÖRNER bei Velpke.

A. Das ältere System.

Richtung in Graden.	Länge: Cm.	Breite: Mm.	Tiefe: Mm.	Richtung in Graden.	Länge: Cm.	Breite: Mm.	Tiefe: Mm.
N. 27° O.	25	2	1,5	N. 32° O.	21		
27	15	5	1	24	27		
30	10	4	1	24	58	3-6	2,5
31	82	4	2	27	29		
31	117	3	2	24	25		
25	110	1,5	1	25	20		
35	71	2	1,2	29	36		
35	65	2	1,2	24	35		
23	119	10-11	2	27	27		
23	71	11-18	2,5	34	35		
26	93	1,2	1	21	26		
27	106	2	1	29	24,5		
30	88	2,5	3	30	65	3-3,5	1,5
29	94	3	1,5	22	43	2-5	1,5
31	28			29	77		
26	30			30	22		
22	34	2-12	1-3,5	31	83		
26	23,5			11	17		
32	36			19	19		
26	45,5	10	1	27	52		
25	68			28	67		
29	46			25	78		
26	48			25	35		
31	31			30	23	3-6	2
31	40			28	45,5	10-18	5
32	28			24	46	12-15	2,5

B. Das jüngere System.

N. 91° O.	18	5	1,5	N. 83° O.	57		
83	22	3	0,5	85	65		
85	20	4	3	85	70		
87	42	5	1	82	82	3-4	1
82	32			97	24	5	3
105	35			87	18		
86	42	2-10	1-3	84	23	6	1,5
82	52	4	2,5	82	117		
85	68	3	1	79	25		
83	22	2-5	1-2	81	87	5-6	1,5
85	67	2-3	1	85	51		
85	94	9-10	1,5	85	30		
85	174	13-14	4,5	85	88	5-6	2
88	67	3-7	2	81	39		
87	12	2	0,5	86	61		
87	66,5			79	43		
87	66			85	40		
90	22	3-12	2	82	31		
81	26			84	21		

finden, wohl annehmen, dass der Gletscher eine Mächtigkeit von 2000 Fuss besessen hat. Dieser gewaltigen Eismasse konnte die Erhebung des Bonebedsandsteins nur einen verhältnissmässig geringen Widerstand entgegensetzen. Der Gletscher schob sich darüber hinweg, ohne in seiner Hauptrichtung abgelenkt zu werden. Anders war dies vielleicht in einer späteren Periode, als das Gletschereis nicht mehr so mächtig war.¹⁾ Die Sandsteinklippen waren nunmehr im Stande, eine Ablenkung des Eisstromes hervorzurufen, deren Richtung in jedem einzelnen Falle von der besonderen Topographie der Gegend abhängig sein konnte. DE GEER hat zwar in Rüdersdorf in den bereits im Alvenslebenbruche bekannten und von ihm an vielen neuen Punkten aufgefundenen Schrammen auch ein jüngeres System in der Richtung von W. nach O. nachgewiesen, doch glaube ich, so lange noch alle weiteren Beobachtungen in dem dazwischen liegenden Gebiete fehlen, dass dies nur eine zufällige Uebereinstimmung ist und wir dadurch nicht etwa berechtigt sind, eine zweite Eisperiode mit der Richtung von W. nach O. anzunehmen. Ich werfe nur die Frage auf, wohin man den Ausgangspunkt einer solchen zweiten Gletscherperiode verlegen wollte, da doch die Hauptverbreitung unserer Geschiebe einzig und allein auf den Norden hinweist.

Liesse sich wirklich ein Zusammenhang zwischen dem von DE GEER und von mir gefundenen jüngeren Schrammensysteme nachweisen, so könnte dies doch nur eine im grossen Maassstabe stattgefundene Ablenkung des von Skandinavien aus radial vorrückenden Gletschereises an den Nordausläufern unserer mitteldeutschen Gebirge gewesen sein.

Um so ausgezeichnete jedoch lässt sich die Schrammenrichtung des älteren Systems bei Velpke und Danndorf in Einklang bringen mit den von DE GEER ihrer Richtung nach genau bestimmten Schrammen des älteren Systems bei Rüdersdorf, sowie auch mit den in Sachsen bekannt gewordenen und durch H. CREDNER, A. PENCK und E. DATHE²⁾ beschriebenen Gletscherschrammen. Ist die Richtung des älteren Systems bei Rüdersdorf NNW.-SSO. und in Sachsen NW.-SO. oder NNW.-SSO., so zeigt sich dagegen bei Velpke, welches genau 26 deutsche Meilen westlich von Rüdersdorf entfernt liegt, eine Schrammenrichtung von NNO. nach SSW. Es wird somit die schon längst ausgesprochene Annahme einer radialen Ausbreitung des Gletschereises³⁾ von der Richtung des skandinavischen

¹⁾ Cfr. L. P. HOLMSTRÖM, Jakttagelser öfver istiden in södra Sverige. Lund 1867. pag. 28 ff.

²⁾ H. CREDNER, Diese Zeitschr. 1879. p. 23—26. — A. PENCK, Diese Zeitschr. 1879. pag. 131. — E. DATHE, N. Jahrb. für Min. 1880. I. pag. 92.

³⁾ H. CREDNER, Verh. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1880, October, p. 10. — H. CREDNER, Diese Zeitschr. 1880. Vergl. Tafel XXIV.

Gletschercentrums aus durch meine Untersuchungen bei Velpke vollkommen bestätigt.

Damit stimmt aber auch die Verbreitung der nordischen Geschiebe ganz und gar überein. Leider war es mir der Kürze der Zeit wegen nicht möglich, die in den Moränen bei Velpke und Danndorf vorkommenden Geschiebe so eingehend zu untersuchen, wie es die Sache erfordert hätte, doch glaube ich diese Lücke dadurch einigermaßen ausgefüllt zu haben, dass ich in dem diluvialen Höhenboden des Ritterguts Cunrau, welches genau in der nordnordöstlichen Fortsetzung der Schrammen des älteren Systems am Nordrande des Drömlings gelegen ist, eine locale Geschiebesammlung anfertigte. Diese Arbeiten sind allerdings noch nicht abgeschlossen, doch haben sie bereits das Resultat ergeben, dass, abgesehen von sehr vielen Feuersteinen, die Geschiebe des dort auftretenden oberen Diluvialsandess vorzugsweise aus Nord- und Süd-Dalekarlien, sowie aus Småland stammen.

Die in Rüdersdorf durch DE GEER verhältnissmässig als häufig nachgewiesenen Ålandsgesteine, scheinen hier ihre westlichste Grenze zu erreichen. Es wurde der durch seine umränderten Feldspäthe und seinen Hornblendegehalt so sehr charakteristische Ålandsrappakivi nur in 2 Exemplaren südlich Neuhaus und nördlich Cunrau von mir aufgefunden und nur ein Finnlandsrappakivi in den Moränen bei Velpke.

Fasse ich zum Schluss die Ergebnisse meiner Untersuchungen ganz kurz zusammen, so bestanden dieselben erstens darin, in der Umgebung von Velpke und Danndorf als Ueberlagerung des dort anstehenden Bonebedsandsteins unwiderlegliche Gletschermoränen und in inniger Beziehung zu der Bildung derselben auf den Schichtoberflächen des Sandsteins sehr deutliche Gletscherschrammen nachgewiesen und zweitens in diesen Schrammen zwei ganz bestimmt ausgesprochene Systeme erkannt zu haben, von denen das ältere, in der Richtung von NNO. nach SSW., die Ansicht von der radialen Ausbreitung des Gletschereises in Norddeutschland bestätigt, während die Erklärung des zweiten, jüngeren Systems noch als eine offene Frage betrachtet werden muss.

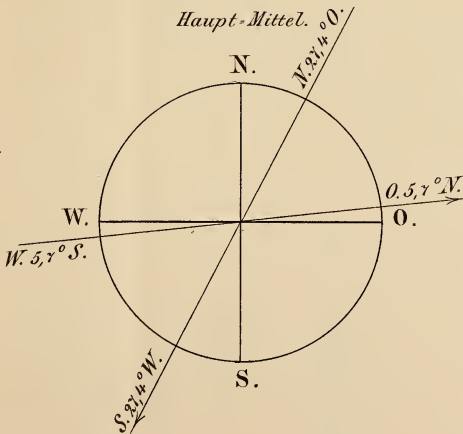
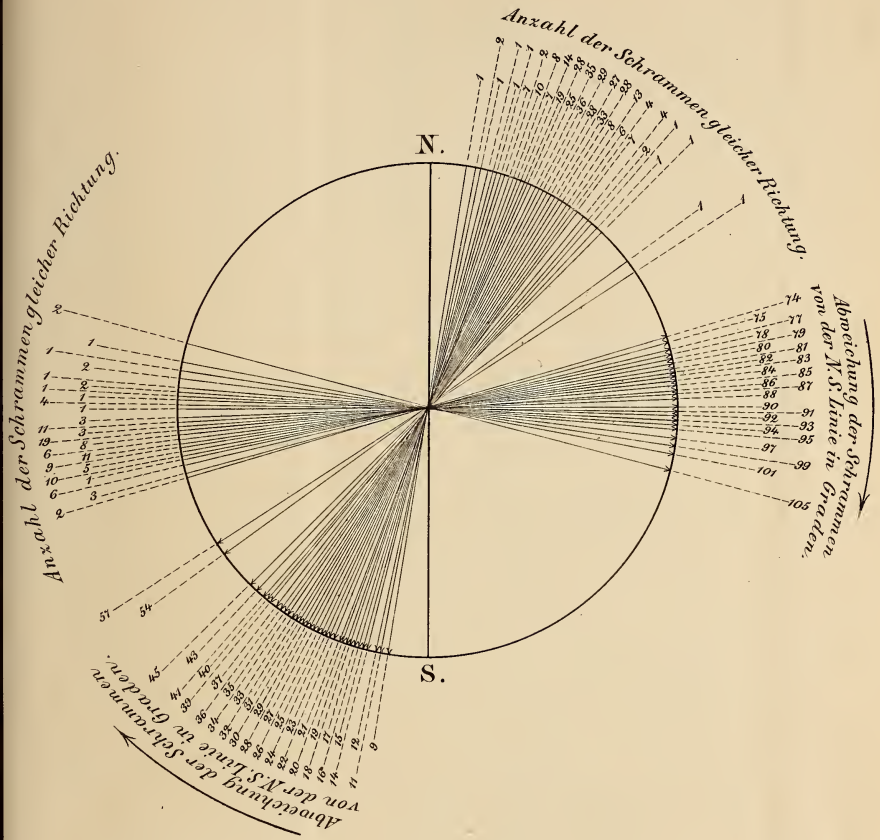
Jedenfalls habe ich die Ueberzeugung, dass es den Anhängern der Drifttheorie sehr schwer werden wird, sowohl die Bildung der Moränen, als auch das Auftreten so regelmässiger Schrammensysteme durch schwimmende oder gestrandete Eisberge zu erklären.

	Seite.		Seite.
Trochammina Roemeri	396	Vanadinerze aus Córdoba	708
Turbo toriniaeformis	331	Vanadinit	710
Uncites gryphus	677	Vesuv	186
Unterdevon, rheinisches	819	Wealden	660. 663
Ursus arctos	658	Wesenberger Schichten (Geschiebe aus)	644
Valle del Bove	670		

Druckfehlerverzeichnis

für Band XXXII.

- S. 220 Z. 17 v. o. lies: „Schicht *b*“ statt Schicht *c*.
 - 427 - 10 v. u. - „da“ statt dass.
 - 509 - 20 v. u. ist hinter dem Worte „vorliegenden“ das Wort „Species-Listen“ zu setzen.
 - 650 - 17 v. o. ist der Punkt hinter „HART“ zu streichen.
 - 650 - 18 v. o. lies: „abgeworfenen“ statt abgebrochenen.
 In der zum Aufsatz von A. NEHRING pag. 468 gehörigen Uebersichtstafel soll es statt „C. Batrachier und Fische“ heissen: „C. Schlangen und Batrachier“.
 S. 778 Z. 1 hinter Geschiebemergel ein Komma zu setzen. (Der Satz bis hat ist als in Parenthese aufzufassen.)
 - 778 - 2 v. o. lies: „wo“ statt bei den.
 - 778 - 21 v. o. - „mächtigen“ statt mächtig.
 - 780 - 25 v. o. - „ungeschichteten, unteren, geschiebeführenden“ statt ungeschichteter, unterer, geschiebeführender.
 - 780 - 6 v. u. - „Finnlandsrappakivi“ statt Finnlandsrapakivi.
 - 783 in der Figur-Erklärung lies: „südlichen“ statt düdlichen.
 - 789 Z. 1 in der Anmerkung lies: „Bahnhöfe“ statt Bahn.
 - 790 lies: „allerdings“ statt allerdins.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Wahnschaffe Felix

Artikel/Article: [Ueber Gletschererscheinungen bei Velpke und Danndorf. 774-798](#)