

VII. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs.

Von

F. E. Geinitz - Rostock.

Mit 1 Doppel-Tafel.

I n h a l t :

1. Eisenbahn Rostock-Doberan-Wismar.
2. Umgebung von Doberan.
3. Güstrow-Plauer Eisenbahn.
4. Umgebung von Güstrow.
5. Südbahn.
6. Umgebung von Parchim.
7. Warnemünde-Rostock-Neustrelitzer Eisenbahn.
8. Gnoien-Teterower Bahn.
9. Das Abbruchsufer der Stoltera bei Warnemünde, Mit Tafel.
10. Ueber »Torfschiefer« oder Lebertorf.

Seit meinem ersten Bericht über die geologischen Verhältnisse Mecklenburgs¹⁾ habe ich durch die im Auftrage des Grossherzoglichen Ministeriums des Innern zur Orientirung über den geologischen Bau des Landes fortgesetzten Excursionen eine grosse Anzahl weiterer Beobachtungen über die Ablagerungen des mecklenburgischen Quartärs anstellen können, von denen ich die wichtigsten an dieser Stelle veröffentlichen will. Dieselben vermehren unsere Kenntniss der einzelnen Localitäten und können mit zur Lösung mehrerer Fragen der modernen Glacialgeologie dienen, wenn auch noch vielfache Lücken bestehen bleiben, von denen ich insbesondere den Mangel an ausreichenden Analysen der verschiedenen Bodenarten hervorheben darf.

Um einen gewissen Ueberblick zu ermöglichen, sind die Beobachtungen nach einzelnen Gebieten geordnet und zunächst die Aufschlüsse mitgetheilt, welche die in letzter Zeit unternommenen Eisenbahnbauten geliefert haben; sodann einzelne besonders bemerkenswerthe Localitäten, die Umgebung einiger grösserer Städte, und beachtenswerthe Einzelfunde verzeichnet.

I. Eisenbahn Rostock - Doberan - Wismar. (1883.)

Der Anschnitt des Warnow-Uferrandes unterhalb der Windmühle südlich von Rostock schloss bis etwa 3 m. den gelben oberen Geschiebemergel auf, der in der ganzen Südvorstadt die herrschende Bodenart bildet. In der gegenüber am anderen Abhang des hier einmündenden kurzen Seitenthales liegenden Sandgrube gewahrt man

¹⁾ I. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs; Archiv d. Ver. Nat. Meckl 33, 1879.

sehr feinen Spathsand mit Thonzwischenschichten, bedeckt von etwa $\frac{1}{2}$ m. gelbem Geschiebemergel.

Der Einschnitt am Schwaan'schen Landweg ergab ca. 3 m. blockreichen, zum Theil sandigen gelben Geschiebemergel.

Der alsbald folgende Damm überschreitet eine breite Torfwiese mit eisenreichem sandigen Moor und Torf.

Weiterhin zeigten die flachen Einschnitte des 15 bis 25 m. hohen, ziemlich ebenen Terrains im Süden des Kirchhofes denselben sandigen Oberen Mergel, zum Theil in lehmigen Sand übergehend, oft mit vielen Blöcken.

Der Einschnitt an den Barnstorfer Tannen zeigte feinen, thonigen Sand mit feiner oft gestörter Schichtung, von einzelnen grossen Blöcken bedeckt; vor der Waldecke tritt noch eine Kuppe von gelbem Mergel auf. Der Exercierplatz südlich der Barnstorfer Tannen zeigt reinen gelben Sand, zuweilen mit einzelnen Steinen darauf. Dem correspondirt die sandige Gegend bis Biestow hin; das gleiche zeigt eine Sandgrube bei Friedrichshöhe, wo feiner Spathsand und Grand wechsellagern in dünnen fast horizontalen Schichten, von weisslicher Farbe, nach oben hin rothbraun, bedeckt von 0,3 m. humosem Sand: Anlage zu Ortstein in dem feinen Spathsand vom Charakter des Haidesandes! Auch die Sandgruben und Wege in den Barnstorfer Tannen zeigen denselben feinen Spathsand, zum Theil mit dünnen Thonzwischenschichten, der oft bedeckt ist von wenig mächtigem lehmigen Decksand mit einzelnen Steinen. In der Grube nahe der Landwirthschaftlichen Versuchsstation und ebenso auf dem Rücken östlich vor dem Gebäude der Station tritt der gelbe Mergel in grösserer Mächtigkeit bis 2 m. auf, den gelben Sand mit seinen thonigen Zwischenschichten bedeckend. Der rasche Wechsel von reinem Sand und in Buchten erhaltenen Resten des Deckmergels, das sogen. Verschiessen des Bodens, macht sich in dieser Gegend oft in erstaunlicher Mannichfaltigkeit bemerkbar.

Weiter nach Westen kommt bei gleichbleibender Höhe des Diluvialplateaus (etwa 40 m.) der Obere Ge-

schiebemergel zu grösserer Bedeutung. Die Einschnitte bei Grossen Schwass bis Parkentin entblösten den gelben, meist ziemlich fetten und blockreichen Geschiebemergel auf einige Meter Mächtigkeit. Dem Reichtum an Geschieben entspricht auch hier wieder die Beobachtung, dass in den Dörfern cyclopische Steinmauern die Wege und Gehöfte umgrenzen, und die Häuser mit den „Felsen“ fundirt sind. Die Gegend gehört zu einem, an Blöcken nicht sehr reichen „Geschiebestreifen“, der bei Sildemow wieder zu Tage tritt. Auch eine grosse Fülle von Torfkesseln und Söllen ist charakteristisch für die erwähnte Gegend. Der Brunnen¹⁾ bei Station Gr. Schwass ergab 4 m. Oberen Mergel, der bald blaugrau wird, auflagernd auf 11 m. grauem Unteren Mergel, der 2 m. feinen weissen Sand bedeckt.

Bei Haltestelle Parkentin sehen wir in dem Geschiebemergelplateau eine flache Depression, in deren verzweigten oberen Ausläufern mehrere Sölle liegen, als Thalbeginn des von hier nach NW laufenden Bartenshäger Baches, dessen niedere Wasserscheide zu dem benachbarten nach S über Conow nach Schwaan laufenden Thale künstlich durchstochen ist. (Das Nähere vgl. Beitr. VI. Taf. 2, S. 46 f.)

Auch der Einschnitt bei Bollbrücke zeigte blockreichen gelben Oberen Mergel, als Bedeckung von feinem Sand und blaugrauem an Kreidestücken sehr reichen Unteren Mergel; die unteren Ablagerungen sind aufgequetscht und gestört durch den Oberen Mergel.

Der Brunnen bei Station Althof durchsank 4 m gelben Lehm (Oberen) und folgende 5 m. groben gelben Sand.

Die Arbeiten zwischen Althof und Doberan lieferten in dem Sande (1883) 1 schönen Backzahn von M a m m u t h, der (leider) in das Warener Museum gelangt ist.

¹⁾ Herr Brunnenmeister H. Bierschenk in Laage, welcher die Brunnenbohrungen an der Strecke Wismar-Rostock ausgeführt hat, theilte mir die Angaben über die Bohrprofile freundlichst zur Verwerthung mit.

Bei Station Reddelich treffen wir den gelben sandigen Blockmergel. Der Brunnen hier durchsank 17 m. grauen Mergel (? Oberer), dann 5 m. blaugrauen feinen Sand, 8 m. fetten blauen Thon und 2 m. groben weissen Sand.

Auch der Einschnitt vor Brusow zeigt sandigen Lehm, der in lehmigen Sand übergeht.

Bei Kröpelin treffen wir das SW-Ende des Geschiebestreifens, der sich an den Brunshauptener Plänerzug anlehnt; das Mergel haltige nach N rasch ansteigende Terrain, von Jennewitz bis hinter Kröpelin in einer Erstreckung von 3 km. von 100 auf 40 m. fallend, geht durch Verlust des Deckmergels in die reine Sandgegend über.

Der Einschnitt dicht vor Kröpelin durch den bis 80 m. hohen Windmühlenberg entblösste eine schöne Schichtung von feinem gelblichen Spathsand mit eisenreichem Kies wechsellagernd, von wenig Decksand bedeckt.

Der letzte Einschnitt am Bahnhof Kröpelin schneidet in dem 68 m. hohen Hügel den gelben oberen Blockmergel in bedeutender Mächtigkeit von 5 — 8 m. an; erst im Bahnplanum tritt der Sand und auch blauer Thon mit Kieszwischen-schichten in schöner Schichtenaufbiegung hervor. Der Brunnen traf nach 7 m. gelbem Mergel auf Sand. Beim Ausgang des Einschnittes an die Chaussee (50 m. Meereshöhe) wurde schön geschichteter Sand mit auflagerndem eisenbraunem Kies in flacher Schichtenwölbung unter 2 m. gelbem Blocklehm angetroffen.

In dem schmalen 43 m. hohen Rücken nördlich vor Detershagen wurde wohlgeschichteter Kies angeschnitten, in dem local auch gelber Geschiebemergel eingequetscht ist.

Am Westenbrügger Holz bei Station Sandhagen tritt der gelbe feine, zu Haidesand ausgeschlemmte Spathsand hervor, der zunächst noch mit vielen Steinen bestreut ist, unter denen ich einige ganz rohe „Kantengerölle“ fand. Die Moorniederung enthält festen, zum Theil sehr eisenreichen Sand (Ortsteinbildung). Der

Brunnen in Station Sandhagen durchsank 4 m. gelben und grauen sandigen „Schindel“ mit dünnen Kiesschichten (sandiger Oberer Mergel), sodann 17 m. grauen und blauen (Unteren) Mergel und 5 m. blauen Thon.

Im folgenden Einschnitt bei Neu-Jörnstorf trat wieder Kies und Sand zu Tage, stellenweise auch daneben viel Oberer Lehm. Auf dem Sand liegen viel Steine. Eine Ausschachtung bis Lehnshof zeigte ebenfalls reinen Kies und Sand, mit bis 1 m. mächtiger Lehmbedeckung (in letzterem geschrammte Geschiebe, auch mit Schichtenstörung). Die Felder führen hier viele erratische Blöcke. Wir nähern uns somit nach kurzer, etwa 4 km. langer Unterbrechung durch Sandboden wieder einem „Geschiebestreifen“.

Vor Neu-Buckow entblösste ein kurzer Einschnitt lehmigen Sand mit Blöcken, eine Mergelgrube an der Chaussee zeigt den Oberen Mergel, in seiner Nähe aber wieder den feinen unteren Hauptsand.

Der Einschnitt vor Station Neu-Buckow zeigte ebenso wie die benachbarten Sandgruben am Windmühlenberg weissen Spathsand mit einzelnen Kieszwischen-schichten, nach der Oberfläche rothbraun gefärbt, analog der Fuchserde oder dem Ur im Haidesand. Die Wiesen am Bahnhof selbst zeigen humosen feinen Sand, von wenig mächtigem Torf überlagert. Der Brunnen steht in 7 m. blauem, fetten Sand, der von Pflanzenwurzeln durchsetzt ist; bei der Wasserstation liegt unter 2,5 m. blauem Sand grober Kies.

Die Ausschachtungen südlich von der Stadt zeigten bis 2 m. sandigen Geschiebelehm (40—60 m. Höhe).

In der Thongrube nahe dem Kirchhof findet sich unter dem ca. 2 m. mächtigen schön geschichteten feinen Spathsand (Schluffsand z. Th.) sandiger Thon, mit dünnen Sandlagen wechsellagernd, in fast horizontaler Schichtung.

Der schmale, hier nur 4 km. breite „Geschiebestreifen“ von Neubuckow erreicht somit hier sein Ende und zeigt nur wenig mächtigen, an Steinen nicht sehr reichen Oberen Mergel. Man kann ihn auch als SW.

parallelen Nebenzug des Kröpelin - Diedrichshagener Streifens betrachten, der nur durch eine schmale Sandlandschaft von demselben getrennt wird.

Das folgende, 40—45 m. hoch gelegene flache Terrain zeigt durch die Panzower Tannen hindurch den wohlgeschichteten feinen Spathsand vom Charakter des Haidesandes, mit breiten, flachen, moorigen Niederungen; einzelne Steine auf der Oberfläche sind die Reste des fortgeschwemmten Deckdiluviums. Die an der Chaussee gelegenen Gruben bei den Questiner Tannen zeigen sandigen Decklehm mit Sandunterlage.

Nach diesem unfruchtbaren Sandterrain, welches etwa 4 km. breit ist, gelangt man in der Gegend von Alt-Buckow wieder in das Mergelgebiet eines Geschiebestreifens.

Der Brunnen bei Haltestelle Teschow durchsank nach 2 m. Torf 28 m. grauen Geschiebemergel, darunter nach einer ca. 0,5 m. dicken harten Schicht noch 2—3 m. weissen Spathsand.

Der folgende Einschnitt bei Nantrow entblösste eine flache Kuppe von Spathsand mit überlagerndem Bänderthon in starker Schichtenwölbung mit kleinen Verwerfungen, bedeckt von Oberem Mergel, der an seiner unteren Grenze vielfach zu Bänderthon aufgeschlemmt ist und häufig discordant in tiefen Einbuchtungen in das untere Diluvium eingreift.

Ein kleines isolirtes Torfmoor liegt im Deckmergelplateau. Am Rand und Boden ist der Untergrund Lehm und Thon mit Sumpffconchylien, darüber folgt torfiger Lehm, dann eine Moosschicht, darauf in 2—3 m. Mächtigkeit der eigentliche Torf, in welchem bei 1 m. Tiefe eine Holzzwischenschicht von etwa 0,1 m. Dicke eingeschaltet ist.

Die Gegend von Nantrow bis Neuburg zeigt bis zu einer Höhe von 50 m. den blockreichen Oberen Mergel, zum Theil in den Einschnitten mit hervortretendem unterdiluvialen Sand und Kies (z. B. bei Hageböck, Lischow u. s. w.), zum Theil aber auch in bedeutender

Mächtigkeit vielleicht direct mit unterem Mergel verbunden, z. B. in dem Brunnen bei Station Hageböck, wo 36 m. grauer Mergel auf weissem Sand durchbohrt worden ist.

Oestlich von Neuburg sind die sandigen Felder von zerstreuten Steinen bedeckt. Der Wallberg in Neuburg ist eine künstlich abgestochene und theilweise erhöhte Sandkuppe.

Die Deckmergellandschaft setzt noch weiter nach SW fort, stellenweise mit Hervortreten der unteren Sande.

Der Einschnitt bei Station Kalsow entblösste Hauptsand und Kies unter wenig mächtiger Bedeckung von blockreichem Deckmergel, daneben lagert der Decklehm mit viel Kalkausscheidung auf blauem (unterem) Mergel; der Brunnen traf 3 m. gelben lehmigen Sand auf 20 m. blauem Mergel, darunter noch 1 m. Sand.

Auch der Einschnitt bei Rohlstorf ergab in gleicher Weise mächtigen Deckmergel, der unten durch Aufschlemmung Schichtung zeigt, mit grossen Blöcken, auf Kies und Sand lagernd. Der bald folgende traf Kies unter Bedeckung von blockreichem sandigen Deckmergel.

Der Einschnitt durch den 50 m. hohen Rücken südlich Hornstorf traf Blockmergel auf blauem Thon. Die benachbarte Kiesgrube an der Hornstorfer Scheide zeigt in 15 m. Meereshöhe wohlgeschichteten Kies und Sand mit kaum merklicher Deckkiesüberlagerung.

Der grosse Einschnitt am 13 m. hohen Lehmberg bei Wismar zeigte, wie die hier befindlichen grossen Gruben, einen 3 m. mächtigen fein geschichteten sandigen Lehm, Bänderthon, mit Kieszwischenlagen, auf feinem weisslichen Spathsand lagernd, in mehreren flachen Bogen; einzelne grosse Steine stammen aus dem weggewaschenen Deckdiluvium, welches mehr östlich in dem Einschnitt noch als 2—3m. mächtiger gelber Blocklehm conservirt ist.

Die Dammschüttung durch das hier verlaufende, schmale, Torf erfüllte Thal hatte eine starke seitliche Aufquetschung des Moorbodens zu Folge, welche die hier wurzelnden Pappeln in schiefe Stellung brachte.

In dem zähen Lehm, der neulich in Wismar bei einer Sielanlage ausgegraben wurde, fanden sich mehrere schöne kugelige und cylindrische Mergelconcretionen von feinem concentrischen Bau in verschiedener Grösse; Herr Lehrer A. Raettig sammelte mehrere davon für das Rostocker Museum.

2. Umgebung von Doberan.

Diedrichshagener Berge: Ueber das interessante Zutagetreten des Pläners in dem scharf ausgeprägten, NW streichenden Gebirgszug der Diedrichshäger Berge habe ich bereits (Flötzform. Meckl. p. 42—60) Mittheilung gemacht. Der Rücken erhebt sich im Diedrichshagener Berg zu 128,1 Meter; er dacht sich nach NW bald ab, am Bastorfer Leuchtturm noch mit 78,3 Meter Höhe, bei Kägsdorf rasch zur See abfallend; nach SO über Reddelich, Glashagen bis zum Hütter Wohld noch mit der Höhe von 80 m., bei Konow in der Höhe von 50 m. von dem Parkentin-Konower Thal abgeschnitten.

Treten auch an vielen Punkten dieses Gebirges die Plänerschichten sowohl auf der Höhe, als an dem nördlichen Abfall (noch in der Höhe von 60 m.) frei zu Tage (s. a. O.), so ist doch seine Hauptmasse vom Diluvium bedeckt, welches hier einen stellenweise blockreichen „Geschiebestreifen“ bildet. Das Diluvium ist hier sowohl auf der Höhe, als an den nördlichen und südlichen Abhängen bald als Geschiebemergel, bald als Sand entwickelt. Den normalen nordischen Geschiebemergel, oben von gelber Farbe, trifft man z. B. in der Schlucht bei Jennewitz, durch welche man am besten die herrliche Waldung der Höhenrücken betritt, in der schönen, „Hölle“ genannten Schlucht bei Diedrichshagen, längs der Wege in dem Walde, bei Wichmannsdorf, bei Steffenshagen, oberhalb Brunshaupten, bei Bastorf, am Abbruchsufer von Arendsee u. s. w. Zwischen Jennewitz und Kröpelin sieht man auf halber Höhe auch den Deckkies entwickelt als Ueber-

lagerung des unterdiluvialen Sandes. Durch Aufwühlung des Untergrundes sind eckige Pläner-Fragmente in den Geschiebemergel gelangt, wodurch die als Krosssteinsgrus bezeichnete Localgrundmoräne entsteht. Derselbe ist da gut zu beobachten, wo er auf zu Tage tretendem Pläner aufrucht, z. B. in den Gruben am Wege südlich oberhalb Brunshaupten. Auch die Hauptsande, Spathsand und Kies, treten hier auf, z. B. in der Kühlung bei Jennewitz, am Zimmerberg bei Bastorf, oberhalb Brunshaupten u. s. w., hier zum Theil unter Geschiebemergel ruhend.

Besonders aber vorwiegend ist der Sand in den südlich und nördlich des Rückens gelegenen Districten, die als Ränder des Geschiebestreifens dadurch auch als Sandgegenden ausgezeichnet sind. Doch auch hier ist der Sand noch öfters vom Deckmergel überlagert. Hier seien nur die Sandablagerungen des nördlichen Randes erwähnt.

Ueber die grossartigen Schichtenstörungen des Pläners durch das Diluvium habe ich a. a. O. p. 54 auf Grund der Bohrprofile berichten können; in bedeutenden Tiefen ist Geschiebemergel und Sand in den Pläner eingepresst; auch zeigt der Pläner durchgängig eine starke Zertrümmerung des spröden Gesteines in Folge des einstigen hier lastenden Gletscherdruckes.

In den Wittenbecker Tannen tritt feiner reiner Spathsand zu Tage; am östlichen Rande des Holzes war bei etwa 25 m. Meereshöhe ein lehmiger Kies, Deckkies, aufgeschürft, in welchem zahlreiche eckige Plänerstücke lagen. Das westliche Ufer des Fulgenthales zwischen Steffenshagen und Kl. Bollhagen besteht aus dem Sand und Kies, zum Theil mit Thonzwischenschichten, des Hauptdiluviums. Weiter nach Brunshaupten tritt local auch blockreicher Oberer Mergel noch hinzu, immer in geringer Mächtigkeit. In der grossen Sandgrube, am unteren Ende von Brunshaupten, nahe der Waldecke in der Höhe von ca. 19 m., gewahrt man feinen Sand, wechsellagernd mit grobem geschichteten Kies und bedeckt

von Kies (Deckkies), der stellenweise massenhaft eckige Plänerstücke enthält, dadurch ähnlich wie der Deckkies in den Wittenbecker Tannen zu einer Localmoräne werdend, die wahrscheinlich von dem Höhenzug herab in N-Richtung verlief, als Product eines Localgletschers zur Zeit der Abschmelzperiode.

Der Höhenrücken von Diedrichshagen enthält auf seiner Höhe nur wenig Sölle und Torfkessel. Nach allen Seiten, insbesondere aber nach dem steilen NO-Abhang, ist er von zahlreichen tiefen, kaum von Alluvialabsätzen erfüllten Erosionsschluchten durchfurcht, die senkrecht zur Streichrichtung laufende Abflussrinnen der Gewässer darstellen und wesentlich mit dazu beitragen, der Landschaft die abwechslungsreichen Reize einer Mittelgebirgsgegend zu verleihen. Diese Thalschluchten münden in das breite Längsthal des Fulgenbaches, oder westlich von Fulgen direct in die gegenwärtige Seeküste.

Die Hügel westlich von Doberan.

Am NO-Abfall der Diedrichshäger Berge liegt in der Höhe von 45 m. die grosse Kreidegrube von Brodhagen. Unter etwa 3 m. mächtigem Oberen gelben Blockmergel lagert feiner gelber und brauner Spathsand in beträchtlicher, einige Meter betragender Mächtigkeit, und dieser wieder auf grauem Geschiebemergel, welcher stark mit feuersteinreicher Kreide vermenget ist. (s. Flötzform. p. 61.)

Der feine Sand setzt in dem Plateau südlich hiervon zu Tage tretend fort, zum Theil mit Kiesbedeckung, zum Theil auch mit geringen, 0,2 m. dicken Resten von Oberem Blocklehm. Gleichfalls im Dorfe Brodhagen wiegt der Sand vor, bedeckt von bis 1,5 m. mächtigem blockreichem Deckmergel.

Ebenso waltet in dem schönen Gehölz des bis 45 m. hohen Kellerwaldes bei Doberan der Sand vor, hier oft thonig, in Schluffsand übergehend und auch mit reinen Thonzwischenschichten. Der sandige Deckmergel tritt stark zurück, seine Blöcke werden je weiter östlich immer seltener und kleiner. Der Weg von Doberan nach Vorder-

Bollhagen läuft an dem Ufer des Bollhäger Thales in 20 m. Höhe durch den feinen Sand, der oft von etwas Lehm bedeckt ist, dem noch übrig gebliebenen Deckmergel zugehörig. Dasselbe Verhältniss beobachtet man am Kirchhofe. Auch die nur 10 m. hoch gelegene Sandgrube, welche auf dem flachen, weit ins Thal vorspringenden und den Wasserlauf hier zu einer knieförmigen Biegung zwingenden Vorsprung dieses Ufers angelegt ist, zeigt echten unterdiluvialen Sand mit Grandschichten wechselagernd, in schöner discordanter Parallelstructur, mit vielen Kalkausscheidungen, bedeckt von rothbraunem, meist ungeschichtetem Deckkies, der ein vom Wasser umgearbeitetes, vom Deckmergel abstammendes Product darstellt.

Der Chausseeanschnitt unterhalb des Tempels, gegenüber dem Amtsgefängniss, entblösst den feinen thonigen Sand unter lehmigem Oberen Sand.

Die Hügel südlich von Doberan.

Durch das Althöfer Thal einerseits und die von dem Hohenfelder und dem Glashagen-Stülower Bach gebildete Niederung andererseits wird von dem oben erwähnten Höhenzug ein keilförmiges Stück herausgeschnitten, dessen Spitze nördlich am Bahnhof Doberan liegt.

Die Erdarbeiten am Bahnhof und der folgende Einschnitt entblössten verschieden mächtigen gelben, unten grauen, Geschiebereichen Deckmergel in der Höhe von 20 m., unter welchem feiner Spathsand lagert und neben diesem eine Partie von blauem fetten Thon, die im Bahnplanum aufgequetscht hervortritt. Der Brunnen am Bahnhof steht 12 m. tief in grauem Mergel, unter welchem 10 m. blauer fetter Diluvialthon und dann 4 m. grober Kies, unten weisser feiner Sand lagert.

Dieselben Schichten werden auch südlich hiervon in dem Bahneinschnitt und den Thongruben der Stülower Ziegelei angetroffen. Der Bahneinschnitt traf mächtigen Blockmergel auf Spathsand und Kies. Die grosse Thongrube daneben zeigt bei ca. 30—35 m. Höhe blauen Thon, im NO von sandigem „Schluffthon“ bedeckt, mit

dünnere (0,1 m.) Kiesschicht dazwischen, in schöner schleifenförmiger Schichtenbiegung. Eine bis 1 m. mächtige Ablagerung von sandigem Decklehm bedeckt den Thon. Eine nachbarliche, 5 m. höher gelegene Thongrube zeigt röthlich gefärbten Bänderthon mit vielen dünnen Sand- und Lettenzwichenschichten, ganz flach gebogen, mit geringer Blockbedeckung. Der Hohlweg unterhalb Stülow entblösst nebst einer Grube Spath- und Schluffsand mit wenig Kiesschmitzen, im Wege (ca. 40 m. Höhe) tritt blauer Thon hervor; eine wechselnde (0,2—0,5 m.) Bedeckung von Blockreichem Mergel ist vorhanden.

Die Gegend südlich von Stülow zeigt den Oberen Mergel, zum Theil mit kleinen fleckenweise hervortretenden Sandpartien darunter.

Auch der Chausseebau zwischen Doberan und Schwaan im Jahr 1883 zeigte bis jenseits Ivendorf den nämlichen Bau des Höhenrückens, dessen breiter von vielen Erosionsschluchten, Torfkesseln und Söllen durchfurchter Rücken die Höhe von 90—100 m. erreicht.

Die Kiesgruben gleich südlich hinter Doberan zeigen in 40 m. Höhe Kies und Spathsand von 1—2 m. gelbem Geschiebemergel bedeckt, der auch in Riesentopfähnlichen Buchten in seine Unterlage eingreift und in einer nebenliegenden Grube bedeutende Mächtigkeit erlangt. Die verschiedenen südlich folgenden Strasseneinschnitte ergaben theils blockreichen Geschiebemergel, theils dessen Zurücktreten gegen die unterdiluvialen Sande mit Thoneinlagerungen. Eingelagerte Schmitzen von Sand oder durch Schichtenaufbiegung hervortretende Nester oder wellenförmige Rücken von Sand zeigten die Natur des häufigen Wechsels dieser Bodenarten, der auf den Feldern als „Verschiessen“ des Bodens bekannt ist. Die Blockmauern in Hohenfelde, Ivendorf, Stülow deuten schon dem flüchtigen Besucher das zu Tage tretende des „Geschiebestreifens“ an.

Auch der schöne Buchenwald „Hütter Wohld“ zeigt mit seinen schroffen Schluchten den Oberen Geschiebemergel, zum Theil und zwar namentlich am Abhang

(bei Neuhof, Hütten, im Cepelin) mit unter ihm hervortretendem Sand.

In der Thongrube der Ziegelei von Althof und der benachbarten an der Hohenfelder Scheide tritt in der Höhe von 40 m. blauer Thon (Bänderthon) auf, in ONO-Einfallen, dem Bergabhang folgend, mit vielen kleinen Mergelconcretionen und Sandzwischenlagen, nur gering von Geschiebemergel bedeckt. Daneben tritt der reine Hauptsand und Grand zu Tage.

Die Kiesgrube am unteren Ende des Dorfes Althof, dicht am Wege nach Doberan gelegen, zeigt einen interessanten Anschluss: Schichten von feinem Sand und Kies, auch mit Bänderthon, zum Theil verworfen, werden hier von Geschiebekies und -lehm bedeckt. In dem Deckkies finden sich massenhafte grosse Geschiebe und unter diesem local neben dem nordischen Material zahlreiche eckige, in sich zertrümmerte Stücke des Brunshauptener Pläners, auch mit den Versteinerungen desselben.

Es liegt hier dasselbe Verhältniss vor wie in der Sandgrube in Brunshaupten und in den Wittenbecker Tannen: in dem Deckdiluvium zahlreiche Fragmente des auf der südlichen Höhe anstehenden Gesteines. Denn wir können ziemlich sicher annehmen, dass auch in dem bei Hohenfelde bis 93 m. ansteigenden Gebirgszug der Pläner von Brunshaupten noch fortstreicht. Das Agens, welches das einheimische Gestein nach Norden geführt hat, ist entweder Schmelzwasser des Gletschers oder das Eis selbst, welches hier von den Höhen zur Abschmelzperiode als Localgletscher sich nach N herabbewegte. Da wir überhaupt den oberen Geschiebemergel als Schlamm-moräne betrachten, so ist die Annahme des Gletschertransports dieser eckigen, nicht abgerollten Fragmente wohl einleuchtender als die des Schmelzwassertransports.

Nördliche und östliche Umgebung.

Von Parkentin her zieht sich bis zum Buchenberg bei Doberan aus SO der bis 30 und 35 m. hohe Rücken am rechten Ufer des Althöfer Thales, sich auch in seiner Zusammensetzung an die der Parkentiner Gegend an-

schliessend, also feinen Sand mit stellenweise erheblicher, an anderen Stellen ganz zurücktretender Geschiebemergelbedeckung zeigend.

Am NW-Ende des Rückens entblösst eine bei den Scheunen in der Höhe von 15 m. liegende Sandgrube unterhalb des Buchenberges feinen gelblichen thonigen Sand mit Zwischenlagen von Bänderthon, nach NO einfallend, im N-Theile der Grube scharf von einer Kies-schicht abgeschnitten und von verschieden mächtigem Decklehm überlagert.

Das in dem schönen Buchenberg steil abfallende Ende des Rückens zeigt auf seiner Höhe (25 m.) am Waldrande und in der Ziegeleigrube folgende Aufschlüsse: In der alten Grube tritt gelber und blauer Geschiebemergel auf, in der Hauptgrube wird ein blauer Thon und Sand, unter Deckmergel abgebaut. In einer am Waldrande neu angelegten Grube ist ein grobes wohlgeschichtetes Kies- und Gerölllager aufgedeckt, dessen Schichtflächen mit Kalk- und Eisenausscheidungen bedeckt sind, im SO tritt in Einbuchtungen Sandschmitzen führender Geschiebelehm auf, der die unter liegenden Sedimente in starke Schichtenbiegungen verdrückt hat.

In der NW-Fortsetzung des Rückens zeigen die jenseitigen, von der Chaussee nach dem Damm durchschnittenen Hügel den feinen Sand mit Thonzwischen-schichten unter geringer, ca. 1 m. dicker Bedeckung von gelbem Geschiebemergel.

Nördlich vom Buchenberg steht die Windmühle in 10 m. Höhe auf gelbem Geschiebemergel mit Sandzwischenlagen, der auf blauem thonigen Geschiebemergel lagert.

Das Abbruchsufer (Klint) westlich und östlich vom Heiligen Damm zeigt entsprechend dem Bau der ganzen Gegend vorwiegend den blauen unteren und gelben oberen Geschiebemergel, zum Theil mit Sandzwischenlagen, welche durch den Angriff des Wassers zu Höhlenbildungen Veranlassung geben. Die grossen, oft schön geschrammten erratischen Blöcke, welche den Strand

umsäumen und die von den Wellen abgerollten Strandkiesel entstammen alle dem ausgeschlammten Geschiebemergel. Die Verhältnisse sind dieselben wie in der Stoltera, nur weniger deutlich.

Die Thalläufe bei Doberan.

Der Verlauf der drei selbständigen Thäler mit nahe beieinander gelegenen Thalbeginn, von denen zwei bei Doberan vorbeilaufen, wurde bereits im VI. Beitrag z. Geol. Meckl. 1884. S. 46—48 und 63, Taf. 2. geschildert. Die Stadt Doberan liegt nun an den Ufern und inmitten der Vereinigung des Althöfer Thales mit dem von SW kommenden kurzen Stülow-Hohenfelder Thal.

Das Althöfer Thal kommt mit raschem Gefälle (von 25 m. nahe dem Bahnübergang, bis 10 m. bei den Scheunen, auf einer Erstreckung von 3 km.) aus SO-Richtung. Von dem südlichen Höhenrücken kommen mehrfache Bäche, die sich unterhalb der Stülower Ziegelei zu einem tiefen schmalen Erosionsthal vereinigen, welches beim Amtsgefängniss vorbei die hier 40 m. hohen Hügel durchkreuzt (Erosionsbetrag 25 m. + Mächtigkeit der Alluvionen) und am Bade vorbeilaufend unter rechtem Winkel auf das erste Thal stösst. Dadurch liegt der Bahnhof und sein nördliches Vorterrain noch auf der diluvialen Höhe, das Bad am Abhang desselben. Zur Anhöhe des Kellerwaldes gehört der grössere Theil der Stadt, von dem die steilen Strassen nach dem Kamp hin abfallen. Kamp, Schlossgarten, Kirche und Umgebung liegen in der Thalniederung, die vorzugsweise von Moor und humosem Sand erfüllt ist. Das Althöfer Thal setzt sich in WNW-Richtung durch diesen Stadttheil zu dem breiten, von humosem Sand und etwas Torf erfüllten Thal des Bollhäger Fliessses fort, dessen weiterer Verlauf mit seiner in späterer Zeit durch Zuwachsen und Verschlammung entstandenen Wasserscheide zwischen Brodhagen und Vorder-Bollhagen bereits (a. a. O.) besprochen worden ist. Durch das rechtwinklige Zusammenstossen der beiden Thalläufe musste da, wo jetzt die Kirche steht, eine Thalausweitung entstehen, zu welcher auch

ein kurzes Seitenthal von der Höhe der Walkenhagener Windmühle traf. In späteren Zeiten ist dieses Seitenthal mit künstlicher Durchstechung des hier laufenden flachen Höhenrückens zum Abfluss der beiden Thäler (Althöfer, Stülower) mit ihren drei Bächen (dem genannten und dem nunmehr entgegengesetzt strömenden Bollhagener Fliess) in das nachbarliche weite Thal von Rethwisch benutzt worden.

3. Güstrow-Plauer Eisenbahn. (1882.)

Der erste Bahneinschnitt nach der Abzweigung von der Friedrich-Franz-Bahn östlich von Güstrow zeigte am rechten Ufer der Lossnitz den Typus der ganzen hiesigen Sandgegend: gelben feinen Sand mit Thonzwischenschichten und Kiesnestern.

Der Durchlass an der Jagdbrücke ergab $\frac{1}{2}$ m. humosen und etwas kalkigen Wiesensand, auf reinem weissen Sand lagernd, dieser lagert am Gehänge auf blaugrauem steinhaltigem Mergel. Das Thal der Lossnitz ist somit ein schmales, von nur geringen Alluvialsandmassen erfülltes Erosionsthal.

Die geringen Einschnitte im gesammten Klüsser (Kluesser) Forst ergaben reinen, zum Theil etwas lehmigen Sand, der nur selten mit einigen Blöcken bedeckt ist (Steinbestreuung als Rest des Deckdiluviums); in den unteren Lagen trifft man zuweilen Kies. Der Geschiebemergel ist in tieferen Stellen zuweilen noch conservirt, wie die Lehmgrube am Pflanzgarten zeigt.

Hier kommt das breite von Torf erfüllte Thal des Schlenkenbaches von Osten her zum Nebelthal, bei dem Chausseeübergang bei Kirch-Rosin noch eine Sandinsel als Rest des Sandplateaus umfliessend.

Nördlich von Hoppenrade zeigte ein Einschnitt auf dem 22 m. hohen Rücken, an welchem das Nebelthal ein schroffes rechtseitiges Ufer angeschnitten hat, fast kalkfreien Bänderthon mit zahlreichen dünnen feinen

Sandzwischenlagen; im Norden flach nach N, im Süden nach S resp. SSO einfallend, im Einzelnen vielfach flach wellig gebogene Schichtung zeigend, gelbbraun mit rothen Lettenzwischenlagen, in denen kleine Mergelconcretionen liegen. Seine Mächtigkeit betrug ca. 3 m. Auf diesem Thon lagert 0,5—1 m. mächtig feiner Spathsand mit kleinen Thonzwischenschichten. Der Sand wird noch von gelbem Geschiebemergel bedeckt, welcher nach Süden mächtiger wird und zum Theil schon den Sand ganz verdrängt.

Der Sand füllt drei schöne, verschieden tiefe „geologische Taschen“ aus, deren Ränder von dem rothen Letten ausgekleidet sind; die Lettenzwischen-schichten des Sandes sind dabei etwas nach unten eingesunken. Ich möchte diese Tiefungen als durch chemische Wirkung des Sickerwassers entstanden erklären, nicht als mechanische Ausstrudelungen durch fließendes Wasser nach Art der „Riesentöpfe“. Etwas weiter südlich fanden sich noch vier solcher Taschen.

Vor der Brücke über das hier ganz schmale scharfe Erosionsthal der Nebel bei Hoppenrade war auf der Höhe von 20—25 m. ein grosser Einschnitt im unterdiluvialen Sand, der in vorzüglicher Schönheit die wechselnde Schichtung von feinem Sand, Grand und Kies zeigte, in denen vielfache Kalkausscheidungen auftreten; eine kaum beachtenswerthe Ablagerung von Decksand ist noch zu erwähnen. Kreidestücken und Feuerstein waren sehr reichlich vorhanden. Hier wurde in geringer Tiefe ein „Urnenbegräbnissplatz“ aufgefunden.

Auch auf Lüdershäger Feldmark ist noch der Hauptsand vorherrschend, doch tritt hier schon der Deckgeschiebemergel, zum Theil mit zahlreichen grossen Blöcken, mächtiger auf. Die Sölle sind in der ganzen Gegend noch vorhanden; auf den Höhen treffen wir einzelne grosse erratische Blöcke als die Anzeichen des nun beginnenden Geschiebestreifens.

Wir sehen also von hier aus bis nördlich über Güstrow hin die Sedimentablagerungen des Hauptdiluviums (Sand und Thon) vorherrschen, nur von ganz zurücktretendem

Deckdiluvium überlagert; es ist die Landschaft vor einem Geschiebestreifen!

Bei Station Grabow tritt der Geschiebemergel in grösserer Mächtigkeit auf. Nördlich davon verläuft in dem Blockmergel eine schmale tiefe Torfrinne, in N—S-Richtung, rings abgeschlossen, nur jetzt durch künstliche Gräben entwässert, als echte kurze wannenartige Schmelzwasserrinne. Der ausfüllende Torf soll 11 m. mächtig sein; dies würde einer mindestens 20 m. tiefen Ausfurchung des Diluvialplateaus entsprechen. Nach der Dammschüttung war durch den hierbei gebildeten seitlichen Druck eine grosse Masse des Moores nebenher aufgequetscht worden.

Der sich südlich anschliessende Einschnitt zeigte ca. 5 m. mächtigen gelben, blockreichen Geschiebemergel, welcher den unter ihm hervortretenden rothen Bänderthon und zwischenlagernden feinen Sand und Kies zu steiler Schichtenstellung zusammengeschoben hat. Dieser Blockmergel entspricht einem schmalen, nur etwa 3,5 km. breit zu Tage tretenden „Geschiebestreifen“. Auch bei Gr. Grabow und Charlottenthal durchläuft die Chaussee den Soll- und Kesselreichen Mergelrücken, der sich von ca. 50 m. bis 70 und stellenweise 80 m. Meereshöhe erhebt. In SO-Richtung sehen wir in der Moränenlandschaft der Gegend von Ahrenshagen wieder den reinen Typus der Steinreichen Geschiebestreifendistricte.

Halbwegs zwischen Charlottenthal und Krakow beginnt das südlich vom Geschiebestreifen sich ausbreitende Sandterritorium. Eine Kiesgrube an der Chaussee nördlich vom Blechernen Krug hat eine mächtige Ablagerung von deutlich geschichtetem groben Kies entblösst, der von $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ m. blockreichem Geschiebelehm bedeckt ist.

Der Bahneinschnitt im Walde westlich hiervon entblösste feinen Sand mit bläulichem sandigen Bänderthon, von wenig Geschiebelehm bedeckt, der sehr kalkreich ist und dadurch starke Kalkausblühung zeigt. Nördlich davon treten unter dem Bänderthon zwei Kuppen von

Kies hervor — eine Schichtenaufbiegung durch den Geschiebemergel.

Der tiefe Einschnitt durch den Windmühlenberg bei Krakow ergab, dass der 73 m. hohe Hügel eine seitlich zusammengeschobene Hauptsandmasse darstellt: Im Norden mit N, im Süden mit steilem S-Einfallen wurde hier Sand und Kies mit Zwischenschichten von Bänderthon angeschnitten, mit vielfachen Verwerfungen. Geringe Bedeckung von sandigem Deckkies ist auch hier noch vorhanden.

Der folgende Einschnitt vor der Chaussee zeigte feinen Sand und Grand in schöner discordanter Parallelschichtung mit vielen Verwerfungen, ohne steile Schichtenstellung; nach S zu ist mächtiger Geschiebemergel angelagert. Dieser Sand und der Grand ist ausserordentlich reich an Feuerstein und losen Kreidebryozoen, von denen wir dem verstorbenen Pastor Huth eine reiche, jetzt im Rostocker Museum befindliche Sammlung verdanken. Die Sande entsprechen der von Meyn als Korallensand bezeichneten Varietät des Hauptpathsandes. Auch zahlreiche lose Tertiärconchylien des Sternberger Gesteins finden sich hier.

Sehr zu beachten ist der Umstand, dass die als unterdiluvial zu bezeichnenden Sandablagerungen mit ihrer nur noch stellenweise erhaltenen Oberen Geschiebemergelbedeckung das gleiche Niveau besitzen (bei Krakow 73—80 m.), wie der eigentliche Geschiebestreifen, nicht etwa tiefer liegen!

Eine eigenthümliche Halbinsel ragt hier in den Krakower See hinaus, auf der sich der bewaldete, ringsum schroff zu 78 m., d. i. 30 m. über dem Wasserspiegel des Krakower Sees aufsteigende Jörgenberg mit seiner schönen Aussicht erhebt. An sie schliesst sich noch eine kleine, aus Sand bestehende Zunge im NO an. Der Berg besteht bis oben hin aus reinem Diluvialsand. Er ist mit dem eigentlichen Seeufer nur durch ein niedriges Torfland verbunden, war also vordem eine Insel. Dem früher beträchtlich höheren Wasserstand des Sees ent-

sprechen zwei deutliche, rings um den Berg laufende Terrassen.

Bei Krakow durchläuft die Bahn die Wiesen, welche dem alten Seegebiet und hinter dem Bahnhof dem Mühlbachthal angehören. Die ersteren führen ca. 0,5 — 1 m. Torf auf 1 m. Wiesenkalk, der auf Sand lagert und zu Kalkbrennereibetrieb gestochen wird. Der Spathsand am Bahnhof Krakow hat vielfach Zwischenschmitzen ausgeschiedenen Kalkes.

Die Bahn durchläuft nun die Sandgegend der mittleren mecklenburgischen Haide, charakterisirt durch den unterdiluvialen Sand, der des Deckdiluviums fast völlig beraubt ist, und die zahlreichen flachen Seen und jetzigen Torfniederungen, sowie die langen Dünenzüge.

Bei Karow entwickelt sich das vordere Ende des folgenden „Geschiebestreifens“. Bahnhof Karow entblösste den Oberen Mergel. Der südlich folgende Einschnitt brachte 2 m. mächtigen sandigen Geschiebemergel zu Tage mit sehr vielen grossen Blöcken, darunter lagert feiner Sand mit dünnen Thonzwischenschichten; an den Rändern der Kuppe tritt nur Sand mit Kiesbestreuung zu Tage.

Die benachbarte Ziegelei beutet den oberen Geschiebelehm in flachen Gruben aus, ein Zeichen, dass derselbe auch hier geringe Mächtigkeit besitzt.

Der Bahneinschnitt bei dem Abbau zu Quetzin zeigte sehr blockreichen sandigen gelben Oberen Mergel, mit an zwei Stellen kuppenförmig hervorragenden Feinsandunterlagen. Die benachbarte Kiesgrube zeigt feinen Sand mit dünnen, gebogenen Zwischenschichten von Thon, bedeckt von wenig mächtigem rothbraunen Deckkies.

Am Bahnhof Plau wurde fetter, auch sandiger, gelber Geschiebemergel mit vielen Blöcken entblösst, der oft „verschießt“, mit Sandnestern und Sandunterlage. Südlich der Stadt tritt in dem 92 m. hohen Kalüschenberg und in nachbarlichen Kiesgruben der unterdiluviale Sand und Kies zu Tage, local mit Bedeckung von sandigem blockreichen Geschiebemergel, an dessen unterer Grenze oft ein „Steinpfaster“ sich entwickelt hat.

4. Umgebung von Güstrow.

Güstrow liegt in und an dem Thale der Nebel, welches sich erst wenig oberhalb, durch die vielen Zuflüsse verstärkt, zu der breiten Thalebene vergrößert, welche bis Bützow von flachen Sandufern begrenzt sich in NW-Richtung fortsetzt. Durch die Lage im Norden eines Geschiebetrofens und durch das Zusammentreffen mehrerer bedeutender von dem Schmelzwasser ausgearbeiteter Erosionskessel und Thalläufe ist die unmittelbare Umgebung Güstrows eine für diese Fragen sehr interessante Oertlichkeit.

Das Wasser, welches die Brunnen der Stadt liefern, ist wegen der geringen Höhe der Stadt (ungefähr 10 m. über dem Ostseespiegel, höchstens 5 über dem Spiegel der Nebel) und wegen der Durchlässigkeit des Bodens von dem Fluss- und Grabenwasser nur wenig verschieden. Die drei Tiefbohrungen auf Wasser, die im Jahre 1881 zum Zwecke besserer Wasserversorgung angestellt wurden, lieferten, soweit es die mir vom Magistrat zu Güstrow freundlichst mitgetheilten Profile noch erkennen liessen, folgende Resultate:

1. am Anfange der Schützenstrasse:

Untereiner starken Lehm- und Thonschicht wurde bei 35 m. eine wasserführende Kiesschicht getroffen.

2. am Markt neben dem Rathskeller:

Unter Diluvial - Sanden verschiedener Art (Spath-, Korallensand u. a., gelblich, kalkhaltig) traf man bei 32 m. einen wasserführenden eisenhaltigen Kies, dem feiner gelblicher, kalkhaltiger Sand, „Triebsand“, folgte, in der Tiefe von 46 bis 57 m. blaugrau und thonig, bis 65 m. grau, feinsandig. Hier wurde somit das Diluvium als Hauptsand bis zur Tiefe von ca. 55 Meter unter dem Ostseespiegel erbohrt.

3. am Mühlenthor vor der Stadtwasserkunst:

In einer Tiefe von 28 m. fand sich unter 2 m. Thon eine wasserführende Kiesschicht, die bei 32 m. Tiefe grobe Steine enthielt.

Wir erkennen also in der Stadt Güstrow einen Vorsprung des Diluvialplateaus, der analog der Umgebung beiderseits des Nebelthales im Wesentlichen aus unterdiluvialen Sanden besteht.

Anhangsweise seien hier die von Herrn Professor Jacobsen - Rostock ausgeführten Analysen von Güstrower Brunnen- und Flusswässern mitgetheilt (s. Anl. 1, 2 u. 3).

Betrachten wir nun zunächst die Ufer des Nebelthales.

Südöstlich vor der Moorniederung, welche als nordöstliche Endigung der Sumpfsee-Niederung das Schloss und die östliche Stadtmauer umsäumt, sehen wir in den Vorstadthäusern ein flaches, offenbar abgospültes Sandufer, das noch durchschnitten wird von dem schmalen Wiesenthal, welches die Entwässerung des Inlsees bei Magdalenenlust besorgt. Die Chaussee nach Kluess führt zunächst an den Wiesen der Nebelniederung vorbei (einen lehmigen Sandboden zeigend, auf dem vereinzelte, zum Theil geschrammte Blöcke als Reste des Deckdiluviums liegen) zu dem bis 26 m. über dem Ostseespiegel sich erhebenden Rücken des Schneiderberges. Die beiden hier in Betrieb befindlichen städtischen Kiesgruben haben bis ca. 10 m. Tiefe den schön geschichteten, mannichfach wechsellagernden Sand und Kies aufgeschlossen, mit ihren vielfachen starken Schichtenstörungen, Verwerfungen und dergl., Zwischenlagen von thonigem Sand und Bänderthon. Zum Theil findet sich nur ganz geringe Steinbestreuung, anderen Ortes wieder mächtige Buchten und Einlagerungen sowie Anlagerungen von blockreichem gelben Geschiebemergel, von 0,5—2,5 m. Mächtigkeit, oft mit schönen Glacialschliffen auf seinen Geschieben. In diesen Sanden fand Koch einen langen Stosszahn von Mammuth, sowie einen Eckzahn vom Höhlenbär (Warener Museum).

Der Strassenanschnitt an der Gleviner Burg zeigt ca. 2,5 m. gelben Geschiebemergel. Hier ist in einer kurzen kesselartigen Wiese der nördliche Thalbeginn des Inlsees, mit einer Terrasse, zu erkennen. Eine ganz schmale sattelartige Einbuchtung der Diluvialhöhe, ohne jede

Erosionsschlucht und ohne Alluvialabsätze, könnte für überfließendes Wasser aus dem See einen einmaligen Abweg abgegeben haben, ist aber nie eine thalartige Fortsetzung dieses SW-NO gerichteten Sees in das Nebelthal gewesen.

(Ueber den Torfschiefer des Inelsees s. u.)

Die Strasse durch den sich bis 43 m. erhebenden Heidberg entblösst Sand, mit meist sehr geringer Bedeckung von Oberem Mergel.

Bei Kluess kommt das Nebelthal mit seiner Torfebene direct aus südlicher Richtung, um an dem Abhang des Priemers durch das O-W laufende Thal des Augrabens knieförmig nach W umzulenken. Hierbei treten die Ufer in einigen kleinen Zungen und Inseln in das Thal, die aussehen wie Dünen, aber wohl als stehen gebliebene Reste des Sandbodens gelten müssen.

Das nördliche Ufer des Nebelthales bei Güstrow hat eine äusserst flache Beschaffenheit, nur sehr allmählich steigt das Terrain zur Höhe des Plateaus an, welches etwa bei Suckow beginnt und hier die Meereshöhe von 30—40 m. erreicht; die 20 m. Curve liegt weit ab, in flachem Bogen nach NO ausweichend. Das Terrain ist demzufolge hier sandig und zeigt die sandigen Ablagerungen des Unterdiluviums, durch Abschwemmung völlig vom Deckdiluvium entblösst.

Sehr vorzüglich erkennen wir das in dem flachen, nur zu 5—10 und 15 m. ansteigenden Gebiet des hübschen „Vorholzes“, wo die ausgedehnten flachen Thongruben für die städtische Ziegelei angelegt sind. Dieselben bauen einen horizontal gelagerten, fein geschichteten, normalen sandigen Bänderthon ab, von grauer und rother Farbe, oft mit Mergelconcretionen auf den Schichtflächen, von etwa 1 m. Mächtigkeit, in dessen Liegendem feiner Spathsand auftritt, während er von feinem gelblich weissen Sand bedeckt ist, der schon völlig den Charakter des Haidesandes trägt. Es ist dies derselbe feine Sand, welcher in der ganzen Gegend bis Bützow und Schwaan vorherrscht, auch dort Thonlager enthaltend.

Das Nebelthal verläuft bei Güstrow in OSO-WNW-Richtung in einer Breite von 0,8 km. unterhalb der Stadt und 1—1,5 km. oberhalb; der gegenwärtige Fluss windet sich als ein schmaler Wasserlauf von 10 bis 20 m. Breite durch die von Torf oder Haidesand gebildeten Alluvionen. Der Torf ist als jüngerer Alluvium in der unmittelbaren Nähe des jetzigen Wasserlaufes oder in tieferen Buchten und isolirten vom Haidesand eingeschlossenen Theilen abgelagert. Ohne Terrassenbildung sondern ganz allmählich sich aus den niedrigen Torfwiesen erhebend, folgt der Haidesand nach den Uferrändern hin oder in kleinen inselartigen Erhöhungen. Am Schneiderberg ist das Wasser und dessen Torfumgebung, also das jüngere Thal, nach dem Südufer gedrängt, bei Güstrow hält es die Mitte, und abwärts legt es sich dem Nordrand an, dabei noch zahlreiche kleinere mäandrische Windungen beschreibend. Das Diluvialland hat hier beiderseits die Höhe von 20 m., stellenweise bis 35 m. ansteigend. Charakteristisch sind die beiderseitigen flachen Ufer.

Der Haidesand ist besonders gut und in grösserer Ausdehnung am rechten Nebelufer entwickelt, wo die Eisenbahn sein Gebiet bis jenseits der Priemer Burg durchschneidet. Geht man von der Kuhbrücke nahe der Gleviner Burg nordwärts, so erreicht man bald nach den Torfwiesen in flacher Ebenheit und welligen Erhebungen den Haidesand, der weiterhin, beiderseits der Bahn, zu Dünen aufgeweht ist, die sich bis über die Chaussee zum Vorholz erstrecken. Der Sand ist gelb, fein mahlend, ohne grössere Steine; oben ist er durch den Humus der Vegetation (Haide und Kiefern) in „Bleisand“, humosen grauen Sand, in einer Dicke von 1—3 dm. umgewandelt, während an der Grenze beider nur selten die Ortsteinbildung eingeleitet ist, meist höchstens nur dunkle Fuchserde sich gebildet hat. Bis zur Stadt ziehen sich die Wiesen der Gemeinweide, bestehend aus dem humosen Haidesand, der in der Nähe von Wasser leicht etwas schmierig wird.

Auch westlich der Stadt tritt der Haidesand auf. Das Areal der Zuckerfabrik und weiter zahlreiche Stellen des Thales bis Bützow hin zeigen den oben humosen feinen Sand, der meist nicht als angeschwemmter Alluvialsand zu betrachten ist, sondern als ursprünglicher, seiner oberen Partien durch Denudation beraubter Diluvialer Spathsand; oft sind ihm noch Thonzwischenschichten eingelagert; bei Klein Schwiesow wurde in ihm neulich ein grosses Bernsteinstück gefunden.

Der Ursprung des Haidesandes ist klar, es ist das feine aus den benachbarten Diluvialsandhöhen zusammengeschwemmte Material. —

Das kleine Haidesandgebiet östlich von Güstrow führt ohne merkliche Abgrenzung in die breite Thalebene über, deren südlicher Theil gegenwärtig von dem Aufraben in NO-SW - Richtung durchflossen wird, die aber als altes Thal der Recknitz gelten muss, welche hier ihren Thalbeginn in der niedrigen Sandgegend von Güstrow hat. Sofort bekommt das Thal hier seine volle Breite von 2 km., eine Erscheinung, die für alle Stromläufe der jungdiluvialen Abschmelzperiode charakteristisch ist.

Wegen der niedrigen und flachen Lage des Thalbeginnes im Sandterritorium, sowie wegen der hier hinzutretenden Seitenzuflüsse ist dieser Thalbeginn nicht so klar wie z. B. der des Malchiner Sees; doch machen ihn diese Verhältnisse andererseits auch wieder zu einer der interessantesten Gegenden Mecklenburgs. (Vergl. Koch, Excursionsbericht, Arch. Nat. Meckl. 38. 1884. S. 253).

Verfolgen wir eine Strecke weit die Ufer dieses Recknitzthales. In dem Vorholz sahen wir die flachen Ufer, bestehend aus völlig oben abgewaschenem Spathsand und Thon, auf den zum Theil noch der südliche Haidesand in geringer Mächtigkeit aufgeweht ist. Das Ufer wendet sich nordostwärts und springt in den bis zu 35 m. hohen „Suckower Tannen“ etwas gegen die Thalebene vor. Wir erkennen hier vorherrschenden feinen Spathsand, bedeckt von wenigem, sandigen Oberen Mergel oder Geschiebesand oder auch nur Steinbestreuung. Weiter tritt bei Sarmstorf,

Kuhs, Zehlendorf der obere Geschiebemergel des Plateaus mächtiger zu Tage, stets aber in nicht beträchtlicher Tiefe (1,5—3 m.) den Hauptsand oder Kies bedeckend. Zwischen Zehlendorf und Recknitz verengt sich das nur noch von Torf erfüllte Thal zu 1,4 km. und man erkennt, dass die folgenden und vorhergehenden Ausweitungen durch einmündende Seitendepressionen veranlasst sind. Die Thalebene hat hier etwa die Meereshöhe von 12,5 m., an der Einmündung des Augrabens in die Nebel ist dieselbe 9 m. 3,5 km. oberhalb des Zehlendorfer Dammes liegt in der gleichbreiten Torfebene bei 14 m. Meereshöhe die jetzige Wasserscheide inmitten der Torfwiesen, natürlich nur durch stärkeres Zuwachsen des Thales bei den abnehmenden Wässern hervorgerufen. Am Uferstrand bei Recknitz zeigt eine Mergelgrube 3 m. sandigen Oberen Mergel, unter welchem Spathsand lagert; auch bei Spoitendorf ist in einer Grube der sandige, blockarme Geschiebemergel, hier 5 m. mächtig, auf feinem Spathsand lagernd entblösst. Weiter südlich zeigen die gradlinig von NO-SW laufenden Uferhöhen Sandboden, zunächst bei Spoitendorf noch mit $\frac{1}{2}$ m. Bedeckung von lehmigem Deckkies; dann weiter südlich nur noch mit vielen Steinen bestreut, welche in dem Holz vor Glasewitz mehr zurücktreten, während die Sandgrube in Glasewitz auf dem feinen Sand und „Schluff“ 0,5—1 m. mächtigen Geschiebe-armen sandigen Mergel enthält, der an seiner unteren Grenze durch Aufschlänmen etwas geschichtet ist. Die Felder südlich von Glasewitz zeigen an der Chaussee Sandboden, auf der Höhe mit zahlreichen Steinen bestreut, deren Menge wechselt. Dreikanter („Kantengerölle“) fand ich auffälligerweise in der ganzen Gegend nicht.

Hier kommt bei Dehmen ein Thal unter spitzem Winkel von den Torfdepressionen bei Mierendorf her, welches durch Hinzutreten mehrerer Seitenkessel eine sehr wechselnde Breite erlangt. In dieses Thal tritt, vielleicht durch früheren künstlichen Durchstich durch das flache Sandterrain abgeleitet, der Augrabens-Bach unter rechtem Winkel ein, nachdem er in den 11 m.

hoch gelegenen Torfwiesen am Bockhorst in scharfem Knie abgelenkt worden ist. Der Bach durchbricht bei der Chausseebiegung die flache, bei der Glasewitzer Burg nur 13 m. hohe Kuppe von gelbem Sand, der nur wenig Steinbedeckung besitzt und als aus- und abgeschlemmter Unterdiluvialsandrest zu betrachten ist. Südlich dieser Sandkuppe mündet das vereinigte Thal des Dehmer Baches und Augrabens bei der Priemer Burg in das schmale Nebelthal. Der flache Sandrücken der Glasewitzer Burg verläuft allmählich in den oben erwähnten Haidesand und über die Rennbahn zum Vorholz. Dieser District ist der eigentliche südliche Rand oder die obere Begrenzung des nach NO laufenden breiten Recknitzthales. Ihre flache Lage und das Weggewaschensein des Deckdiluviums beweist, dass diese niedere Wasserscheide wohl auch von den Gewässern des späteren Nebelthales und ihrer Zuflüsse einmal überfluthet worden ist.

Gleich im Anfang des Recknitzthales liegt noch inmitten der humosen Haidesandniederung ein inselförmiger Rest des ausgewaschenen Diluvialplateaus. Es ist dies der Grosse Bockhorst, ein lang gestreckter, 17—28 m. hoher Rücken, terrassenförmig an den Seiten abgestuft, der analog den beiderseitigen Plateaurändern aus Spathsand mit einer bis 2 m. mächtigen Bedeckung von blockarmem Deckmergel besteht. Der Bockhorst, der auf seiner Höhe eine grosse rechtwinklige Steinsetzung trägt, ist somit nicht etwa als ein künstlich aufgeschütteter Hügel alter prähistorischer Bewohner des Landes aufzufassen.

Die landschaftlich recht auffälligen, weil sich von den nachbarlichen Wasserniveaus ziemlich bedeutend erhebenden Höhen östlich von Güstrow, der Heidberg, Priemer, Mesterberg u. a., bestehen gleich dem nachbarlichen Diluvialplateau aus Sanden oder blockarmem Geschiebemergel. Ihre isolirten Kuppen sind lediglich die bei der Erosion und Evorsion stehen gebliebenen Reste des Plateaus, von welchem sie sich in ihrer 50—58 m. betragenden höchsten Erhebung gegenüber der Meereshöhe des Plateaus von 25—45 und mehr Meter auch nicht besonders abheben.

Die bei Güstrow gelegenen Seen, der Parumer, Sumpf- und Insel-See, laufen sämmtlich nach NO und sind als Wannan aufzufassen, welche am NO-Rand des mächtigen Geschiebestreifens Upahl-Zehna vom Schmelzwasser erodirt wurden. Ein näheres wird demnächst über diese Seen veröffentlicht werden.

5. Südbahn.

Die Aufschlüsse der Südbahn waren mir nicht in hinreichender Vollständigkeit zugänglich, da die Erdarbeiten zu sehr verschiedenen Zeiten an weit entfernten Orten betrieben wurden und dadurch trotz mehrmaliger Besuche der Strecken vielfach Lücken blieben.

Von der Strecke Ludwigslust-Parchim, die im Jahre 1879 gearbeitet wurde und die wegen des ebenen Terrains oft auf grosse Längen fast jeden Einschnittes entbehrte, kann ich folgendes mittheilen:

Zu beiden Seiten des breiten, von Torf und humosem Sand erfüllten Elde-Thales bei Neustadt dehnt sich der Sanddistrict der meist mit Kiefern bewaldeten Haide aus, dessen flaches, 40—35 m. hohes Terrain beiderseits des Thales von zahlreichen Dünenhügeln und Dünenzügen besetzt ist. Auch bei der Stadt und bei Neuhof herrscht der feine gelbe Haidesand, häufig mit horizontalen dünnen Zwischenlagen von gröberem Sand oder eisenschüssigen Schmitzen.

Bei Spornitz machen sich zahlreiche grosse Blöcke auf den Feldern bemerklich, der Steinbestreuung oder dem Geschiebemergel und -kies des Oberdiluviums entsprechend.

Das flache, etwa 45 m. hohe Terrain bis Parchim besteht gleichfalls aus dem unteren Diluvialsand, zuweilen mit geringer Ueberlagerung von Deckkies oder dessen blosser Steinbestreuung. Der Einschnitt kurz vor Parchim (Station 256—242) zeigte Wechsellagerung von Sand und Grand, bedeckt von steinreichem Kies (Deckkies) oder (255,5) sandigem Blocklehm.

Von der Strecke Parchim-Neubrandenburg konnte ich durch mehrere Besuche in den Jahren 1883/84 folgendes beobachten:

Der Einschnitt, der gegenüber dem Bahnhof Parchim am rechten Eldeufer bei 45 m. Höhe beginnt, zeigte dasselbe wie eine nachbarliche Sandgrube, feinen horizontal gelagerten Spathsand mit Grandzwischen-schichten, bedeckt von etwa 0,5—1 m. lehmigem Deckkies, in welchem hier ziemlich viel grosse Blöcke liegen. Das folgende „Wüstenfeld“ zeigt die nämliche Zusammensetzung, Spathsand und Kies mit Steinbestreuung des Deckkieses. Auch die folgenden bis 60 und 65 m. sich erhebenden schmalen Querrücken am Nordende des Wocker Sees zeigen untere Kiese und Sande; in denselben fanden sich ziemlich häufig die als Eisensteinscherben beschriebenen Stücke des Sternberger Gesteins. Auch die Markower Tannen bestehen aus den unteren Sanden.

Nach dem schmalen Markower Thal folgt wieder das Sandplateau, welches hier von einigen tiefen Kesseln unterbrochen ist. Der erste Einschnitt durch einen 65 m. hohen Rücken entblösste Spathsand mit „Schluffsand“ (thonigem Sand) und einer 0,1 m. mächtigen Zwischenschicht von schwarzem, durch Kohle gefärbten Sand; der lehmige Deckkies wird zum Theil zu blockreichem Geschiebemergel von bedeutender Mächtigkeit. Die unteren Sande sind in ausgezeichneter Weise schleifenförmig gebogen. Nach Ueberschreitung eines Torfkessels (mit 3,5 m. mächtigem Torf) tritt die Bahn alsbald kurz vor der Chaussee in einem Einschnitt in feinen Spathsand, der von 2,5 bis sogar 4 m. mächtigem gelben Blockmergel bedeckt ist. Nahe der Chaussee wird der letztere wieder sandiger.

Das „Grosse Feld“ besteht aus sandigem Decklehm, der in nicht bedeutender Mächtigkeit die Hauptdiluvialsande überlagert. Ihm entstammen die zahlreichen grossen Steine, welche auf den Aeckern hier herumliegen. Mehrere Sölle kommen hier auch vor. Die Einschnitte zeigen den blockführenden Deckmergel in sehr wechselnder,

meist nur geringer Mächtigkeit auf Sand oder Kies. Ein Einschnitt in 65 m. Höhe kurz vor dem Schalentiner Mühlbach dagegen lag nur in etwa 6 m. mächtigem sandigen gelben Blockmergel. Der Durchlass im Schalentiner Mühlthal zeigte 1 m. Torf, der unten sehr reich an Conchylien und Früchten ist, auf weissem Sand lagernd. Der folgende Einschnitt am Beginn des Gehölzes ergab gelben sandigen Blocklehm auf Spathsand, in welchem letzteren mehrere Thonzwischenlagen vorkommen. Die Felder der Kuppe zeigen demgemäss steinigen Sandboden.

Die coupirte, an Söllen überaus reiche Landschaft bis Lutheran zeigt den nun herrschenden Deckmergel an.

Der Einschnitt bei Lutheran lieferte feinen gelben Spathsand unter 1 m. sandigem, an grossen Geschieben sehr reichen Oberen Mergel; ebenso der folgende, mit 2 m. Blocklehm. In dem feinen Sand lagen zahlreiche Kalkincrustationen von Wurzeln.

Leider waren die folgenden Strecken so unregelmässig im Bau, dass ich sie ohne allzu erhebliche Opfer nicht systematisch besuchen konnte. Erst von der Strecke zwischen Jabel und Waren vermag ich wieder Aufschlüsse mitzuthellen.

Am östlichen Ende der Jabel'schen Haide sind die Flugsandrücken des gelben Haidesandes durchschnitten, welche die bekannte Uebergusschichtung der Dünen schön zeigten.

Der Anschnitt Station 582 vor Jabel zeigte den fein geschichteten unterdiluvialen Spathsand in der Höhe von 70 m.

Der Einschnitt 589 westlich vom Orte ergab bei 75 m. anstehenden Kreidekalk (s. u.).

Bei Stat. 594 in derselben Höhe bedeckt ein mächtiger Blockmergel denselben Kalk. An der Wegüberführung Stat. 596,5 liegen zahlreiche grosse Blöcke und ein grosser scharf ausgebildeter „Dreikanter“; der Einschnitt bei der Haltestelle ergab ebenfalls blockreichen Oberen Mergel, der im Bahnniveau auf Kreidekalk ruht. In dem grauweissen Kalk fand ich keine anderen Ver-

steinerungen als durch Ausschlämmen Spongiennadeln; Feuersteine fehlen. Vermuthlich ist der Kalk cenoman, wie das Lager von Moltzow. Dem isolirten Blockvorkommniß hier entsprechen die Steinmauern im Dorfe Jabel, die dem hier nur Haidesand vermuthenden Reisenden sofort auffallen.

Von dem Einschnitt bei der Windmühle zu Jabel an ostwärts tritt nun wieder der reine unterdiluviale Sand und Kies zu Tage, zum Theil oben fein thonig, zum Theil auch mit Decksand und Steinbestreuung. Bei Schwenzin und Warens Hof sind die charakteristischen Sandfelder, mit massenhafter „Steinbestreuung“ zu beobachten. Die Einschnitte zeigen das Normalprofil solcher Bodenarten: $\frac{1}{2}$ m. ungeschichteter, mehr oder weniger lehmiger Deckkies, oder bei bis 1 m zunehmender Mächtigkeit auch der diesen vertretende sandige obere Geschiebelehm auf wohl geschichtetem, oft schön discordant parallel struirten Unteren Sand, Grand und Gerölle, (z. B. Stat. 677). Zuweilen ist der Kies intensiv roth gefärbt. —

Die Gegend von Möllenhagen gehört einem das Land durchziehenden „Geschiebestreifen“ an; die massenhaft auf den Feldern liegenden Blöcke, die Sölle und Kessel nebst Torfbrüchen verleihen auch hier der Gegend den bekannten Charakter der „Moränenlandschaft“.

Der Einschnitt am Wege nördlich bei Möllenhagen zeigt Geschiebemergel, zum Theil mit gebogenen Thonzwischen-schichten. Der folgende neben dem See ergab geschichteten Kies, bedeckt von Blockkies. Der nach Marien zu folgende Einschnitt dicht vor dem Walde ergab Sand mit sandigem Blocklehm bedeckt. Vom Waldanfang zur Mitte steht sehr zäher blaugrauer Unterer Geschiebemergel in bedeutender Mächtigkeit an, überlagert von gelbem Oberen, zum Theil auch Kies und Sand, die besonders am Waldesanfang in bedeutender Mächtigkeit dem Unteren Mergel angelagert sind und bedeckt werden vom sandigen Oberen.

Drei Bohrungen am Bahnhof Penzlin ergaben: in der Mitte 4 m. festen Lehm Boden, rechte Ecke 2 m.

Torf auf Sandschichten, bei 3 m. Lehm, bei 3,5 m. blauer Thonmergel.

Der Bahneinschnitt durch den Hügel bei Krukow ergab $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ m. sandigen gelben Blocklehm auf Spathsand.

Station 1094 bei Wulkenzin: gelber fetter Geschiebemergel auf Sand. 1101: Geschiebemergel-Rücken.

Der tiefe Einschnitt nach dem Walde (1114) zeigte einen gelbgrauen unteren Blockmergel, bedeckt von gelbem Oberen, beide in dünn-bankiger Absonderung, mit einer grossen Menge geschrammter Geschiebe. Zwischen beiden Mergeln findet sich oft eine $\frac{1}{2}$ m. mächtige Sandschicht, auch ist der obere Mergel häufig an seiner unteren Grenze durch Wasser aufgearbeitet, d. h. in schwach geschichtete Sand- und Thonmassen umgewandelt, die nach oben rasch einen allmählichen Uebergang in den ungeschichteten Moränenabsatz zeigen. Unter dem grauen Unteren Mergel treten zuweilen Sandaufbiegungen hervor.

Die Hügel bei Broda westlich Neubrandenburg zeigen in den letzten Durchstichen feingeschichtete, flach nach O einfallende Sandschichten; etwas weiter rückwärts blockreichen Geschiebelehm auf unteren Sanden und Kiesen.

Die Strecke Neubrandenburg-Friedland konnte ich nicht begehen. —

6. Umgebung von Parchim.

Das ganz flach von O nach W her von 65 zu 50 bis 45 m. Meereshöhe abfallende Diluvialplateau der Parchimer Gegend wird bei der Stadt selbst von folgenden aufeinander stossenden Thalrinnen durchfurcht. Von Süden kommt das schmale, flachufrige Eldetal; von Osten nach den Herrenteichen einmündend zwei kleine Rinnen, deren eine aus dem Barschsee-Moor und anderen Depressionen am Buchholz stammt, deren andere in Niederungen des Mittelfeldes ihren Anfang nimmt; von Norden her das Markower Erosionsthal, das sich zu dem Wocker See

ausbreitet und endlich von Westen her das Thal, welches gegenwärtig die Elde zu ihrem Abfluss benutzt.

Durch Verzweigung der Elde ist die Insel der Altstadt entstanden, während die Neustadt theils dem randlichen Gebiet des durchfurchten Diluvialplateaus, theils der alluvialen Niederung angehört.

Naturgemäss wird an dem Rande des Plateaus eine bedeutende Abwaschung der ursprünglichen oberen Ablagerungen stattgefunden haben, so dass die früher von ihnen bedeckten Lager des unteren oder Hauptdiluviums hier zu Tage getreten sind. Der Boden in der Umgebung zeigt hauptsächlich das Profil: unterdiluviale Sande, bedeckt von verschieden mächtigem oberdiluvialen Geschiebemergel resp. Deckkies. Dementsprechend ist auch der Untergrund der Stadt Parchim beschaffen.

Zwei tiefe Brunnenbohrungen, über die W. Lübstorf berichtet¹⁾, geben über jene Verhältnisse guten Aufschluss:

I. Brunnen nahe der Neustädter Kirche, 1877:

5	Fuss	rhein.	Dammerde = Alluvialer Sand.
17	"	"	gelber und weisser Sand mit kleinen Geröllen = Decksand.
1	"	"	Lehm mit Geröllen = Oberer Geschiebelehm.
40	"	"	Diluvialsand mit unten eingeschwemmter Braunkohle.
3	"	"	fester blaugrauer unterer Geschiebemergel.
54	"	"	Diluvialsande mit Kies und Thon wechselagernd.
36	"	"	Thon, oben fett, unten magerer werdend, = Diluvialthon, vielleicht auch schon Tertiär?
4	"	"	sehr feiner Sand = Diluvial oder Tertiär?

180 Fuss = 56,5 Meter.

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss der Parchimer Berge: V. Bericht üb. d. städt. Mittel- u. Elem.-Schulen d. Vorderstadt Parchim. 1878.

II. Brunnen nahe der Altstädter Kirche, 1878:

20 Fuss	alte Brunnentiefe.
75 „	weisser unterer Diluvialsand.
4 „	Diluvialkies.
51 „	grünlicher, sandiger unterer Geschiebemergel.
15 „	grober Sand und Kies.
15 „	magerer Thon = ? Geschiebemergel.
79 „	feiner Sand mit vielen Braunkohlentheilchen = ? Tertiär.
7 „	Grand = ? Tertiär.

266 Fuss = 83,5 Meter.

Im Osten von Parchim, auf dem Grossen und dem Mittel-Felde, ist ein flaches Plateau, das sich von der Meereshöhe von 70 m. zu 60 und 55 m. abdacht, anschliessend an die an Söllen reiche Gegend des bei Rom und Lübz verlaufenden Geschiebestreifens mit seinem Reichthum an, dem Boden ausgewaschenen, erraticen Blöcken. Auch auf den genannten städtischen Fluren finden sich in und auf dem Boden, der aus sandigem Oberen Geschiebemergel mit unterlagernden Sanden besteht, häufig noch reichliche Blöcke, so z. B. südlich von dem Fangthurm der Landwehr; auch Sölle und Torfkessel sind nicht selten (s. auch oben die Eisenbahnaufschlüsse). Es ist hier das südwestliche Grenzgebiet des Geschiebestreifens.

Das westliche steile Abschnittufer des Schalentiner Sees zeigt sandigen, zum Theil blaugrauen Geschiebemergel, dessen Untergrund Sand ist.

Westlich von Paarsch tritt in der Höhe von 55 m. in einer Sandgrube feiner gelber Spathsand auf, zum Theil Haidesand ähnlich, bedeckt von ganz geringem Decksand. Dieser abgeschlammte Rücken ist die Wasserscheide zwischen dem Thale des Schalentiner Sees, der in dem hier gelegenen Torfkessel seinen Thalbeginn hat, und dem weiten Kessel, der von Torf erfüllt ist und nur noch einen flachen, immer mehr zuwachsenden Wasserrest in dem Löddig- oder Picher See hat, der seinerseits mit der Elde in Verbindung steht.

Begeben wir uns nun näher an die Stadt, so treffen wir nahe an den Herren-Teichen neben dem schmalen Erosionsthal, welches in einigen flachen Depressionen des Mittelfeldes entspringt, in einer Lehmgrube eine 6 m. hohe Wand von Blockarmem Oberen Geschiebelehm, unter welchem feiner Spathsand lagert, während an einer Stelle auch in 4 m. Tiefe unter der Oberfläche eine aufgewölbte Schicht von thonigem Sand aufsteigt. Im Niveau der Teiche tritt eine von sandigem Decklehm überlagerte Kiesschicht auf.

Der Wocker See war einstens ein grösserer See, der sich zwischen der Altstadt und der Markower Mühle ausdehnte, im Süden mit der Elde zusammenfliessend, im Norden durch schmale tiefe Erosionsschluchten in Verbindung gerathen mit den dortigen ursprünglich isolirten kesselartigen Bodenauswühlungen (bei den Markower Tannen, bei Vogtsdorf, sowie mit dem alten See des Darzer Moores).

Am Nord- und Süden ist der See jetzt durch alluvialen Torf und Moor zugewachsen. Seine alten Ufer sind schroff, ebenso wie das jetzige Ufer bei dem Militärbad. Nur an wenigen Stellen erscheint das schroffe Ufer von abgeschlemmten Sandmassen abgehösch. Dies Ufer gewährt einen guten Einblick in den Bau des dortigen Bodens.

Die Sandgruben am Abhange, gegenüber der Gasanstalt, zeigen feinen Spathsand mit Grandzwischen-schichten in horizontaler Lagerung, bedeckt von einem ca. $\frac{1}{2}$ m. mächtigen ungeschichteten gelben lehmigen Decksand mit nur wenigen und kleinen Blöcken. Unter letzteren sind ziemlich häufig die Brauneisensteine und eisenschüssigen Sandsteine des oberoligocänen Sternberger Gesteins. Der Wegeanschnitt hinter dem Judenkirchhof zeigt 4 m. Spathsand und Kies in discordanter Parallel-structur, von 0,3 m. lehmigem Decksand flach kuppenförmig bedeckt. Analoges zeigen die folgenden Wegeanschnitte am Steilufer des Sees; in gleicher Weise die Eisenbahnaufschlüsse des Wüstenfeldes und der Absturz

hinter der Markower Mühle: Wir haben hier ein 50 bis 60 m. hoch gelegenes Sandplateau, hauptsächlich aus dem feinen unterdiluvialen Spathsand zusammengesetzt, der zuweilen Grand und groben Kies zwischengelagert enthält, in seiner horizontalen Lagerung den Sedimentabsatz der Gletscherwässer hinter dem Geschiebemergelstreifen darstellend; seine wenig mächtige Ueberlagerung von Deckkies und nur local zäherem Geschiebemergel zeigt die gewaltige spätere Denudation des Oberdiluviums an.

Die Eisenbahnaufschlüsse, welche mit dem Mitgetheilten übereinstimmen, sind bereits oben angeführt worden.

Dasselbe Sandplateau erstreckt sich westlich von Parchim über den Exercierplatz, die Dammer Tannen und den Nordabhang des Sonnenberges. Ueberall herrscht auf den unfruchtbaren Feldern oder in der Tannenwaldung der untere Sand oder Kies, mit Steinbestreuung des Decksandes, local sogar mit Dünenaufwehungen. Das Oberdiluvium ist nur spärlich und wenig mächtig als Geschiebelehm entwickelt, daher sich die Lehmgruben der Ziegeleien in flachen und oft verlassenen Abbauen bewegen.

Das Buchholz.

Südlich vor der Stadt erhebt sich am rechten Eldeufer die Anhöhe des Buchholzes zu 73 m. von dem 50—60 m. hohen Deckmergelplateau. An seinem Fusse zeigt die grosse Lehmgrube am Gerichtsberg mächtigen gelben Geschiebemergel mit zahlreichen schön geschrammten nordischen Geschieben. Demselben ist ein Kiesrücken des Hauptdiluviums eingeklemmt, unter ihm lagert normaler Spathsand. Zum Theil ist dem Oberen Geschiebemergel feiner Decksand vom Haidesandcharakter an- und aufgelagert, an dessen unterer Grenze der Geschiebemergel zu feinsandigen Schichten mit einer Steinpackung aufgeschlämmt ist. Die Anhöhe selbst zeigt Oberen Mergel, oft nur in dünner Bedeckung auf feinem gelben Spathsand. Die Felder am westlichen Abhange sind

kiesig, zum Theil auch lehmig, mit zahlreichen kleinen und grösseren Steinen bestreut und an dem Südabfall sehen wir in gleicher Weise das Product der oberflächlichen Ausschlämmung des Oberen Geschiebemergels, nämlich Deckkies an und auf dem gelben Blockmergel gelagert, unter dem stellenweise der untere Spathsand hervortritt. Die 50 m. hohe flache Ufergegend an der Brunnenchaussee und bei der Kaserne besteht aus Haidesand ähnlichen unteren Sanden mit Steinbestreuung des Deckdiluviums.

Der Sonnenberg.

Bei Slate wird der Lauf der Elde plötzlich nach NW abgelenkt durch die Erhebung des Sonnenberges, die einen durch Erosion kuppenförmig gestalteten Ausläufer des hohen Diluvialplateaus von Godems, Stolpe, Kiekindemark darstellt. Sein Abfall zum Eldethale erfolgt sehr rasch, indem er sehr steil von dem 44 m. hoch gelegenen Thal zu 65 m. ansteigt und alsdann mit geringerer Böschung weiter sich zu 80 und 100 m. erhebt. Seine grössten Höhen sind der grosse und kleine Vietingsberg mit 108 resp. 105 m. (auf deren Gipfel kreisrunde wallartige Kieserhöhungen von geringem Durchmesser vielleicht als prähistorische Opferplätze aufzufassen sind) und die Erhebungen bei Kiekindemark mit 119 m., sowie der Lange Berg westlich hiervon mit 126 m. Nach N dacht er sich zuerst ziemlich rasch, nach W und S sehr langsam ab.

Der Sonnenberg besteht an seiner Oberfläche meist aus Oberem Mergel oder Decksand; besonders auf seinem SW-Abfall liegen zahlreiche Blöcke auf seinem Boden. Einige Aufschlusspunkte seien hier mitgetheilt.

Die Lehmgrube am Fliederberg unweit des Brunnens zeigt in der Höhe von 70 m. den Oberen Lehm bedeckt von Decksand und Kies, der seinerseits an der Oberfläche in Haidesand von unbedeutender Mächtigkeit übergeht. Der Lehm lagert auf grauem Tertiärthon, den er in mehrfachen oberflächlichen Biegungen und Knickungen gestört hat. Der Weg, der vom Chausseehaus zum

Brunnen hinaufführt, hat gelbrothen Haidesand angeschnitten, der einen weissen (tertiären?) Glimmersand bedeckt.

Um den gefassten Stahlbrunnen liegen jetzt noch zahlreiche Stücken des hier geförderten sandigen Raseneisensteines, häufig Pflanzenstengelreste incrustirend. Dieselben haben sich in Ablagerungen des oberen Diluviums gebildet.

Dieselbe Bildung ist sehr mächtig in dem Dorfe Kiekindemark, wo in Hohlwegen der sandige Raseneisenstein als Lage nahe unter der Oberfläche in dem eisenrothen Diluvialsand auftritt; (vielleicht hat auch der dortige Fuchsberg seinen Namen von der hier häufigen „Fuchserde“?).

Die Lehmgrube in der Dagkuhle am N-Abfall (60 m.) zeigt gelben oberen Geschiebemergel auf blaugrauem unteren, zum Theil mit Sandzwischenlagerung. Eine andere westlich hiervon gelegene Lehmgrube zeigt bei 70 m. sehr blockreichen flach gelagerten Geschiebelehm. Ober- und unterhalb herrschen dagegen die Sande; und die oben besprochenen Kies- und Sandfelder westlich der Stadt bezeugen die gewaltige Denudation.

Das in dem Sonnenberg anstehende „Tertiär“, miocäner Thon, Sand und Braunkohle, ist bereits früher beschrieben worden. (Vergl. Flötzform. Meckl. S. 130 und Nachtrag Archiv 37. S. 249). Es ergab sich, dass zwei Braunkohlenflötze mit NO-Einfallen vorkommen, deren Abbau nicht mit solchen Schwierigkeiten verbunden sein dürfte, wie sie bei den ersten und leider auch einzig gebliebenen Versuchen angenommen wurden!

Am Brunnen-Chausseehaus steht der graubraune Alaunthon bei 45 m. Meereshöhe an. Die oben mitgetheilten Brunnenbohrungen in der Stadt Parchim ergaben Thone und Sande von wahrscheinlich schon tertiärem Alter in der Tiefe von 140 und 180 Fuss, d. i. etwa in gleichem Niveau mit dem Ostseespiegel; also ebenfalls die Behauptung bestätigend, dass unser Miocänlager ein NO-Einfallen und hercynisches Streichen (SO—NW) besitzt.

Die im Archiv f. meckl. Landeskunde 1856 S. 29 u. f. publicirten Bohrprofile haben meistens das Diluvium, aus Geschiebemergel und Sanden bestehend, nicht durchsunken; immerhin sind sie für die Kenntniss des dortigen Diluvialbodens von Wichtigkeit und es sei hiermit auf diese Mittheilung verwiesen.

Schliesslich sei hier noch bemerkt, dass man auf dem Wege von Slate südwärts nach Meierstorf schöne Gelegenheit hat, den Uebergang aus dem Decksandgebiet in Haidesand mit zahlreichen wohlausgebildeten „Kanten-gerölln oder Dreikantern“ zu beobachten. Besonders bei Polnitz und Poitendorf sind letztere in vorzüglicher Schönheit zu sammeln.

Ueber die Brauneisensteinscherben vom Sternberger Gestein in der Nähe von Meierstorf ist „Flötzform. Meckl.“ S. 135 berichtet.

7. Warnemünde - Rostock - Neustrelitzer Eisenbahn. (1884, 1885.)

Die Ueberbrückung der „kleinen Warnow“ bei Lütten Klein vor Warnemünde geht über ein breites Torfthal, dessen Torf am Ufer auf humosem Diluvialsand mit Steinbedeckung lagert.

Die 6 m. hohe Landzunge zwischen Lütten Klein und Schmarl besteht aus Oberem Geschiebemergel, der feinen Spathsand überlagert. Die Bahneinschnitte entblössen hier bis Marienehe den oft sehr mächtigen und Blockreichen Mergel. Local wird derselbe aber auch zu dem (ungeschichteten) ausgewaschenen Deckkies, so z. B. in einer Sandgrube an dem Wegeknie nördlich von Marienehe.

Von Bramow an gelangt der feine gelbe Spathsand mehr zur Herrschaft. Bei dem Dorfe zeigte der Einschnitt wohlgeschichteten gelben thonigen Sand, mit buchtenartig aufgelagertem, 1 – 2 m. mächtigen gelben Geschiebelehm, der theils sandig, theils fett ist.

Der Einschnitt beim Chausseeübergang zeigt den feinen staubigen Spathsand mit dünnen Zwischenlagen von thonigem Sand (Schluff), zum Theil die Oberfläche bildend, zum Theil von lehmigem geschichteten Sand, als Aufschlemmproduct des Deckmergels, überlagert.

Auch der folgende 15 m. hoch gelegene Theil des Plateaus, hinter der Windmühle, besteht aus demselben feinen unteren Sand, zum Theil mit Kiesschmitzen, hier häufig bedeckt von grossen Blöcken des Deckdiluviums. Die Felder lassen oft den feinen vom Wind aufgewehten unteren Sand zu Tage treten. Das südlich von dem Barnstorfer Torfthal belegene flache Areal besteht gleichfalls aus dem feinen Spathsand, auf dem wechselnd oberer Geschiebelehm in dünner Bedeckung lagert.

Der tiefe und lange Einschnitt hinter dem Exercierschuppen entblösst in seinem nördlichen Anfange zunächst den feinen Sand, weiterhin den mächtig werdenden Oberen Mergel. In der südlichen Hälfte, bis zum Ende des Einschnittes, herrscht 2—3 m. mächtiger gelber, zum Theil an grossen geschrammten Geschieben reicher Deckmergel vor, der in seinen unteren Partien oft zu Bänderthon, Lehm und Kies aufgeschlemmt ist, vielfach Sandschmitzen aufgenommen hat und den unten lagernden feinen Sand und „Schluff“ mannichfach gestört und heraufgequetscht hat.

Nach Ueberschreitung des schmalen Torfthales führt die Bahn durch einen schmalen Sandrücken, dessen Schichten, aus feinem gelben Spathsand mit Thon- und Grandzwischenlagen bestehend, im Allgemeinen der Hügelcontur folgen, d. h. beiderseits abfallen, im Einzelnen aber noch vielfach gebogen und schleifenartig gefaltet sind unter einer sehr wenig mächtigen Bedeckung von blockarmem Mergel.

Bis zum Kirchhof herrscht der feine Sand, mit geringer Bedeckung von sandigem Oberen Lehm. Die flache Gegend südlich der Stadt Rostock zeigt an dem flachen Ufer der alten Niederung die sandigen Felder des Spathsandes mit dünner oberer sandiger Lehmbedeckung.

Die Einschnitte am Bahnhof zu Rostock ergaben meist 2 m. sandigen gelben Geschiebemergel mit reichlichen Blöcken, resp. Geschiebekies auf Spathsand lagernd.

Der 20 m. hohe Rücken westlich von Dalwitzhof besteht aus blockreichem gelben Mergel, der bis 4 m. mächtig wird, in dem langen Einschnitt aber schon bei 1—2 m. Tiefe flach wellig gebogene nur 1 dm. mächtige Schichten von thonigem Sand oder auch dickere kurze Sandlinsen eingelagert hat. Unter demselben ist der Mergel blaugrau, wohl schon als der untere Geschiebemergel zu bezeichnen.

Nach dem von Torf erfüllten typisch ausgeprägten Erosionsthal bei Dalwitzhof, welches den tiefen Sildemower Torf-Evorsionskessel entwässert, gelangt die Bahn in einen an Geschieben ausserordentlich reichen Theil des Oberen Mergelgebietes, das sich bis zur Sildemow-Grage-topshöfer Grenze fortsetzt. Zum Bahnbau wurden aus den dortigen Feldern dicht unter der Ackerkrume liegende erratische Blöcke in grosser Anzahl ausgegraben; die vielen Sölle und Torfkessel der Gegend verrathen gleichfalls hier das Gebiet eines Geschiebestreifens.

Der grosse Bahneinschnitt am Sildemower Warnowufer entblösste einen zwischen 2 und 5 m. mächtigen sandigen gelben Oberen Geschiebemergel, nicht sehr reich an Geschieben, auf Sand, Kies und dünnen Schluffschichten des unteren Diluviums lagernd, die hier in grossartiger Weise wellig gebogen, schmitzenartig ausgezogen, zum Theil auch bis zur Oberfläche heraufgequetscht sind.

Die Fundirung der Warnowbrücke ergab am linken Ufer folgendes Profil:

- Bis 8,8 m. unter Wiesenfläche (ca. 8 m. unter 0) Moorboden (Torf und Diatomeenerde).
- 8,8 — 9,1 m. bläulicher und bräunlicher thoniger Sand, nach unten Grand.
- 9,1 — 9,7 m. hellgrauer feiner Sand, unten grobkörniger.
- 9,7—10,7 m. Kies (alluvialer Flussschotter).

Jenseits der Warnow durchläuft die Bahn das an Söllen und Torfkesseln reiche Deckmergelplateau bei Kavelstorf und Prisannowitz (bis 40 m. Höhe).

Während die Sandgrube südlich am Dorfe Prisannowitz Sand und Kies, zum Theil in steiler Schichtenaufrichtung, von nur 0,3 m. mächtigem oberem Mergel bedeckt zeigt, tritt in den folgenden Einschnitten (Stat. 977) mächtigerer sandiger Geschiebemergel auf, der bis 2 und 3 m. mächtig, ohne besonderen Blockreichtum flach wellig gebogene Schichten von Sand und Bänderthon überdeckt. In dem Einschnitt bei Scharstorf (Stat. 960) liegt unter dem blockreichen Deckmergel Kies und Sand, local auch blauer unterer Mergel.

Das Torfmoor von Kl. Potrems zeigt zum Theil Wiesenkalk unter dem Torf, die Dammschüttung hatte hier starke seitliche Aufpressung des Torfes zur Folge.

Der tiefe Einschnitt bei Dolgen entblösste in dem 70 m. hohen Hügel 7–8 m. gelben sandigen blockarmen Geschiebemergel, der scharf den unterlagernden feinen Sand und Grand des Hauptdiluviums überlagert; die schön discordant parallel geschichteten Sande sind mehrfach verworfen; in der Mitte des Einschnitts trat blauer unterer Mergel hervor. An beiden Flanken des Hügels reicht der obere Mergel tiefer herab als in der Mitte, wo er auch weniger mächtig ist; das seitlich mächtigere und tiefer herabreichende Vorkommen des Mergels wird an beiden Seiten durch mehrere, stufenweise folgende, ziemlich beträchtliche Verwerfungen hervorgebracht.

In der alten, von der Bahn durchlaufenen Sandgrube bei Dolgen wird unterer Sand und Kies in der Höhe von 40 m. bedeckt von gelbem Geschiebemergel, der an seiner unteren Grenze zu Bänderthon ausgeschlemmt ist und hierbei viele Kalkausscheidungen hat. Das folgende 40–50 m. hohe Plateau zeigt bis nach Krons kamp den Deckmergel an, zum Theil nur wenig mächtig den Spathsand bedeckend, zum Theil auch einige Meter Mächtigkeit besitzend.

Der Einschnitt bei Krons-kamp am linken Recknitzufer zeigte zunächst dem Thale nur Spathsand mit Steinbestreuung, dann mächtigen Deckkies, unter dem ein Steinpflaster den Spathsand abtrennt. In der Mitte des Einschnittes erhebt sich auf Sand eine Kuppe von grauem unteren Mergel, welchem der obere Mergel con-form aufgelagert ist, nur durch ein Steinpflaster getrennt.

Nach Ueberschreitung des breiten Torfthales der Recknitz schneidet die Bahn beim Bahnhof von Laage einen mächtigen Hügel an, der aus blockreichem oberen Geschiebemergel besteht, mit Unterlagerung von Sand und Kies.

Der Mergel führt sehr zahlreiche grosse Blöcke; theils ist er 0,5—4 m. mächtig auf den unteren Sanden auf- und buchtenartig eingelagert, hierbei oft starke Schichtenstauchungen seines Untergrundes verursachend, theils erreicht er auch, in der Mitte des Einschnittes, die Mächtigkeit von nahezu 10 m. Nach Süden hin walten die unteren Kiese vor.

Die südlich folgende Gegend bis Subzin ist von mehreren Seitenthälern der Recknitz stark durchfurcht, welche meist Torf erfüllt sind und aus dem Diluvial-plateau schmale Zungen oder Inseln, bestehend aus Kies und Sand mit geringer sandiger Decklehmüberlagerung, herausgeschnitten haben. Der Sandboden, mit Steinbestreuung (ohne Dreikanter), local auch mit etwas sandigem Decklehm bedeckt, setzt über Lissow, Knegendorf bis Plaatz fort. Sölle, Torfkessel und Torfthäler fehlen auch hier dem Plateau nicht. Bei Korleput, Stat. 821, wird der Deckmergel einmal ausnahmsweise bis 4 m. mächtig, hier liegen auch viele grosse Steine auf den Feldern. Auch bei Knegendorf trifft man an der Wegekreuzung 4 m. sandigen Deckmergel. Im Uebrigen wiegt überall der Spathsand vor und auch bei Knegendorf, Stat. 817, zeichnen sich die Felder der coupirten Landschaft durch viele runde isolirte Sandflecken aus, die aus dem Mergelboden hervorragen.

Der Einschnitt Stat. 756 bei Mierendorf zeigte unter 0,5—1 m. Deckmergel unteren Kies in mehreren schleifenförmigen Biegungen, auch mit tieferen Einbuchtungen des Mergels; an der unteren Grenze des sandigen Deckmergels ist immer ein Steinlager entwickelt.

Die folgenden Einschnitte (Stat. 753, 746 bis 730) entblößen den Oberen Mergel, zum Theil mit mehreren grossen Blöcken, und bei 2—3 m. Tiefe gewöhnlich den unteren Sand und Grand, mit thonigen Zwischenlagen, zuweilen in starker Schichtenbiegung. Hier sind viele Sölle im Boden eingestrudelt.

Neben dem tiefen überbrückten Torfthal bei Niegleve, welches zur Niederung des Mellsees gehört, tritt Sand und Kies an die Ufer. Die hier dicht beisammen liegenden tiefen kurzen Thalläufe, von denen einer als Entwässerung des Warin-Sees mit künstlichem Durchstich benutzt wird, haben hier schmale hohe, oft eigenthümlich geformte Rücken oder Kegel aus dem Diluvialsandplateau herausgeschnitten. Die Thäler sind von mächtigem Torf erfüllt, unter welchem Wiesenkalk lagert. Längs der Bahndämme zeigte sich ein grossartiges (bis 2 Meter Höhe) Aufquetschen zerborstener Torf- und Kalkschollen durch den seitlichen Druck der Erdaufschüttungen. Die Bahnausschachtungen ergaben meist 3 m. sandigen Deckmergel oder lehmigen Deckkies auf feinem Spathsand. Die beiden tiefen Einschnitte in den Rücken der Aalbach-Tannen bei Vietgest entblößten (im nördlichen) feinen Sand und (im südlichen) Grand und Kies in schöner, ziemlich horizontaler Schichtung, selten von einzelnen grossen Blöcken bedeckt und nur an den Abhängen von etwas Oberem Geschiebemergel überlagert. Der Hügel nördlich vom Hof-See (Stat. 710) besteht aus reinem Geschiebemergel.

Stat. 705 zeigt die alte Verbindung zwischen dem Hof- und Warin-See bei Vietgest durch Torf an, der auf grauem Sand lagert. Darauf läuft die Bahn längs des alten Ufers des Warin-Sees im Mergelboden hin.

Der Einschnitt in 30 m. Höhe bei Stat. 696, 697 zeigte Kies und Sand mit thonigen Zwischenschichten in Schichtenstörung mit gewaltiger Einbuchtung von dem bedeckenden Oberen Geschiebemergel, welcher in seinen unteren Partien häufig durch Aufschlemmung geschichtet ist.

Einschnitt 692 zeigte blockreichen Oberen Mergel auf blauem Thon, der dünne Sandthonschichten führt und flach wellig gebogen ist.

Auf die Sand- und an Blöcken arme Geschiebemergel-Gegend von Lalendorf folgt die an Söllen reiche Geschiebemergel-Gegend von Vogelsang und Dersentin, als nördlicher Anfang des dortigen „Geschiebestreifens“.

Ein Einschnitt südlich Dersentin (etwa Stat. 637) ergab den Oberen Mergel als Bedeckung von Sand, unter dem noch blauer Thon in flachen Schichtenwellen lagert.

Der folgende Durchstich (Stat. 615 — 616) zeigte recht schön den raschen Wechsel der Bodenarten: Im Süden lagert 1 m. Oberer Mergel auf Sand, Schluff und Kies, einige Schritte davon tritt der Sand bis ganz zu Tage, nur von etwas Deckkies überlagert; dann nach 10 m. greift der Mergel bis unten und weiterhin erscheint unter ihm der blaue untere Mergel, so dass die erwähnten Sandmassen nur als ein- und aufgequetschte Linsen zwischen beiden Mergeln anzusehen sind. Der Obere Mergel zeigte parallel der Hügelcontur eine dünne Bankung (durch Glacialdruck, nicht Schichtung).

Der Verfolg der nächsten Aufschlüsse ist zur Erkennung der Zusammensetzung des Geschiebestreifens von besonderem Werthe.

Stat. 607 — 608 bei Langhagen zeigte in 65 m. Höhe neben Söllen und reihenförmigen Torfdepressionen unter ganz geringer Decksandbedeckung horizontale Schichten von Sand und Kies, die man nach der bisherigen Systematik schon zum unteren oder Haupt-Diluvium zu zählen hat. Darauf folgt ein von Söllen durchsetztes Deckmergelplateau von 70 — 75 m. Höhe.

Der Anfang eines bald folgenden Einschnittes (603) entblösste reinen Sand und Kies mit ganz geringer Deck-

kies-An- und aufschüttung. 602 zeigte horizontal lagernden Sand mit Thon- und Kieszwischen-schichten unter 0,5 m. blockreichem Deckmergel, der oben in Deckkies übergeht; 601 nur 3 m. Deckmergel in Bankung und mit dünnen Sandschmitzen; 600 5 m. Oberen Mergel, in der Mitte des Einschnittes mit Aufquetschung von Sand und Kies; dieses Aufsteigen der unteren Sande wiederholt sich noch mehrfach, bis bei 597 erst unter 6 m. Deckmergel der feine Sand hervorkommt.

Die Sande treten südlich von Langhagen mehrfach zu Tage, doch herrscht auch hier das coupirte Terrain der Moränenlandschaft und weiterhin, bei Steinhagen werden die erratischen Blöcke auf den Feldern ausserordentlich häufig. Hier wurde auch ein „Hünengrab“ gefunden, eine Steinsetzung mit Urne, von dem in der „Rostocker Zeitung“, 25. Januar 1884, berichtet ist.

Der Durchlass, Stat. 552,5, für die Erosionsrinne, welche dem Thalbeginn der Peene bei Hallalitz angehört, ergab in der Mitte des schmalen Thales 8—9 m. Torf, am Rande fetten Deckmergel und oben am Ufer Deckkies mit massenhaften Steinen; Stat. 554 zeigte Kies mit Deckkiesüberlagerung. Der südlich hiervon gelegene Rücken von 70 m. Höhe besteht aus Deckmergel mit vielen Blöcken, am Ufer des folgenden Thales schon bei fast 70 m. aus schön geschichtetem, horizontal gelagerten Sand und Grand. Der Durchlass ergab in diesem Thal (544,5) 5 m. Torf auf Sand.

Bei Vollrathsrue überschreitet die Bahn eine der vielen isolirten, Torf erfüllten Kesseldepressionen, die in das Plateau durch Schmelzwasserevorsion eingearbeitet sind; Stat. 526 ergab 8 m. mächtigen Torf und Moor-erde auf blaugrauem sandigen Geschiebemergel.

Beim Chausseeübergang (524) wurde 3 m. gelber Oberer Geschiebemergel entblösst.

Die Bahn läuft nun über das 70—80 m. hohe Gebiet der ausgeprägtesten Moränenlandschaft hin; bei Rehberg und Blücherhof fallen dem Reisenden die Tausende von grossen und kleinen Steinen auf, die auf

den Feldern der von Söllen und Kesseln durchsiebten Landschaft herumliegen oder zu Hügeln zusammengetragen sind. Ich erwähne hier nochmals, dass gerade diese Gegend, die nunmehr für den Reisenden besser zugänglich wird, sich vorzüglich für das Studium der Moränenlandschaft, der Sölle, Kessel, Thalbeginne und dergl. eignet.

Der Einschnitt an der Nordgrenze von Blücherhof entblösste blockreichen Oberen Mergel. Die Kiesgrube und nachbarlichen Einschnitte zeigen horizontal gelagerten rostbraunen Sand mit geringer Deckkiesüberschüttung; die Felder sind hier von massenhaften mittelgrossen Steinen überstreut.

Die 85 m. hohe Kuppe westlich vor Lütgendorf zeigte senkrecht aufgerichtete Sand und Kiesschichten mit starker Kalkausscheidung, ohne Deckkies.

Südlich von hier läuft die Bahn wieder auf strengem Mergelboden.

Der Einschnitt Stat. 454 bei Sophienhof ergab von Norden her aufgerichtete, sehr fein geschichtete Lager von Sand, Kies und Schluffsand angelagert hellgrauen Geschiebemergel. Die Felder südlich hiervon zeigen wieder massenhafte Steinbestreuung. Bei Stat. 446 (90 m. Höhe) traf man neben dem vertorften Soll blaugrauen unteren Mergel, bedeckt von einer dünnen Kiesschicht und blauem Thon, unter 1—2 m. gelbem Deckmergel. Der letztere setzt weiter in den folgenden Einschnitten fort, hier vielfach mit reicher Kalkausscheidung, oft auch mit heraufgeschleppten Sand- und Thonschichten, an welche dann der Obere Blockmergel angelagert erscheint.

Der Einschnitt in dem Kiefernwald südlich Louisenfeld (85 m. hoch) traf einen Sandhügel, aus feinem Spathsand mit dünnen Schluffzwischen-schichten bestehend, der eine flache Mulde bildet, indem im NW-Anfang die Schichten flach gegen SO einfallen, ohne Deckdiluvium einfach mit der Hügelcontur abgeschnitten erscheinend, in der Mitte horizontal werden und am SO-Ende in mehrfacher schleifenförmiger Biegung zusammengeschoben

sind, hier mit Kieszwischenlagen, von wenigem, blockreichen Deckkies überlagert. Die folgende Moorniederung besteht aus 0,8 m. Torf auf 0,3 m. Wiesenthon lagernd, dessen Untergrund flach wellig gebogene Spathsandschichten bilden. Alsbald folgt ein Einschnitt in Sand und Kies von 1 m. blockreichem sandigen Oberen Geschiebemergel bedeckt.

Das folgende, 80 m. hohe Plateau bis Grabowhöfe mit seinen zahllosen Söllen und grösseren isolirten Depressionen besteht aus Oberem Mergel resp. Deckkies, mit einer Fülle grosser Blöcke, die zu Haufen zusammengelesen sind oder die Felder zu Unmassen bedecken.

Zwei Einschnitte (? 405) bei Grabowhöfe lassen bei 73 m. wieder den unteren Sand und Kies in horizontalen Schichten zu Tage treten, von geringen Resten eines sandig-lehmigen Deckkieses überlagert, der auch buchtenartig mächtiger eingreift.

Einschnitt 401 vor dem Holz entblösste 4 m. strengen, unten blaugrauen Oberen Mergel, local mit Sandaufquetschung. Der Mergelboden setzt auch weiter fort; bei Vielist (Stat. 387) wurde der Geschiebemergel auf 4 m. Mächtigkeit angeschnitten, reich an grossen Blöcken, mit viel Kalkausscheidung.

Bis Vielist herrscht der Mergelboden vor und sind die Felder noch mit vielen Steinen bedeckt. Eine Sandgrube nahe am Vielist-Schwenziner Wege in der Höhe von 77 m. zeigte auf horizontalen Sand- und Grandschichten eine nur 0,5 m. mächtige Lage von ungeschichtetem Deckkies, der aber durch dichte, Block an Block gehäufte Steinpackung noch den alten Moränenabsatz am Ende des Geschiebestreifens darstellt.

Von hier an beginnt das Sandgebiet, wie es bereits aus der Gegend von Schwenzin und Warenschhof geschildert ist (s. o.); die unteren Sande sind meist noch von zahlreichen Steinen bestreut, unter denen einige ganz rohe Dreikanter oder Kantengerölle sich finden. Den Typus dieser Gegend zeigen die verschiedenen Einschnitte (Stat. 362, 352, 342, 339): horizontal geschichtete Sande mit

Grand und Kies, oft eisenreich, oft mit Kalkausscheidung, bedeckt von 0,5—1 m. lehmigem, eisenbraunen Deckkies, der zuweilen an seiner unteren Grenze eine Schichtung zeigt und dem die zahllosen Steine entstammen, welche die Felder geradezu übersäen.

Die Lagerungsverhältnisse der unteren Sande bei Waren sind bereits früher besprochen worden. Die Strecke Waren-Neustrelitz habe ich nicht begangen.

8. Aufschlüsse an der Eisenbahn Gnoyen-Teterow.

(1884).

Südlich vor der Stadt Gnoyen grenzt ein eigenthümlich geformter Wall, der wie künstliche Aufschüttung aussieht, den durch Aufstau gefüllten Mühlenteich von einem flachen Thal ab; er zieht sich von der Windmühle an der Darguner Chaussee bis zum Kirchhof hin. Einige Sandgruben nahe der Windmühle zeigen eine mächtige Ablagerung des Diluvialsandes und Kieses mit vorzüglicher discordanter Parallelstructur, bedeckt von 1—2 Fuss mächtigem Deckkies; local aber auch mächtiger Einquetschung von (3 m. mächtigem) gelbem Geschiebemergel: Der Wall ist ein von der Erosion verschont gebliebener, vielleicht auch künstlich noch etwas abgestochener Rest des hier aus Hauptsanden mit geringer Deckkies- resp. Deckmergel-Bedeckung bestehenden Diluvialplateaus.

Auf einer flachen, zum Theil auch schon unter den Torf hinabragenden Sandterrasse liegt das Bahnhofsgebäude von Gnoyen.

Die grosse Torfwiese der Stadt Gnoyen, welche vor dem Bahnhof vom Bahndamm überschritten wird, zeigte in den Ausschachtungen über 1 m. mächtigen Torf, in dem oft viele Baumstämme liegen, der oben ockerbraun gefärbt und krümelig ist, in seinen unteren Partien zahlreiche Conchylien führt und zum Theil schon bei $\frac{1}{2}$ m. Tiefe von reinem Wiesenkalk unterlagert wird; letzterer, zum Theil fein geschichtet und mit dünnen Torfzwischenlagen, liefert massenhafte recente Sumpf-

conchylien der von anderen Orten ebenfalls bekannten Species. Das Rostocker Museum besitzt von hier eine grosse Menge derselben aus der Pastor Huth'schen Sammlung. An der Grenze der Stadtwiese tritt das flache Ufer von blockführendem Oberen Geschiebemergel aus der ebenen Torfniederung hervor; zwischen hier und dem Bahnhof wurde noch eine flache Sand-Untiefe unter dem Moor angeschnitten.

Die Strecke bis Boddin ergab nichts wesentlich Bemerkenswerthes.

Der Einschnitt dicht hinter Boddin zeigte etwa 1 m. mächtigen gelben Oberen Geschiebelehm, unter dem einige Sandmassen schleifenartig emporgequetscht zum Vorschein kommen.

Das breite Alluvialthal, welches zwischen Boddin und Lunow von der Bahnbrücke überschritten wird, zeigte auf grauem Thal-Sand etwa 2 m. mächtigen Torf, in dem oft viel Holz vorkommt. Der Torf hat oben eine ockerbraune Farbe und ist sehr reich an Vivianit, welcher die Torf-Anstiche und Hölzer mit schöner blauer Farbe imprägnirte.

An dem nördlichen Rand dieses Thales hatte der Bahnbau einen isolirten langgestreckten Hügel durchschnitten, welcher den Charakter der als „Esker“ oder „Kames“ bezeichneten selbständigen Moränenhügel hat. Der 40 Schritt lange Durchstich zeigte weissen Spathsand und Grand in schöner feiner Schichtung mit vorzüglicher discordanter Parallelstructur; auf diesem lagert in discordanter Bedeckung etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 Meter eisenbrauner sehr blockreicher Geschiebekies, sowohl oben wie an den Seiten als eine der Hügelcontur folgende Uebergussdecke und nicht etwa von dem Torfthal abgeschnitten, wie es in den meisten anderen Fällen zu beobachten ist.

Der Einschnitt an der Station Poggelow zeigte gelben und blaugrauen Oberen Geschiebemergel, an der Ecke mit Aufquetschung von Spathsand und Thon unter demselben hervortretend.

Südlich Poggelow sind mehrere deutlich ausgeprägte alluviale Wasserläufe, jetzt von Torf erfüllt, zum Theil mit Söllen ihren Anfang nehmend (Station 156); ebenso bei Schwasdorf. Zum Theil läuft die Bahn eine Strecke lang in solchem Thal. Bei Schwasdorf durchkreuzt sie mitten einen noch recht deutlich erhaltenen niedrigen Ringwall.

Der nach Süden folgende grössere Einschnitt zeigte gelben, unten blauen Oberen Geschiebemergel etwa 2 m. aufgeschlossen, local mit Spathsandaufquetschungen.

Die Brückenfundirung bei Schlakendorf (Stat. 148) zeigte auf blaugrauem kalkigen Flusssand 1—2 m. Torf. Derselbe beginnt unten mit einer Papiertorf-ähnlichen Seekreide; dieselbe ist in feuchtem Zustande elastisch und homogen, von graubrauner Farbe, im trockenen Zustand in feine papierdünne Lagen zerblättern mit heller grauer Farbe und enthält ziemlich viele Schalen von Sumpfconchylien. Nach Untersuchung durch Dr. Früh besteht die Masse aus vielem Kalk mit Schwefeleisen und Quarzsplittern. Von organischen Theilen: Radizellen, Hypneen, Gefässe und Sporen von Farnkräutern, Colonien einzelliger Algen, *Melosira varians* Ag., eingestreut Pollenkörner von *Pinus* und *Betula*, ziemlich viel Spongienadeln und Panzer kleiner Crustaceen.

Darüber lagert Waldtorf mit zahlreichen Blättern, Früchten und Holzstücken, der allmählich in gewöhnlichen Rasenmoor übergeht. Der Blätter- und Waldtorf ist nach Früh's Bestimmung stark zersetzt und schwer erkenntlich. Makroskopisch können Knospenschuppen separirt werden, die in ihrem anatomischen Verhalten sehr gut mit *Populus tremula* L. stimmen. Rindentheile sind Dopplerit-artig ulmificirt. Nebst Blattrippen, unbestimmbarem Blattparenchym, Holzzellen und Markgewebe sind erkenntlich: viel Pollenkörner von *Populus tremula*, zerstreut solche von *Betula* und *Pinus*; dann Sporen von Farnkräutern und Flechten, sowie Chitinreste.

Das andere Ufer dieses Thaies zeigte kalkreichen Spathsand.

Der Einschnitt vor dem Walde bei dem Vorwerk zeigte feinen Sand mit mächtiger Schluffthon-Einlagerung in feiner, oft discordant paralleler Schichtung, flach nach NNO ansteigend und kaum von Deckdiluvium überlagert, nur am N-Ende des Einschnittes blockreichen gelben Oberen Mergel angelagert; auch am Ende des Waldes bei Stat. 133 zeigte der Einschnitt Kies und Sandschichten des Hauptdiluviums bedeckt von $\frac{1}{2}$ m. Blocklehm.

Vor dem Walde von Gr. Wüstenfelde liegt ein Torfthal, dessen Torf viele Conchylien führt.

Station Wüstenfelde und der daran schliessende Einschnitt zeigte Oberen Mergel mit nur wenig Blöcken, in seinen unteren Partien von blaugrauer Farbe. Auch im Dorfe haben wir den Deckmergelboden; an der Grenze nach Schwetzin ein isolirtes flaches Torfmoor, weiterhin denselben Boden, mit einigen Söllen.

Auch der grössere Einschnitt bei Schwetzin zeigte etwa 2 m. den Oberen Geschiebemergel, Spathsand im Bahnniveau bedeckend, der erst am N-Ende des Einschnittes zum deutlichen Vorschein kommt.

Der Einschnitt nach Schwetzin zeigte Spathsand mit Thonzwischenlagen, oft in schöner discordanter Parallelstructur, nur von „Steinbestreuung“ bedeckt. Weiterhin entwickelt sich aus letzterer eine wenig mächtige und schliesslich bei der Wegekreuzung (Stat. 92) von dem Hauptsand scharf abgesetzte, 1,5 m. mächtige Decke von Oberem Geschiebemergel.

Der kurze Einschnitt bei den Todendorfer Bauern zeigte 1 m. sandigen Decklehm, durch eine dünne Sandschmitze getrennt von noch gelbem Unteren, Blockreichen Geschiebemergel.

Der Einschnitt längs des Holzes zwischen Thürkow und Todendorf zeigte horizontale Schichten feinen Spathsandes mit dünnen Zwischenschichten von sandigem Thon mit Kalkausscheidungen, bedeckt von $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ m. lehmigem Sand mit ziemlich vielen Blöcken (Decksand), unter denen einige fragliche, rohe „Kantengerölle“ oder Dreikanter waren; zum Theil wird der Obere lehmige

Sand auch mächtiger, so wird damit zusammenhängend bei Todendorf eine Mergelgrube abgebaut.

Auch die Hügel an der Chausseekreuzung bei Thürkow zeigen Sand mit Steinbestreuung; eine Kiesgrube hat schön geschichtete Sande und Kiese des Hauptdiluviums entblösst, mit geringer Deckkies-Ueberlagerung; ihre Schichten sind von der Hügelcontur gewissermassen beliebig abgeschnitten. —

Die Erdarbeiten zwischen Thürkow und Teterow waren zur Zeit meines Besuches noch nicht in Angriff genommen.

Die schönen Kiesablagerungen auf den bis 102 m. hohen Haidbergen bei Teterow sind bereits früher, I. Beitr. z. Geol. Meckl. S. 61 u. 29, beschrieben worden.

9. Das Abbruchsufer der Stoltera bei Warnemünde.

Hierzu die Doppel-Tafel.

Die im Jahre 1879 angestellten Beobachtungen¹⁾ an dem Abbruchsufer (Klint) der Stoltera westlich von Warnemünde habe ich durch wiederholte Besuche namentlich nach den von stärkeren Fluthen frisch gelieferten Entblössungen nunmehr wesentlich vervollständigen können. Da dieses schöne Ufer für die vielen Besucher von Warnemünde ein sehr günstig gelegenes Beobachtungsfeld ist, und dasselbe zugleich ein Beispiel für den ähnlichen Bau mehrerer anderer mecklenburgischer Küsten abgiebt, so möchte ich die speciellen Beobachtungen hier mittheilen. Auf der Tafel, (deren einzelne Theile aneinander zu reihen sind) ist der Uferrand dieses „Klintes“ im Maassstab 1 : 1000 in Form eines die Biegungen des Küstenverlaufes vernachlässigenden Profilpanoramas wiedergegeben. Die später mehrfach corrigirte landschaftliche Skizze führte Herr stud. med. Gustav Martens im Sommer 1884 freundlichst aus. Das Bild präsentirt das Ufer, wie es

¹⁾ I. Beitr. z. Geol. Meckl. S. 24, 32.

ein Besucher sieht, der von Warnemünde, also von Osten her, längs des Strandes geht; zum besseren Verständniss der verschiedenen Ablagerungen mussten dieselben etwas schematisirt und in der für die einzelnen Bodenarten üblichen Bezeichnungsweise angegeben werden; Anspruch auf ein geodätisch genaues Profil kann das Bild nicht machen, ebenso war es durch die herabgeschwemmten Sandmassen oft recht schwer, die Lagerungsverhältnisse genau wiederzugeben, so dass auch in dieser Beziehung unser Bild sehr nachsichtig beurtheilt werden möchte; endlich wird das Profil auch leicht durch spätere Abstürze oft erheblich verändert, wie z. B. schon die Revision des Bildes im Frühjahr 1885 ergab.

Das zum Theil mit dem Namen „Stoltera“ bezeichnete Abbruchufer zieht sich von dem Ende der Düne westlich Warnemünde unter mehrfachen Ein- und Ausbuchtungen in westlicher Richtung bis zur höchsten Stelle des Ufers, um hier eine scharfe Ecke zu bilden und in westsüdwestlicher Richtung bis zum Heiligen Damm fortzulaufen. In langsamem, flach welligen Ansteigen bis zu der Höhe von fast 20 Meter und alsdann wieder folgendem Abfall zeigt uns das Ufer theilweise in schönen frischen, alljährlich durch Abbruch erneuerten Anschnitten einen Einblick in den Bau der dortigen Gegend.

Von Warnemünde her zieht sich die Düne als Abschluss der dahinter gelegenen, zur Breitling-Niederung gehörigen Moorwiesen auf die Länge von 2 Kilometern nach Westen, stellenweise auf dem Torf und auch auf dem Geschiebemergel lagernd, weshalb diese beiden Gesteinsarten auch am Seegrund vor der Düne auftreten. Der diluviale Geschiebemergel bildet den Grund und die Ränder der von Alluvionen erfüllten Niederung. Da wo die Niederung gegenwärtig von der See abgeschnitten ist, verläuft der Dünensaum, während der Anfang des Abbruchufers (oder wie ich es im Gegensatz zur vom Wind aufgewehten „Düne“ mit dem kürzeren nordischen Ausdruck „Klint“ bezeichnen möchte) das Hervortreten des diluvialen Untergrundes darstellt. Wir werden

also nahe der Grenze unter einer nur wenig mächtigen Düne in geringer Tiefe den Diluvialboden finden; dem entsprechend zeigte die bis zum vorigen Jahr nahe dem Rande noch im Dünengebiet angelegte Kreidegrube folgendes Profil: 1 Meter Dünensand mit Strandkieseln auf $\frac{1}{2}$ Meter Torf mit Baumresten, in welchem mehrere Steinbeile gefunden wurden; dieser auf 2 Meter grauem Kreidereichen Geschiebemergel.

Ziemlich genau der knieförmigen Umbiegung des Landweges von Warnemünde nach Diedrichshagen entsprechend, beginnt am Strande mit dem Ansteigen des Terrains das Geschiebemergel-Ufer oder der Klint. Allerdings hat hier an dem breiten Strand und dem niedrigen Ufer der Wind immer noch Gelegenheit, echte Düne zu bilden, die sich an und auf den Mergel lagert und somit die Grenze der beiden Gebiete von Düne und Klint etwas verwischt. Alsbald aber macht sich der Mergelkint immer deutlicher bemerkbar und treten die Flugsandbildungen gänzlich zurück.

Der Klint zeigt uns in seinem abwechselungsreichen und landschaftlich schönen Verlauf folgende Verhältnisse, die ich als Nachtrag zu den früheren Bemerkungen ausführlich betonen möchte:

Deutliche Sonderung von „Oberem“ und „Unteren“ Geschiebemergel, mit Zwischenlagerung von Spathsand, zum Theil auch Thon, die oft starke locale Schichtenbiegungen zeigen.

Auf die oft ungemein grossen, meist schön geschliffenen und geschrammten Geschiebe aus dem Mergel habe ich schon mehrorts hingewiesen. Alljährlich kann man das stetige Herauswaschen der Blöcke aus der von den Wellen unterspülten und abbrechenden Mergelwand beobachten, wodurch die Zahl der am Strande und später am Seegrund liegenden „erratischen Blöcke“ immer vermehrt wird. Der Magneteisengehalt vieler dieser Blöcke (besonders der Diabase u. a.) liefert bei dem Zerreiben der Steine zu Sand die Beimengung des Magneteisens in dem Strandsand; vielfach bilden auch Hornblende und

Augit die dunklen Bestandtheile dieser Sande, die vermöge ihres höheren Gewichtes vom Wasser aufbereitet und oft gesondert auf dem gewöhnlichen gelblich weissen Sand aufgeschüttet werden.

Unser Profil zeigt von seinem östlichen Anfange an auf lange Erstreckung hin den Mergelabbruch, der freilich fast vollständig verwachsen und verschlämmt, auch noch von Dünen sand theilweise bedeckt ist, nur ab und zu zeigen sich frische Abbrüche an vorspringenden Ecken.

Hier ist der Mergel, der als „unterer“ zu bezeichnen ist, häufig ausserordentlich reich an gekritzten Feuerstein- und Kreidestücken (z. B. bei A und A¹); ihr massenhaftes Auftreten entspricht als „Krosssteinsgrus“ dem Vorkommen von Kreidereichem Mergel in den nachbarlichen Abbau-Gruben.

An mehreren Stellen (z. B. im Frühjahr 1885 an der Stelle A¹ deutlich) kann man zuweilen schon hier beobachten, dass auf dem kreidereichen unteren Mergel in wechselnder Mächtigkeit ein feiner Spathsand, unten öfters mit eisenbraunem Kies, lagert, der wieder von Oberem Mergel bedeckt wird; es ist demnach schon hier das weiterhin deutlichere Profil vorhanden: Unterer Mergel und Sand, bedeckt von Oberem Mergel. Der Obere Mergel ist häufig tief herab in sandigen Lehm durch Verwitterung umgewandelt.

Ausserdem macht sich auch hier schon eine Eigentümlichkeit in der Configuration des ganzen Ufers geltend, die darin besteht, dass zwischen einzelnen mehr vorspringenden und dadurch leichter, zum Theil alljährlich, von den Wellen unterspülten und frisch abbrechenden Ecken oder Pfeilern der Klint mehr landeinwärts zurücktritt und breite oder schmale Nischen oder Amphitheater-ähnliche Ausbuchtungen bildet, deren Wände meistens keine senkrechten Abstürze bilden, sondern stark verwachsen und verschlämmt erscheinen. Diese Nischen entsprechen grösseren Ein- und Auflagerungen von Sandmassen, die vom Wasser leichter angegriffen werden konnten, als der strenge Geschiebemergel. Dem Wechsel

im Herrschen von Geschiebemergel und Sand entspricht auch das Vorhandensein von ausgewaschenen Blöcken am Strande bei den Vorsprüngen, und ihr Fehlen oder Zurücktreten vor den Nischen. Treten die Nischen weit ins Land zurück, so hat sich am Strande auch öfters eine kleine Dünenerhöhung vor ihnen gebildet.

Erst nach 820 Schritt vom Anfange her treffen wir ein deutlicheres Profil an der mit B bezeichneten 10 m. hohen Ecke: Die vorhergehende, über 130 Schritt breite hier endigende „Nische“ greift etwas hinter diesen Vorsprung ein, welcher dadurch coulissenartig ostwärts vorspringt. Während er selbst aus grauem Geschiebemergel mit horizontal gelagerter Feinsandbedeckung besteht, ist die hinter ihm gelegene Ausbuchtung eine flache Mulde von feinem, kalkreichen Spathsand. Der obere Mergel fehlt hier.

Auf den kurzen Steilabsturz folgt eine lange zurücktretende Wand, wo man häufig eine bedeutende Sandauflagerung auf dem unteren Geschiebemergel gewahrt, die sich auch in dem Sandboden auf dem Plateau von Diedrichshagen (Kieferpflanzung) documentirt und weiterhin in der terrassenförmig angelegten Anpflanzung an dem Gehänge deutlich hervortritt. Davor ist etwas Dünen sand aufgeweht. Der untere Sand, zuweilen mit Grandzwischenlagen, besitzt im Osten nur eine geringe Mächtigkeit und wird erst weiter westlich sehr mächtig. Er ist im Osten von ziemlich bedeutenden Massen von Oberem, an Blöcken oft reichen, zum Theil sandig verwitterten Geschiebemergel resp. -lehm bedeckt. Weiterhin tritt auf dem Sand, da wo der obere Mergel fehlt, ein feiner grauer steinfreier Staubsand, etwa 0,3 m. mächtig, auf, der feine horizontale Schichtung zeigt, in seinen unteren Partien oft humusreich ist oder braune Fuchserde bildet; derselbe ist aufgewehter Alluvialflugsand.

Die erste auffällige und bedeutende Ecke des Klintes, die man von Warnemünde aus, nach 1600 Schritt vom Anfang unseres Panoramas, erreicht — C —, präsentirt etwa 12 m. blaugrauen, an Kreidestücken reichen grauen

Geschiebemergel mit einer 2—3 m. mächtigen Bedeckung von unterem Spathsand und Deckmergel. An der 50 m. langen Wand sieht man in dem grauen Geschiebemergel drei, einige Centimeter mächtige Zwischenschichten von feinem thonigen Sand in flach bogenförmiger Lagerung eingeschaltet, die sich durch ihren Feuchtigkeitsgehalt als dunkle Bänder von dem Mergel abheben. Dies Vorkommen illustriert die Möglichkeit, dass in dem an sich ungeschichteten Geschiebemergel auch gleichaltrige Einlagerungen von Sedimentärmaterial vorkommen können, als Producte der Aufarbeitung eines Theiles der Moräne durch Schmelzwässer. Die obere Grenze des zum Theil blockarmen Geschiebemergels verläuft in flachem Sattel und ist mehrfach von einem „Steinpflaster“ bedeckt, d. i. einer wenig dicken Lage von Kies, die offenbar durch Ausschlämmen des Mergels mit Hülfe des den folgenden Sand absetzenden Wassers gebildet worden ist. An der Grenze dieser Zwischenlagen finden sich häufig grössere Geschiebe in dem Mergel angehäuft. Der bedeckende feine Spathsand zeigt die normalen Schichtungsverhältnisse (discordante Parallelstructur) des Diluvialhauptsandes; seine horizontal gelagerten Schichten fallen beiderseitig am O- und W-Ende ab, den benachbarten Nischen zu, wo sie dann eine grössere Mächtigkeit erlangen. Auf ihm und zum Theil schon in ihn hineingerathen, ist eine geringe Ablagerung von gelbem sandigen Oberen Geschiebemergel noch zu beobachten, dessen Oberfläche zum Theil in feinen Sand übergeht.

Das folgende kurze Amphitheater hat hauptsächlich horizontal gelagerten Sand entblösst. Auf demselben lagert blockreicher Oberer Mergel und an der Oberfläche auf letzterem noch 1 m. feiner Flugsand, der in seinen unteren Schichten häufig humos ist, auch zu Ortsteinbildung Veranlassung gegeben hat.

Der alsbald folgende Absturz — D — zeigt gleichfalls auf dem grauen Geschiebemergel unteren Spathsand, etwa 3 m. mächtig, mit dünnen und dickeren Zwischenschichten von thonigem Sand (Schluffsand); der Sand hat,

abgesehen von einigen geringen schleifenförmigen Biegungen, eine flach sattelförmige Lagerung, indem er beiderseits, nach O und W des Klint-Endes flach abfällt.

Von hier an zeigt das zurücktretende verwachsene Ufer bis zu dem in einer Schlucht von dem oberen Ende Diedrichshagens zum Strande führenden Wege ziemlich mächtige Bedeckung des Geschiebemergels durch ziemlich horizontale Spathsandmassen, welche zu oberst von 0,7 bis 1 m. mächtigem, feinem grauen Flugsand mit feiner horizontaler Schichtung überlagert sind. In den unteren Lagen dieses Flugsandes zeigt sich eine dunkelgraue bis braune Färbung lagenweise als Humusbildung, bei der mit D¹ bezeichneten Stelle lagert unter dem Sand noch eine 0,4 m. mächtige Schicht von festem Raseneisenerz. Vor den zurücktretenden Nischen ist der Sand des Strandes zu niedrigen Dünen angeweht. Dem Auftreten einer mächtigen Sandablagerung entspricht auf der Plateauhöhe der Sandboden (Tannenanzpflanzungen), sowie eine alte Sandgrube an dem genannten Wege, wo ein feiner gelber Spathsand mit reichlicher Kalkausscheidung zu Tage tritt; derselbe ist an einigen Stellen von gelbem Blocklehm bedeckt, der oft in riesenkesselähnlichen Buchten discordant in den Sand eingreift; wir sehen hier den Rest des ziemlich stark denudierten Oberen oder Deck-Geschiebemergels conservirt.

Die Wegeschlucht, vor welche sich eine niedrige Sanddüne vorgelagert hat, läuft in dem Sand, der hier etwas nach W hin einfällt.

Der sich hier anschliessende Abbruch E beginnt an seiner östlichen Ecke mit blaugrauem Geschiebemergel, der in seinen oberen Lagen dünne, etwas geneigte, linsenförmige Zwischenlagen von Feinsand führt. Auf dem hoch hinaufragenden Mergel gewahrt man an jener Ecke eine etwa 0,5 m. mächtige braune kiesige Steinpackung. Diese wird von Spathsand und Flugsand überlagert.

Der 60 Schritt lange Abbruch E zeigt bis zu beträchtlicher Höhe den blauen Geschiebemergel, in demselben mehrere dünne linsenförmige Einlagerungen von

feinem Sand. Wiederum eine Decke von Diluvialsand, der nach dem westlich folgenden Amphitheater von Sand flach einfällt, nach dem Wege aber steiler einschiesst und hier in sich mannichfach gefaltet ist. Auf dem Sand noch horizontal gelagerter Flugsand.

Aehnliche einfache Verhältnisse wiederholen sich an den beiden folgenden Wänden F und F¹. Bei F lagert auf dem blaugrauen, thonähnlichen, an Geschieben armen Mergel 3—4 m. feiner Sand in mannichfachen kleinen Schichtenknickungen, dessen untere Partien auffällig rostbraun sind; an seiner Grenze gegen den Mergel hat sich ein Steinpflaster entwickelt. Im Sand liegt eine thonige Bank eingeschaltet. Auch hier findet sich die horizontale Feinsandbedeckung. Der Sand tritt in der voraufgehenden Nische hinter dem coulissenartig vorspringenden Klint fast bis in das Strandniveau.

Bei F¹ ist der hellgraue Mergel reich an Geschieben.

Die grossartigen Schichtenstörungen beginnen bei der Absturzwand G, etwa 400 Meter von der Diedrichshäger Schlucht entfernt, und reichen bis jenseits der Schlucht bei M¹; sie gehören somit dem Klint der eigentlichen Stoltera, der höchsten Erhebung der Landschaft, an und sind auf die Länge von 580 Schritt, ca. 500 Meter, zusammengedrängt.

Die Schichtenstörungen lassen sich im Allgemeinen folgenderweise bezeichnen: Die auf dem blauen Geschiebemergel hier lagernden Schichten von dunklem Thon und Diluvialsand sind in mehrere, wenigstens 7, einzelne Mulden in sich zusammengeschoben und gefaltet, zwischen welchen der unterlagernde Geschiebemergel derart in die Höhe gerathen ist, dass es auf den ersten Blick erscheint, als hätten diese Mergelerhebungen den seitlichen Druck ausgeübt. Fast durchgängig zeigen die Synklinalen ebenso wie an den vorhergehenden Wänden ein flacheres Einfallen auf der östlichen Flanke, während die westliche (rechte) steil gestellt ist und hier die einzelnen Schichten noch vielfach in sich gebogen sind. An einigen Stellen ist deutlich der gelbe Obere Geschiebemergel als discordante

Ueberlagerung noch conservirt; erst weiter westlich erreicht er aber eine bedeutendere Mächtigkeit. Diese diluvialen Ablagerungen sind zu oberst noch von feinem, horizontal geschichteten Flugsand in ca. 1 m. Mächtigkeit bedeckt. Naturgemäss ist die Lagerungsstörung und Erhebung des Hauptdiluviums durch den Oberen Mergel verursacht worden. Da der Klint in ca. O—W-Richtung, also etwa senkrecht zu der alten früheren Bewegungsrichtung verläuft, so wird man schwerlich in dem heutigen Abbruch noch ein klares Bild der alten Störungsvorgänge im Detail erhalten können und müssen wir uns begnügen, ein genaues Bild der jetzigen Profile zu fixiren.

An der mit G bezeichneten Steilwand sehen wir an der rechten Ecke (wo der Klint eine Umbiegung macht) den blauen Geschiebemergel bis oben hinaufragen; an diesen lehnt sich östlich der Haupttheil einer Sedimentmulde an, mit flacherem Einfallen im östlichen Flügel (nach dem grasbewachsenen Sandabsturz von F¹) und mit steil einfallenden und vielfach im Kleinen schlangen- und schleifenförmig gewundenen Schichten im Westen. Die Sedimentschichten sind Spathsand und Grand, mit eingelagerten thonigen Sandschichten (Schluffsand) und einer oberen, 1 m. mächtigen Zwischenschicht von dunklem Bänderthon; letzterer ist bei der Umbiegung einer Schleife häufig noch fetzenartig in den hangenden Sand hineingezogen. In der Mitte der Wand sieht man auch noch eine buchtenförmige Auflagerung von gelbem sandigen Oberem Geschiebemergel. Discordant lagert auf diesen Diluvialmassen 0,5—1 m. mächtig horizontal geschichteter alluvialer Haide- oder Flugsand.

Die bis zur Ecke H folgende Nische zeigt in der Hauptsache feinen Sand und Grand in oft senkrechter Schichtenstellung und mit zahlreichen kleinen sehr zierlichen treppenförmigen Verwerfungen. Eingelagerte Schluffsand- und Thonschichten zeigen auch vielfach noch in sich wellig gebogene Störungen. Im östlichen Theil der Nische lehnt sich an den Geschiebemergel als Grenzschicht ein thoniger Kies an, der schon dieselbe Steil-

stellung einnimmt, wie die folgenden Sand- und Schluffschichten.

Abgestürzte Sandmassen verdecken den etwa unten noch hervortretenden Mergel.

Am westlichen Theil dieser Nische und bei H zeigen zwei mächtige, theilweise verworfene und gebogene Zwischenschichten von Sand in dem thonigen Geschiebemergel und vorher eine zungenförmig tief in denselben eingreifende Partie des Sandes, dass auch der Mergel selbst dem starken seitlichen Schub unterlegen ist. Auch bei H¹ zeigen sich in dem mächtigen grauen Geschiebemergel zwei stark gebogene sandige Zwischenschichten.

Bei H¹ wird der kalkreiche Spathsand im Hangenden mächtiger, um in der folgenden 50 Schritt breiten Nische bis J eine Mulde auszubilden, mit steilem Einfallen im W und flacherem im Osten, im Inneren mit schleifenförmigen und schlierenartigen Biegungen der dünnen zwischengelagerten Schichten von Schluffsand und Thon und kleinen stufenartigen Verwerfungen.

Nach der Ecke J ist dem unteren Sand eine zungenförmig nach oben ausgezogene Mergelpartie eingeschaltet, die fast wie eine 1,5 m. mächtige Zwischenschicht erscheint. Die Nische zeigt eine 1—2 m. mächtige Ueberlagerung von lehmigem Sand (Decksand?).

Von J bis J¹ folgt längs des sehr schmalen Strandes eine senkrechte Wand, die bis fast oben hin aus blauem Geschiebemergel besteht, der oben gelblich wird und von Sand bedeckt ist, welcher theils als Flugsand, theils als durch Auswitterung gelieferter Rückstand des Mergels zu betrachten ist. In dem Mergel liegt eine ziemlich mächtige sandig-thonige Zwischenschicht, die zum Theil auch schleifenförmig gebogen erscheint. An dieser wie an der vorigen Wand sind alljährlich durch frischen Abbruch mächtige scharfeckige quaderförmige Bruchstücke des festen ungeschichteten, nur schwach bankförmig abgedeuteten und von verticalen Klüften durchsetzten Geschiebemergels abgestürzt. Dieselben werden später vom Wasser in derselben Weise abgerollt wie die festen

Geschiebe und liefern hier völlig abgerundete Strandkiesel-ähnliche Mergel-Gerölle.

In der 30 Schritt langen Nische J¹—K ist zwischen den Geschiebemergeln der Ecken J¹ und K eine steile und zum Theil übergeschobene Mulde von Sand mit zwei Thonzwischenlagen, deren Schichten in steiler Stellung vielfache Biegungen zeigen; unten ziemlich bedeutender Sand-Talus. In discordanter Auflagerung findet sich oben auf dem Spathsand gelber sandiger Deck-Geschiebelehm in Einbuchtungen und isolirten Nestern von geringer Mächtigkeit. Das Ganze noch von feinem Wehsand bedeckt; daher das auf dem Plateau liegende Feld hier (ebenso wie bei L—M) feinen Flugsand mit unterem Steinpflaster zeigt.

Die vorspringende Ecke K zeigt unten blauen Geschiebemergel, nach rechts hin Sand- und zwei Thonschichten im flachen W-Einfallen und darin eine 1,5 m. mächtige Zwischenlage von blauem sandigen Thon, in der einige Sandschmitzen liegen und an deren oberer Grenze ein Steinpflaster zu beobachten ist. Weiterhin, vor L, werden die Schichten stärker gebogen und in sich gefaltet, gegenüber der flacheren Lage im Osten; in der Höhe zeigt sich wieder ein Rest von gelbem Oberen.

Der Vorsprung L zeigt von unten aufsteigend einen Rücken von steinfreiem, dunklen Thon. Dieser zeigt feine Schichtung, ist kalkreich und hat einige Aehnlichkeit mit Tertiärthon; Fossilien konnten nicht darin gefunden werden, der Schlämmrückstand zeigt nordisches Material. Man kann ihn wohl sicher als diluvial ansehen.

Die Bedeckung des Thones ist in dem Vorsprung als blaugrauer Geschiebemergel zu sehen. Auf und rechts seitlich von diesem tritt der Spathsand in starken Schichtenwindungen auf, an denen auch dünne Schichten des schwarzen, hier kleine Pyritkörnchen und local viele weisse Kalkstücken führenden Thones theilnehmen. In diese Thonschichten ist am rechten Ende der nischenartig zurücktretenden Wand, vor M, eine 1,5 m. mächtige

Zunge von blaugrauem Geschiebemergel eingequetscht, die auf ihrer oberen Seite kiesiges Steinpflaster führt.

Oben ist wieder Feinsand-Auflagerung, das Acker- und Tannenland zeigt Wehsand mit unterem Kiespflaster.

Bei der weit vorspringenden (bei hohem Wasserstand das Passiren des Strandes ebenso wie die Ecke J verhindernen) Ecke M tritt der blaue Mergel wieder fast bis oben hinauf, in der oberen Partie im Westen eine Sandzwischen-schicht führend, so dass eine isolirte Mergelbank in dem feinen Spathsand erscheint.

An dieser Wand (vor dem bei M¹ einmündenden kleinen Graben) gewahrt man oben eine discordant aufgelagerte, ca. 1 m. dicke Schicht des horizontal geschichteten feinen grauen Flugsandes, welche ihrerseits noch eine fest gepackte Lage von Seetang bedeckt, in der zahlreiche recente Mytilusschalen haften.

Von M¹ aus westlich folgen noch auf eine Erstreckung von 50 Schritt bis zu der mit N bezeichneten Stelle der langen Wand mannichfach gebogene Schichten von Schluff- und Spathsand. Hier werden dieselben Sandschichten plötzlich durch eine Verwerfungskluft abgeschnitten und es keilt sich hier eine 8 m. mächtige Masse von gelbem, etwas sandigen, blockreichen (Oberem) Geschiebemergel ein, die ihrerseits eine flach nach W ansteigende mächtige Schicht von Schluff- und Spathsand bedeckt. Letztere bildet unter ganz kleinen Verwerfungen eine flache Wölbung, so dass weiterhin der sie bedeckende gelbe Mergel nur noch die Mächtigkeit von 3 — 4 m. besitzt. Der Obere Mergel ist in seinen oberen Partien sandig ausgewittert und von mehrfachen ausgewaschenen Blöcken bedeckt, seine Oberfläche ist von dem feinen (Flug-) Sand bedeckt.

Hiermit schliesst das Gebiet der Schichtenstörungen, dagegen lässt sich am folgenden Theil des Klintes, an den langen, senkrechten Wänden, die allmählich immer niedriger werden, sehr vorzüglich die Trennung von Oberem und Unterem Geschiebemergel beobachten.

Die hier bei N beginnende Wand zeigt deutlich den Oberen gelben Geschiebemergel, oft mit grossen

Blöcken, zum Theil auch steinarm, oben durch Auslaugung zu lehmigem Sand geworden, dessen untere Grenze in unregelmässiger Contur verläuft, den zahlreichen Uferschwalben die geeignete Bodenart für ihre Nestlöcher bietend. Der unter ihm lagernde Hauptsand und Schluff, dessen Liegendes, der graue untere Mergel, an dem langen Sandabrutsch stellenweise zum Vorschein kommt, tritt schliesslich zurück; dafür kommt bei O, vor der scharfen Umbiegung des Klintes (P), der graue untere Geschiebemergel hervor und ist von dem Oberen nur noch durch dünne Sandschmitzen getrennt, die auch bald verschwinden.

In dem weiteren Verlauf des Ufers mit seinen scharfen zinnenartigen Vorsprüngen, die bei seitlicher Betrachtung dem Klint eine sehr auffällige Form verleihen, lässt sich die Abgrenzung der beiden Geschiebemergel-Ablagerungen immer deutlicher erkennen; der untere Mergel ist oft durch zahlreiche Kreidestücken lichtgrau gefärbt und mehr thonig, gegenüber der gelben sandigeren Beschaffenheit des oberen; der obere führt meist viel mehr und viel grössere Geschiebe als der untere, alljährlich werden neue Geschiebe, zum Theil 3 Meter im Durchmesser haltend und schön geschliffen, vom Wasser herabgestürzt (so war der grosse, bei O verzeichnete Block im Frühjahr 1885 herabgefallen); endlich zeigt auch der untere Mergel (bei Q und R) vorzüglich schön die fast horizontale Absonderung oder Bankung in Centimeter- oder wenige Millimeter dicke Bänke (Druckwirkung des Deckmergels!) und drei horizontale Blocklager innerhalb des Mergels (auch im oberen). Bei Q erscheint eine Trennung des über 3 m. mächtigen Oberen Mergels von dem 9—10 m. mächtigen Unteren durch reichlich vorhandene Blöcke, die in horizontaler Lagerung eine Art Steinpflaster an der Grenze beider Moränen bilden.

Weiterhin, westwärts von dem unterhalb des letzten Diedrichshäger Gehöftes gelegenen Punkte R, bei S beginnend, erscheinen aus dem gelben Oberen auch einige Sandlagen an der Oberfläche ausgeschlämmt, welche an dem sich immer mehr verflachenden Ufer zu breiten,

niedrigen Terrassen ausgewaschen sind. Die den Mergel vertical durchsetzenden Klüfte werden gern vom Wasser zu weiteren Auswaschungen benutzt, wodurch Spalten und Höhlen von wechselnder Gestalt geliefert werden. Der Strand ist hier ganz schmal, mit zahlreichen Steinen bestreut, auch mit vielen Mergel-Geröllen.

Schliesslich werden an dem noch niedrigeren Klint die Terrassen-Ausspülungen derart vollständig, dass der sandige Obere Mergel gänzlich fortgeführt wird und der widerstandsfähigere blaugraue Untere als Stufe oder in Klippen stehen bleibt, nur von einer Masse Steinen bedeckt, welche dem Oberen entstammen. Die Partien des Klintes bei T und weiter westwärts zeigen dies Verhältniss auf das prächtigste.

Die zuletzt genannten Aufschlüsse zeigen ebenso wie viele andere die scharfe Trennung von Oberem und Unterem Geschiebemergel in derselben Weise, wie sie in dem Diluvium anderer norddeutscher Gegenden erkannt ist.¹⁾ Auch die Beobachtungen Koch's²⁾ an der Küste zwischen Doberan und Fulgen über Schichtenstörungen und Auftreten von Thon sind nunmehr durch obige Mittheilungen bestätigt. —

Die an dem vorliegenden Beispiele von der Stoltera ausführlich geschilderten Verhältnisse wiederholen sich in ganz analoger Weise an dem schönen Abbruchsufer des Klützer Ortes. Auch dort ist die Sonderung von oberem und unterem Mergel deutlich zu beobachten, treten Sand- und Thonzwischenschichten auf, die zum Unteren Diluvium resp. als das Deckdiluvium einleitende Absätze gerechnet werden müssen, auch dort zeigen dieselben oft starke Schichtenstörungen und haben ihre Ablagerungen zur Herausspülung von Amphitheaterähnlichen Nischen Veranlassung gegeben; von der nachbarlichen Kreide ist gleichfalls der untere Mergel oft hellgrau

¹⁾ s. auch Beitr. z. Geol. Meckl. II. p. S. 23.

²⁾ Arch. Nat. Meckl. XIV. 1860, S. 409., Beitr. z. Geol. Meckl. I. S. 32.

gefärbt, und der obere zeichnet sich durch seinen Reichtum an enorm grossen Blöcken aus.

Auch der Strand des Fischlandes und von Pöel zeigt die Sonderung von (dort vorherrschendem) unteren und oberem Mergel, zuweilen mit Spathsandzwischenlagen. Im Fischland macht sich ausserdem vielfach der auflagernde Haidesand in beträchtlicher Mächtigkeit geltend und führt der untere Mergel oft massenhafte Kreidebruchstücken. —

10. Ueber Torfschiefer oder Lebertorf.

Ich kann nunmehr von vier Localitäten in Mecklenburg berichten, wo der Torfschiefer, auch Lebertorf genannt, vorkommt.

Den ersten Fund machte C. Brath bekannt¹⁾. Die Localität ist die Lehrerwiese des Dorfes Testorf bei Zarrentin, östlich vor dem Dorfe auf der Nordseite der Chaussee gelegen. Unter 65 — 75 cm. gemeinem Rasentorf lagert eine braune, durch humose Beimengungen schmierige und plastische Sandmasse von 25 — 30 cm. Dicke, darunter eine braune bis grüne Mooschicht von 12 cm. Mächtigkeit, den 30 — 35 — 40 cm. mächtig der Torfschiefer unterlagert; sein Liegendes ist Sand und Geschiebelehm.

Eine östlich daneben liegende flache Torfdepression nördlich neben der Chaussee zeigte ebenfalls folgendes Profil:

- 0,75 m. schwarzbrauner Wiesentorf,
- 0,60 m. grünes Moos, dünn geschichtet,
- 0,30 m. feinkörniger, brauner, plastischer Sand,
- darunter Torfschiefer.

In diesem Torflager entwickeln sich, nach Mittheilung des Herrn Brath aus dem Jahre 1883 viel Gase.

¹⁾ Ueber Martörv in Mecklenburg. Arch. Nat. Meckl. XXXIII. 1879. S. 313 und Geinitz, I. Beitr. z. Geol. Meckl. ebenda S. 275. (68).

Der Torfschiefer ist eine leberbraune, sehr (wie Kautschuk) elastische, fast völlig homogene Masse, die man durch Zug in dicke Blätter zerreißen kann; zuweilen führt sie Holzstückchen, Stengel, Blätter und kleine glänzend ulmificirte Früchte. Beim Trocknen zerbricht und zerblättert diese Masse in harte dunkelbraune Pappdeckel- bis Schreibpapier-dünne Lagen, die beim Schneiden einen starken Get-artigen Glanz zeigen.

Herr Dr. J. Früh in Trogen hatte die Güte, Proben dieser Localität mikroskopisch bei 450facher Vergrößerung zu untersuchen und mir folgenden Bericht darüber einzusenden:

1. Torfschiefer: Er wurde in stehendem Wasser, wahrscheinlich in einem See gebildet. Darauf hin deuten die constant und nicht selten vorkommenden Nadeln eines Süßwasserschlammes, *Spongilla*; ferner die zahlreich und überall vorkommenden Panzer der Diatomeen *Melosira* und zum Theil *Pinnularia*, dann Schalen von kleinen Krustern: *Daphniden*; ferner vielleicht die Haare und Mutterzellen von Spaltöffnungen an den Blättern von *Nymphaea* oder *Nuphar* (Teichrose). Endlich sprechen für stillstehendes Wasser eingestreut vorkommende einzellige Körperchen, die Früh bei 600facher Vergrößerung als Entwicklungsformen von Chlorophyll- und Spaltalgen deuten möchte. Neben diesen sporadischen Vorkommen zeigen sich manchmal häufig eingestreut zarte, parallel berandete und zum Theil septirte blasse *Lepothrix*-Fäden, wie sie Früh in den ostpreussischen Lebertorfen angetroffen hat.

Im Wesentlichen scheint der Torf aus einer durch Maceration in Wasser entstandenen Grundmasse zu bestehen, welche splitterig-faserig-filzig genannt werden könnte und die sich auch in concentrirter warmer Salpetersäure kaum anders verhält. Sie hat sich weniger durch einen eigentlichen Vertorfungsprocess gebildet, als vielmehr durch eine langsame Zersetzung, Maceration in Wasser. — In dieser Grundmasse eingebettet lassen sich folgende Pflanzenreste erkennen:

Laubmoose (Hypneen) in Blattresten; Epidermis, Würzelchen, Nerven und Parenchym der Blätter von Cyperaceen und Gramineen; Blattreste von Torfmoosen; Pollenkörner (nicht häufig) von Coniferen und Amentaceen (wahrscheinlich vorwiegend *Corylus*), seltener von Vaccineen und Cyperaceen oder Gramineen. Dazu kommen noch: Chitin von Insecten, Quarscheibchen und wenig Quarzsplitter, sowie Schwefeleisen.

Der Torf brennt mit ziemlich starker und anhaltender Flamme; die weissliche Asche braust mit Salzsäure wenig oder kaum auf, schmilzt aber vor dem Löthrohr leicht zu einem grünlichen Glase.

2. Darüber lagert ein Sphagnetum, mit etwas Laubmoosen und Cyperaceenresten gemischt; Stengel und Blätter gut erhalten, aber nicht mehr verbunden, so dass die Bestimmung nicht bis auf Varietät geführt werden kann. Indessen deuten Querschnitt des Stengelchens und der Bau der Blätter auf eine Reihe von *Sphag. acutifolium* Ehrh. hin, das auch auf kalkarmem Humus, abgestorbenen Bäumen in unseren Wäldern vorkommt. *Sph. teres* Angs. ist nicht ausgeschlossen. Dagegen fehlt das für Hochmoore ganz charakteristische *Sph. cymbifolium* Ehrh.

3. Dieses Spagnetum wird von einem schweren, schwarzen Torf überlagert. Die kleine übersandte Probe ist sehr stark vertorft; häufig sind die Pflanzenreste schön homogen humificirt. Mit Ausnahme einiger Reste von Gramineen oder Cyperaceen und sparsam vertretenen Pollenkörnern von Coniferen und Amentaceen fand Fröh nur Reste, welche auf Farnkräuter hinweisen, so dass diese Probe als ein Filicetum bezeichnet werden dürfte. Zahlreiche Ringe von Sporangien, zahlreiche Treppen- und Netzgefässe, Blattnerven mit Gefässen, Haufen zusammengeschrumpfter und im Detail nicht mehr erkennbares Blattparenchym. Welcher Art die Pflanze angehört, ist nicht zu bestimmen; indessen fand Fröh keine andere als bilateral gebaute Sporen (ohne Exosporium); solche Formen gehören der Familie der Polypodiaceen

an und man möchte bereit sein, zunächst an das zarte, auf Torfgründen wachsende *Aspidium Thelypteris* Sw. zu denken. —

Ein nahe dabei gelegener Torfstich an der Südseite der Chaussee am ersten östlichen Ausbau von Testorf zeigte folgenden Abstich:

- 0,75 m. gemeiner brauner Rasentorf, unten etwas schieferig,
- 0,20 m. braune Mooschicht,
- 0,05 m. schwarzbraune, bröcklige, Braunkohlenartige Masse, aber kein Torfschiefer,
- darunter Sand und Geschiebelehm.

Die freundliche Bestimmung kleiner Proben durch Herrn Dr. Früh über diese Torfe lautet:

Mooschicht: Ist reines *Hypnetum*, gebildet zum grössten Theil aus *Hypnum scorpioides* L. und etwas *Hyp. cuspidatum* L., deren Membranen zum Theil schon hübsch krümelig zersetzt sind.

Braunkohlenähnlicher Torf: Besteht aus Gramineen (Radizellen, Epidermis, Gefässe), Nymphaea (Pollenkörner), *Iris Pseudacorus* (Pollenkörner), Blattresten von Dicotyledonen, eingestreuten Resten von Hypneen, ziemlich viel Chitin und Spongiennadeln; Algen oder Diatomeen wurden nicht beobachtet. Dagegen ist dieser Torf reich an abgerundeten und eckigen Quarzkörnern. Bildung in stillstehendem Gewässer.

Die hier erwähnten Localitäten gehören kleinen, isolirten oder höchstens durch flache, alluvialfreie Depressionen unter einander verbundenen Bodeneinsenkungen an, welche „Soll“-artig in das zwischen dem Schaal-See und dem Boitze-Thal liegende, aus Blockreichem Oberen Geschiebemergel und zurücktretenden Unteren Sanden gebildete Diluvialplateau von den Schmelzwässern der Postglacialperiode eingearbeitet worden sind. —

Als zweites Vorkommniss von Torfschiefer ist Schönberg bei Ratzeburg zu nennen. Aus 18 Fuss Tiefe des dortigen Torfmoores hat Herr Ober-Landbaumeister

Koch in seiner Sammlung ein typisches Stück des fraglichen Gesteines. —

Die dritte Localität, die mir bekannt wurde, ist der südwestliche Zipfel des Inseees bei Gutow unweit Güstrow, von wo mir Herr Dr. Reuter-Güstrow im Jahre 1881 gütigst Proben übersandte. Im Sommer 1880 bestand dort beinahe die Hälfte des im übrigen sehr lockeren und werthlosen Stech-Torfes aus dem homogenen, schweren, dunkelbraunen, getrocknet aufblätternen Material, von glänzender Schnittfläche, mit einer an Braunkohle erinnernden Heizkraft. In seiner Masse liegen oft kleine Cyclaschalen und glänzende Früchte.

Dr. Früh beschreibt dieses Gestein in seiner werthvollen Arbeit „Ueber Torf und Dopplerit“¹⁾ folgendermassen:

Pulver graubraun, mit Salzsäure erwärmt Spuren von Schwefelwasserstoff. V. d. L. hell und anhaltend leuchtend, bis auf ein kleines Volumen zusammensinternd und Eisenschlacke zurücklassend. Zur mikroskopischen Untersuchung wurden Proben während 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur mit sehr verdünnter (2%) Kalilauge aufgeweicht. Der Torf besteht zum grössten Theil aus gut kenntlichen Chroococcaceen, namentlich zahlreichen erhaltenen Colonien von *Gloeocapsa* und *Microcystis* und ist von wenigen Radizellen, einigen Zellresten von krautartigen Pflanzen, Pollenkörnern von Coniferen und *Corylus* begleitet und durch Chitinreste verunreinigt; keine Diatomeen. Dieser Torf muss jedenfalls ein bedeutendes Schwindmaass zeigen und darum beim Austrocknen so hart werden. Durch längeres Liegen im Wasser schwillt er erheblich an und wird elastisch! — Manchmal zeigt sich vorherrschend eine filzige Grundmasse, häufig aber erscheinen Flötchen, die mit zahlreichen *Gloeocapsa*-Colonien, bis 50%, erfüllt sind. Pollenkörner nicht reichlicher als in anderen Torfen. Die *Microcystis*-Formen (welche indess botanisch wohl anders zu deuten

¹⁾ Zürich 1883. S. 21.

sind) fand ich auch wieder, bisweilen in prachtvollen Colonien. (Nachschrift vom 4. April 1884.)

Auch dieser Fundort gehört keinem eigentlichen altalluvialen Stromlauf an, sondern zur Ausfüllung eines allerdings grossen, langgestreckten Sees, der eine (isolirte) Auswaschung des Diluvialplateaus darstellt. —

Als vierter Fund ist eine der flachen Depressionen anzuführen, die bei Bentwisch unweit Rostock in das Diluvialplateau eingesenkt sind. In der alten Sammlung des Rostocker Museums sind von da zwei Proben. Die eine ist als Torfschiefer zu bezeichnen; die Bestimmung von J. Früh lautet:

Schieferig, hart, kaffeebraun, speckige Schnittfläche. Schwillt im Wasser ein wenig an und wird dadurch in geringem Grade, aber deutlich elastisch und leicht schneidbar. Absol. Alkohol liefert eine grünlich-weingelbe Lösung, in welcher centrirtes Licht sehr deutliche rothe Fluorescenz hervorrufft, wie im Chlorophyll.

Er besteht aus einer faserig zersetzten Grundmasse, die zum Theil viel Blattreste von Hypneen und Sphagnum (*S. cymbifolium* und *acutifolium*) enthält, seltener Radizellen oder Zellenreste höherer Pflanzen. Eingestreut sind Pollenkörner von *Betula*, *Pinus*, Gramineen, *Sparganium* und Sporen der Torfmoose. Colonien kleiner einzelliger Algen, *Cosmarium quadratum* Ralfs. und ziemlich viel Diatomeen, als *Melosira varians* Ag., *Gomphonema acuminatum* Ehrb., dann *Pinnularia*, *Stauronöis*, *Navicula*, *Synedra*, *Cymbella*, *Himantidium*, *Cosmarium*. Endlich thierische Reste: Skelette von Milben, Daphniden, verschiedene Chitintheile und Spongiennadeln.

Der Torf brennt kaum mit Flamme und hinterlässt eine gelblich-weiße Asche, welche wegen der vielen Diatomeen leicht zusammenschmilzt und verglast.

Unter diesem Lebertorf liegt eine schieferige hellgraue Masse von Seekreide, als Absatz in einem still stehenden kalkreichen Gewässer; vorherrschend zusammengesetzt aus Kalk und Diatomeen, von denen am häufigsten sind: *Melosira varians* Ag., *Gomphonema acuminatum*

Ehrb., *G. geminatum* Ag., *Cymbella cymbiformis* Bréb., dann Meridion, *Cyclotella operculata* Ag., *Himantidium*, *Epithemia Argus* Ehrb., *Navicula*, *Pinnularia*, *Synedra*; *Cosmarium quadratum* — also dieselben Formen wie in dem Torfschiefer. Dazu wenig kenntliche Zellgewebsreste von höheren Pflanzen und Hypneen, Pollenkörner von Gramineen, *Betula*, *Pinus* — Reste von Daphniden, ziemlich viel Schwefeleisen. —

Ein anderes Vorkommniß von Torfschiefer, dunkelbraun, elastisch, beim Trocknen aufblättern, kalkhaltig, ist in früheren Jahren bei Georghof unweit Rödlin östlich Neustrelitz durch Herrn Obermedicinalrath Götze-Neustrelitz beobachtet worden. —

Gleiche Vorkommnisse dieser auffälligen Torfvarietät sind mehrorts in der Provinz Preussen¹⁾ und von Niederwyl in der Schweiz, ferner bei Einsiedeln²⁾ gefunden worden. Die Varietät wird da mit dem von Caspary vorgeschlagenen Namen „Lebertorf“ (= Torfleber) bezeichnet. Der Name ist zwar sehr passend gewählt, doch versteht man hierzulande unter dem seit lange gebräuchlichen Vulgärnamen „Torfleber“ etwas anderes, nämlich das im Wasser fast flüssige Macerationsproduct der Torfsubstanzen, welches sich vielfach am Grunde von Torflagern, wie es scheint, häufig an solchen, welche echte Thalläufe und nicht isolirte Depressionen erfüllen, findet und getrocknet ein hartes, dunkelbraunes, bröckliches Material von hohem Heizwerth bildet; diese Torfleber hat meist dieselben Bestandtheile wie der darüber lagernde normale Torf. So lange die Identität von „Torfleber“ und „Lebertorf = Torfschiefer“ nicht nachgewiesen ist, müssen meiner Ansicht nach diese beiden auffälligen Varietäten auch besondere Namen haben und es erscheint mir der von mir vorgeschlagene „Torfschiefer“ oder auch „Papiertorf“ für letztere Varietät sehr treffend. Caspary erwähnt zwar von dem „Lebertorf“ (Torf-

¹⁾ Caspary, Sitzber. phys. ök. Ges. Königsberg 1870, S. 22—24; Jentzsch, ebenda 1883, (Separatabdruck S. 9—12).

²⁾ Früh, über Torf und Dopplerit. 1883. S. 20—23.

schiefer) von Purpesseln bei Gumbinnen, dass er gleichartig und ohne Spur von blättrigem Gefüge sei, nur beim Eintrocknen blättrig werde. Es ist aber naturgemäss dieses blättrige Gefüge schon im Material vorhanden bei seiner Durchfeuchtung an Ort und Stelle; und man wird wohl bei allen Vorkommnissen die oben vom Testorfer Torfschiefer genannte Erscheinung beobachten können, dass die Masse, wenn überhaupt fassbar, durch Zug in dick-blättrige Stücke zerrissen werden kann. Auch der Thonschlamm, der später den Thonschiefer liefert, ist ursprünglich eine scheinbar gleichartige Masse ohne blättriges Gefüge.

Früh bezeichnet¹⁾ dies Gestein auch als Algentorf, gebildet aus niederen, eine Gallerthülle absondernden Formen, als einzigen gallertartigen und nach dem Trocknen mit Wasser wieder die frühere Beschaffenheit annehmenden Torf. Diese Torfe „sind in ruhigem Wasser oder auf feuchter Erde durch fortwährende Absätze von Algenkolonien“ — und fügen wir nach des Autors weiterer Mittheilung hinzu — „und von macerirten Pflanzentheilen“ — „entstanden, daher innerlich fein geschichtet und trocken gewöhnlich aufblätternd. Die Algen gehören Gattungen an, welche Gallerthüllen absondern. Hieraus erklären sich leicht zwei Eigenthümlichkeiten dieses Torfes:

1. Er hat ein bedeutendes Schwindmass, wird trocken zähe, nicht spröde, bricht also im Mörser nicht leicht, sondern wird eher gequetscht und zeigt auf der Schnitt- oder Reibfläche Fettglanz.

2. Da die erhaltene Gallerthülle ein bedeutendes Quellungsvermögen besitzt, so ist der frische Lebertorf elastisch, nimmt aber getrocknet eine hornartige Beschaffenheit an, wie ausgetrocknete Nostoc-Colonien. In Wasser gelegt, erlangt er bald wieder sein ursprüngliches Volumen und wird wieder gallertartig und

1) a. a. O. S. 23, 24.

elastisch, was an dem eigentlichen, gewöhnlichen Torf¹⁾ nie zu beobachten ist.“

Jentzsch giebt²⁾ eine etwas abweichende Definition: „Als Hauptmasse rundliche Körner, welche von Fröh für Chroococcaceen, von Caspary, Gümbel und Jentzsch für zerfallene Pflanzenelemente angesehen werden; daneben regelmässig Pollen von Pinus und von Kätzchenblüthlern, zerfallene Reste von Gefässpflanzen und Bruchstücken von Crustaceen und Insecten; daneben sind mehrfach, aber nicht immer, Diatomeen und Pediastrum zu erkennen.“

Nach dieser Definition wäre die charakteristische Eigenschaft, in Wasser wieder elastisch zu werden, aber nicht erwähnt und erklärt. Die oben wiedergegebene Definition von Fröh trifft vielmehr den wahren Befund in durchaus hinreichender und umfassender Weise, so dass wir dieselbe für unseren „Torfschiefer oder Algentorf“ acceptiren müssen. —

Ueber die als „Martörv“ von Forchhammer³⁾ bezeichnete Varietät seien hier anhangsweise noch einige Bemerkungen hinzugefügt.

Es sind dies Torfmassen, welche durch den Druck über ihnen lagernder oder über sie hinweggewanderter Dünen zu einem schieferigen Gebilde von höherem Gewicht zusammengepresst worden sind. Ihre Zusammensetzung ist verschieden, immer identisch mit der des zugehörigen Torfmoores. Nirgends haben an ihrer Bildung Meeresalgen theilgenommen. Das Resultat der Untersuchungen Fröh's lautet⁴⁾: „Marine Torfbildungen sind nicht bekannt.“

Demzufolge ist auch der Forchhammersche Name „Martörv“ = „Meertorf“ als zu Irrthümern führend, abzuweisen. Er bezieht sich übrigens auch nur auf eine Structureigenthümlichkeit, nämlich auf die mehr oder weniger deutliche, durch Druck entstandene Schieferung

1) und auch nicht an der »Torfleber«! E. G.

2) a. a. O. 1883, S. 12.

3) N. Jahrb. f. Min. 1841, S. 13.

4) a. a. O. S. 1 — 3, 23.

nebst ihrem Vorkommen am Meeresstrand, und dies bedarf keiner besonderen Varietätenbezeichnung.

Solche geschieferte Torfmassen finden sich längs der ganzen Ostseeküste, theils unter den Dünen, theils schon vor denselben am jetzigen Meeresgrund, da wo die jetzige Küstenlinie alluviale Torfniederungen anschneidet. Beispiele hierfür gab auch schon Forchhammer in seiner Abhandlung „Geognostische Studien am Meeresufer“; ich habe, Beitr. VI. z. Geol. Meckl. 1884. S. 51, 55, den „Martörv“ unter der Düne von Warnemünde-Diedrichshagen nach der mikroskopischen Untersuchung von Früh als Rasentorf, den vor den Dünen von Müritz u. a. O. lagernden gleichfalls als echtes Hochmoor näher beschrieben. Die vielfach erwähnten Gerölle von Torf, welche die See an den Mecklenburgischen Strand wirft, sind oft in derselben Weise, wie der Torf in der alten Kreidegrube westlich Warnemünde, sehr fest gepackt und fein geschiefert, dass sie beim Trocknen aufblättern. Aehnliche Befunde erwähnt Jentzsch¹⁾ vom preussischen Strand. —

Etwas ähnliches wie die am Strande von der See ausgeworfenen Torfgerölle findet sich an den Ufern des Galenbecker Sees, an der pommerschen Grenze. Dasselbst werden kugelige oder ellipsoidische Gerölle sehr verschiedener Grösse, sogenannte Seekugeln ans Ufer gespült, die aus einem Filzwerk von Potamogeton bestehen, ohne eigentliche Vertorfung zu zeigen. Sie sind offenbar durch das Wasser abgerollte Bruchstücke, welche von der grossen schwimmenden Torf- und Grashalbinsel der „Teufelsbrücke“ oder auch von anderen ähnlichen Stellen durch die Wellen losgerissen worden sind. —

¹⁾ a. a. O. 1883. S. 8.

Analysen Güstrower Brunnen- und Flusswässer.

Von

Prof. Dr. Jacobsen-Rostock.

Einzelne Bestandtheile.	Nebel.		Mühlbach.	
	April.	Juni.	April.	Juni.
Chlor, Cl	0,0219	0,0249	0,0166	0,0182
Schwefelsäure, SO ₃	0,0106	0,0070	0,0077	0,0046
Kalk, CaO	0,0803	0,0767	0,0532	0,0413
Magnesia, MgO	0,0162	0,0115	0,0129	0,0132
Kali, K ₂ O	0,0031	0,0037	0,0030	0,0034
Natron, Na ₂ O	0,0080	0,0100	0,0097	0,0138
Geb.Kohlensäure, CO ₂	0,0687	0,0624	0,0497	0,0445
Kieselsäure, SiO ₂	0,0106	0,0098	0,0080	0,0067
Eisenoxyd, Fe ₂ O ₃	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002
	0,2197	0,2063	0,1610	0,1459
Zum Chlor aequiv. Sauerstoffmenge	0,0049	0,0056	0,0038	0,0042
Summe der Bestandtheile	0,2148	0,2007	0,1572	0,1417

Güstrower Brunnenwässer. April 1880.

1 Liter Wasser enthielt in Grammen:

Wasser №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Chlor, Cl	0,2059	0,2378	0,1686	0,2290	0,0958	0,1957	0,1029	0,0675	0,1367	0,1491	0,0994	0,1970
Schwefelsäure, SO ₃	0,0930	0,1455	0,0706	0,0859	0,0924	0,0206	0,0842	0,0783	0,0844	0,1462	0,0865	0,1439
Kalk, CaO	0,2479	0,2420	0,2115	0,3163	0,3298	0,1778	0,2160	0,2022	0,2300	0,2920	0,2412	0,2806
Magnesia, MgO	0,0376	0,0361	0,0324	0,0464	0,0455	0,0353	0,0357	0,0270	0,0359	0,0541	0,0358	0,0445
Natron, Na ₂ O	0,1776	0,2109	0,1249	0,2034	0,0750	0,1258	0,0835	0,0448	0,0700	0,1087	0,0906	0,2113
Kali, K ₂ O	0,1679	0,3233	0,1529	0,1338	0,0808	0,0684	0,0859	0,0503	0,2019	0,1227	0,0744	0,2478
Kieselsäure, SiO ₂	0,0216	0,0243	0,0230	0,0122	0,0260	0,0149	0,0162	0,0144	0,0211	0,0247	0,0164	0,0260
Phosphorsäure, P ₂ O ₅	0,0148	0,0226	0,0224	0,0056	0,0121	0,0115	0,0070	0,0081	0,0104	0,0106	0,0059	0,0200
Salpetersäure, N ₂ O ₅	0,3482	0,4234	0,2211	0,3162	0,2277	0,0329	0,0875	0,0757	0,1552	0,1336	0,1054	0,3924
Geb. Kohlensäure, CO ₂	0,1065	0,1096	0,1078	0,1834	0,1860	0,1431	0,1562	0,1207	0,1603	0,1865	0,1704	0,1559
	1,4210	1,7755	1,1325	1,5322	1,1711	0,8260	0,8751	0,6890	1,1059	1,2282	0,9260	1,7194
Dem Chlor aequiv. Sauerstoffmenge	0,0464	0,0535	0,0380	0,0516	0,0216	0,0441	0,0230	0,0152	0,0308	0,0336	0,0224	0,0444
Summe der Bestandtheile	1,3746	1,7220	1,0972	1,4806	1,1495	0,7819	0,8521	0,6738	1,0751	1,1946	0,9036	1,6750

Güstrower Brunnenwässer. Juni 1880.

1 Liter Wasser enthielt in Grammen:

Wasser №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Chlor, Cl	0,2320	0,2214	0,1863	0,2091	0,1793	0,2039	0,1213	0,0861	0,1371	0,1652	0,1195	0,2144
Schwefelsäure, SO ₂	0,1025	0,1163	0,0769	0,0800	0,1160	0,0242	0,0887	0,0865	0,0861	0,1253	0,0879	0,1421
Kalk, CaO	0,2181	0,1863	0,2041	0,2618	0,2387	0,1866	0,2150	0,2049	0,2284	0,2798	0,2502	0,2651
Magnesia, MgO	0,0388	0,0342	0,0339	0,0502	0,0533	0,0343	0,0347	0,0273	0,0374	0,0506	0,0368	0,0451
Natron, Na ₂ O	0,1995	0,1900	0,1418	0,1819	0,1757	0,1373	0,0984	0,0592	0,0690	0,1169	0,0846	0,1850
Kali, K ₂ O	0,2320	0,2596	0,1506	0,1314	0,1390	0,0723	0,0787	0,0457	0,1828	0,1027	0,0863	0,2395
Kieselsäure, SiO ₂	0,0203	0,0251	0,0197	0,0122	0,0242	0,0154	0,0158	0,0150	0,0192	0,0240	0,0168	0,0255
Phosphorsäure, P ₂ O ₅	0,0150	0,0209	0,0185	0,0036	0,0120	0,0031	0,0062	0,0060	0,0075	0,0076	0,0046	0,0164
Salpetersäure, N ₂ O ₅	0,3544	0,2986	0,2135	0,2463	0,2742	0,0452	0,0797	0,0585	0,1222	0,1001	0,1019	0,3562
Geb. Kohlensäure, CO ₂	0,1058	0,0981	0,1069	0,1742	0,1382	0,1546	0,1520	0,1241	0,1660	0,1874	0,1694	0,1298
	1,5184	1,4505	1,1522	1,3507	1,3506	0,8769	0,8905	0,7133	1,0557	1,1596	0,9580	1,6191
Dem Chlor aequiv. Sauerstoffmenge	0,0523	0,0500	0,0420	0,0471	0,0404	0,0460	0,0274	0,0194	0,0309	0,0372	0,0269	0,0483
Summe der Bestandtheile	1,4661	1,4005	1,1102	1,3036	1,3102	0,8309	0,8631	0,6939	1,0248	1,1224	0,9311	1,5708

Ost

Geinitz : Ufer der Stoltera bei Warnemünde.

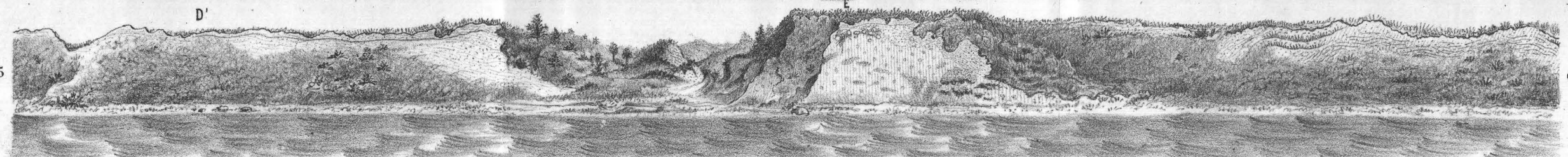
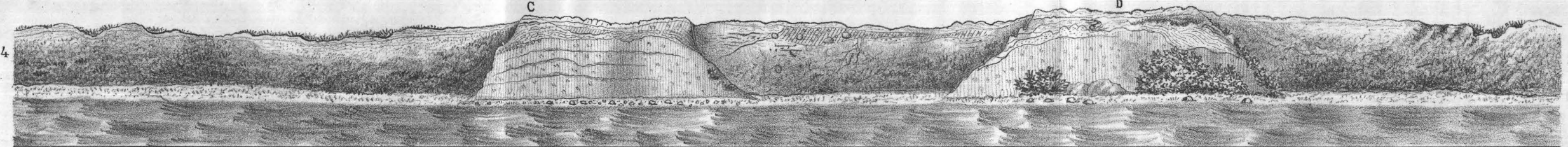
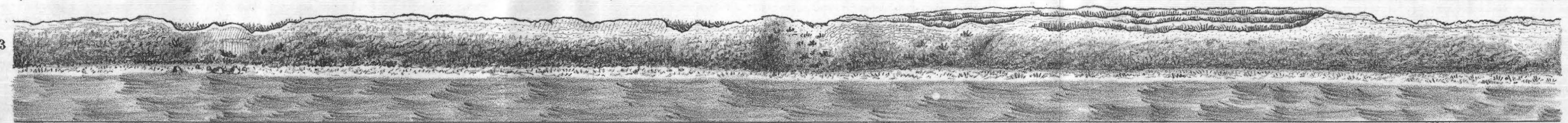
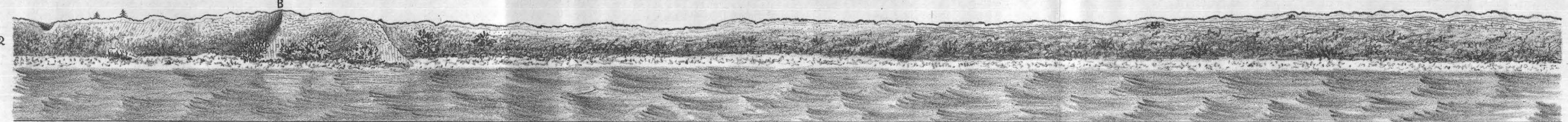
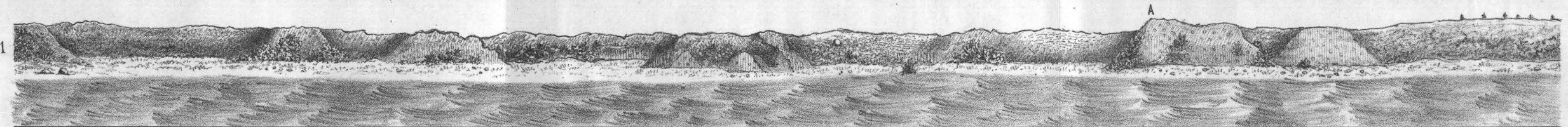
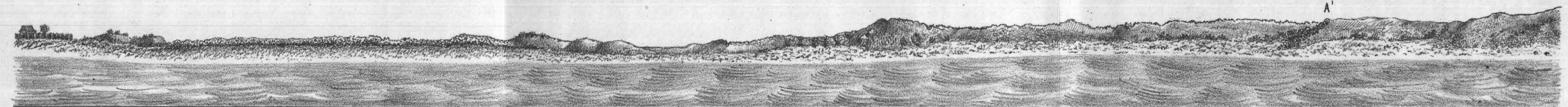
Flugsand

Diluvial-Thon.

Unterdiluvialer Spatsand.

Oberer Geschiebemergel.

Unterer Geschiebemergel.



West.

