

Über glaciale Druck- und Faltungerscheinungen im Oder-Gebiet.

Von Prof. Dr. F. Frech.

(Hierzu Tafel 26—31.)

Das sogenannte Katzen-Gebirge, welches sich in einiger Entfernung vom rechten Oder-Ufer zwischen Trebnitz, Obornigk und Winzig ausdehnt, ist vielleicht wegen seines wenig ansprechenden Namens von der geologisch-geographischen Forschung etwas stiefmütterlich behandelt worden. Immerhin erheben sich die Hügel 150—160 m über die nähere Umgebung, und die Grenze des anmutigen Höhenzuges mit seinen abwechselungsreichen Hügelformen ist gegenüber der flachwelligen Diluvial-Landschaft nördlich und südlich von Trebnitz — z. B. bei Hochkirch, Ober-Glauche und Skarsine — recht scharf ausgeprägt.

Nimmt man hinzu, daß die WNW-OSO-Richtung des Höhenzuges dem sudetischen Gebirgsrand im wesentlichen parallel läuft, daß in geringer Entfernung im SO anstehendes Gestein (Keuper bei Groß-Zöllnig) in der unerheblichen Tiefe von 125 m bei einer Bohrung auf Steinkohle angetroffen ist, und daß die Ausläufer sudetischer Erdbeben gerade in dieser Gegend am weitesten in die Ebene (bis Militsch und Bernstadt) ausstrahlen, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß das Katzen-Gebirge der äußerste und niedrigste kurze Parallelzug der Sudeten ist. Jedenfalls war der Gedanke gerade hier (bei Groß-Zöllnig) nach Kohle zu bohren nicht fernliegend. Wenn irgendwo eine Verbindung zwischen den oberschlesischen und westfälischen Kohlenfeldern zu vermuten war, so ist es dort, wo prädiluviale Schichten der Oberfläche nahe kommen.

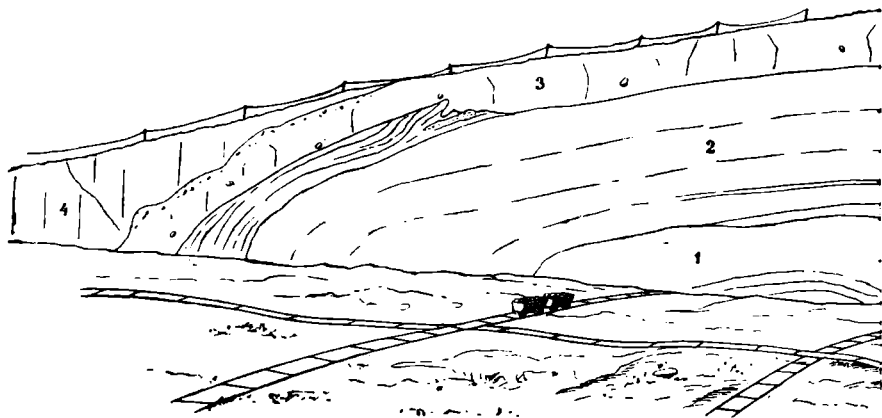
Eine kurze Übersicht der geologischen Bildungen nördlich von Breslau wurde bereits in dem Führer für den Ausflug des XIII. Deutschen Geographentages nach Trebnitz (29. Mai 1901) von mir veröffentlicht und wird unten in kaum geänderter Form wiederholt.

Der Zweck der folgenden Zeilen ist die eingehendere Darstellung¹⁾ der glacialen Stauchungs- und Faltungs-Erscheinungen, welche auf

¹⁾ Besonderer Wert wurde auf die genaue bildliche Darstellung der leicht vergänglichen Aufschlüsse in den Thongruben gelegt. Die bei den ersten Besuchen

der genannten Exkursion besonderes Interesse bei den Teilnehmern, vor allem bei den Professoren Penck und Wahnschaffe erregten. Seit einer Reihe von Jahren besuche ich mit meinen Studenten die Ziegelgruben von Trebnitz; aber noch niemals war die verschiedene Wirkung des Eisdruckes auf der Stofs- und Leeseite eines Höhenzuges so deutlich sichtbar, noch niemals waren die wechselnden Phasen der Thätigkeit desselben Landeises mit solcher Deutlichkeit aufgeschlossen, wie im Frühjahr 1901.

Die Schichtenfolge der tertiären, quartären und jüngsten Bildungen



Abbild. 1.

Normalprofil des Trebnitzer Tertiärs und Quartärs in der Ziegelei an der Breslauer Chaussee. Vergl. Tafel 26.

1. Schneeweisser Tertiärsand (kreuzgeschichtet, unten mit 3 Thonbändern).
2. Blauer tertiärer Letten, in der Mitte mit einer an Thoneisenstein (dunkel) reichen Lage, oben (in WW) mit Sandeinlagerungen.
3. Geschiebelehm, oben mit einer Lage von Kalkconcretionen (Lösskindel mit Septarienstruktur).
4. Löss, oben auskeilend, an den Flanken 5—6 m mächtig (7 der Schichtentafel).

umfasst nördlich von Breslau¹⁾ hauptsächlich die nachstehenden Bodenarten, denen verschiedene Oberflächenformen entsprechen:

von Herrn Dr. Loeschmann mit vielem Verständnis angefertigten Zeichnungen wurden bei späteren Begehungen derart revidirt, daß jede zweifelhafte Stelle begangen und der Befund gleichzeitig in dem Profil nachgetragen wurde. Die zwei Photographien, deren Aufnahme ich meinen Zuhörern Herrn Sindermann und Herrn v. Balicki verdanke, wurden vergrößert und die in Betracht kommenden Leitlinien nach einer gleichzeitig mit der Photographie aufgenommenen Farbenskizze oder bei einem zweiten Besuch des Profils verstärkt. Unretouchirte Photographien würden die nicht sonderlich klar hervortretenden Farbengegensätze nicht erkennen lassen.

¹⁾ Sektionen der Meßtischblätter 1:25000: Breslau, Wiese und Trebnitz.

IV. **Alluvium** der Thäler (10); Torfmoore (9) und Dünen (8).

III. **Postglacial**: (Jung-Diluvium, früher Alt-Alluvium)

- b) der Höhenzüge: Löss (Klein-Totschen) mit Steinsohle (s. u.) 7
- a) des alten Oder-Thales: Geschiebefreier Lehm (Ziegeleien von Rosenthal) 6
- Thalsand (z. B. zwischen Protsch und Oswitz) 5
- 5 und 6 zeigen die bekannten, vollkommen ebenen Oberflächenformen.

II. **Quartär**; nur Ablagerungen der Großen oder zweiten Eiszeit vorhanden.

- b) oberen Diluvialsand und Grand (bräunlich oder gelblich, reich an Geschieben; z. B. bei Wiese) 4
- a) Geschiebelehm (braun und dunkelbraun, reich an großen Geschieben, zuweilen mit einer Lage von aufgearbeitetem Tertiär an der Basis) 3
- 3 und 4 bilden die flachwelligen Formen der schlesischen Diluviallandschaft.

I. **Tertiär**: Unteriocän, anderwärts, z. B. bei Liegnitz und Leubus, Braunkohlen führend.

- b) Thon (oder Lehm) blaugrau und braun, mit Thoneisen- und Brauneisensteinknollen, ohne Geschiebe, zuweilen mit Sandeinlagerungen 2
- a) Schneeweissen, feinkörnigen Sand ohne Geschiebe 1

Für die Oberflächenformen kommt das Tertiär nirgends in Frage; die eigentliche Hügellandschaft bei Trebnitz und Ober-Glauche, deren Kern aus Tertiär besteht, ist derart von Löss überkleidet, daß nur zuweilen der Geschiebelehm, niemals aber das Tertiär die Oberfläche bildet. Auch in der Diluvial-Landschaft reicht das Tertiär oft weit empor. So wird bei Kapsdorf der Tertiärthon schon in 4 m Tiefe unter Diluvial- und Geschiebelehm angetroffen.

Landschaftlich lassen sich somit nur drei Typen unterscheiden:

1. Die vollkommen flache, zuweilen durch Dünen und Moore unterbrochene Ebene des jetzigen und des alten Oderthals (III und IV).

2. Die flachwellige Diluviallandschaft, deren Oberfläche abwechselnd aus Geschiebesand und -lehm besteht, und zwar derart, daß der Sand häufig die Höhe, der Geschiebelehm die Senkungen zwischen den Hügelwellen bildet (Wiese).

3. Der Höhenzug um Trebnitz, dessen wechselvolle, durch sanftere, allmählicher ansteigende Hügel und steilere, aber kurze Abhänge gekennzeichnete Oberfläche vor allem durch die Erosion modellirt worden ist. Die auf den Gehängen bis auf 6—8 m anschwellende Mächtigkeit des Lösses läßt hier die bekannten Hohlwege und kleinen Abhänge entstehen, welche man im mitteldeutschen Berg- und Hügelland so häufig findet, im Gebiet der Ebene aber sonst vergebens suchen würde.

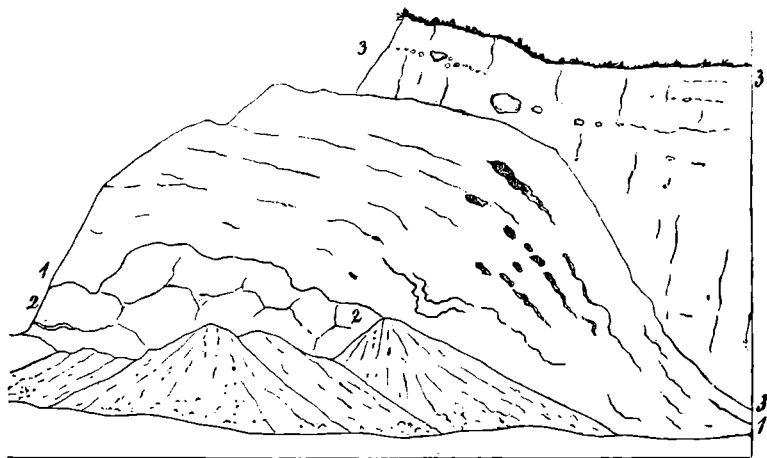
I. Glaciale Faltungen und Druckerscheinungen.

Das Inland-Eis hat auf der Nordseite des schon vorhandenen Höhenzuges eine Reihe komplizierter Störungen hervorgerufen. Im wesentlichen wurde die normale Schichtenfolge des Tertiärs

oben: Thon

unten: Sand

umgekehrt, sodafs in der Giese'schen Ziegelei der Thon überall das Liegende und der schneeweisse Tertiärsand das Hangende bildet. (Abbild. 2 und Tafel 27).



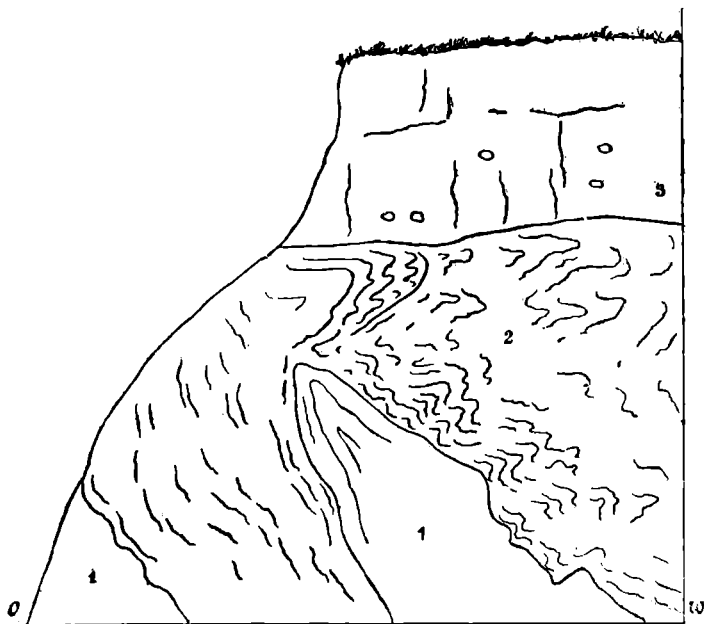
Abbild. 2.

Aus dem westlichen Teil der Giese'schen Ziegelei im Norden von Trebnitz. Geschiebelehm (3) von wechselnder Mächtigkeit im Hangenden des Tertiär; Tertiärsand (1) ist über den jüngeren Tertiärthon (2) hinweggeschoben worden. 1897.

Die in liegende Falten umgewalzten Tertiärschichten waren offenbar beim Herannahen des Eises noch nicht gefroren und wurden von dem Druck einer anfänglich schwächeren Eismasse (100—200 m) dislocirt; zuweilen sind hierbei auch lange Keile von Geschiebelehm und untergeordnetem Diluvialsand in das Tertiär eingeschoben. So beobachtete ich 1899 in der Ziegelei nördlich von Trebnitz eine tief eingefaltete Mulde von Geschiebelehm, welche zum Teil unter das Tertiär eingriff, aber mit der Decke des Geschiebelehms zusammenhing. Im Frühjahr 1901 war ein etwa 10 m langer, 0,70 — 0,80 m mächtiger Keil im westlichen Teil der genannten Ziegelei aufgeschlossen. Auf Tafel 28 erkennt man deutlich, dafs diese keilartige Einfaltung durch eine Kappe von Tertiärthon und Sand von der zusammenhängenden Decke des Diluviums getrennt ist. Der Keil war also offenbar schräg

von unten nach oben in das Tertiär eingeprefst, das sich über ihm aufwulstete. Von der Gewalt des Druckes giebt ferner die Thatsache Kunde, dafs in den Keil des Geschiebelehms noch drei kleine Schmitzen von grobem Diluvialsand eingeprefst sind (Tafel 28).

Die Entstehung schräger oder liegender Falten wird ferner begünstigt durch die ursprünglich vorhandene Wechsellagerung von von Lehm und Sand. Beide verhalten sich einer Faltung gegenüber, wie jeder Versuch in einem einfachen tektonischen Apparat¹⁾ zeigt, durchaus verschieden; bei hinreichender Belastung, ungleichzeitigem



Abbildg. 3.

Einzelheit aus Tafel 27 (unmittelbar unterhalb des großen Baumes)
etwas anders orientirt.

Geschiebelehm (3) schneidet scharf die Oberfläche des gefalteten Tertiärthons (2) ab, in den von unten her Tertiärsand (1) keilartig hineingefaltet ist.

Druck und der ursprünglich vorhandenen ungleichförmigen Wechsellagerung von Sand und Thon entstehen die komplizirten, auf der Tafel 27 zur Darstellung gebrachten Faltungserscheinungen. Im rechten Teil der eine Einzelheit darstellenden Abbildung, wo ein „Keil“ von Sand rings von Thon umgeben ist, erscheint der

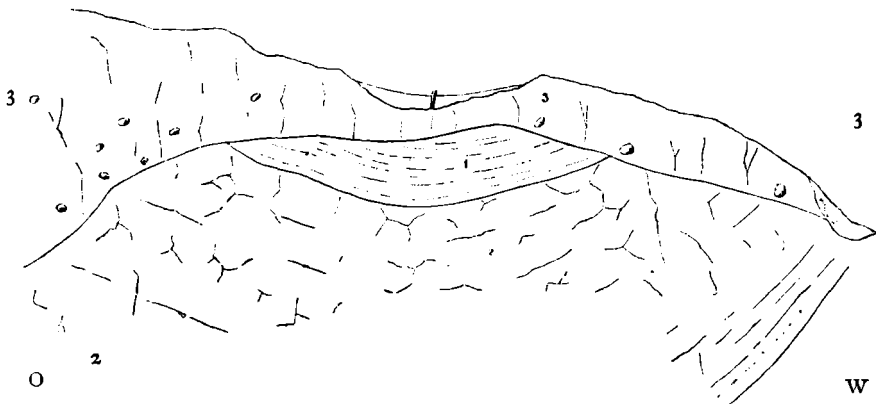
¹⁾ auf den Abbildungen von Cadell und Bailey Willis. U. S. Geol. Survey Annual t. 44, Report 13.

letztere durch und durch gefältelt, und nur an einzelnen Stellen (links unten) in grössere Falten gelegt. Die Lagerung des gefalteten Sandes ist hier wie anderwärts viel ruhiger.

Ferner ist auf der Tafel 27 ein deutlicher Gegensatz in der Dislokationsform des reinen Sandes und der thonigen Teile wahrnehmbar. Der reine Tertiärsand (in der Mitte des Bildes), der über den Thon (unten) hinweggeschoben wurde, zeigt noch die ursprüngliche Kreuzschichtung. Die oberen von Brauneisensteinlagen und Thonschichten durchsetzten Teile lassen eine komplizirtere Faltung erkennen.

II. Abhobeln des gefrorenen Untergrundes durch den Gletscher.

Nach der ersten Phase des Aufpflügens und Faltens der tertiären Unterlage vergrößerte sich die Last des Inlandeises und erreichte allmählich ihre Maximalmächtigkeit von 600–800 m. Gleichzeitig froh der Untergrund — etwa wie in dem heutigen Sibirien — zu einer aus gefaltetem Tertiär und aus Lehmkeilen bestehenden harten Masse zusammen. Nach dem Durchfrieren trat die faltende Wirkung, die das Eis auf den Untergrund ausübt, zurück; die weitere Einwirkung läßt sich kurz als ein „Abhobeln“ kennzeichnen. Daher ist in allen südlichen Aufschlüssen, sowie in der Mehrzahl der nördlichen Profile die Grenze zwischen Geschiebelehm und Tertiär scharf wie mit dem



Abbild. 4.

Scharfes Absetzen der hobelartig überschobenen Grundmoräne (3); 6–7 m mächtig auf dem verkehrt lagernden Tertiär.
Thon (2) im W. mit angedeuteter Schichtung. Oben eine abgequetschte Sandlinse (1).

Messer gezogen (Abbildung 4). Nur in einzelnen Teilen der Giese'schen Ziegelei (vergl. Tafel 28) sind Übergangsgebilde aufgeschlossen, die aus verfaltetem Tertiär, Geschiebelehm und -sand bestehen.

Die lokale Einpressung (Tafel 28, rechts unten A) von braun und blau gestreiftem Bänderthon in den Geschiebelehm ist ebenfalls der zweiten Phase zuzurechnen.

Die Thatsache, daß der ganze Trebnitzer Höhenzug noch jetzt im Antlitz der Landschaft deutlich hervortritt und nicht während der späteren Phase des Eisdruckes abgehobelt wurde, ist wohl ebenfalls dem Durchfrieren zuzuschreiben. Auch die sehr verschiedenen Mächtigkeiten, welche der Geschiebelehm in kurzen Abständen erkennen läßt ($\frac{1}{2}$ —1—4—8 m in der Giese'schen Ziegelei), deuten weniger auf post-glaciale Denudation als auf ursprüngliche ungleichförmige Ablagerung auf dem unebenen Untergrunde hin.

Der Eisdruck erzeugt überall ähnliche Stauchungen und Faltungen des weichen Untergrundes, wie die schöne Übersicht erkennen läßt, welche Wahnschaffe von diesen Erscheinungen gegeben hat¹). Es sei hier nur erinnert an die Überschiebungen:

- a) in der Braunkohle des Neusalz-Grüneberger Höhenzuges²),
- b) in den Aufschlüssen des Ries-Gletschers (nach Koken's Auffassung) und andererseits an die Faltungen, welche das Eis selbst
- c) am Rande grönländischer Gletscher aufweist³).

Ein dem Trebnitzer ähnliches Nebeneinander eines stark gefalteten und eines regelmäÙig gelagerten präglacialen Untergrundes beobachtet man in der bekannten Cementgrube Katharinenhof bei Finkenwalde und der 1—1½ km südlicher liegenden Grube der Cementfabrik Stern am Oder-Ufer unweit Stettin.⁴)

In der Deutung des Vorkommens stimme ich mit F. Wahnschaffe überein⁵), glaube jedoch, daß der Maßstab der am angeführten Ort gegebenen Skizze zu klein ist, um eine Vorstellung von der GroÙartigkeit der glacialen Faltungen in dem 86 m hohen Aufschluß⁶) zu gewähren. Die beifolgende, auf Grund von gleichzeitig aufgenommenen Photographien und Farbenskizzen entworfene Tafel 29 läßt die Ver-

¹) Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. II. Aufl., S. 104—115.

²) O. Jaekel, Zeitschr. d. Geol. Ges. 1887, S. 277 ff.

³) Diese Zeitschr. 1882, Taf. XI, am Kome-Gletscher nach v. Drygalski.

⁴) Die ich 1898 unter der freundlichen Führung von Herrn Dr. Hellmuth Töpffer kennen lernte.

⁵) Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes II. Aufl., S. 112. Der genau in der Mitte unseres Bildes befindliche grüne Sand 3 (oberoligocäner Sand) war offenbar 1889 nicht aufgeschlossen. Unser Profil stammt aus dem Jahr 1898.

⁶) Die Darstellung bei Wahnschaffe S. 112 ist etwa 10 Jahre älter und entspricht nur einem Aufschluß von 57 m Höhe.

faltung von weißer Kreide und schwarzem Septarienthon scharf hervortreten. Übereinstimmend mit den Trebnitzer Vorkommen beobachtet man Keile von unterem Diluvialsand, die von der Verbindung mit der Decke des Diluviums vollkommen abgequetscht sind.

Die Entstehung derartiger Keile wird auf der Tafel 30 erläutert, welche als Ergänzung zu einer Abbildung Wahnschaffe's (S. 111 a. a. O.) ein anderes Abbaustudium in der Grube der Cementfabrik Stern vor Augen führt. Der Keil von unterem Geschiebelehm (dm), der auf unserem, im Februar 1898 aufgenommenen Bild nur in den unteren Diluvialsand eindringt, wird auf der — wahrscheinlich später aufgenommenen Zeichnung Wahnschaffe's — in tieferem Niveau angetroffen. Dieser Keil liegt (a. a. O. S. 111) schon auf der Grenze der Kreide und des unteren Diluvialsandes.

Auf dem später eintretenden Durchfrieren des vom Gletscher gefalteten Untergrundes beruht die Ähnlichkeit, welche glaciale Faltungserscheinungen mit Gebirgsfaltungen erkennen lassen. Der Horizontaldruck ist derselbe, die Belastung von oben bei dem Gebirgsdruck jedoch zweifellos größer. Der Unterschied wird zum Teil durch das regionale Schmelzen und Wiedergefrieren der Unterlage ausgeglichen, welche die Gletscherbewegung begleitet.

Im großen und ganzen kann aber das scharfe Abschneiden des Geschiebelehms an der gefalteten Unterlage mit der tektonischen Grenze von großen Überschiebungsschollen verglichen werden, wie sie das Gebiet von Glarus und noch mehr das von Briançon kennzeichnet.

Wenn auch der Vergleich nicht bis in die Einzelheiten durchgeführt werden kann, so ist doch bei glacialen wie bei großen tektonischen Dislokationen:

1. eine Phase der Faltung von 2. einer Phase der Überschiebung der primär gefalteten Masse unterscheidbar.

III. Verbreitung des Geschiebelehms und Geschiebesandes — Facettengeschiebe von der Form der südhemisphärischen Gebilde im schlesischen Diluvium.

Auf der am meisten durch den Eisdruck beeinflussten Nordseite der Trebnitzer Berge zeigt der sonst einförmige Geschiebelehm durch Einlagerung von Kieslagen und Bänderthon mannigfachere Zusammensetzung. Doch handelt es sich hierbei nicht etwa um Einfaltungen von Fetzen tertiären Thones. Vielmehr zeigt auch im Süden von Breslau — z. B. in der Lehmgrube von Lohe — der ganz ungestört lagernde Geschiebelehm denselben Wechsel der Gesteinsbeschaffenheit, nämlich Streifen von Geschieben und plastischem Thon.

Bei Wiese, zwischen Breslau und Trebnitz, vergrößert sich die Mächtigkeit des Geschiebelehms in geringer Entfernung von dem Höhenzuge. Darüber lagert, vornehmlich auf der Höhe der Geländewellen, der bei Trebnitz selbst fehlende Geschiebesand; die besonders steilen Neigungswinkel der Kreuzschichtung sind wohl auf die Nähe des Höhenzuges zurückzuführen.

Nordwestlich von Wiese, bei Heidewilken und Obernigk, schwillt der Diluvialsand zu größerer Mächtigkeit an. Entsprechend der Abdachung des Geländes sind die diluvialen Schmelzwässer in dieser Richtung abgeflossen. Das Überwiegen des glacialen Sandes bedingt in dieser Region ferner das Fehlen des postglacialen äolischen Lösses¹⁾, dessen Ursprung in der Umlagerung des Geschiebelehms zu suchen ist.

Auf dem ganzen Südadhang des Trebnitzer Höhenzuges ist der Geschiebelehm während der Abschmelzperiode zu Geschiebesand umgelagert worden und zum Teil vollständig bis auf eine Geschiebesohle verschwunden. So beobachtet man in den großen alten Ziegeleien von Ober-Glauche:

oben 3. Äolischen Löss bis 8 m mächtig.

2. Diluvialsand und Grand, sehr unregelmäßig kreuzgeschichtet, mit großen Blöcken, bis 3 m mächtig; der Sand fehlt zuweilen gänzlich.

1. Tertiär: Ganz vorwiegend Thon, zuweilen von schneeweißem (geschiebefreiem) Glimmersand überlagert.

In den Geschieben des Geschiebelehms sind nordische Silurkalke sehr häufig und zeigen eine besonders deutliche Politur und Krüzung. Größeres Interesse erwecken Facettengeschiebe von Porphyr, (vergl. die Tafel 31), von denen ich eines bei Trebnitz (links auf der Tafel und einige andere bei Wiese gesammelt habe. Die in der paläozoischen Glacialformation Australiens und Ost-Indiens (Pandschab) vorkommenden Facettengeschiebe galten als eine Eigentümlichkeit dieser Bildungen, deren Entstehung unerklärlich schien. Die quartären Facettengeschiebe zeigen zum Teil eine sehr ähnliche Form wie die paläozoischen und bestehen aus einem ähnlichen Porphyrgestein²⁾. Es sind bei unseren Geschieben zweifellos die Klüftungsrichtungen der Eruptivgesteine, die im Innern der Grundmoräne oder des Gletschers

1) Löss reicht etwa von Trebnitz westwärts bis Heidewilken; weiter westlich bis Obernigk und weiter setzt Diluvialsand die Oberfläche zusammen.

2) Mit grünlicher Grundmasse und millimetergroßen Einsprenglingen von stark versetztem Feldspath.

ein wiederholtes Zerspalten der Gesteine bedingen und eine intensivere Politur und Kratzung verhindern, wie sie vor allem der Kalk zeigt.

Herr Dr. Noetling, dem ich die nordischen Porphyrgeschiebe zeigte, bestätigte mir für das Trebnitzer Stück das Vorhandensein einer auffallenden Formähnlichkeit mit den indischen Vorkommen, hob jedoch andererseits hervor, daß die indischen Facettengeschiebe viel stärker und vielseitiger polirt seien. Immerhin ist der Umstand bemerkenswert, daß in der paläozoischen und in der quartären Eiszeit nur die klüftigen Porphyre Facettencharakter zeigen. Das Vorhandensein regelmäfsiger Kluftrichtungen läßt vor allem das Mittelstück unserer Abbildung erkennen, das eigentlich als „Porphyrsäule“ zu kennzeichnen wäre. Den Unterschied von Facetten- und Kantengeschieben versinnbildlicht das Stück rechts auf der Tafel 31, ein typisches Beispiel der ungleichen Wirkung des Sandschliffes.

Bemerkungen über den Trebnitzer Löss.

Der äolische Ursprung des Trebnitzer Lösses ist über jeden Zweifel erhaben. Nur dort, wo auf den Hügeln Geschiebelehm den Untergrund bildet oder in unmittelbarer Nähe ansteht, findet sich Löss, fehlt aber meist auf der Höhe der steileren Hügel (siehe die Tafel 26 Lehmgrube an der Breslauer Chaussee); je näher wir der diluvialen Wellenlandschaft kommen, um so mehr nimmt die Mächtigkeit ab, die bei Trebnitz 5—6 m (siehe Tafel 26), bei Ober-Glauche sogar 8 m beträgt. Bei Totschen wird noch ein $\frac{1}{2}$ —1 m mächtiger Löss wahrgenommen. Von den Hügeln selbst ist nur wenig äolisches Material auf die Diluvialfläche herabgeweht worden. So sieht man bei Güntherwitz (nur 2 km vom Rande des hier steil aufsteigenden Höhenzuges entfernt) über dem dortigen braunen Diluvialsand eine 0,15—0,30 m mächtige Lössdecke, die naturgemäfs meist zu Ackererde umgestaltet ist. Durch irgendwelche Regenfluten oder Stauseen ist eine solche Lagerung des Lösses nicht zu erklären. Der Wind hat seine Staubmassen in der postglacialen Zeit dort deponirt, wo die Einschnitte des Geländes die Möglichkeit hierzu boten; die höheren Kuppen wurden kahl gefegt. Die Oberfläche des schlesischen Diluviallandes müssen wir uns erst recht als eine vom Winde ungehindert überwehtè Sandfläche vorstellen; die zahlreichen Kantengeschiebe (s. Tafel 31) bilden den Beleg hierfür. Nirgends war hier durch Steppenvegetation die Möglichkeit zur Bildung äolischer Ablagerungen gegeben.

Mit den obigen Bemerkungen soll natürlich nicht behauptet werden, daß jeder Löss in Deutschland äolischen Ursprungs sei. Denkt man

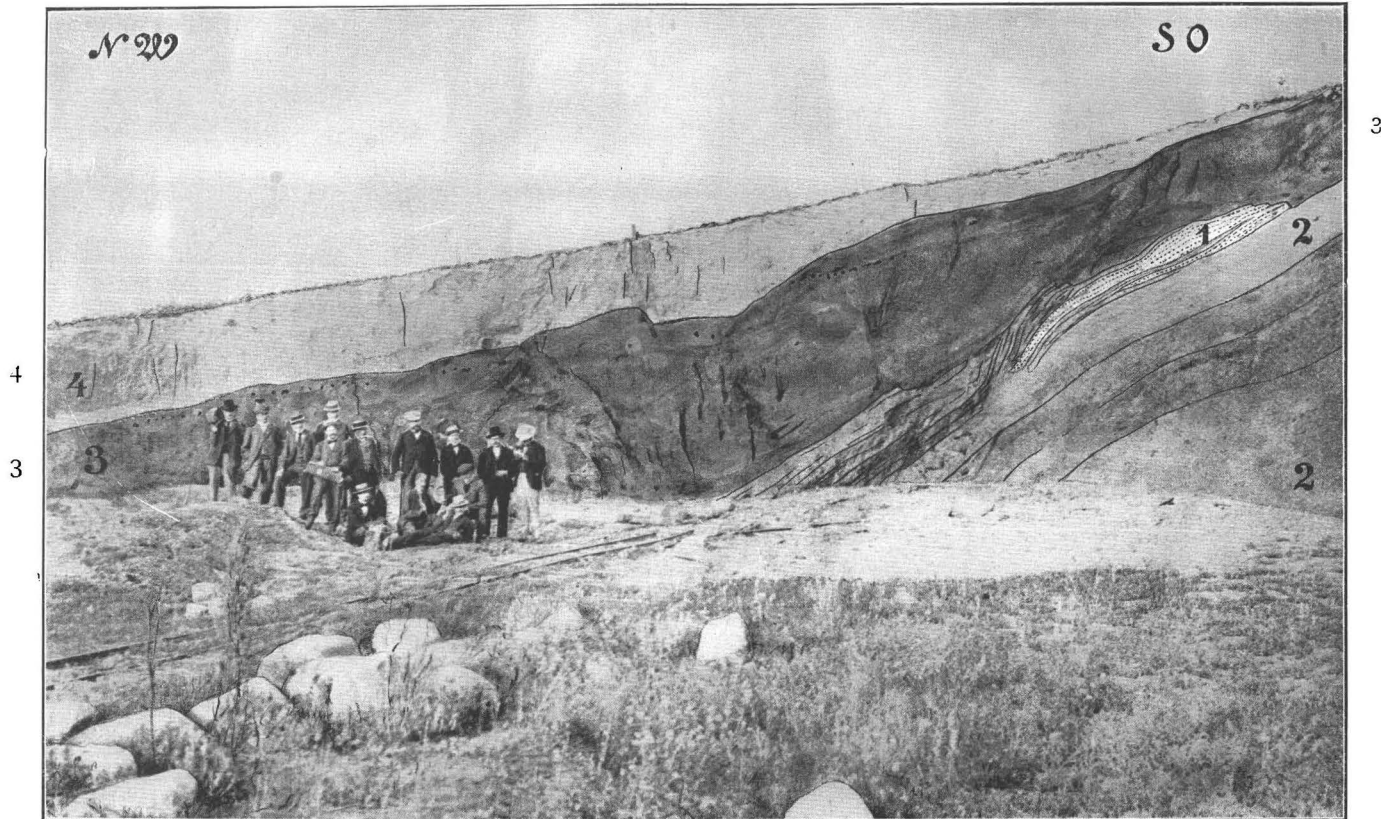
sich z. B. den Trebnitzer Höhenzug unmittelbar an das Oder-Thal gerückt, sodafs die eben besprochene oberflächliche Lage von Löss nicht auf Diluvialsand, sondern auf Aulehm hinüber geblasen wäre, so entstände eine scheinbar einheitliche Bodenart. Der Aulehm weicht äußerlich und in chemischer Hinsicht nicht allzusehr vom Löss ab, und durch die Überwehung würde ein direkter Übergang hergestellt werden. Wollte man dieses Gebilde (Löss + Übergang + Aulehm) insgesamt als Löss bezeichnen und durch äolisches Zusammenwehen erklären, so ständen wir vor einem jener Trugschlüsse, welche die wahre Erkenntnis vielfach behindert haben.

Zusammenfassung über die glacialen Faltungs- und Überschiebungs-Erscheinungen.

Überall läfst sich auf der Stofsseite des Gletschers die Beobachtung machen, dafs eine Faltung und Stauchung des plastischen (noch nicht durchgefrorenen) Untergrundes vornehmlich bei geringerem Eisdruck, d. h. bei kleineren Gletschern (Riesgletscher nach Koken, grönländische Lokalglletscher nach v. Drygalski) oder im Beginn des Vorrückens von Landeis erfolgt (Trebnitz, Finkenwalde). Nach vollkommenem Durchfrieren¹⁾ des Bodens und bei wachsendem Eisdruck wirkt das Landeis nicht mehr faltend, sondern überschiebend und abhobelnd.

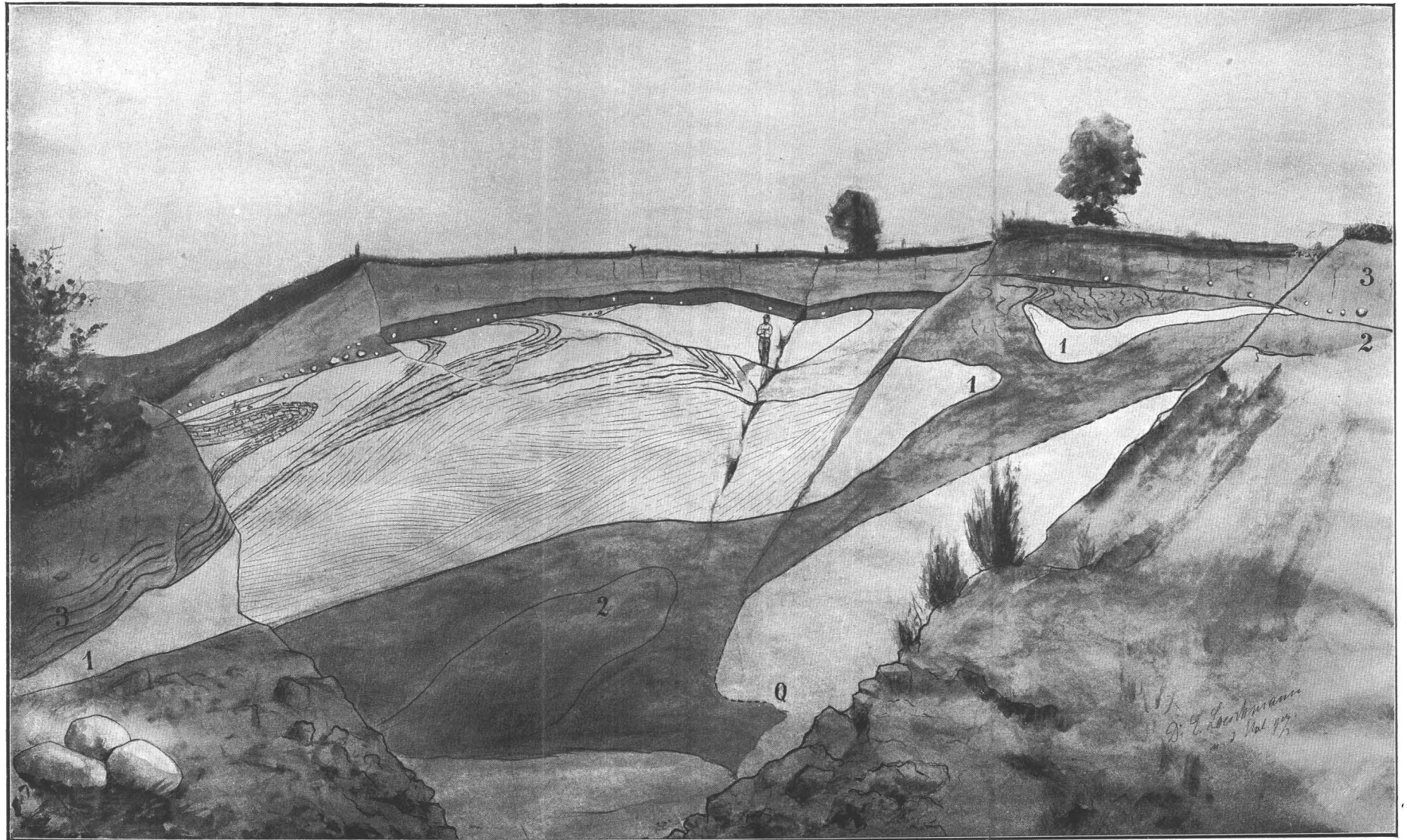
Die Profile der Glacialfaltung erinnern daher in verkleinertem Mafsstabe an tektonische Durchschnitte, in denen eine früher gefaltete Unterlage durch eine später entstandene Überschiebungsfläche von der aufgeschobenen Scholle getrennt wird.

¹⁾ Über den erkaltenden Einflufs des Gletschereises auf den angrenzenden Boden vergl. u. a. E. v. Drygalski, Verhandl. d. VIII. Deutschen Geographentages, Berlin, 1889, und Zeitschrift d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, 1892, S. 57.



Normalprofil des Trebnitzer Tertiärs und Quartärs in der Ziegelei an der Breslauer Chaussee.

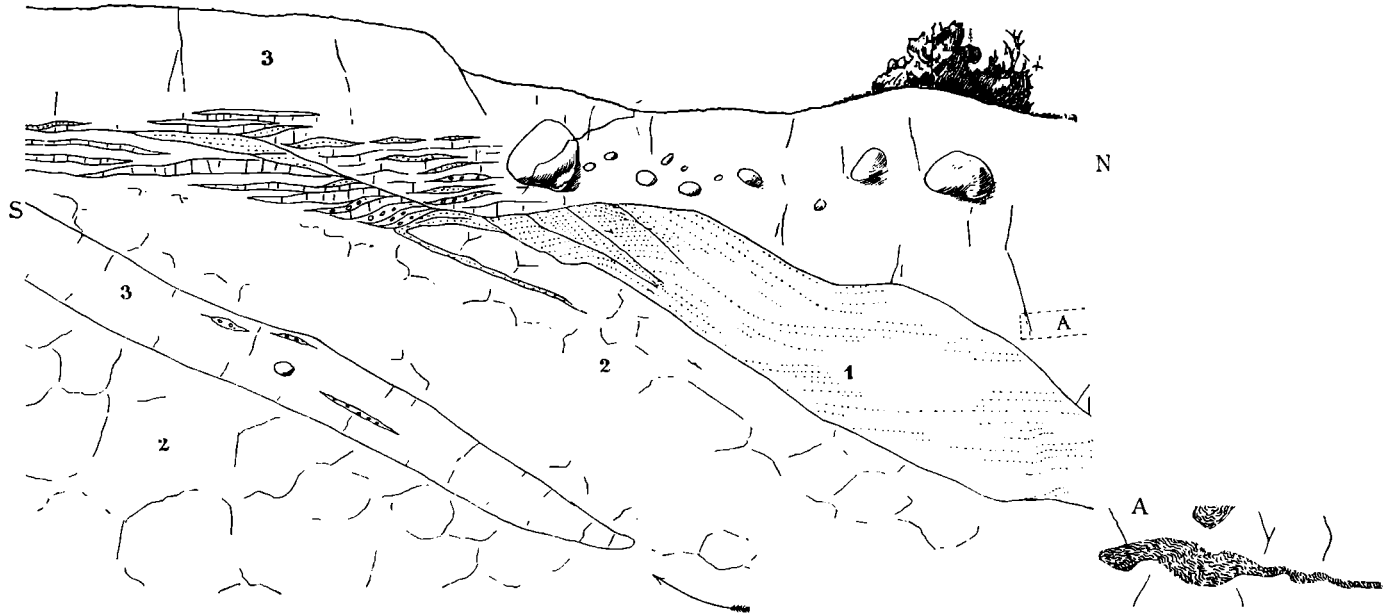
1. Tertiärsand ist als tiefstes Glied etwas weiter im S.O. mächtig aufgeschlossen und ausserdem zwischen 2 und 3 eingefaltet.
2. Tertiärthon blau, oben sehr deutlich geschichtet und durch Sandeinlagerungen (punktirt) unterbrochen, in der Mitte mit einer durch Thoneisenstein braun gefärbten Lage. 3. Geschiebelehm, oben mit einer Lage von Kalkkonkretionen (schwarze Punkte; „Lösskindel“ mit Septarienstruktur)
4. Löss, oben auskeilend, auf dem unteren Theil des Abhanges (weiter im N.W.) 5- 6 m mächtig.



N.O.

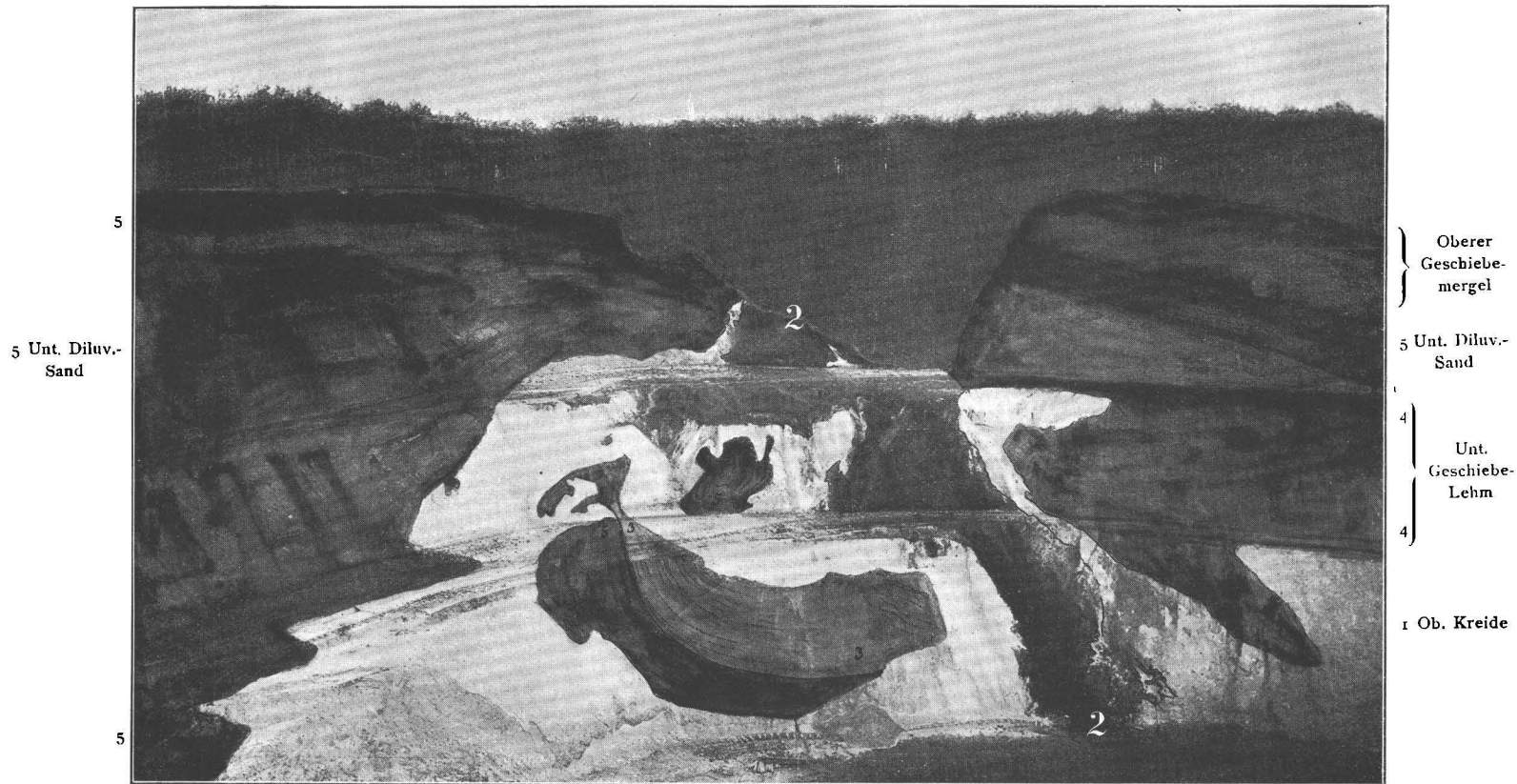
S.W.

1. Sand des Tertiärs, oben von stark gefalteten Letten- und Brauneisensteinschnüren durchsetzt, unten (2 m) rein. Kreuzgeschichtet bildet ursprünglich das Liegende des Lettens und ist über diesen geschoben.
 2. Blaugrauer Letten des Tertiärs, reich an Brauneisenstein und Eisenocker.
 3. Diluvialer, brauner, sandiger Geschiebelehm, unten lokal-chokoladenbraun, mit grossen Geschieben. Mächtigkeit (auf der Höhe 1,60—1,85 m) unregelmässig nach N. bis auf 6 m und mehr anschwellend. Zwischenschichten (Geschiebelehm und Tertiärsand verquetscht), weniger entwickelt als auf Tafel 28, bis 0,5 m mächtig.
- Die Richtung der glacialen Faltung verläuft von N.O. nach S.W.
 Q = Quelle.



Glaciale Druckerscheinungen nördlich von Trebnitz (Giese'sche Ziegelei an der Milltscher Chaussee, Frühjahr 1901).

Der Tertiärsand (1), das normale Liegende des Tertiärthons (2), ist überschoben und zum Theil in den Sand hineingepresst, zum Theil an der Grenze von Geschiebelehm (3) und Thon in schmale Fetzen ausgewalzt (südlicher Theil des Bildes oben). Der Geschiebelehm, den (in der Mitte des Bildes) Geröllstreifen (OOOO) einschliesst, greift in zahlreichen schmalen und in einer grösseren, 0,6–0,9 m mächtigen, 10 m langen Zunge in den Tertiärthon ein. Diese von Geröllstreifen und grösseren Geschieben durchsetzte Zunge ist durch eine — den oberen südlichen Theil des Bildes einnehmende — Kappe von Tertiärthon vollkommen von der Decke des Geschiebelehms getrennt und daher schräg von unten nach oben — entsprechend der Pfeilrichtung — in den Thon eingepresst. Breite des Bildes ungefähr 15 m. Rechts unten eine Einzelheit (A) aus der nördlichen Fortsetzung des Aufschlusses, zwei Fetzen von glaciale Bänderthon.

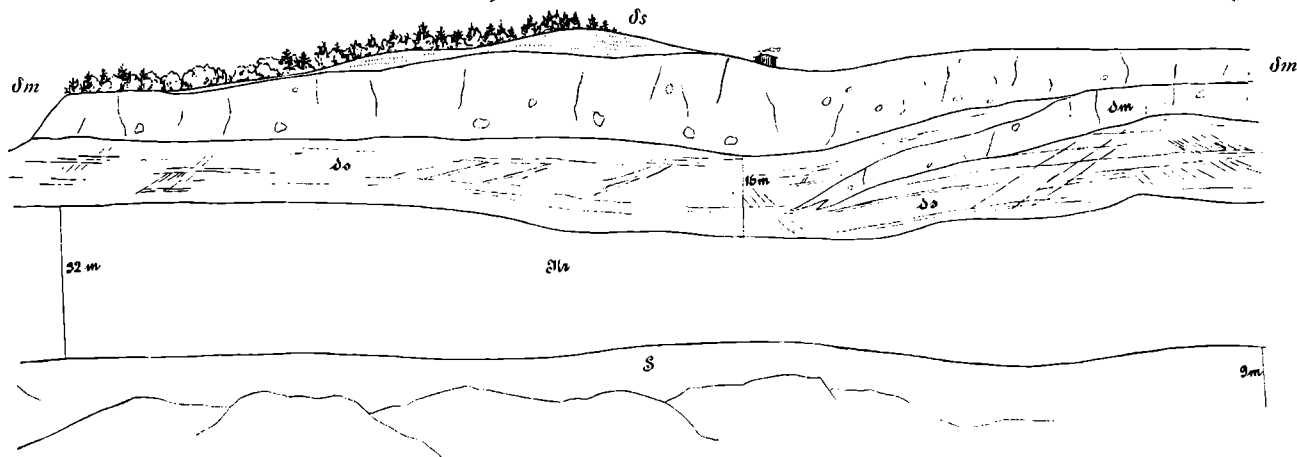


1

Sindermann phot. — Loeschmann gez. 1899. — Frech dir.

Kreidegrube Katharinenhof bei Finkenwalde (26. II. 1899) unweit Stettin.

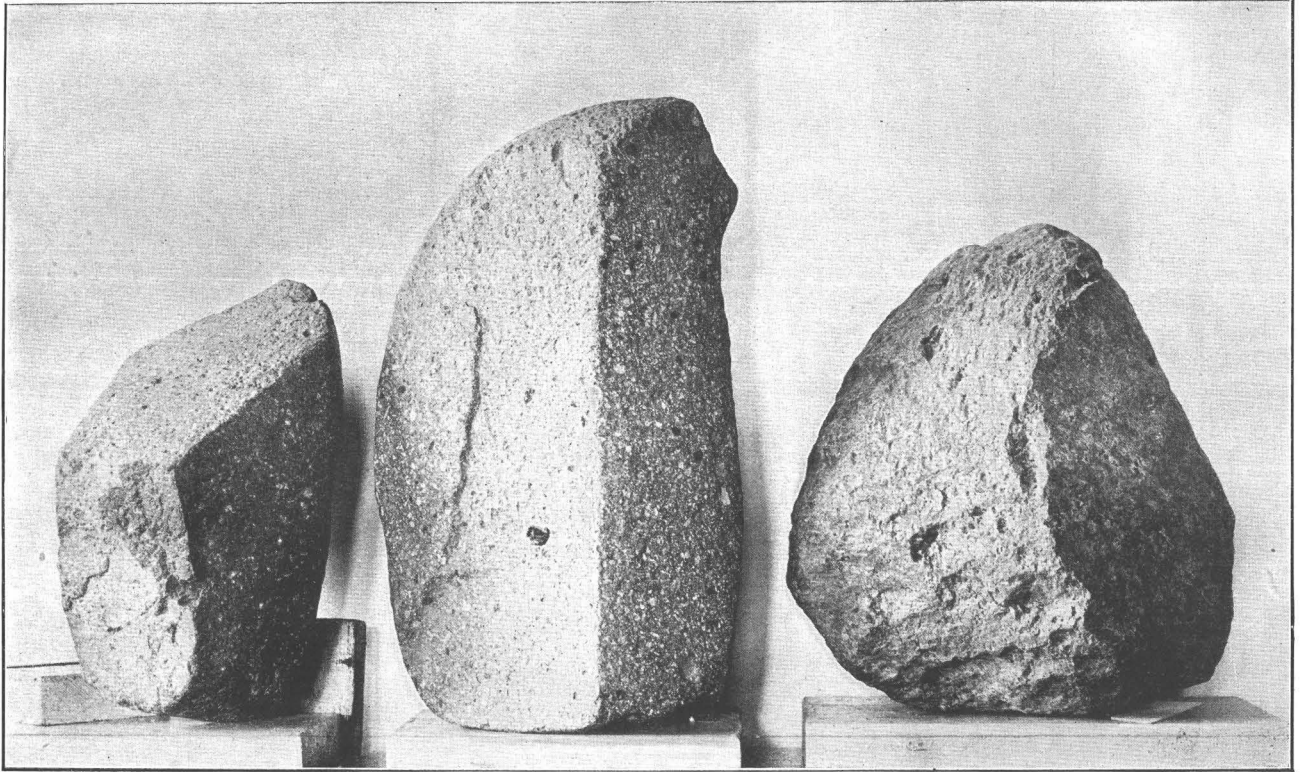
Faltungserscheinungen in der ob. Kreide (1), dem Tertiär (oligocaener Septarienthon 2, Mitte des Bildes; grüner Glaukonitsand 3) und älterem Diluvium (unt. Lehm 4, unt. Sand 5). Grösste Tiefe 86 m.



Grube der Cementfabrik Stern, unweit Finkenwalde (Stettin), Februar 1898.

Kreide (*Kr*) (obere Mucronatenkreide) und Diluvium (*ds* unterer Diluvialsand, *dm* unterer Geschiebelehm, *δm* oberer Geschiebelehm, *δs* oberer Diluvialsand) durch Eisdruck verfaultet. Die Kreide ist auf den Septarienthon (*S*) aufgeschoben.

Massstab: 1 : 1600. Die angegebenen Höhenangaben beruhen auf den genauen Messungen der Betriebsleitung.



Nach einer Aufnahme von Dr. Erwin Hintze.

Zwei Facettengeschiebe (Porphy) aus dem Geschiebelehm von Trebnitz und Wiese (Mitte).

Rechts ein Kantengeschiebe von Trebnitz (Windschliff) zum Vergleich der verschiedenen Formen. $\frac{1}{3}$ der natürlichen Grösse.