© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Neue Materialien zur Geologie von Pommern.

Von

W. Deecke.

Erster Theil:

Trias. Jura. Kreide, Soolquellen, Tertiär.

Vorbemerkung.

Seitdem ich im Jahre 1894 eine Zusammenstellung der Mesozoischen Formationsvorkommen in Pommern gab,[1]) ist mancherlei Neues hinzugekommen, manches aber bedarf auch der Berichtigung. Deshalb habe ich mich entschlossen, auf den folgenden Seiten als „Neue Materialien zur Geologie von Pommern", die wichtigsten derartigen Beobachtungen zusammenzufassen und an die Bemerkungen über Jura und Kreide solche über das Tertiär anzuhängen, die nach mancher Hinsicht eine Ergänzung der Berendt'schen und Scholz'schen Angaben darstellen. Auch sind die neuen Funde von Soolquellen und deren Analysen aufgenommen. Diesem ersten Theile wird im nächsten Jahre voraussichtlich ein zweiter folgen, der Diluvium und Alluvium behandelt.

I. Trias.

In den „Mesozoischen Formationen der Provinz Pommern" äusserte ich mich nach dem damaligen Stande unserer Kenntnisse dahin, dass die Trias mit Ausnahme des Rhaet in unserem Gebiete gar nicht vorkäme. Dies kann heute nicht mehr aufrecht erhalten werden, nachdem in der Neubranden-

1) Diese Mittheilungen Bd. 26. 1—115. 1894.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

burger Gegend drei sehr charakteristische, zusammengehörige, Geschiebe gefunden sind, welche dem nördlich vorgelagerten Districte entstammen müssen. Das eine derselben gehört nach seinen Fossilien zum Trigonodus-Dolomit des unteren Keupers, und die beiden anderen stehen ihm petrographisch so nahe, dass man kaum zweifeln darf, dass sie Anzeichen einer Schicht der Lettenkohlenstufe sind, welche bislang in diesen Theilen der norddeutschen Ebene unbekannt war. Legt man die für die vorpommerschen Diluvialgeschiebe nachgewiesene Transportrichtung zu Grunde, so kommen die an Soolquellen reichen Landstriche zwischen Ribnitz, Stralsund, Grimmen als Heimath in erster Linie in Betracht, um so mehr als ja in der Nähe der letzteren Stadt ein Fundpunkt des oberen Lias liegt.

Hier ist aber, um späteren Irrthümern gleich vorzubeugen, zu erwähnen, dass auf den Aeckern in der Umgegend von Barth Schaumkalk und Myophorien-führender, dichter Kalk von Rüdersdorf umherliegt, der keineswegs Diluvialschiebe darstellt, sondern aus der Zuckerfabrik mit dem Kalkschlamme als Dünger aufgefahren worden ist. Spuren einer weissen Brandrinde charakterisiren diese Trümmer. Wahrscheinlich ist dasselbe im Bereiche der anderen pommerschen Zuckerfabriken (Jarmen, Demmin, Scheune, Fiddichow, Stralsund, Anclam) auch der Fall, und es erscheint mir beinahe unzweifelhaft, dass der von O. v. Linstow[1]) beschriebene Triaskalk von Stargard mit einer eigenthümlichen weiss-gelben Verwitterungsrinde und mit einer der Rüdersdorfer sehr ähnlichen Fauna auf diese Weise auf das Feld gelangt ist. Die Barther Stücke enthielten ebenfalls eine *Gervillia cf. Goldfussi*, *Myophoria orbicularis* und *Pecten discites*, zeigten die Schaumkalkstruktur verwaschen, ferner vereinzelt eigenartig hellgelbe oder aschgraue, durch das Brennen erzeugte Färbung, so dass sie von dem normalen Rüdersdorfer Kalk auf den ersten Blick abzuweichen schienen. Auch in der Prenzlauer Gegend, wo bei Battin ein solches Stück gefunden wurde, existirt eine Zuckerfabrik, und Herr cand. J. Elbert hat den Einfluss der Strassburger Fabrik in der Uckermark in der ganzen Gegend von Jatznick, Pasewalk u. s. w. mit

1) O. v. Linstow: Ueber Triasgeschiebe. Jahrb. d. Kgl. preuss. Landesanst. für 1900. 1901. 200—213.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

solchem Düngerkalk konstatirt. Alle den Rüdersdorfer Kalken auch nur entfernt ähnlichen Gesteine aus dem Gebiet des Zuckerrübenbaus müssen daher a priori als des Verschlepptseins verdächtig angesehen werden.

Was nun den von O. v. Linstow von Arcona mitgebrachten *Ceratites nodosus* angeht, so kann ich nur mittheilen, dass in früheren Jahren der Besitzer das Stück keineswegs am Strande gefunden haben wollte, sondern nebst anderen z. Th. liasischen Versteinerungen auf irgend eine Weise geschenkt erhalten hatte. Auf das Ceratiten-Stück ist demnach nichts zu geben, und vorläufig beschränkt sich die Kenntniss triadischer Geschiebe in Pommern nur auf die drei von mir beschriebenen, ächten Diluvialblöcke mit einer von der Rüdersdorfer wesentlich abweichenden Fauna.

II. Juraformation.

a) Lias.

Ueber den Bahneinschnitt von Schönwalde bei Grimmen, aus dem die Ammoniten-reichen Kalkkonkretionen des oberen Lias stammen, habe ich noch Folgendes erfahren. Die Thone mit den Knollen lagen im Planum des Bahnkörpers, und letztere waren so reichlich, dass man sie wagenweise fort gefahren und in den Damm auf der benachbarten Wiese verschüttet hat. Ueber dieser Schicht stand aber eine andere an mit zahlreichen faustgrossen, z. Th. sehr regelmässig gestalteten oder auch flachen Markasitkonkretionen. Es gelang noch einige aufzutreiben; sie tragen aussen freie Krystallenden, und die flachen Stücke enthalten fossiles Holz, das zweifellos die Veranlassung der Knollenbildung war. Versteinerungen fehlen. Die Schicht soll 1—1½ m Mächtigkeit besessen haben.

Solche Markasitknauern sind ausserdem ziemlich häufig auf dem Terrain der Domäne Mannhagen bei Jeeser (N. von Greifswald) vorgekommen. Dort steht unter Diluvium auch ein fetter, undurchlässiger Thon an, von dem ich aber bei dem unbedeutenden Bohrversuche nicht sagen kann, ob es ein Diluvial- oder Liasthon ist. Der Grimmener Liasthon wurde in einer neuen Probe abgeschlämmt, aber wieder nichts gefunden als kleine wasserklare Quarze, zahlreiche zierliche Eisenkieskugeln und unregelmässige Gypskonkre-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

tionen. Bei Grimmen selbst sind nördlich von der Stadt in der Ziegelei und auf dem Gute Klein-Lehmhagen durch Herrn Brunnenmeister Röttger Bohrungen zur Wassergewinnung ausgeführt. Bei Lehmhagen war von oben nach unten zu durchsinken:

Gelber Lehm,
Grauer, sehr fetter Thon,
dito, mit etwas Sand, Glimmerschuppen und Pflanzenfasern,
Grober grauer Sand,
Etwas thoniger Sand mit vorwiegend weissem Quarz,
Feiner grauer Sand, reich an Glimmerblättchen, thonig, schlämmbar,
Grauer, fester Thon mit vielen Pflanzenfasern, kein Wasser. 30 m u. Tag.

Ich habe die verschiedenen Thone abgeschlämmt, aber keine Spur von Liasfossilien entdeckt. Die Masse vertorfter Pflanzenfasern in dem 30 m tief gelegenen Thone, der ganz steinfrei war, ist auffallend. Ich kann nur annehmen, dass es sich um diluviale Abschlämmmassen des Schönwalder Rückens oder um Hvitathone, aber nicht um Lias handelt. Klein-Lehmhagen liegt an einem Thal, das sich südlich auf den grossen Torfbruch der Salzwiesen öffnet und von der Kronenhorster Trebel durchflossen wird. Unterhalb von Klein- und oberhalb von Gross-Lehmhagen verschmälert sich die Rinne, und Klein-Lehmhagen liegt in einer Erweiterung mit etwas Wiesenland, das ich als die Ausfüllung eines Teiches oder kleinen Sees betrachte. In diesem Becken hat die den Schönwalder Hügel umfliessende Trebel oder ein entsprechender Diluvialfluss alle abgeschwämmten Thone des Lias abgesetzt und mit ihnen den Thalboden zu gleichmässigem Gefälle ausgeglichen. Auch die in der Ziegelei verarbeiteten und an der Chaussee nach Holthof in ausgedehnter Grube erschlossenen Thone möchte ich als Umlagerungsprodukte der diluvialen oder alluvialen Gewässer ansehen. Denn trotz alles Schlämmens und Suchens ist nie eine Spur von Fossilien darin gefunden, und die Struktur erinnert sehr an glaciale Bänderthone (Hvitathone).

Auf dem Hofe der Ziegelei des Herrn Leitner, ungefähr 10 m höher im Terrain als die Thongrube, wurde im April

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

1899 ein Bohrloch angesetzt, das in 60 m Tiefe Soole von 4 % Na Cl lieferte. Die Bohrtabelle, welche ich Herrn Röttger verdanke, lautet:

18.50—39 m brauner sandiger Thon,
39—46 dito
46—47.50 steiniger blauer Geschiebemergel (Unt. Diluv.).
47—48 feiner Diluvialsand,
48—49 grober kiesiger Diluvialsand,
49—60 grauer, scharfer Sand.

Abgesehen von dem normalen oberen Diluvium (1—18 m) sind die Schichten 18—46 m wahrscheinlich eben solche Abschwemmungsprodukte, wie sie von Klein-Lehmhagen erwähnt wurden. Der Geschiebemergel von 1.50 m Dicke liegt auf mächtigen Diluvialsanden, die ihrerseits von Geschiebemergel unterteuft sein werden. Das Ganze von 46 bis 60 m gehört zum unteren Diluvium, und die Soole stammt aller Voraussicht nach aus der Region der Salzwiesen östlich von der Ziegelei. Auffallend ist, dass selbst in so bedeutender Tiefe der Lias nicht erreicht wurde. Die Zusammensetzung des Wassers wird weiter unten mitgetheilt werden.

Die Verbreitung der oberen Lias dürfte übrigens in Pommern eine weit grössere sein als bisher vermuthet. Ich führte schon 1894 solche grauen, flachen Knollen mit kreisförmigem Umriss aus dem Greifswalder Bodden, von Sassnitz und Misdroy an. Durch Herrn Dr. Hart erhielt ich neuerdings eine grössere Zahl derselben aus den Gruben der Cementfabrik Bünnewitz auf der Insel Gristow bei Cammin und durch Herrn Prof. Sauer aus dem Kiese von Neu-Torney bei Stettin. Dies beweist, dass neben dem Dogger und Malm auch Lias in dieser Gegend Hinterpommerns direkt unter dem Diluvium stecken muss, so dass man jetzt diese eigenthümliche Schicht von Hamburg bis zu den Odermündungen verfolgen kann.

b) Dogger.

Ueber den Dogger ist in der Zwischenzeit wenig Neues bekannt geworden. Die Aufschlüsse am Nordstrande der Insel Gristow sind fast ganz verschüttet (1899). Von dem eigenartigen Sandstein mit Belemniten, der in die Region der Murchisonae- bis Humphriesianus-Zone zu stellen ist, am

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Karziger Ufer von Wollin wäre nachzutragen, dass er schon Oeynhausen 1827 bekannt und bis zu der Preussnerschen Mittheilung vergessen war. Er sagt in seinen Bemerkungen zu einer geognostischen Reise durch Vor- und Neuvorpommern p. 257: „Östlich von Lebbin folgen von oben nach unten;

1) Loser weisser Sand (Alluvium?),
2) Feine gelbe, eisenockerartige Sande, übergehend nach unten in
3) Braungelben eisenschüssigen Sandstein, 8—10 Fuss mächtig mit abgerollten Belemniten und einzelnen Muscheln.
4) Blauer fetter Thon (soll aber unten Geschiebe enthalten und wird daher mit dem Neuendorfer Thone an der Nordküste verglichen.) Dieser Thon soll Londonclay sein." Es ist ganz klar, dass der fette jurassische Thon gemeint ist.

Eine Stelle, an der wohl auch jurassische Thone anstehen, aber von Diluvium und Alluvialschutt verdeckt sind, befindet sich 1—1½ km westlich vom Swinhöft gegen Misdroy zu. Dort liegen nämlich zahlreiche braune Sphärosiderite am Strande umher, die nur aus nächster Nähe stammen können. Sie enthalten die gewöhnlichen Fossilien der Insel Gristow, vor allem fossiles Holz und *Pseudomonotis echinata*. Als Geschiebe zeigten sich stattliche Sandsteinblöcke mit diesem Fossil im Randower Kreise bei Ramin neben zahlreichen Bornholmer Gesteinen (Nexösandstein, Lias, Arnagerquarzit), so dass auch dieser Dogger wahrscheinlich dem Gebiete südlich von Bornholm entstammt.

Von der Neuendorfer Bootsstelle auf Wollin nennt Oeynhausen einen fetten blauen Thon mit Nieren von Thoneisenstein und Schwefelkies in grossen Klumpen. Ist dies nicht eine Verwechselung mit dem an Markasit-reichen turonen Mergel am Swinhöft, so wäre das Vorkommen dieses Minerals in den Doggerthonen seitdem nicht wieder beobachtet und nachzutragen.

Als reiche Fundstellen für Callovien werden von Schultz in den „Beiträgen zur Geognosie und Bergbaukunde" (III. 34—35) die Umgebung von Gothen auf Usedom und der Gemarkung Retzow angegeben und wären bei den früher an-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

geführten nachzutragen. Wahrscheinlich sind bei der Regulirung des Gothensees und beim Graben des Sackkanales viele derartige muschelreiche Blöcke zu Tage gefördert, welche durch das Irisiren der Versteinerungen die Aufmerksamkeit erregten. Es ist auch nicht unmöglich, dass eine Callovienschicht dort angeschnitten wurde; denn längs des ganzen Usedomer Aussenstrandes finden sich die Blöcke sehr häufig und in stattlichen Dimensionen. Mehrere Prachtstücke wurden Friederich Wilhelm III. 1820 bei seinem Besuche der Insel als Geschenk überreicht.

c) Malm.

Der Malm des Camminer Kreises und der Bartiner Jurascholle wird in nächster Zeit eingehend von Dr. M. Schmidt, der diese Gebiete kartographisch aufnahm, beschrieben werden, daher kann ich von Bemerkungen an dieser Stelle absehen. Eine kurze Uebersicht der neuen Gliederung gab er bereits in der Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellschaft 52. Heft 2. 1901 Sitz. Ber. 28. Erwähnt sei der Wichtigkeit wegen nur, dass wahrscheinlich die bekannten Fritzower Kalkmassen Geschiebe und nicht anstehend sind. Schon Berghaus sagt in seinem Landbuch von Pommern, das Fritzower Lager sei nur 2000 Schritt lang und 1300 breit, also recht klein. Bohrungen, welche seine Ausdehnung und die Dicke feststellen sollten, wurden im Auftrage des Grundherrn v. Puttkammer durch die Bohrfirma Hildebrand in Berlin ausgeführt. Es sind im Ganzen 6 Bohrungen gemacht, davon eine in der grossen Mergelgrube im Walde. Die Anordnung der Löcher ist so, dass No. I—III zwischen der kleinen Kalkscholle am Kalkschuppen und der grossen Grube liegen in ungefähr gleichen Abständen, No. IV in der Grube, No. V—VI senkrecht zur ersten Linie zwischen dem sogen. Kaiserstein und dem Kalkofen.

Es ergaben sich folgende Resultate:

No. I 0—0.35 m Humus,
0.35—1.95 Mergel, Lehm,
1.95—5.60 weicher Kalk,
5.60—10.00 sandiger Thon,
10.00—12.00 reiner Sand (Dünensand?).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

No. II 0—0.55 m Humus,
0.55—6.50 Mergel und Lehm,
6.50—9.60 sandiger blauer Thon,
9.60—12.00 reiner Sand.

No. III 0—6.55 m Lehmiges, gemischtes Gebirge,
6.55—10.14 scharfer Sand,
10.14—15.73 blauer Thon,
15.73—18.00 Sand.

No. IV 0—7.00 m Kalkmergel, z Th. in der Grube erschlossen,
7.00—9.80 blauer Thon,
9.80—12.00 Sand.

No. V 0—5.60 m Lehmiges Gebirge,
5.60—7.00 blauer Thon,
7.00—11.90 Sand.

Eine Kalkscholle wurde ringsum abgebohrt, ohne dass sich irgend welche seitliche Erstreckung derselben ergab. Im Allgemeinen stehen Lehm und Mergel zwischen den isolirten Massen an, darunter kommt durchweg Blauer Thon, d. h. wohl Unt. Geschiebemergel und bei 12 m durchschnittlich Sand. Bläuliche, thonig-merglige Bänke finden sich übrigens im Malm bei Zarnglaff zusammen mit Kalkmergeln von Alter und Habitus der Fritzower Schichten: daher könnten das „Lehmige Gebirge“ und mancher „Blaue Thon“ wohl Juraschichten sein. Aber reine Sande unter den Kalken wären ein sicherer Beweis für die Schollennatur dieses Vorkommens, wenn sie nicht den von M. Schmidt näher untersuchten Sanden aus dem Oxfordien von Klemmen entsprechen. Sind es Dünensande, so liesse sich annehmen, dass die grossen Malmklötze Reste einer Geschiebemergelpartie sind, welche nach und nach dem Meere zum Opfer fiel, und dass beim Vorrücken des Strandes diese Schollen entweder auf den Ufersand herabrutschten oder am Ufer durch den Wogenschlag eingewellt wurden, wie das mit allen grossen Blöcken am Strande geschieht, unter welche sich, selbst wenn sie ursprünglich auf Geschiebemergel ruhen, allmählich Sand unterschiebt. Ich habe leider die Sandbohrproben selbst nicht zu Gesicht bekommen. Jedenfalls hat eine auf diese Schollen früher begründete Gliederung der Schichten vorläufig keinerlei Berechtigung mehr, da wir ja gar nicht wissen, ob die richtige

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Lage noch inne gehalten ist, und ob die ganzen Klötze nicht überkippt sind. Sehr weit können sie freilich nicht verschleppt sein, da ja wirklich anstehende Schichten in der Umgebung von Cammin mehrfach vorkommen. Aber zu denken gibt doch, dass Herr Dr. Groenwall auf Bornholm in den letzten Jahren wiederholt stattliche Blöcke von Malm nachgewiesen hat, die im Grossen und Ganzen den Gesteinen der Dievenow-Mündung ähnlich sehen und natürlich beweisen, dass sich das Verbreitungsgebiet des Malm mindestens bis nördlich von Bornholm erstreckte. Was mir von Herrn Dr. Groenwall gelegentlich einer Bornholmer Reise an solchen Malm-Geschieben gezeigt wurde, erinnert an die Sandkalke von Klemmen und die festeren Kalklagen von Fritzow mit *Trigonia Bronni*. Wahrscheinlich sind noch mehr Schichten vertreten, und dann kann man sich nicht mehr darüber wundern, wenn auch auf Rügen (Binz, Stubbenkammer, Lohme) und weiter gegen SW. bis nach Neubrandenburg solche Malmkalke als Geschiebe nachweisbar sind.

Uebrigens hat sich mit bekannter Gründlichkeit auch Berghaus in seinem Landbuch von Pommern mit diesen Kalklagern des Camminer und Naugarder Kreises befasst. Er erwähnt bei Brendemühl ein solches von 2500 Schritt Länge, das mir aber unbekannt geblieben ist, wenn nicht das von Friedensfelde, 4 km. von Brendemühl gemeint ist; ferner am Südufer des Ober-See's bei Gülzow. (Landb. II. 6. 10), das ich entweder für Wiesenkalk, der dort in dem Gebiete mit Torf zusammen ansteht, oder für die Klemmener Kalkbrüche halte. Das gleichfalls von diesem Autor angeführte Lager bei Kalkberg unweit Kiker im Kreise Naugard dürfte nach freundlicher Mittheilung von Dr. M. Schmidt eine Anhäufung silurischer Geschiebe sein, die vorübergehend gesammelt und zu Kalk gebrannt sind, was in gleicher Weise mit silurischen Kalken bei Gothen und Korswandt auf Usedom geschehen ist. Ebenso hat augenscheinlich Preussner [1]) Anhäufungen cambrischen Stinkkalkes bei Regenwalde für anstehendes Gestein genommen, ein Vorkommen, das schon Boll [2])

1) Z. d. D. g. G. 14. 1862. 8—9.

2) Ueber die protozoischen Geschiebe Mecklenburgs etc. M. Arch. 24. 1871. 38.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

mancherlei Fossilien lieferte. Für Malm ist ferner von Laien der Wiesenkalk im Kämitzer See, S. von Colberg erklärt[1]). Der See ist in den letzten Jahrzehnten um 3 m gesenkt, dabei trat am Ufer speziell an der Nordseite unter Torf, mächtiger mulmiger, grauer Wiesenkalk mit undeutlicher Schichtung und vielen Süsswassermuscheln hervor. Er dient zum Kalken der benachbarten sandigen Aecker, wodurch die Verwechselung mit den Kalkmergeln von Fritzow und Tripsow veranlasst sein mag, die ebenso verwendet werden.

Ueber die Kalke von Klemmen, Bartin, Friedrichsfelde, Zarnglaff und Schwanteshagen bereitet Dr. M. Schmidt eine Monographie vor, der ich hier nicht vorgreifen möchte und daher die Besprechung dieser Punkte unterlasse.

III. Kreideformation.

a) Rügen.

Ueber die Kreide auf der Insel Rügen ist dem 1894 Gesagten Folgendes nachzutragen:

Im Allgemeinen haben sich die von mir angenommenen Lagerungsverhältnisse als richtig erwiesen. Die Kreide ist in NW—SO. streichende, schmale Schollen zerspalten und sinkt auf Jasmund und Arkona gegen SW. sehr rasch in die Tiefe. Daher tritt sie nur in der Nähe des NO.-Ufers auf den höheren Partieen zu Tage und trägt landeinwärts eine bis über 100 m anwachsende Decke von Diluvium. Dem von NO. her durch die Ostseerinne vorrückenden Eise musste bei der letzten Vereisung die neu entstandene Kreidewand einen erheblichen Widerstand entgegensetzen, und musste der Gletscher nach Ueberfliessen des Hindernisses von der einmal erreichten Höhe in die Senken herabzugleiten bestrebt sein. Auf Wittow bei Arkona ist freilich die Kreidescholle zu klein gewesen, um grossen Einfluss auf das Eis auszuüben; anders auf Jasmund, wo augenscheinlich von der Kammhöhe ein radialer Abfluss erfolgte nach WNW., W. und OSO. Die durch Feuchtigkeit platischen Kreidemergel erfuhren daher eine zu diesen Flussrichtungen senkrechte Zusammenpressung und oberflächliche Aufstauchung, so dass in diesen Abflusslinien die für Jasmund so bezeichnenden Hügel-

1) R. Girschner, Die Ostseeküste und die Seebäder derselben etc. Kolberg u. Dramburg. 1868. Bauck, Analyse der Salzsoolen von Kolberg. Inaug. Diss. Göttingen 1860. 5.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

reihen und Rücken entstanden. R. Credner sieht in denselben tektonische Bildungen und legt grosses Gewicht darauf, dass es Falten mit solchem divergirenden Streichen und antiklinalem Fallen sind. Baltzer hat in ihnen Drums vermuthet. Wie ich in meinem „Führer durch Pommern" schon andeutete, halte ich sie für Aufpressungen zwischen den Hauptflusskanälen des abgleitenden Eises, womit ausser ihrer Längsrichtung vor allem das Fallen stimmen würde. Als typisches Beispiel mag man den Rücken des Lenzer Berges mit dem grossen Bruche des Herrn von Hansemann studiren. Dort ist älterer, sehr thoniger Geschiebemergel mit in diese oberflächliche Faltung einbezogen worden. Wenn schon diese grossen Rücken abhängig waren von der Druck- und Flusswirkung des Inlandeises, so können selbstverständlich die Sand- und Grundmoränenhügel, die zwar keinen Kern von Kreide enthalten, aber die gleichen Richtungen innehalten, sehr wohl „Drums" sein. Indessen mit der allgemeinen Streichrichtung und der Bruchbildung hat das direkt nichts zu thun. J. Geikie hat nun freilich behauptet, die an der Küste sichtbaren Verwerfungen und Verrutschungen seien Gleitflächen (thrust-planes), hervorgerufen durch den Eisdruck, der senkrecht zu seiner Wirkungsrichtung Ablösungsflächen erzeugte. Dies mag für einige der kleinen Verrutschungen zugegeben werden, aber die Gesammtanordnung der Kreide, ihr NW—SO. Streichen und ihr Absinken senkrecht dazu sind jedenfalls tektonische Erscheinungen, die mit dem Eisdruck genetisch nichts zu schaffen haben. Denn wir finden die gleichen Spalten, Graben- und Horstbildungen auf Bornholm, in Schonen und weit landeinwärts in Deutschland wieder.

Die Zerstückelung der Rügener Kreide trat sehr schön bei den Versuchsbohrungen in der Nähe von Arkona zwischen dem Leuchtthurm und dem Gute Varnkevitz hervor. Zwei Stettiner Cementfabriken haben ausgedehnte Bohrversuche gemacht, über die Einzelheiten noch nicht mitgetheilt werden dürfen. Indessen ist so viel zu sagen erlaubt, dass sich dort ganz wie in Jasmund schmale Streifen von Kreide mit NW—SO. licher Richtung finden, zwischen denen eingesunkene Diluvialzonen auftreten. Auch eine scheinbare Unterlagerung des Diluviums durch Kreide wurde konstatirt und liess auf schief-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

fallende Klüfte schliessen. Schon bei dem Gute Varnkevitz, in dessen Nähe, am Nordstrande in der Schlucht Liethe, noch eine Kreidepartie sichtbar ist, sinkt diese Formation so rasch zur Tiefe, dass selbst bei 31 m, d. h. 10 m u. d. M. keine Spur derselben gefunden wurde.

Die Mächtigkeit der Rügener Kreide muss im Uebrigen sehr bedeutend sein. In der Villa Wedding in Sassnitz ist auf der Terrasse über dem Strande in der Kreide ein Bohrloch angesetzt und bis 213 m fortgeführt worden. Oben lag $\frac{1}{2}$ m Lehm (Ob. Diluvium), die ganzen übrigen $212\frac{1}{2}$ m stehen in Kreide, die noch 180 m u. d. M. (Höhenlage des Mundlochs in 33 m) hinabreicht. Im Allgemeinen hat sich das Gestein nicht geändert. Die Feuersteinbänke folgten regelmässig ungefähr alle Meter aufeinander, erst gegen unten begannen sie seltener zu werden, ausserdem nahm die Kreide eine gelbliche Farbe und feste Beschaffenheit („Urschicht" des Brunnenmachers) an und soll in „Blauen Thon" übergehen. Die letzten 100 m des Loches waren nicht verrohrt, und als man in 213 m auf einen nicht sprengbaren Stein stiess, musste die Bohrung eingestellt werden. Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass diese Zahl nicht die wirkliche Dicke angiebt; denn einerseits laufen auch dort schiefe Klüfte durch, die möglicher Weise zwei Schollen übereinander gebracht haben, wie das am Kielerbach ganz deutlich sichtbar wird; andererseits liegt auch die Kreide nicht horizontal. Immerhin hat sie sich viel mächtiger ergeben, als zu erwarten war. Fasst man den höchsten Punkt im Hohen Selow bei Promoisel mit 125 m üb. d. M. im Vergleich zu der erbohrten Tiefe ins Auge, erhält man Höhendifferenzen von über 300 m. Leider ist das Liegende noch immer unbekannt. Die feuersteinärmere und gelbliche Kreide mag zu dem Finkenwalder Niveau hinüberleiten, das nach dem Auftreten von *Belemnitella mucronata* ja gleichfalls zum Obersenon zu rechnen ist; aber der „Blaue Thon" mit den nicht sprengbaren „Feldstein" giebt zu denken, ob es sich da nicht um Diluvium handelt.

Auf Rügen ist sonst Kreide angetroffen bei einer Bohrung in Thiessow 40 u. d. M. als Basis von 42 m Diluvium und Alluvium, ferner als isolirte Scholle bei Altefähr gegenüber Stralsund (1899) am Steilrande unter dem Borkenhäuschen in den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Parkanlagen und drittens im Pfarracker zu Gross-Zicker (1894). In den beiden letzten Fällen gedachte man das Lager auszubeuten. In Gross-Zicker waren bereits Pachtverträge entworfen, die auf 25 Jahre lauteten, und die Fischer machten sich Hoffnung, durch eine zu gründende Schlämmerei einen Hafen zu erhalten. Es zeigte eine Untersuchung indessen, dass die durch den Pflug blosgelegte Kreide nur eine verhältnissmässig kleine Scholle war. Dasselbe gilt wohl auch von der feuersteinführenden Kreide, welche am Steilufer der Granitz bei Binz, gleich hinter dem Silvitzer Ort, an der Stelle unter dem Diluvium am Fusse der Wand zu Tage tritt, wo ein Hohlweg nach dem Selliner Wege hinauf führt. Dies Vorkommen ist nach stürmischem Winter oft ganz gut erschlossen, so dass man die Feuersteinbänder verfolgen kann, und hat in früheren Jahrzehnten zum Kalkbrennen in einem heute verschwundenen Kalkofen gedient. Ueberhaupt wurde im Anfang des vorigen Jahrhunderts, wie Oeynhausen berichtet, die Kreide zu Ziegeln geformt und mit Torf gebrannt. Solche Kalköfen haben bei Sassnitz gestanden und sind nach und nach durch den dänischen Faxekalk, später durch den Rüdersdorfer Kalk todt gemacht. Gerade im Gegensatze zu heute, wo man zu den Schlämmzwecken die weichen Lagen aufsucht, bevorzugte man damals die härteren, „Fliesen" genannten Schichten, die einen besseren Kalk gaben. Die Kreide erhielt Ziegelform, 12 Zoll lang, 6 breit, 3 dick, wurde lufttrocken gemacht und zu 12—18000 Stück im Ofen auf einmal gebrannt. Der gewonnene Kalk war meist rein und gut, besser als der schwedische, aber schlechter als der Rüdersdorfer.

Erbohrt wurde Kreide auf dem Bahnhofe von Samtens durch Herrn Röttger in 30 m Tiefe. Da der Meissel stecken blieb, wurde nicht weiter gearbeitet und die Kreide nicht durchsunken. Ebenso liegen mir mehrere Angaben von Putbus vor. Vor allem ist 1894 im Hofe hinter dem Hause Cirkus No. 10 ein Bohrloch gemacht, das folgendes Profil gab:

0—12 m Sand,
12—20 Geschiebemergel,
20—21 Sand,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

21—43 m Geschiebemergel,
43—45 Sand,
45—46 Mergel,
46—98 Kreide,
98—100 Thon.

Damit sind unter dem Hügel von Putbus 52 m Kreide nachgewiesen, die einen Meter üb. d. M. beginnt. Was für ein „Thon" unten abschliesst, ist unbestimmt; doch fand sich reichlich Wasser, das bis 12 m u. Tag aufstieg. Möglicher Weise handelt es sich hier auch nur um ein grosses Geschiebe oder eine aufgekippte, etwas verschleppte Scholle. Bei Dumsevitz, SW. von Putbus, hat der Pommersche Industrieverein ebenfalls bohren lassen, um die Dicke der dort abgebauten Schlämmkreide zu konstatiren. Dort trat aber schon nach 7 m ein schwarzer Thon auf, der seinerseits von Diluvialsand unterteuft wurde. Der Wasserandrang war, sobald die Kreide durchsunken war, so stark, dass im Herbste Tag und Nacht gepumpt werden musste, um die Grube nicht ersaufen zu lassen. An diesem Punkte ist die Geschiebenatur ausser aller Frage.

Wenig Nachrichten habe ich von dem Vorkommen bei Gross Stubber in der Nähe von Garz erhalten können. Dasselbe war schon Hagenow bekannt, der es auf seiner geologischen Manuscriptkarte von Neuvorpommern und Rügen eingetragen hatte, war aber seitdem in Vergessenheit gerathen, weil es nicht technisch ausgebeutet wurde. 1899 und 1900 hat die Cementfabrik „Stern" in Finkenwalde bei Stettin die Umgebung dieser Kreideflecken systematisch abbohren lassen, da ihr Versuch bei Varnkevitz auf Wittow erfolglos geblieben war. Bei Stubber ist nach einer Zeitungsnotiz (Greifsw. Zeitung 12. Juli 1899) Kreide bis über 12 m dick getroffen, die man, falls eine Ausbeutung geschieht, bei Puddemin am Greifswalder Bodden in Kähnen verschiffen will.

Die chemische Zusammensetzung der Rügener Kreide ist wegen der Verwendung zu Cement auf ihren Procentgehalt an kohlensaurem Kalk neuerdings vielfach untersucht. Die Lager bei Arcona schwanken zwischen 93 und 98.5 % $CaCO_3$, sind also sehr werthvolle und reiche Bänke. Da merkwürdiger Weise gute Analysen der Rügener Kreide bisher

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

vollständig fehlten, hat Herr Geh. Rath Prof. Schwanert auf meine Bitte zwei angefertigt: I. Probe aus den Brüchen bei Sassnitz, II. von Promoisel:

	I	II
Feuchtigkeit	0.282	0.121
SiO_2	4.709	0.653
Fe_2O_3 u. Al_2O_3	0.312	0.370
MgO	0.330	0.225
CaO	52.907	55.130
CO_2	41.620	43.790
	99.878	100.118

Auch in diesen beiden Fällen handelt es sich um beinahe reinen Kalk, der höchstens durch etwas Kieselsäure verunreinigt wird und, was für die Cementfabrikation von Bedeutung ist, nur sehr wenig Magnesia enthält.

Der Export der Rohkreide zu diesem Zwecke hat daher in den letzten Jahren sehr zugenommen. Abgesehen von dem älteren Unternehmen des Herrn von Hansemann, welcher am Lenzer Berg mit einer Drathseilbahn die Kreide zum Hafen von Crampas hinunter transportiren lässt, hat sich unter der Führung des jüngst verstorbenen Geh. Kommerzienrathes v. Quistorp in Stettin der Pommersche Industrieverein mit einer besonderen Genossenschaft für Kreideverwerthung dieses Abbaus bemächtigt. Die meisten Schlämmereien und Gruben östlich von Sagard, zwischen Sassnitz und Quoltitz, haben sich zusammen gethan und bringen mittelst kleiner Eisenbahnen die Rohkreide, eventuell die Schlämm- und Reinprodukte, zwischen Polchow und Lietzow an den grossen Jasmunder Bodden, wo eine Ladestelle eingerichtet wurde. In Schiffen, vorallem in grossen Kähnen, geht die Rohkreide von dort über See nach Stettin, Lebbin und Bünnewitz auf der Insel Gristow und dient als werthvolles Zuschlagsmaterial zu den dort vorhandenen, häufig stark thonigen Kreidemergeln. Der Bedarf ist so gestiegen, dass man östlich von Sagard bei Mönkendorf an den Ausläufern der dortigen Kreiderücken neue Brüche eröffnete und auch diese durch eine Bahn mit der Ladestelle verband. Dagegen ist der Bruch am Kieler Bach an der Nordostküste eingegangen. Aus ihm

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

hatte Hagenow einen grossen Theil seiner Sammlung entnommen. Er musste aufgelassen werden, weil die Verladung zu schwierig und unsicher war, doch gereicht diese Aenderung der Landschaft nur zur Verschönerung.

Ueber den Feuerstein der Rügener Kreide ist zu bemerken, dass einige Glühverlust- und Wasserbestimmungen an getrocknetem Material von Herrn Dr. Posner und mir vorgenommen sind. Eine bei 120° getrocknete Probe verlor beim Glühen 3.08%, was auf verbrannte organische Substanz und Wasser zurückgeht. Das letztere, für sich bestimmt, machte 1.337% aus, wobei 0.2086% bei 180° und 1.139% bei Glühhitze entwichen. Demnach darf man die organische Substanz auf 1.7—1.9% veranschlagen. An reinen Splittern wurde in 7 Fällen ein spez. Gew. von 2.565—2.593 beobachtet, also im Mittel 2.584. Die weisse Rinde ergab nur 2.510. Diese entsteht durch Auslaugung von Opal und Bitumen und müsste unter der Voraussetzung, dass alles was fortging, Opal war, 0.020% eingebüsst haben, wenn man für Opal das spez. Gew. 2.0 und für Chalcedon 2.6 annimmt.

In Folge des Wassergehaltes ist der Feuerstein gegen Erhitzen sehr empfindlich und zerspringt unter lebhaftem Knallen oder, wenn die Stücke scheinbar unzerbrochen bleiben, sind sie doch bis tief hinein zerrissen und zerspalten. Feuchte Feuersteine sind elastischer als trockene, und zur Bearbeitung wird man in prähistorischer Zeit wohl ebenso, wie jetzt zu den kleinen geschliffenen Nippsachen, nur den bergfeuchten Flint gebraucht haben. In einem besonderen Aufsatze habe ich entwickelt[1]), wodurch der schwarze Rügener Feuerstein bläuliche, weisse, gelbe und braune Farben erhält. Die beiden ersten Töne beruhen auf einer oberflächlichen Anätzung durch die Bodenwässer und Humussäuren, die beiden letzteren auf Infiltration von Eisensalzen in die entstandenen mikroskopischen Lösungsräume.

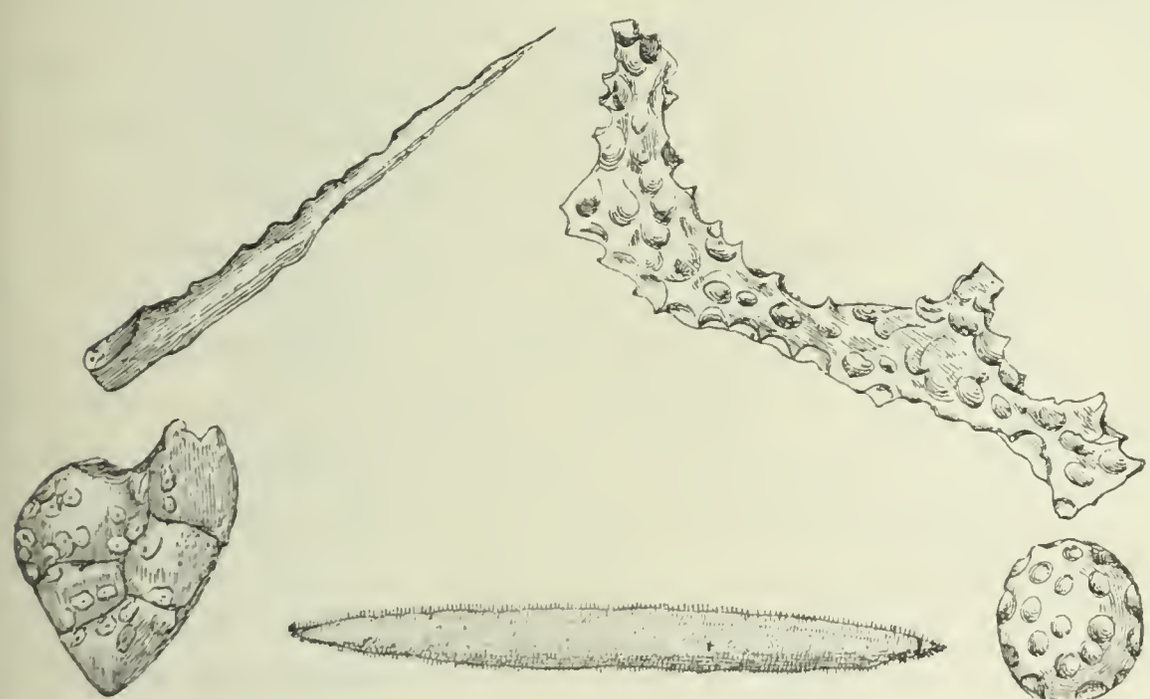
Die einzige Verwendung der Feuersteinknollen in technischer Hinsicht ist zu Rohrmühlen, für welche faustgrosse

1) Ueber das Gesteinsmaterial der Rügenschen und Neuvorpommerschen prähistorischen Steinwerkzeuge. Mittheil. d. Geogr. Gesellsch. Greifswald. VII. 1898—1900. 1900. 83—98.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

runde Stücke am Strande gesammelt und wagenweise verkauft, resp. versandt werden.

In vielen Feuersteinknollen sind innere Hohlräume mit Kreide erfüllt. Besonders aus den Spongien gleichenden Stücken habe ich diese Kreide isolirt und mit Salzsäure behandelt. Es bleibt ein grosser Rückstand aus allerlei Schwammnadeln und Kieselkörnern übrig. Die Nadeln sind sehr mannigfaltig gestaltet, sind Ein-, Vier- und Sechsstrahler neben Skelet-, Haut- und Wurzelnadeln. Viele gehören zu Rhizomorinen, Megamorinen, andere lassen sich als Gabel und Anker von Tetractinelliden auffassen. An sehr vielen bemerkt man kräftige Aetzungserscheinungen; sie sind rauh, ausgebuchtet, angefressen oder von dicht stehenden Gruben bedeckt. Manche



Zwei vergrösserte Schwammnadeln aus der Rügener Kreide, angefressen und geätzt. Die untere Figur rechts eine Kieselkonkretion, links eine verkieselte Textilarie mit Kieselringen.

tragen durch Neuabsatz von Kieselsäure ein sehr feines Stachelkleid (Mittelfigur). Im polarisirten Lichte zeigt sich ein Aufbau aus doppelbrechenden Fasern (Chalcedon) und bisweilen so, dass diese letzteren in der Längsrichtung der Nadeln liegen. Die gelöste Kieselsubstanz ist oft verwendet, um zahlreiche, kleine, isolirte wasserklare, daher Hyalith-artige Kügelchen und Tröpfchen zu bilden, oder um Foraminiferen (Globigerinen und Textilarien) zu verkieseln. Dieser Vorgang spielt sich ebenso ab, wie bei grösseren Objekten, nämlich durch Ansatz und Zusammenschluss von Kiesel-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

ringen, wobei meistens die feinere Struktur verloren geht. Auch auf den Kieselkugeln lagert sich die Masse ringförmig an und facettirt dieselben, weshalb sie ausgefüllten Radiolarienkugeln täuschend ähneln. Falls überhaupt noch ein Zweifel an den Ursprung der Kieselsäure in den Feuersteinen sein könnte, würde derselbe durch diese zahlreichen, angeätzten Nadeln beseitigt. Auffallend ist die geringe Betheiligung von Diatomeen und Radiolarien an der Kieselbildung. Wenn solche Organismen reichlicher vorhanden gewesen sind, müssen ihre Reste zum grösten Theile aufgelöst sein.

Die Bildung des Feuersteins in der Schreibkreide hat in allerneuster Zeit H. Hanssen besprochen[1]) und auf die Auflösung der kieseligen Skeletreste durch Ammoniak und organische Basen, sowie auf Wiederausfällung gelatinöser Kieselsäure zurückgeführt. Es wäre wünschenswerth gewesen, wenn einige Versuche über die Aufnahmefähigkeit verwesender organischer Substanzen für Kieselsäure gemacht wären. Die allgemeine Auffassung des Processes ist an und für sich wohl richtig; indessen kommt bei dieser Auflösung frei werdender Kieselsäure in faulenden Organismen zweifellos die chemische Aehnlichkeit von Silicium und Kohlenstoff in Frage. Es wäre sehr möglich, dass sich Verbindungen bilden, in denen ein Theil oder die ganze Masse des Kohlenstoffs durch Silicium ersetzt ist, wie wir sie künstlich als Analoga der organischen Substanzen herzustellen vermögen. Bei Zerfall derselben scheidet sich dann natürlich amorphe Kieselsäure aus. Hanssen meint, dass solche Flocken auf dem Meeresboden fortgetrieben seien und alle möglichen Objekte umhüllt hätten. Nicht recht erklärt ist der auffallende Umstand, dass anscheinend Hohlräume, wie Seeigel, Brachiopodenschalen die Kieselgallerte angezogen haben. Ihr Absatz in so geschlossenen Stücken deutet eher auf Eindringen von Lösungen und Zersetzung derselben innerhalb des Objektes hin. Deshalb bin ich auch nicht der Meinung, dass das Auftreten von Feuerstein in zerdrückten

1) Inaug. Diss. Kiel 1901 und Schriften d. Naturwiss. Vereins für Schlesw. Holst. XII H. 2. 48 S. 1 Taf. 1901.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Seeigeln und auf dessen Spalten, wo das Ganze aussieht, als sei es herausgequetscht, wirklich derart seine Form angenommen habe, sondern dass die Risse die Eintrittsöffnungen sind, der Seeigel also schon zerdrückt war. Die Feuersteine sind immer kryptokrystallin d. h. Krystallaggregate, die weiter wuchsen so bald irgendwo einmal der Ausscheidungsprocess begonnen hatte, und solange Material vorhanden war. Dass gelegentlich dabei recht erhebliche Verdrängung von kohlensaurem Kalk und normale Pseudomorphosenbildung eintrat, beweisen die eigenthümlich verkieselten Belemnitellen. Viele Fragmente derselben sind aussen zusammenhängend verkieselt, dann aber hat ausserdem dieser Vorgang von der Alveole und dem centralen, nach der Spitze führenden Kanale auch auf die Calcitfasern übergegriffen und in diesen den Calcit völlig verdrängt, so dass nur ein Fasergerüst von Kieselsäure übrig bleibt. Es sind in der Regel nur einzelne Fasern verkieselt, wodurch sehr zierliche Präparate entstehen, wenn man ein solches Stück mit verdünnter Salzsäure behandelt. Man sieht die Verkieselung den Belemniten garnicht an, obwohl erhebliche Mengen von SiO_2 darin enthalten sind. Herr stud. chem. Bondy, welcher solche Fragmente auf einer Exkursion gesammelt hatte, analysirte eines und fand SiO_2 23.03, CaO 42.00, Fe_2O_3 u. Al_2O_3 1.04, K_2O 1.68, CO_2 32.60, Summe 100.35%. Bei dieser Analyse stimmen CaO und CO_2 ziemlich (berechnete CO_2 33%), und auffallend ist nur der hohe Kaligehalt, auf den vielleicht später zurückzukommen sein wird, da er allen Belemniten eigenthümlich zu sein scheint. Sehr häufig sind die grossen Gryphäen derart verkieselt, dass die Zwischenräume der einzelnen Lamellen und des blasigen Gewebes mit dunklem Feuerstein wie ausgegossen aussehen, oder dass die von *Vioa* gebohrten Höhlungen mit kompaktem Flint erfüllt sind. An diese Stellen konnte nur Lösung, nicht bereits gallertartig abgeschiedene Kieselsäure gelangen.

Die bankförmige Lagerung der Feuersteine dürfte am einfachsten dadurch zu erklären sein, dass die Spongien auf dem Meeresgrunde Rasen bildeten, die nach einiger Zeit abstarben und auf frischem Schlamme neu entstanden. Möglicherweise mag das Uebermaass angehäufter Kieselsäure dem Wachsen der Thiere schädlich gewesen sein, so dass ein

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

solcher Rasen zu Grunde ging und nachher wieder entstand, sobald der vorige genügend tief eingewellt war, um nicht mehr zu schaden. In dem Schlamme konzentrirte sich die Kieselsäure dann als Knollen, indem natürlich auch ein Theil der Kreide in diesen Verkieselungsprocess einbegriffen wurde. Dabei mag der von Rauff[1]) angenommene Vorgang $2\,CaCO_3 + 2\,SiO_2 = 2\,CaSiO_3 + 2\,CO_2$ und $H_2O + CaSiO_3 + 2\,CO_2 = Ca(CO_3H)_2 + SiO_2$ eingetreten sein. In der Beziehung sind sehr lehrreich die Verkieselungen in anderen cretacischen Schwammkalken, z. B. in dem Arnagerkalk auf Bornholm und in der kieseligen Quadratenkreide der Camminer Gegend in Hinterpommern. Der ganze Arnagerkalk ist, wie ich am anderen Orte gezeigt,[2]) derart verkieselt, dass er beim Behandeln mit Salzsäure zwar braust, aber nicht zerfällt. Er enthält zahllose Hohlräume, die von aufgelösten Kieselnadeln herrühren. Dasselbe gilt von dem hinterpommerschen weissen, scherbenförmigen Kalk. In beiden treten Kieselkonkretionen seltener auf, und dann sind es ausnahmslos Spongien, die unter Erhaltung ihres Kanalsystems in braunen, bläulichbraunen oder grauen Flint umgewandelt und mit dem Nebengestein mehr oder minder verwachsen sind. Eigentliche Knollenlager oder Bänke fehlen durchaus. In beiden Fällen hat die Umsetzung und Auflösung innerhalb des Schlammes stattgefunden, ohne dass wahrscheinlich flottirende Kieselsäure vorhanden war, auch sind die Versteinerungen mit Ausnahme der Seeigel nicht oder kaum merklich von einer Silificirung betroffen worden. So deutlich die Hohlräume der Nadeln im Kalk sind, so schlecht pflegen in den Spongien die letzteren erhalten zu sein. Kommen in diesen Hohlräumen Skeletreste vor, sind sie mit seltenen Ausnahmen umgewandelt und zu gestaltlosen Klümpchen oder Balkengeweben verschmolzen, weshalb die Bestimmung der Spongien nicht gelingt. Die Ursache dieses ganz verschiedenen Verhaltens der untersenonen Spongienkalke suche ich sowohl in der geringen Mächtigkeit, als auch in der anderen Unterlage.

1) Fossilisationsprocess bei verkieselten Spongien. Verh. d. Naturh. Ver. d. Rheinl. u. Westf. 49. Correspondenzbl. I. 51—57. 1892.

2) E. Cohen und W. Deecke, Ueber Geschiebe aus Neuvorpommern u. Rügen I. Th. Diese Mittheil. XXIII. 1892. 68.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Bei Arnager unterteuft Grünsand den Kalk und ist seinerseits durch Ableitung der Kieselsäure-reichen Lösungen an vielen Stellen zu glaukonitischem Quarzit geworden, hat ausserdem einen grossen Theil der Phosphorsäure aufgenommen und in Folge dessen über den undurchlässigen Liasthonen eine Phosphoritknollenlage erhalten. Bei der weissen Schreibkreide indessen, sei es Turon wie bei Lebbin, sei es Senon wie auf Rügen oder Saltholmskalk, war, sobald eine gewisse Dicke erreicht war, bei dem feinen Korne des Sedimentes eine Diffusion nach unten hin ausgeschlossen, um so mehr, wenn das Liegende selbst reich an Kieselsäure war, und es musste daher der Gehalt an diesem Stoffe in der Schicht selbst zur Ausscheidung gelangen. Die Basis der Rügener Kreide ist uns leider unbekannt, aber bei Lebbin sehen wir stark thonige Mergel auftreten, die ebenfalls eine Vertheilung der Lösung nach unten hin erschweren. Dort findet man auch in der Nähe des Uebergangs besonders viele Feuersteinknollen, ja zusammenhängende Platten und Bänke.

Was nun schliesslich die Bemerkungen Hanssen's über die Rolle des Schwefelwasserstoffes bei der Bildung der Kieselsäure angeht, so glaube ich, dass dieselbe sehr gering war. Sonst müssten wir sehr viel mehr Sulfide in den Kreidemergeln finden. Fehlen thut zwar Markasit nie, Pyrit ist sehr selten. Der Beweis, dass vererzte Spongienreste in Brauneisenerz übergehen und deshalb aus Pyrit und nicht aus Markasit zusammengesetzt gewesen sein können, ist hinfällig. Letzterer wandelt sich keineswegs immer in Eisenvitriol um, sondern nur bei reichlichen Zutritt des atmosphaerischen Sauerstoffes. Cohen[1]) beschrieb von Arkona einen Knollen von Brauneisenerz und basischem Eisensulfat, der deutlich radialfasrige Beschaffenheit hatte, also eine typische Pseudomorphose nach einer Markasitkugel war. Im Wasser oder in der feuchten Kreide, wo die Luft bei Anwesenheit von Feuchtigkeit langsam Zutritt findet, kann auch Markasit in Brauneisenerz übergehen.

Ueber die Fossilien der Kreide ist einiges Neue zu bemerken. Die von Hagenow *Hexagonaria* benannten sechs-

1) Ueber eine Pseudomorphose nach Markasit aus der Kreide von Arkona auf Rügen. Diese Mittheil. XVII 1887. 7—10.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

seitig getäfelten Körper haben sich in einem Feuersteinknollen reichlicher gefunden, sodass eine genauere Beschreibung von mir[1]) gegeben und ihre Stellung bei *Goniolina* und den Siphoneen angenommen wurde. Dagegen hat sich Eug. Geinitz ausgesprochen und diese Körper zu *Aphrocallistes* gebracht, also zu den Hexactinelliden gerechnet. Durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. E. Geinitz[2]) hatte ich Gelegenheit seine Stücke zu prüfen. Darunter sind vier, die sicher zu *Hexagonaria* gehören, und das beste derselben stellt einen fünfstrahligen Stern dar. Ein fünftes Stück in Feuerstein, das von ihm ebenfalls dazu gezählt wurde, hat makroskopische Hexactinellidenstruktur, aber es ist ein gefalteter, viel kleinmaschigerer Körper, den ich eher zu den Ventriculitiden stelle, und der sich anscheinend wesentlich von den anderen unterscheidet. Im Uebrigen hat E. Geinitz wohl Recht, da in der That nachträglich auch von mir die Nadeln in *Hexagonaria* gefunden sind und eine grosse Aehnlichkeit mit *Aphrocallistes* besteht.

Die Klappersteine sind für die obersenone, der Rügener gleichaltrige Kreide von Möen durch Ravn auf *Plinthosella* zurückgeführt. Dasselbe gilt auch von einigen der Rügener Hohlkörper. Denn auf die von mir als *Siphonia tulipa*-ähnlich bezeichneten Schwammknollen in den Klappersteinen passt die Ravn'sche Beschreibung durchaus. Von *Antedon*- und *Glenotremites*-Resten enthält die nach München verkaufte Sammlung der Frau Laur in Dresden mindestens vier Arten, darunter eine dem *Gl. rosaceus* Gein. verwandte Spezies, ferner einen kleinen Seestern vom *Goniaster*-Typus und zahlreiche Armfragmente von Ophiuriden, wie sie auch Hagenow bereits abbildete. Es scheint, dass an diesen Echinodermen die Brüche bei Quoltitz und Promoisel besonders reich sind, während Cidariden und vorallem Phymosomen in dem Lenzer Bruch häufig auftreten. Eine Vertheilung auf verschiedene Bänke ist sicher bei den Fossilien nachweisbar, aber bei dem einförmigen Habitus der Kreide und der Unterbrechung der

1) Ueber Hexagonaria v. Hag. und Goniolina Roem. Centralbl. für Mineral. Geol. u. Palaeontol. Stuttgart. 1901. No. 15. 469—472.

2) Aphrocallistes (Hexagonaria) als Senongeschiebe. Ibidem No. 19. 584—585.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Schichten durch die tiefen Diluvialfurchen eine Gliederung nach der Fossilführung vorläufig noch unmöglich. Als Beispiele mögen die an Belemniten-reichen Stellen am Kieler Bach und bei Poissow genannt werden, die grosse, ringförmige Feuersteine führenden Schichten des Küster'schen Bruches bei Sassnitz und des Gahlkower Ufer's, die durch kleine Brachiopoden charakterisirten Bänke von Sagard und Quoltitz. Ob das aber durchgehende Lagen oder lokale Unterschiede sind wage ich nicht zu entscheiden.

Von Rügen liegen in der Hagenow'schen Sammlung stengelförmige als *Isis* bestimmte Kalkkonkretionen, die sicher keine Versteinerungen sind. Die ächte *Moltkia Isis* Steenstr., welche das Danien sonst als Leitform besitzt, habe ich neuerdings in drei kleinen, aber typischen Zweigstücken auch von Quoltitz auf Rügen aus der Schreibkreide erhalten. Sie scheint demnach im Obersenon zwar sich einzustellen, aber doch noch spärlich zu bleiben.

Völlig neu ist für Rügen das Auftreten eines kleinen Cephalopoden, von dem ich in der Laur'schen Sammlung 3—4 Stücke sah. Es handelt sich um 1—1½ cm lange, schwach gebogene Schalen von 2—3 mm Dicke und ovalem Querschnitte. Im Innern sind deutliche, mit kurzen Siphonalduten versehene Querscheidewände vorhanden. Ihre Oeffnungen selbst sind ziemlich lang gestreckt und schlitzförmig. Diese Schalen erinnern sehr an *Spirula* und verdienen eine genauere Beschreibung, die ich leider nicht liefern kann, da die Besitzerin der Sammlung die Exemplare nicht aus den Händen geben wollte. Nicht zu verwechseln wären damit gekammerte Serpulidenröhren ohne Sipho, die in Rügen recht häufig vorkommen.

Von *Terebratula carnea* Lam. treten hie und da Individuen mit schöner Rosafärbung, wahrscheinlich Resten der früheren Kolorirung auf. Es soll der sog. Hertha-Schacht, eine Grube bei Quoltitz solche Stücke häufiger liefern. Die matte, zarte Farbe entspricht ganz den Terebrateln des Mittelmeers, deren glasige Schale auch diese senonen Terebrateln besessen haben werden. — Fischwirbel sind nicht selten, kleinere brechen beim Schlämmen meistens durch und sehen ganz wie eine *Discina* aus, besonders wenn sie noch etwas von der organischen Substanz

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

bewahrt haben. Otolithen von 3–4 mm Länge trifft man in den Schlämmrückständen nicht allzu selten, doch habe ich nur ein einziges Stück von 1 cm Länge beobachtet; ebenso fand ich einen runden Zahn vom *Pycnodus*-Typus.

Die Ufer am Nordoststrande von Jasmund haben im Laufe des letzten Jahrzehnts ganz bedeutende Abrutschungen erlitten, weil man unvorsichtiger Weise die vor dem Strande liegenden Geschiebe gezangt und zum Hafenbau in Sassnitz verwandt hatte. Das nun schutzlose Ufer wurde von den Wellen und dem Eis während der winterlichen Nordoststürme direkt erreicht, unterspült und brach in mächtigen Schollen nieder. Der ganze Nordstrand mit allen Feuersteinen und Kreideschutthalden ist an einigen Stellen fortgeräumt und die Sassnitzer Ufer-Promenade nach der Waldhalle mehrmals zerstört oder ungangbar gemacht worden. 1896 rutschte beim „Uskan“ eine 20 m breite Scholle mit allen Bäumen ab. 1897 wurde die gesammte Strandpromenade fortgerissen, und nach der Waldhalle hin bespülte an 2 oder 3 Stellen die See direkt den Fuss der senkrecht abfallenden Kreideklippen. 1898 wurde der mittelst Brücken und Uebergängen für die Saison wieder angelegte Weg ganz gesperrt. Ebenso gross ist die Abschwemmung am Kieler Bache. Die Schutthalden, welche seit 1886 dort bestanden, sind ganz und gar fortgenommen, und ist eine neue Steilwand geschaffen, welche langsam zerbröckelt. Die Verwerfungsklüfte sind daher einige Jahre trefflich zu sehen gewesen. An der Viktoriasicht lassen sich jedes Jahr beträchtliche Schlammströme beobachten, welche die Furchen zwischen den Graten immer tiefer ausnagen, doch gehen diese raschem Verfall entgegen.

Endlich kommt auf Hiddensö an der Steilküste des Dornbusch, unterhalb des Leuchtthurmes ziemlich im Meeresniveau eine Scholle von Kreide heraus. Dieselbe wird ein wenig tiefer fest anstehen. Denn der ganze Strand und der Geschiebemergel sind mit Feuersteinen angefüllt. Auffallen müssen die kaum abgestossenen oder abgeschliffenen grossen, ringförmigen Feuersteine, von denen ein Exemplar beinahe $\frac{3}{4}$ m hoch und etwa $\frac{1}{2}$ m breit war. Diese Hiddensöer Kreide legt sich sozusagen in die Lücke zwischen Arkona und Jasmund und wird, wenn sie nicht anstehend sein sollte, jedenfalls aus

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

diesem Gebiete herstammen. Auch ist in der Verlängerung nach SSW. und SW. gegen Barth und Damgarten der Geschiebemergel aussergewöhnlich reich an Flint und deutet ebenfalls auf mächtige, bei Hiddensö fortgeräumte Kreidemassen hin.

Quitzin.

Kreide vom Typus der Rügener giebt v. Hagenow von Quitzin bei Grimmen an. Ich habe den Punkt gefunden, der in einem verlassenen, mit Wasser erfüllten, verwachsenen Bruche zwischen Quitzin und Müggendorf, nördlich der Grimmener Chaussee liegt. Es ist weisse Kreide mit Feuerstein. Ausserdem ist diese noch vereinzelt am Chausseegraben erschlossen, das Ganze aber wohl nur ein grosses Geschiebe, das in seiner Hauptmasse abgebaut ist, so dass der Bruch einging. Die Kreide liegt z. Th. ½ m unter Tag, der Pflug bringt sie an die Oberfläche der Aecker, die mit Feuersteinen übersät sind und den Eindruck machen, als ob dort eine prähistorische Werkstätte von Feuersteinwerkzeugen bestanden hätte. Ich fand *Gryphaea vesicularis* Lam., *Ananchytes ovatus* Lam., *Belemnitella mucronata* und erhielt aus der Hagenow'schen Sammlung einen *Echinoconus vulgaris* Lam., der ganz wie die Rügener Exemplare aussieht. Hagenow nennt von dieser Stelle noch eine ganze Reihe von Galeriten, die aber nur Varietäten der genannten Art sind (*Echinoc. conicus, Römeri, abbreviatus etc.*).

Stralsund.

In Stralsund ist 1897 auf dem Bahnhof ein Bohrloch gestossen, um Wasser für die Lokomotiven zu gewinnen. Ich verdanke Herrn Röttger folgende Bohrtabelle:

1—5 m Gelber fetter Lehm,
5—25 Blauer Thon (Gesch. Mergel),
25—26 Sandiger Gesch. Mergel,
26—29 Harter, blauer Gesch. Mergel,
29—33 Hellgrauer Thon mit Sandschichten u. Sickerwasser,
33—39 Harter. grauer Thon,
39—39.40 Harter, grauer, feiner Sand,
39.40—58 Harter, brauner Thon mit Steinen,
58—72 Kreide mit Feuerstein,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

72—93 Hellgrauer Thon mit Feuerstein,

93—121.75 Harte, weisse Kreide mit sehr vielen Steinen. Wasser fehlte, so dass die Bohrung aufgegeben wurde.

In diesem Profile ist 1—39.40 m sicher Diluvium, 39.40 bis 58 kann Tertiär sein, 58—122 m gehört zur Kreide und nach den Feuersteinen, die schwarz waren und regelmässig lagen, wohl zum Rügener Obersenon. Harte Particen treten auch innerhalb der Kreide auf der Insel auf, so dass man sich über die Angaben der letzten 30 m nicht besonders zu wundern braucht.

Clempenow.

Ueber diesen Kreidepunkt unweit Treptow an der Tollense habe ich bei einem Besuche in Erfahrung gebracht, dass auf dem Hügel oberhalb des genannten Thales bei dem Gehöfte Rohrsoll weisse Kreide mit Feuerstein gegraben ist. Dieselbe soll bis an den benachbarten O—W. fliessenden Bach heranreichen, zum Theil durch Pflügen hervorgeworfen werden und wurde bis 1882 gegraben und zu Kalk gebrannt. Die Analyse derselben habe ich früher gegeben. Schwarzer Feuerstein ist dort noch zu Haufen geschichtet, Fossilien wurden dagegen ausser dem schon erwähnten *Ananchytes ovatus* Lam. nicht mehr beobachtet.

Neu-Pansow.

Auf dem Gute Neu-Pansow unweit Dersekow in der Nähe der Schwinge erwähnte Hausmann 1873 weisse Kreide mit schwarzem Flint. Bei einer Begehung des Gebietes 1898 konstatirte ich im Felde mehrere Löcher in sandigem Kies mit einzelnen Stücken von weisser, erdiger Kreide und mit viel schwarzem Feuerstein. Die Umwohner wissen nichts von einer Kreidegewinnung und, wenn eine solche stattgefunden hat, kann sie nur zum Mergeln der benachbarten Aecker erfolgt sein. Die Gruben stehen voll Wasser und sind stark verwachsen. Am Rande der grösseren fand ich ein Exemplar von *Gryphaea vesicularis*, das nach seiner Erhaltung kein Diluvialgeschiebe gewesen sein kann. Also handelt es sich auch an diesem Punkte um eine kleine, im Diluvium eingelagerte Scholle der Rügener Kreide.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Neu Plestlin und Trantow.

Diese beiden Kreidepunkte sind auf der Manuscriptkarte v. Hagenow's eingetragen. Herr Dr. v. Lepel in Wieck bei Gützkow hatte die grosse Liebenswürdigkeit sich in der Gegend zu erkundigen. Es ergab sich, dass bei dem Dorfe Bentzin, O. von Neu Plestlin ein Kalkofen gestanden hat, der Kreide verarbeitete; aber Näheres war nicht zu erfahren.

Der zweite Punkt soll östlich von Trantow bei Loitz an dem Wege von Vierower Damm nach Passow gelegen haben. Ueber diesen wussten auch die nächsten Umwohner gar nichts mehr. Es ist das einzige Kreidevorkommen, das ich bisher nicht wieder gefunden habe.

Greifswald.

Bei und in Greifswald haben in den letzten Jahren eine grössere Anzahl von Bohrungen stattgefunden, um für die Stadt oder die Eisenbahn Wasser zu suchen. Durch dieselben ist Kreide an mehreren Stellen angeschnitten worden und zwar sowohl weisse Kreide und rother Thon, als auch Grünsand.

Eine Bohrung im Hofe der Eisenbahnwerkstätte zu Greifswald, in der Nähe des Wasserthurmes, wurde durch Herrn Röttger im März 1897 ausgeführt. Das Profil lautet:

I) 1—5 m Gelber Lehm,
II) 5—5.30 Grauer, feiner Sand,
III) 5.30—21 Blauer Geschiebemergel,
IV) 21—56 Weisse Kreide ohne Feuerstein,
V) 56—62.50 Rother Mergel,
VI) 62.50—63 Grünlichgrauer Sand mit Wasser.

Diese Proben lassen sich noch etwas genauer gliedern. No. I zerlegt sich oben in gelben lehmigen Sand, der die Verwitterungskruste normalen, blauen Geschiebemergels (3 bis 5 m) ist. No. II stellt einen grauen, feinkörnigen Diluvialsand dar. No. IV ist hellgraue, oben etwas sandige, unten thonige Kreide mit vielen Foraminiferen, die mit der von mir früher beschriebenen Fauna übereinstimmen.[1]) Gegen das Liegende kommen rothe Bänder und Schmitzen in der Kreide vor. Der rothe Mergel enthält viel Inoceramenbruch-

1) Diese Mittheilungen XXII. 1890. 72—76.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

stücke und nimmt nach unten Sand auf. Dieser (VI) ist erst weiss mit Glaukonitkörnern, dann wieder röthlich durch beigemengten Thon und wird schliesslich normaler Grünsand. Die Kreide wurde abgeschlämmt und hinterliess neben vielen Foraminiferen einen Rückstand von Spongiennadeln, zerriebenen Inoceramenschalen und sandigen Bestandtheilen, welche sich aus Mikroklin und Quarzkörnern zusammensetzten. Mit HCl behandelt blieb ein grauer Thon zurück nebst feinem Sand, in welchem keine Spur von Radiolarien war, aber viel Muskovit und einzelne Biotitblättchen. Der ausgeschlämmte grüne Sand wurde mit Thoulet'scher Lösung vom spez. Gew. 2.68 getrennt. Dabei fielen im Trichter die Glaukonitkörnchen aus, welche gereinigt sich als Ausgüsse von Textilarien und Globigerinen herausstellten und z. Th. bis in die Poren hinein vollkommen ausgebildet waren. Vereinzelt zeigten sich kleine Gruppen von Pyrit, braune Turmaline, Epidot und häufiger scharf ausgebildete Zirkone. Das spez. Gewicht des Glaukonits lag zwischen 2.749 und 2.828. Die Quarze des schwebenden Antheils waren alle stark gerundet und schlossen Trichite, Apatitnadeln und bisweilen winzige Biotitblättchen ein, wie es in den Granitquarzen Bornholms und von Blekinge gewöhnlich ist. Feldspath fehlte in diesen Sanden fast ganz, und es ist daher wahrscheinlich, dass die Mikrokline der höheren Kreide durch die Bohrung aus dem Diluvium in diese hineingerathen sind.

Diese Bohrung stimmt im allgemeinen mit den beiden, früher auf demselben Hofe angelegten überein. Damals wurde unter den rothen Mergeln in den Grünsanden salziges Wasser angetroffen, und auch diesmal schmeckte das Wasser schwach salzig und war zum Speisen der Lokomotivkessel unbrauchbar.

Die gleiche Schichtenserie ist von Röttger auf dem Terrain des Kleinbahnhofes am Ende der Neumorgenstrasse konstatirt. Bei 24 m wurde die Kreide erreicht und bei 60 m der Grünsand, doch war das Wasser verwendbar.

Auf dem Hofe des Schlachthauses an der Wolgasterstrasse wurde unter 40 m dickem Diluvium weisse Kreide angebohrt; sie scheint feuersteinfrei gewesen zu sein. Ebenso ergab ein Brunnen in der Abfuhranstalt SSW. von der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Stadt bei 43 m Tiefe weisse, steinfreie Kreide, die bis 52 m anhielt; der dort jedenfalls unterteufende rothe Thon wurde nicht gefunden. Das Bohrloch lautet nach den Angaben des Herrn Brunnenmachermeisters Hüser:

0—0.60 m Humus,
0.60—2.50 Lehm,
2.50—3.00 Sand,
3.00—41.00 Blauer Thon mit Steinen,
41.00—52.01 Uebergang in weisse, feuersteinfreie Kreide.

Etwas andere Lagen haben die zwischen Koitenhagen Krug und Potthagen, sowie bei dem Wasserwerk Diedrichshagen ausgeführten Tiefbohrungen erschlossen.

Auf der Wiese unterhalb des Koitenhagener Kruges sind auf Kreide fündig geworden die Löcher No. 10, 13, 14, 15, 16, 16b (17).

No. 14 zeigte bei 24.70—33.80 m Tiefe zähen, fetten, bläulichen Thon,
33.80—37.0 Grauen, glaukonitischen Sand.
No. 15 bei 36—38 m Braune, zähe Mergel.
No. 16 bei 27—34 m Graue, feine, glaukonitische Sande, 34—41 Kreidethone.
No. 16b bei 32—35 m Thonige Grünsande und Kreidemergel.

Ausserdem kam Kreide in Bohrloch No. 10 etwa 500 m SW. von der Koitenhagener Schule 10 m unter Terrain bei 25—26.50 m Tiefe als weisser fester Kalk mit Feuersteinbrocken vor. Dieselben waren gefleckt wie Turon-Feuersteine, und es ist wohl diese Lage Oberturon. Dieselbe, nur besser charakterisirt durch grösser und schärfer gefleckten Flint, der vollständig dem Lebbiner Feuerstein gleicht, erreichte Bohrloch No. 13 bei 17.40—20.50 m u. T. d. h. 7—10 unter NN. Das Loch steht 1 km gegen NO. auf der nördlichen Seite der Anklamer Chaussee. Versteinerungen fanden sich leider in diesen Proben nicht. Andere Bohrungen gegen das Plateau hinauf ergaben zwar keine anstehende Kreide, wohl aber sehr viel Kreide- und Flinttrümmer in den untersten Diluviallagen, so dass nach wenigen Metern die Kreide sicher erreicht wäre.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Schliesslich zeigte Bohrloch No. 12 auf der Höhe von Potthagen—Weitenhagen 32 m über dem Meere bei

27.80—34.20 m Grünliche, graue Sande (Glaukonitsand),

34.20—35.40 Bläulichen fetten Thon.

Dazu kommt das Tiefbohrloch auf dem Terrain des Wasserwerkes bei Diedrichshagen, das etwa in der Mitte der Brunnenreihe und wenige Meter nördlich von dem längs der Fassung angelegten Weges niedergebracht ist. Weisse gleichmässige, feuersteinfreie Kreide begann in festanstehender Form bei 60 m u. Tag, nachdem bereits von 46 m an aufgearbeitete Partien erbohrt waren, und hielt bis 67 m an, wo die Bohrung eingestellt wurde. In einzelnen Stücken staken *Inoceramus*-Reste, in allen Lagen zahlreiche Foraminiferen. Hierher sind ferner zu stellen eine mir gemachte Angabe, dass bei Helmshagen 62 m unter Tag Kreide erschlossen wäre (in den zugänglichen Profilen ist aber davon nicht die Rede), zweitens die Erbohrung von Grünsand bei ca. 60 m an der Kleinbahnstation Grubenhagen, drittens ein Fund von feiner weisser Kreide beim Brunnenbau auf dem Gute Behrenhof. Nach freundlicher Mittheilung des Herrn v. Lepel-Wiek, dem ich auch ein Stück des Gesteins verdanke, trat dieselbe in 10 m Tiefe im Diluvium auf: doch geht aus den Mittheilungen nicht hervor, ob es nur ein von Diluvium unterlagertes Geschiebe oder fest anstehendes Gestein war.

Erwähnt sei ferner, dass S. von Greifswald auf dem östlich von der Helmshagener Chaussee gelegenen Martensberge bei den 1884 angestellten Vorversuchen für eine städtische Wasserleitung gleichfalls Kreidemergel nachgewiesen wurde. Bei diesen von Ingenieur Kother ausgeführten Bohrungen fand sich in dem ersten Loche, das 11.8 m über NN. stand, bei 47 m reine, feuersteinfreie Kreide, die bis 51.80 verfolgt wurde. Im zweiten (13.40 über NN.) trat dieselbe bei 46.50 auf und hielt bis 50 m an; im dritten (12.45 m üb. NN.) setzte sie bei 44 m ein und wurde $8\frac{1}{2}$ m bis 52.50 durchsunken.

Zusammen gehalten mit den älteren Bohrungen in den siebenziger und achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, ergiebt sich, dass Kreide in der Umgebung Greifswald und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

unter dem Stadthügel überall nachweisbar ist. Die Schichten selbst wechseln. Man unterscheidet Oberturon mit Feuersteinen, feuersteinfreie Kreide, rothe Mergel, Glaukonitsande und braune, resp. bläuliche zähe Thone. Das Alter der tieferen Lagen soll weiter unten behandelt werden, sobald erst die anderen Vorkommen des Greifswalder Kreises geschildert sind.

Cröslin.

Bei Cröslin ist 1895 durch Röttger gebohrt und unter weisser Kreide rother Thon, grüner Sand, schliesslich weisser Sand mit Wasser gefunden. Von dem benachbarten Peenemünde erwähnte schon Scholz weisse Kreide. Im Allgemeinen stimmt ja die Gliederung mit der Greifswalder überein.

Wolgast.

Auf dem Bahnhofe von Wolgast ist an der Wasserstation ein ähnliches Profil beobachtet, das ich gleichfalls Herrn Röttger verdanke:

1—3 m Lehm,
3—18 Blauer, weicher fetter Thon,
18—49 Kreide ohne Feuerstein,
49—54 Grüner Sand,
54—58.50 Weisser Sand mit Braunkohle,
58.50—60 Weisser, quarziger Sand,
60—65 Blauer Sand.

Die Proben habe ich leider nicht gesehen; doch ist so viel klar, dass die Gliederung wieder die gleiche ist, nur fehlt der rothe Thon. Braunkohlentrümmer sind in den Gault-Sanden der Tiefbohrung „Selma“ bei Greifswald und bei Gustebin angetroffen. Der „blaue Sand“ wird ein etwas thoniger Sand sein, der eventuell den dunklen Gaultsanden Greifswalds entspricht.

Gustebin.

Zur Wassergewinnung hat die Domänenverwaltung auf dem Gute Gustebin bei Kemnitz im Greifswalder Kreise zwei tiefere Bohrlöcher herstellen lassen. Die Proben nebst Register gingen mir durch Herrn Röttger zu und sind Meter für Meter entnommen. Die erste Bohrung ergab:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

a) 1—5 m Lehm von gelber Farbe, nach unten in bräunlichen Geschiebemergel übergehend.
b) 5—24 Unterer blaugrauer Geschiebemergel bei 16—17 und 22—23 voll von Kreidethon.
c) 24—28 Grünlichgrauer, fetter Kreidemergel.
d) 28—30 Etwas hellere, schlierig gefärbte Kreide.
e) 30—32 Grünlichgrauer, sehr thoniger Kreidemergel.
f) 32 - 35 Feiner Glaukonitsand.
g) 35—32 Feiner bräunlicher Sand mit Wasser. Der Sand enthält kleine braune Eisenkonkretionen und Kohleflitter.
h) 37—46 Hellbrauner, kohliger Sand von durchaus gleichmässigem Korne.
i) 46—47 Gröbere, schwärzliche Sande.
k) 47—48 Brauner Sand mit Kohlestücken.
l) 48—49 Weisse, feldspathreiche, arkoseartige Sande mit Braunkohle.
m) 49—50 Braunkohle-reiche Sande mit kleinen Thonkonkretionen.

Ungefähr 20 m von diesem ersten Loche ist, da beim Hochziehen der Rohre letztere abgerissen, ein zweites gebohrt, das ich bei Beendigung der Arbeiten im September 1901 besuchte. Die alle 2 m entnommenen Bohrproben, ergaben folgendes Profil:

α) 1—6 m Gelber oberer Geschiebemergel, z.Th. verlehmt.
β) 6—8 m Sandiger, grauer Geschiebemergel, wohl unteres Diluvium.
γ) 8—18 m Geschiebemergel, sehr reich an Kreidebeimengung, so dass man in 14—16 m Tiefe reine Kreide hätte vermuthen können, wenn dort mit der Bohrung aufgehört wäre.
δ) 18—26 m Fester, blaugrauer, steiniger Geschiebemergel ohne Kreide.
ε) 26—32 m Grauweisse, thonige, feuersteinfreie Kreide, z. Th. etwas gelblich und röthlich geflammt.
ζ) 32—34 m Weisser sandiger Kreidemergel mit Glaukonit.
η) 34—36 m Grandiger graulichweisser Sand, theils kreidig, theils kaolinführend.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

ϑ) 36—38 m Mittelkörniger, bräunlicher, etwas glaukonitischer Sand.

ι) 38—40 m Hellbrauner, feiner, steinfreier Sand, schwach eisenschüssig.

κ) 40—42 m Weisser, feiner Sand vom Habitus des Dünensandes.

λ) 42—52 m Dunkelgrauer, in feuchtem Zustand schwärzlicher Sand mit braunem Thon und ziemlich viel Kohleresten.

μ) 52—54 m Etwas hellerer Sand mit kleinen Kohleflittern.

ν) 54—56 m Brauner, kohlehaltiger Sand.

ξ) 56—58 m Braungrauer, feiner Sand mit etwas braunem Thon.

ο) 58—60 m Hellbrauner, kohlehaltiger Sand.

π) 60—64 m Feiner, graubrauner Sand mit weniger Kohle und faustgrossen Schwefelkiesknollen, in denen Markasit die Sandkörner verkittet.

Vergleicht man die beiden Bohrungen — so ergibt sich, dass a und b gleich α, β, γ, δ sind, und dass die im unteren Geschiebemergel steckende Kreide eine nach Süden sehr rasch auskeilende Scholle darstellt, wie sie auch an dem Conerow'er Wege beinahe oberflächlich im Geschiebemergel steckt. Die Schichten c, d, e entsprechen ε, ζ, η; mit f und ϑ beginnt der mächtige Sandkomplex, der sich durch die braune Farbe und den Reichtum an Braunkohletrümmern auszeichnet. In den Sanden ist als Bindemittel ein bräunlicher Thon vorhanden, der manche Lagen schwer durchlässig und ziemlich fest macht. Vereinzelt treten weisse Sande auf, die durchaus an Dünensande erinnern. Überhaupt macht das Ganze den Eindruck, als habe man es mit einer Küstenbildung, vielleicht mit Haffsedimenten hinter Dünenreihen zu thun. Es ist eine dem Bornholmer Lias durchaus gleichartige Facies. Beim Ueberblick könnte das Fehlen des eigentlichen Glaukonitsandes unter der weissen Kreide auffallen, wie er bei Greifswald an vielen Stellen erbohrt worden ist. Jedoch erweist sich beim Abschlämmen die glaukonitische Kreide (32—34 m) als ein thonig kalkiger Grünsand, in welchem zahlreiche Bruchstücke kleiner Belemniten (wohl *Bel. ultimus*) stecken,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

neben Phosphoriten mit einer Gastropode und *Terebratulina Seebachi Schl.*

Das zweite Loch liegt etwas nördlicher als das erste und ca. $^1/_2$ m höher im Terrain. Um so auffallender sind die konstanten Differenzen in der Höhenlage der Schichten, im Durchschnitt $1\frac{1}{2}$—2 m. Das deutet auf ein starkes Einfallen gegen Nordost hin, auf eine Aufrichtung der Schichten, die z. Th. einer Stauchung durch das von NO. kommende Inlandeis zuzuschreiben, z. Th. aber wohl in der natürlichen Lagerung bedingt ist. Das südlich von Gustebin entlang laufende Ziesethal erscheint als eine ganz eigenthümliche Rinne, an deren Nordrande an mehreren Stellen Spuren älterer Sedimente sichtbar werden. Ist auch die jetzige Gestalt des Thales diluvial, und dieses als ein jungglacialer Abfluss des Oderhaffes längs einer Stillstandslage des Eisrandes aufzufassen, so mag das Hügelland zwischen der Ziese und dem Greifswalder Bodden doch vordiluvialen und speziell cretacischen Ablagerungen seinen inneren Bau verdanken. Bei Lubmin sind, wie später erörtert wird, mächtige Kalklagen und Kreidemergel erbohrt. Dieselben würden auf den Gustebiner Schichten als Hangendes liegen und dem Eise einen nicht unbedeutenden Widerstand entgegengesetzt haben. Die harten Kalke liegen dort mit ihrer Oberkante 35 m u. Tag d. h. 12—13 m unter dem Meere. Die weissen, unterteufenden Mergel sind bis 193 m verfolgt und nicht durchbohrt: also muss unter allen Umständen der Sandkomplex dort noch tiefer liegen. Als Minimum befindet sich also die Oberkante der Sande bei Lubmin ca. 180 m u. d. M., bei Gustebin, das auf 17 m steht, auf 17 m unter NN. Die horizontale Entfernung beträgt 4 km, woraus sich eine Mindestneigung von $2^0\,16'$ berechnet. Das ist ein Minimum. Als Maximum haben wir aus den beiden Gustebiner Bohrungen $1\frac{1}{2}$ m auf 20 m Entfernung, d. h. einen Fallwinkel von $4^0\,17'$. Da nun die Luftlinie Gustebin—Lubmin schräg zum NW.—SO. gerichteten Streichen, das auch auf Rügen und überhaupt in Vorpommern herrscht, verläuft, ist $2^0\,16'$ unter allen Umständen zu gering und muss durch den Winkel von 45^0, das ist die Drehung zwischen der N.—S. und der Falllinie korrigirt werden. Wir erhalten demnach als wahrscheinliches geringstes Einfallen $3^0\,13'$, also

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

das Mittel aus diesem Werthe und 4°17', den keineswegs unwahrscheinlichen Betrag von 3°45', der auch auf Bornholm in den Sedimenten der Südküste beobachtet wurde.

Unter Zugrundelegung dieses Winkels lassen sich nun die Sande landeinwärts in der Höhenlage berechnen. Wir finden sie nämlich wieder in einer 7½ km von Gustebin entfernten Zone, die von Greifswald über Koitenhagen, Dietrichshagen nach Hanshagen läuft. Dort müssten sie, wenn sie sich ungestört fortsetzten, ca. 450 m über Tag liegen, treten indessen bei Koitenhagen ca. 40 m unter NN. auf. Es liegt also ein Niveauunterschied von ungefähr 500 m vor. Man kann denselben entweder durch eine Verwerfung oder durch eine Sattelbildung erklären. Für letztere spricht die Lagerung der Kreide im Boden unterhalb Greifswalds. Eine so kenntliche Schicht wie der rothe Brongniarti-Pläner steht am Markt Greifswalds an bei 21 m unter NN., 600 m nach SW. davon bei 45 m, 900 m nach SSW. bei 52 m und an der Loitzer Strasse 1800 m gegen SW. bei 110 m. Das deutet auf ein dem Gustebiner entgegengesetztes Fallen nach SW. Für die drei Punkte stellt sich das berechnete Einfallen auf 2°18', 2° und 2°52'. Dabei ist der mittlere Werth zweifellos etwas zu klein, sodass man 2½° annehmen darf. Ebenso sinkt die bei Koitenhagen erbohrte Kreide gegen SW. hinab. — Umgekehrt kann man den Fallwinkel aus der Schichtenstellung kontroliren. In dem Bohrloch Selma an der Loitzerstrasse ist ein schwarzer, sandiger Thon bei 144 m unter NN. angetroffen; 2500 m gegen NO. liegt derselbe auf 44 m unter Tag, das ergibt ein Ansteigen von 100 m. Bei 2½° Neigung erhält man 109 m Unterschied, ein Resultat, das also durchaus dem geforderten entspricht.

Aus dem bisher Gesagten liesse sich also zwischen Greifswald und Gustebin ein Sattel konstruiren, dessen Streichen NW.—SO. ist, dessen Schenkel 2—3° gegen NO. und SW. fallen, und dessen Axe in der Richtung der Dänischen Wiek landeinwärts über Kemnitz nach Lassan liefe. Seine Breite ist nach den erhaltenen Kreideschichten auf ca. 10 km, seine Höhe auf ursprünglich 200—250 m zu veranschlagen. Nach Norden fällt seine Verlängerung in den Strelasund oder an dessen westlichen Rand, d. h. in eine Tiefenlinie. Dass eine

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

solche Masse vollständig fort erodirt wird, sodass an die Stelle der Höhe eine Senke tritt, ist recht unwahrscheinlich; höchstens könnte das Eis in seiner Flussrichtung tiefe Rinnen in einen solchen Sattel ausgraben und hat dies auch in grossem Maasse gethan, wie die Greifswalder Bohrungen bewiesen haben. Die Tiefenlinie des Strelasundes und der Dänischen Wiek ist allein durch Bruch zu erklären, durch eine streichende Verwerfung, mit der wahrscheinlich auch das Auftreten der Greifswalder und Jager'schen Soolquellen in genetischer Beziehung steht. Es muss dadurch eine sehr tiefe Rinne entstanden sein, weil bei Jager bis 100 m unter Tag Tertiärthon beobachtet und nicht durchsunken wurde. Ob diese Verwerfung alttertiär, postoligocän oder noch jünger ist, lässt sich vorläufig nicht entscheiden. Auch kleine Querbrüche senkrecht zur Hauptverwerfung scheinen vorzukommen, wenigstens schneidet bei Koitenhagen oberturone, feuersteinhaltige Kreide auf gerader Linie ziemlich in demselben Niveau an Gaultsanden und Thonen ab, wobei die Grenze ungefähr ONO.—WSW. gerichtet ist.

Der nördliche Sattelschenkel prägt sich dann trefflich in dem höheren Landstriche zwischen Lubmin und Wolgast aus. Er bedingt die Umbiegung des Ziesethales, das also jedenfalls in seiner ersten Anlage und speziell bei Wolgast tektonischer Natur ist. Die Kreide dieser NO. fallenden Scholle ist bei Vierow, bei Warsin, Peenemünde und Wolgast konstatirt, und ihre Fortsetzung liegt wohl in Usedom auf der Strecke von Mellenthin nach Swinemünde. Damit ist die Längsrichtung der Insel verständlich geworden. Bemerkenswerth ist, dass bei Wolgast in verhältnissmässig geringer Tiefe gleichfalls Gaultsande erbohrt wurden, und dass solche bei Heringsdorf und Swinemünde, d. h. am Nordrande der Scholle zusammen mit Soole angetroffen wurden. Allem Anscheine nach sind die Kreideschichten gegen NO. zu, d. h. im Bereiche der Peenemündung von Tertiär, sowohl von Paleocän als auch von Septharienthon und Stettiner Sand, überlagert. Darauf deuten nämlich erstens das Vorkommen eingeschleppter Massen im Diluvium bei Wolgast, zweitens der bei Cröslin erbohrte Septarienthon und drittens die auf der Greifswalder Oie in die Höhe gepressten Schollen. Aber wahrscheinlich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

liegt dasselbe über einer Verwerfung, die in der dortigen Gegend Gault, ja Wealden und Callovien zu Tage bringt. Denn auf der Oie sind Gaultsande emporgedrückt, bei Lobbe steht Wealdenthon an und überall längs der Usedomer Küste, auf der Insel Oie und im südlichen Rügen, bei Voddow N. von Wolgast und im Lassaner Winkel (letzteres nach Mittheilung des Herrn stud. Elbert) sind Calloviengeschiebe besonders zahlreich vertreten. Es muss sich dabei um einen Bruch handeln, weil der Malm ganz fehlt und auch in Geschiebeform kaum aus diesem Gebiete bekannt ist. Augenscheinlich war er in vordiluvialer und diluvialer Zeit dort wenig entblösst, sodass Callovien direkt an die Ausläufer der Lubminer Kreide stiess, transgredirend von Wealden und Gault überlagert. Die Jasmunder Kreide verdankt dann einer abermaligen Verschiebung ihre höhere Lage und wird wahrscheinlich durch Tertiär (Paleocän, Bernsteinsand) von der südrügenschen Scholle getrennt.

In der Kreide von 28 bis 30 m des ersten Gustebiner Loches fanden sich beim Abschlämmen *Serpula canteriata* Hag., *Terebratulina Seebachi* Schlönb. und Echinidenstacheln sowie eine Unzahl von Foraminiferen. Die weisse Kreide des zweiten Bohrlochs enthielt abgeschlämmt eine Anzahl weisser, fester Gesteinsbrocken und ausserdem in einigen Lagen (28—30 m) zahllose Inoceramenschalen, die, ganz in ihre einzelnen Prismen zerfallen, einen stengeligen Kalksand bildeten. In anderen (26–28 m) wurden mehrere Exemplare von *Terebratulina Seebachi* Schl., Seesternplatten, einige schlecht erhaltene Bryozoen und kleine Haifischzähne beobachtet. Die Schicht 30—32 m tief lieferte einen ausserordentlich reichen Foraminiferensand. Dass 32 bis 34 m wieder *Terebr. Sebachi* vorkam, ist oben bereits erwähnt. Ebenso lag im ersten Bohrloch in der Kreide bei 30—32 m ein Belemnit (*Bel. ultimus* d'Orb.) und ein zweites Stück in den unterteufenden Sanden (32—35 m). Die übrigen Schichten sind alle fossilleer, führen aber bis zu 62 m hinab ausnahmslos Braunkohletrümmer und sind durch diese braun, resp. schwarz gefärbt.

Durch die zum Theil massenhaft vorkommenden kleinen Belemniten wird diese Grenzlage von Kreide und Sand als

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Cenoman charakterisirt und damit einerseits ein Vergleich mit dem Greifswalder Tiefbohrloch „Selma", andererseits eine genauere Bestimmung und Gliederung der pommerschen Kreide gewonnen.

Der grüne Thon und die Kreide entsprechen durchaus dem „Grünen sandigen Thon" mit viel Belemniten (*Belem. ultimus* d'Orb.), der in 37.9 m Tiefe allerdings nur mit 0.6 m Dicke bei Greifswald erbohrt wurde. Darunter liegen von Dames als Gault angesehen, 1) thonhaltige Sande von grüner Farbe 3.7 m, 2) Graue Sande von verschiedenem Korn, auch bituminöses Holz führend 11 m, 3) Schwarzer kohlehaltiger Sand 1.2 m, 4) Weisser Sand mit Knauern von Kalkstein 6.1 m, 5) Sehr bituminöser Thon 0.6 m.

Es ist klar, dass die Reihenfolge bei Gustebin eine analoge ist, und dass dies Bohrloch bis zu No. 5 des Greifswalder herabreicht; denn nach Angabe des Herrn Röttger trat bei 50 m als Beimengung schwarzer, fetter Thon auf. Die Mächtigkeiten der einzelnen Schichten stimmen nicht ganz, darauf kommt es bei solchen Sanden auch nicht so sehr an. Wichtig ist vor allem, dass die grünen Sande und die weissgrünlichen Kreidemergel denselben Belemniten führen. Es gewinnt das Cenoman damit grössere Dicke als bisher angenommen, und es wird eine grössere Uebereinstimmung mit der benachbarten mecklenburger Kreide sehr wahrscheinlich. Denn ich möchte nun auch die grauen, fetten Thone der Bohrlöcher von Koitenhagen und die weisse Kreide ohne Feuerstein in der Greifswalder Gegend zum Cenoman rechnen. Bisher sind diese und der sie unterteufende rothe Thon wegen des Fehlens von Flint und auf die Foraminiferenfauna hin zum Turon gerechnet. Beide Gründe sind nicht stichhaltig; denn die Foraminiferen sind in der oberen Kreide ziemlich allgemein in gleicher Weise vertreten, und feuersteinfreie weisse Kreide kennt man ja seit langer Zeit mit typischen Cenomanfossilien aus der Malchiner Gegend Dazu kommt, dass nach den Bestimmungen von Stolley bei Schwentz im Camminer Kreise die feuersteinfreie weisse Kreide ebenfalls Cenoman ist mit *Bel. ultimus* d'Orb., und dass in Vorpommern wiederholt *Discoidea cylindrica* Ag., nebst *Serpula Damesi* Noetl. in Diluvialsanden als lose Geschiebe auftreten, neuer-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

dings auch von Herrn stud. Elbert *Inoceramus mytiloides* Sow. gefunden wurde. Dames meinte, der rothe Thon sei dem Brongniarti-Plänar des Hannöverschen vergleichbar, indessen ist in Nordwestdeutschland noch eine andere Lage, der Mytiloides-Pläner, oft so gefärbt, und es könnte ja auch dieser oder eine noch etwas tiefere Stufe in solcher Facies bei uns in Pommern vorkommen. Jedenfalls ist die höchste, etwa zum Vergleich heranzuziehende Schicht das unterste Turon, nicht das mittlere und obere. Letzteres ist deswegen ausgeschlossen, weil die oberturonen Schichten mit Feuerstein, wie sie auch bei Lebbin anstehen, in einigen Bohrlöchern bei Koitenhagen unabhängig und wohlcharakterisirt über den grauen Thonen und Grünsanden vorkommen und auch bei Peselin und Marienhöhe in unserem Gebiete entwickelt, also deutlich unterscheidbar sind. Gaultsand wurde ausserdem bei Rostock in dem Tiefbohrloch der Brauerei von Mahn und Ohlrich erbohrt und zwar unter weisser Kreide, die bei 103 m begann und bis 152 m anhielt. Von 152 bis 169 folgte glaukonitischer Schieferthon und Sandstein, den E. Geinitz zum Cenoman rechnet, von 169—207 m eine sandige und thonige, wahrscheinlich zum Gault gehörige Schichtenfolge[1]). Als Bindeglied reiht sich dann das Bohrloch auf dem grossherzogl. Jagdschlosse Gelbensande bei Ribnitz zwischen diese Rostocker und die vorpommerschen unteren Kreideschichten ein.

Rückt man die Greifswalder Kreide bis an die Grenze von Turon und Cenoman hinab, so erhält man, wie für den oberen Lias auch für die mittlere Kreideformation eine gleichmässige Verbreitung von Mecklenburg bis Hinterpommern. Unter der weissen feuersteinfreien Kreide würde dann überall der grüne und braune, dem Cenoman zuzurechnende Sand liegen, der in den sandigen und konglomeratischen Geröllen West- und Ostpreussens seine Fortsetzung hätte. Eine Grenze des Cenomans gegen der Gault fehlt; vielleicht darf man dieselbe über den schwarzen bituminösen Thonen und den weissen, an Braunkohlen reichen Sanden ziehen.

---

1) E. Geinitz: Der Boden Rostocks. Hygien. Topographie der Stadt Rostock. 1888. 12—13.

— IX. Beitr. z. Geologie Mecklenburgs. Arch. d. Fr. d. Naturgesch. in Meckl. 41. 1887. 35—37.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Umgebung von Franzburg.

Durch Herrn Baurath Doehlert in Stralsund erhielt ich vor Kurzem eine ganze Serie von Bohrproben aus dem Franzburger und Stralsunder Kreise, die geologisch deswegen von Interesse sind, weil sie eine ungeahnt weite Verbreitung der Grünsande aus der unteren Kreide ergaben. Herrn Baurath Döhlert spreche ich hiermit meinen herzlichen Dank für die liebenswürdige Ueberlassung des reichen Untersuchungsmateriales aus.

Bei Franzburg sind im Seminarhof und Seminarpark zur Wassergewinnung zwei Bohrungen angelegt, die sehr bald auf grüne Thone des Gault stiessen und aufgegeben wurden, weil das Grundwasser sich als salzig erwies. (Vergl. d. Absch. üb. die Soolquellen). Die Bohrung im Seminarhof traf:

1—4 m Gelbes oberes Diluvium (Lehm u. Sand).
4—11 m Unteren grauen Geschiebemergel mit Trümmern weisser Kreide.
11—13 m Uebergangsschicht in fette, bräunliche Thone des Gault.
13—14 m Feinen, thonigen Grünsand.
14—15 m Fette, braungrüne Thone.

Das Loch im Park ergab:

1—5 m Oberes Diluvium.
5—11 m Unteres Diluvium mit Kreide.
11—12 m Uebergangsschicht zum Gaultthon.

Beide Löcher sind ca. 50 m von einander entfernt und zeigten über den Thonen im unteren Diluvium die Reste einer erodirten Decke von weisser Kreide ohne Feuerstein, welche daher wohl der bei Greifswald und Gustebin gefundenen entspricht. Wie bei Greifswald sind die darunter liegenden Sande und Thone das Niveau der Soolwässer.

Etwa 2 km westlich von Franzburg hat eine Bohrung bei Müggenhall unter 22 m Diluvium von 22—28 m aufgearbeitete Gaultthone und bei 28—30.50 m glaukonitische Sande nachgewiesen. Auf der Ostseite ebenfalls ca. 2 km entfernt lieferte eine Brunnenbohrung bei Neubauhof:

0—4 m Gelbes oberes Diluvium.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

4—37 m Unteren grauen Geschiebemergel mit viel Kreidebrocken

37—47.75 m Glaukonitische, glimmerige grünlichgraue Sande, Bänderthone und thonige Sande in Wechsellagerung.

Auch diese sind zweifellos Gault, sodass sich eine Zone ergiebt, die etwa NW—SO. streichend zwischen Richtenberg und Franzburg auf Grimmen zuläuft, also der Salzwasserlinie durchaus konform ist.

Diese Gaultsande müssen in der Interglacialzeit, nachdem die erste Vereisung ihre Kreidedecke in der Hauptmasse zerstört hatte, zu Tage getreten sein und haben bei der Aufarbeitung durch die Schmelzwasser Umlagerungsprodukte geliefert, die wie die ursprünglichen Sande aussehen, aber dem Diluvialsand und -kies eingeschaltet sind. Ueber diese Verhältnisse gaben uns Bohrungen Aufschluss, die gegen SW. vor der Linie Franzburg—Grimmen bei Grenzin, Wolfsdorf, Neumühl niedergebracht sind; aber auch gegen NO. treffen wir bei Grün Cordshagen (ca. 5 km NO. von Franzburg), ja sogar in der Stralsunder Gegend bei Kl. Cordshagen ähnliche Einschaltungen und Abschwemmungsprodukte. Die von mir untersuchten Bohrprofile zeigten bei Grenzin:

0—16 m Diluvium.

16—22 Helle, feine, glaukonitische Sande.

24—26 Typische Gaultsande, glaukonitisch.

26—27 Unteren Diluvialsand.

27—28 Uebergänge in Gaultsand.

Bei Wolfsdorf war der Wechsel noch grösser, nämlich:

0—6 m Oberes Diluvium.

6—8 Mergel mit Schmitzen von Gaultthon.

8—12 Grünsande.

12—14 Aufgearbeiteter Kreidethon.

14—16 Feine Grünsande.

16—22 Unterer sehr thoniger Geschiebemergel, stellenweise mit Grünsandbeimengung.

22—26 Gaultsand, mit unterdiluvialem Grand gemischt.

26—28.60 Spathsand mit Glaukonit.

Drittens fanden sich bei Neumühl unter 30 m typischem Diluvium von:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

30—35.50 m Diluvialsande mit reichlicher Gaultbeimengung.
35.50—38.50 Typischer Diluvialkies.

Das Profil bei Grün-Cordshagen lautet:
Unter 22 m Diluvium erscheinen:
22—26.50 m Feiner Schlufsand, glaukonitisch.
26.50—29 Unterer Geschiebemergel, durch braune Gaultthone fett und plastisch.
29—35.50 Feine Grünsande.
35—40.30 Normaler, kiesiger Diluvialsand.
40.30—40.50 Feiner Grünsand.

Endlich lieferte Klein-Cordshagen bei Stralsund unter 24 m Diluvium: 24—27 m Umgelagerte Grünsande, 27—30 Diluvialgrand.

Grüne Sande sind auch O. von Barth erbohrt (s. Abschn. IV).

Man sieht aus diesen Angaben, dass die untere Kreide in dem Gebiet zwischen der Trebel und dem Strelasunde in der Interglacialzeit weithin zu Tage kam und wahrscheinlich Rücken bildete, von denen herab eine Abschwemmung in die Rinnen der Schmelzwasser und auf deren Sande erfolgen konnte. Hie und da mag in den Profilen auch Aufpflügung und Einpressung vorliegen, besonders da, wo diese Kreideschichten im Geschiebemergel vorkommen, sodass wir darin Analoga zu den Grünsandlinsen der Greifswalder Oie hätten. Wahrscheinlich hat eine grosse Verwerfung diese untere Kreide zu Tage gebracht und gegen die tiefere, bei Grimmen im Eisenbahneinschnitte erschlossene Juraformation absetzen lassen.

Swinemünde und Heringsdorf.

Hierhin gehören ferner die zwei Bohrlöcher von Swinemünde und Heringsdorf, von denen ich in dem Aufsatz über die Soolquellen die Bohrregister mitgetheilt habe.

Von einer dritten Bohrung bei Swinemünde ist mir in dankenswerther Weise durch den Magistrat der Stadt ein Kasten mit Proben zugegangen. Aus den letzteren ergibt sich folgendes Profil:

1) 1—3 m Dünensand.
2) 3—12 Thoniger Seesand mit *Cardium edule.*
3) 12—22 Sand mit vielen *C. edule.*
4) 22—38 Grober Sand, vielleicht Diluvialsand oder grober Seesand.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

5) 28—46 Unterer grauer Geschiebemergel mit einzelnen Kreidebrocken.
6) 46—101 Weisse Kreide mit geflecktem Feuerstein.
7) 101—139 Feiner Grünsand.
8) 139—168 Aschgrauer bis grünlicher, feinsandiger Kreidemergel.
9) 168—175 Sehr feiner, weiss gefleckter, im Uebrigen dunkelgrüner Glaukonitsand.
10) 175—176 Glimmeriger Grünsand.
11) 176—200 Schwarzer, fetter Thon, z. Th. weisslich geflammt oder mit demselben wechsellagernd.
12) 200—224 Schwarzer, bröckeliger Mergel.
13) 224—236 Loser, feiner Grünsand mit Braunkohleflittern.
14) 236—251 Ebenso, bräunlich gefärbt mit kleinen braunen Knollen.
15) 251—259 Weisser Quarz-Sand, ziemlich grob mit Glaukonitkörnern und Kohleflittern, enthält Soole.
16) 259 Dunkler, fester Sand, braunschwarz, konkretionsartig verklebt.

1—3) ist Alluvium und gibt uns die ursprüngliche Tiefe des völlig zugeschütteten Meeresbusens an; 4) kann Diluvialsand sein, 5) ist unterer Geschiebemergel, 6) Oberturon, 7—10) wahrscheinlich Cenoman, der Rest Gault.

In dem zweiten Swinemünder Bohrloch lautete die Schichtenserie des Turons und Cenomans:

a) 45—56 m Mehr oder weniger sandiger Kreidemergel.
b) 56—65 Harte Schreibkreide, bei 59—59⁵ Grünsandeinlagerung.
c) 65—167 Mehr oder weniger sandiger Kreidemergel.
d) 167—168 Grünsand.
e) 168—173 Grünerde-Mergel.
f) 173—179 Bräunlicher, etwas glaukonitischer Sand.
g) 179—198 Weisse und bräunliche Quarzsande.
h) 198—207 Feiner Quarz- und Glimmersand.
i) 207—221 Bituminöser schwarzer Letten.

Daraus folgt 11) entspricht i), aber im übrigen ist doch ein ziemlich grosser Wechsel trotz der geringen Horizontaldifferenz der Bohrlöcher konstatirt; a + b + c = 122 m d. h. ebensoviel wie 6) + 7) + 8) in Bohrloch III. Dem-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

nach müsste die Sandlinse (59—59⁵ m) in II den 38 m Grünsand in III zu parallelisiren sein, also eine gewaltig anschwellende Sandlinse eingeschaltet sein. No. 8) in III wäre c) Grünerdemergel (168—173 m) gleichzustellen, womit die Mächtigkeiten von 5 und 27 m nicht passen, und so geht es mit den übrigen Sanden ebenfalls. Dagegen stimmen besser die tieferen Lagen.

Bei solchem Wechsel darf man diese Bohrlöcher vorläufig nicht benutzen, um das Fallen zu ermitteln. Das ist nur möglich, wenn man alle Proben direkt vergleichen kann, wobei noch immer der begründete Zweifel besteht, ob dieselben auch sorgfältig entnommen sind.

Von diesen beiden Swinemünder Bohrlöchern verschieden ist drittens das Heringsdorfer.[1]) Dort tritt unter weisser Kreide gelbrother Mergel wie in Greifswald auf, der in beiden Swinemünder Löchern fehlt. Ferner erscheinen über dem schwarzen Thon (176—188 m) neben den Grünsanden auch grobe und schwarze Sande mit Braunkohle, die sonst unter dem Thone liegen.

Mehr als eine Gliederung in grossen Zügen gestatten also diese Tiefbohrungen zwischen der Odermündung und Greifswald nicht; aber einige durchgehende Horizonte sind trotzdem erkennbar, nämlich vor allem die konstante Ueberlagerung der schwarzen Thone durch Grünsande und dieser durch oben feuersteinführende, turone Kreidemergel.

Jatznick.

In der Cementfabrik ist zur Anlage eines Brunnens bis auf 117 m gebohrt und in dieser Tiefe unter Septarienthon und Diluvium Kreide getroffen. Welche, liess sich nicht ermitteln; indessen ist der Geschiebemergel der Nachbarschaft sehr reich an obersenonem Flint.

Treptow a/Toll.

In meinem Aufsatze über die Soolquellen Pommerns habe ich bereits auf die bei Treptow erbohrte Kreide hingewiesen. Der Vollständigkeit wegen sei das dort Gesagte hier wiederholt. Das Bohrloch liegt am westlichen Rande des Tollense-

1) Diese Mittheil. 30. 1898. 73—76.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Thales bei der Molkerei in der Nähe des Bahnhofes und ist von Herrn Reichelt in Prenzlau ausgeführt Die Kreide beginnt bei 231.50 m unter Tag und ist bei 390 m nicht durchbohrt. Im Allgemeinen rein weiss, zeigt sie lokal graue Farbe, höheren Thongehalt und Neigung in Kalkstein überzugehen. Flint hat sich nur einmal, relativ oben bei 248 m gefunden, und zwar von heller Farbe, sodass ich an die Greifswalder Kreide denken möchte, die gegen oben in das durch graue gefleckte Feuersteine charakterisirte Oberturon übergeht. Rügener Kreide ist es sicher nicht. Eher könnten die Malchiner Lagen, die nicht so sehr weit entfernt sind, zum Vergleich herangezogen werden. Ich habe bei Herrn Reichelt die Bohrproben durchgesehen, aber Fossilien nicht bemerkt. Auffallend ist das Fehlen der rothen Thone und die bedeutende Dicke der feuersteinfreien Kreide, die möglicher Weise dem Unterturon von Swinhöft und Lebbin oder dem mecklenburgischen Cenoman entspricht. Freilich ist dies Niveau auf Wollin im Grossen und Ganzen thoniger und grauer. Auch dieses Bohrloch lässt eine Reihe von Zweifeln bestehen.

Ausserdem theilte mir Herr stud. Elbert mit, dass weisser Kreidemergel an der Kleinbahn bei Neu-Tellin zu Tage träte.

Peselin.

Nördlich von Treptow an der Bahn nach Demmin kommt rechts und links bei Peselin und Marienhöhe, z. Th. in den Einschnitten der Bahn weisslicher Kreidemergel heraus. Bei einem Besuche der Gegend führte mich der Pächter der Domäne Peselin in freundlicher Weise selbst an die verschiedenen Stellen, nämlich an eine Koppel südlich vom Hofe und eine Grube mitten im Felde nahe der Haltestelle. Es stellte sich heraus, dass diese Kreide, wie schon Boll und nach seinen Mittheilungen Eug. Geinitz angab, Oberturon ist mit den charakteristischen geflammten und gefleckten Feuersteinen. Beim Zerschlagen derselben fanden sich zahlreiche kleine, aber bestimmbare Exemplare von *Inoceramus Brongniarti* Sow., einige Foraminiferen (*Frondicularia*), ein schlecht erhaltener *Pecten* und ein Stück von *Ananchytes striatus* Goldf. Seeigel sollen beim Pflügen in der Koppel und in der alten Mergel-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

grube südlich vom Hofe sehr häufig herausgeworfen werden. Aber auch ohne, dass wir solche fanden, genügten die konstatirte Fauna und die Gesteinsbeschaffenheit, um diese Kreide mit dem Lebbiner und dem Mecklenburgischen Oberturon zu identifiziren. Das Gleiche gilt von dem etwas südlicher gelegenen, verwachsenen Aufschluss bei dem Vorwerk Marienhöhe, wo wenigstens die Feuersteine dieselben Merkmale zeigten. — Von Herrn Director Hoyer in Demmin hörte ich ferner, dass eine grössere Kreidegrube bei Hermannshöhe unweit Gültz liegt, die sich allem Anscheine nach diesen eben behandelten Vorkommen anschliesst. Endlich können weisse, bröckelige Kreidemergel bei Meesiger am Cummerower See ebenfalls hierhin zu stellen sein. Dieselben sind beim Pflügen am Gehänge zu Tage gelangt und noch nicht näher untersucht. Vorläufig mag diese Notiz, die ich auch dem obengenannten Herrn verdanke, hier einen Platz finden.

Seltz.

Bei dem Orte Golchen unweit Seltz tritt, wie ich in dem Aufsatze über die Soolquellen auseinandersetzte, salziges Wasser zu Tage. In den Bohrregistern der Kgl. Eisenbahndirektion I zu Stralsund, die mir freundlichst zur Durchsicht überlassen wurden, ist gerade bei Seltz an der Försterei ein Brunnen abgeteuft, in dem man unter 12 m Diluvium von 12—22 m fetten, grünlichgrauen Letten, dann von 22—41 m feinen Sand antraf. Es liegt sehr nahe, besonders mit Rücksicht auf die Franzburger Bohrungen, in diesen beiden Schichten ebenfalls untere Kreide (Gault) zu vermuthen, an welche die benachbarte Soole wie sonst in Vorpommern gebunden wäre.

Coserow und Mellenthin auf Usedom.

Von Herrn Röttger erhielt ich die Notiz, dass auch bei Coserow auf der Insel Usedom unter Diluvium in nicht allzu grosser Tiefe weisse Kreide mit eigenthümlichen schwarzen Zwischenlagen, die in regelmässigen Abständen eingeschaltet waren, aufträte. Die dunklen Schichten sollen vergangener Feuerstein gewesen sein, der auch in situ mitunter vollständig zerfallen und zersplittert sein kann. Leider habe ich weder die Mächtigkeit erfahren, noch Proben eingesehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Es mag sich sowohl um Obersenon, als auch um Oberturon handeln; wahrscheinlich ist es letzteres.

Dagegen habe ich persönlich das Bohrloch hinter dem Schlosse Mellenthin auf Usedom besichtigt, das zur Trinkwassergewinnung dort abgeteuft war. Die Kreide begann bei 40 m u. Tag und hielt bis 100 m an, einige Feuersteinlagen fanden sich unregelmässig eingeschaltet, besonders in den untersten 5—6 m, die auch ungewöhnlich harten Kalk enthielten. Die Kreide selbst war weiss, schwach thonig und glimmerig, die Feuersteine zu sehr zerstossen, um zu entscheiden, welche Varietät vorlag. Normaler obersenoner Flint dürfte es nicht gewesen sein. Die Kreide sinkt gegen Süden sehr rasch ab, da eine nur 300 m entfernte Bohrung (bei dem Schafstall des Gutes) in 75 m Tiefe keine Spur derselben mehr antraf. Bei den Bohrarbeiten kam ein Seeigel heraus, der trefflich erhalten und als *Echinocorys conicus* Breyn. zu bestimmen war, Belemnitenbruchstücke fehlten ganz. Ich halte das Vorkommen für Oberturon.

Kalkberge bei Swinemünde.

Die verlassenen Gruben auf den Kalkbergen nördlich der Eisenbahnstation Swinemünde wurden 1898 von mir abermals aufgesucht. Man hatte zum Mergelholen auf dem Boden vorübergehend eine kleine Grube gemacht, Kreide ausgeworfen und mit dieser einige typische oberturone Feuersteine, in deren einem ein kenntlich erhaltener *Anancytes striatus* Goldf. steckte. Damit ist das Lebbiner Niveau konstatirt, und diese Kreideschollen der Kalkberge gehören demnach ganz anderen Schichten an als die am Fuss des Golm erschlossenen mit *Belemnitella mucronata*. Gestein und Fossilführung sind andere, so dass darnach meine frühere Angabe zu verbessern ist.[1]) Eine beim Diluvium zu besprechende Bohrung am Wirthshaus des Golm hat keine Kreide angetroffen. Es sind wohl Alles nur eingeschleppte Partien.

Nach Schultz (Beiträge III. 35) soll Kreidemergel in ziemlich konsistenter Beschaffenheit unweit Gartz auf Usedom bei der sogen. Mühlentimpe im Kienkamp unter 4 Fuss Abraum in beträchtlicher Mächtigkeit anstehen. Mir ist über

1) Diese Mittheil. 26. 1894. pag. 94—95.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

diesen Punkt garnichts bekannt geworden. Es kann aber auch die bereits wiederholt genannte Stelle am Golm sein, die bei Garz und in einer Tannenpflanzung liegt. Dagegen ist in Swinemünde selbst auf dem Terrain des Schlachthauses in zwei Bohrlöchern weisse Kreide mit schwarzen, gefleckten Feuersteinen bei 75 m Tiefe beobachtet und noch 5 m angebohrt worden, um ihr Anhalten nachzuweisen. Es wird dieselbe Lage sein, welche in den Bohrbrunnen zur Gewinnung von Soole durchsunken ist und in dem Bohrloch No. II sogar 122 m Dicke besass. Es ist dies sicher Oberturon, dessen losgerissene Schollen die eben besprochenen Einlagerungen in den Diluvialmassen der Kalkberge darstellen.

v. d. Borne[1]) nennt als Kreidepunkte auf Usedom noch Pudagla und Sellin. Bei einer Orientirungsexkursion habe ich dort vergeblich nach diesem Gestein gesucht.

Grimme bei Löcknitz.

Seit 1894 ist nach dem Konkurs der Kreideschlämmerei in Grimme ein neues Unternehmen in's Leben gerufen, eine Aktiengesellschaft „Grimme-Berlin", welche die Kreide an der Nordseite des Dorfes in grösserem Maasse und erfolgreicher ausbeutet. Dadurch wurde eine 15 m tiefe, 100 m lange und 50 m breite Grube geschaffen, welche nunmehr einen klaren Einblick in die Lagerung gestattet. Sie zeigt, dass die Kreide bis zu grosser Tiefe fest ansteht; was man bisher abbaute, war Lokalmoräne mit aufgearbeitetem und z. Th. ausgeschlämmtem Material. In die Kreide sind breite, bis 12 m tiefe Furchen eingerissen und mit Diluviallehm angefüllt, gewissermassen Pflugfurchen des Inlandeises, die von N. nach S. laufen. Daneben tritt der Kreidemergel bis an die Oberfläche. Besonders an der nördlichen Wand ist eine solche Diluvial-Rinne quer durchschnitten. Die oberen Kreidelagen sind stark zertrümmert, bröckelig und ausgeschlemmt, so dass vielfach nur die härteren Kalkbrocken übrig blieben. Je tiefer man kommt, um so mergeliger und weicher wird das Gestein und liefert demgemäss höhere Ausbeute. In diesen tieferen Schichten hat sich auch eine Menge bankförmig gelagerter,

1) Z. d. D. g. G. 9. 1857. 504.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

schwarzer Feuersteine eingestellt. Dieselben bildeten zwischen der aufgearbeiteten und frischen Kreide eine Art Rückstandslage, waren selbst aber nur wenig verändert. Wenn auch der Flint derselbe schwarze gleichmässige Stein wie auf Rügen ist, so tritt die Schwammnatur jedoch viel deutlicher hervor; denn die Hauptmasse der Knollen ist kegelförmig und oval oder rundlich im Querschnitt, sehr oft mit Andeutung der centralen Leibeshöhle oder mit Spongienstruktur versehen. Ausserdem ist die weisse Rinde nicht so dick; die Knollen haben daher keine weisse, sondern bläulichgraue bis gelbliche Farbe. Ein lagenförmiges Auftreten lässt sich aber ebenfalls konstatiren. Einige wenige, sehr grosse, über ½ m lange und oben 40 cm dicke, kompakte Feuersteinkegel mit unregelmässig ringförmig-knolliger Oberfläche lagen in der Grube umher. Etwas Markasit wurde auch und zwar zusammen mit dem Flint beobachtet.

Die Kreide ist oben steinig, bröckelig und enthält in diesen Knauern und Stücken Belemniten, Terebrateln, Seeigel und einzelne Muscheln. Darunter in den mergeligen Partien treten zahlreiche Gryphäen und Seeigel auf. Belemnitenfragmente (*Bel. mucronata*) sind recht häufig, ganze Stücke selten. Zahlreich sind *Gryphaea vesicularis*, *Ananchytes ovatus* und *var. perconicus* vertreten. Ausserdem kommen zu der früher gegebenen Liste[1]) noch folgende Arten hinzu:

Scaphites sp.
Turritella multistriata Rss.
Nucula cf. pectinata Sow.
Spondylus hystrix Goldf.
Vola quinquecostata Sow. sp.
Homalostega erecta Hag.
„ *pavonia* Hag.
„ *nonna* Hag.
„ *biforis* Marss.
Balantiostoma marsupium Hag.
Cribrilina crepidula Hag.
Membranipora munita Hag.
„ *vesiculosa Beiss.*
„ *velamen* Goldf.

1) Mesoz. Formationen. p. 87.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Discocarea reticulata Hag.
Cavaria pustulosa Hag.
Cardiaster ananchytis d'Orb.
Caratomus avellana Ag
Conoclypeus cf. ovatus Goldf.
Echinoconus vulgaris var. Römeri d'Orb.
„ „ „ *subglobosus* d'Orb.
Vioa sp.

Die grossen Gryphäen sind in der Regel von *Vivoa* angefressen, die Bryozoen alles aufgewachsene Arten, da andere in Folge der intensiven Schlemmmethode nicht erreichbar waren. Auffallend ist, dass auf Rügen seltene Formen (*Membran. vesiculosa*, *Homalostega erecta*) hier recht häufig erscheinen. Ausserdem ist die Seeigelfauna reicher. Die Varietäten des *Echinoconus vulgaris* sind zahlreicher und schon z. Th. ganz anders als die Rügener Formen. Die *Conoclypeus* und *Caratomus* sind auf Rügen überhaupt nicht vorgekommen. Beide stimmen mit den französischen Formen nicht ganz überein, indem nämlich die *Car. avellana* wesentlich kleiner und daher weniger eckig bleiben. Der *Conoclypeus* steht in der Mitte zwischen *C. Rotomagensis* und *C. ovatus* und ist von erheblich geringeren Dimensionen als die d'Orbigny'schen Exemplare. *Cardiaster ananchytis* gehört auf Rügen zu den Seltenheiten, scheint bei Grimme, wenn auch nicht gerade häufig, doch zahlreicher vorzukommen. Dafür sind *Cidaris*- und *Phymosoma*-Arten noch nicht beobachtet. Möglicher Weise liegt die Grimmer Kreide ein klein wenig tiefer als die Hauptmasse des auf Rügen sichtbaren Horizontes, wenn es sich nicht nur um lokale Faciesunterschiede handelt.

Lubmin.

Eine sehr interessante Bohrung, welche allerdings noch eine Reihe von ungelösten Fragen eröffnet, ist 1898 bei dem Kleinbahnhofe von Lubmin durch Herrn Röttger ausgeführt. Von 1—35 m war Diluvium und zwar vorwiegend blaugrauer Geschiebemergel entwickelt. Bei 35 m begann ein fester, harter Kalkstein, der bis 137 m unter Tag anhielt, darauf folgte ein ganz plastischer grauer, in seinem Verhalten und Aussehen an Kitt erinnernder Kalkmergel, der bis 193 m u. Tag verfolgt wurde. Die Kalke, von denen mir Bruchstücke vorlagen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

haben eine gelblichgraue Farbe, sind durchaus kompakt und zum Theil feinkrystallin. Auf den Kluftflächen treten dünne Markasitüberzüge auf, im Bruche sieht das Gestein nach Spongiennadeln aus und enthält Echiniden (Stachel)-fragmente In dem zerstossenen Bohrmaterial fanden sich grosse Mengen von hellem Flint und in den Kalkbrocken sassen auch kleine hellgraue Feuersteinknollen.

Aehnliche feste Kalklagen mit Feuerstein wurden bisher nirgends in Pommern beobachtet. Das Bohrmaterial gestattete leider keinen weiteren Vergleich. Als ich die Stücke erhielt, dachte ich zuerst an die alleroberste Kreide, den Saltholmskalk, dem die Kalkbrocken ähnlich sehen. Heller Feuerstein charakterisirt ja denselben gegenüber dem Obersenon und Oberturon mit schwarzen Flintknollen. Geschiebe der obersten Kreide, sei es weisser Feuerstein mit *Ananchytes ovatus* (*var. sulcatus*), *Terebratula lens* und *Pentacrinus Bromi*, sei es der gelblichgraue plattige, feste, etwas krystallinische Kalkstein mit den gleichen Versteinerungen treten in Vorpommern und auf Rügen so häufig auf, dass ich schon lange diese Lage als im Untergrunde vorhanden annahm. Gerade die Umgebung des Greifswalder Boddens ist besonders reich an solchen Gesteinen. Die grosse Dicke dieser Kalke von beinahe 100 m ist bemerkenswerth und würde gestatten, die zahllosen Geschiebe in den benachbarten Gebieten zwanglos zu erklären.

Aber als was sind bei solcher Annahme die 60 m mächtigen weisslichgrauen Mergel unter den Kalken aufzufassen? Man sollte am ersten an Rügener Obersenon denken; das geht aber nicht, weil die Feuersteinbänke ganz fehlen und das Gestein durchaus nicht kreideartig, sondern viel thoniger ist. Im Habitus gleicht es eher der Finkenwalder Kreide, in der keine Feuersteine vorhanden sind und ein erheblicher Thongehalt vorkommt. Die Stellung der Finkenwalder Scholle zum rügenschen Senon ist noch nicht fixirt; man hat sie wegen des Vorkommens von *Holaster planus*, den Dames dort selbst auf der Sohle des Bruches sammelte, für älter als dieses gehalten. Indessen könnte auch ihre ursprüngliche Lage über dem Rügener Senon zu suchen sein; denn keine der Stettiner Bohrungen hat die Kreide durchsunken und ältere Schichten erschlossen. *Holaster planus* ist eine so

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

langlebige und wenig charakteristische Form, dass auf ihr Vorkommen nicht allzu grosser Werth gelegt werden kann; ausserdem lassen sich abgeriebene Exemplare mit *Cardiaster ananchytis* leicht verwechseln, von dem ich ein Stück von dort besitze. Die übrigen Fossilien sind in Finkenwalde dieselben wie auf Rügen, weshalb auch einer Angliederung über dem feuersteinreichen Obersenon von ihrer Seite nichts im Wege stehen würde, obwohl sie unwahrscheinlich ist. Denn hat diese Schicht auch auf der Insel die weisse Kreide bedeckt, so wundert man sich, dass bisher in keiner Diluvialablagerung die jener eigenthümlichen, blaugrau gefärbten *Ananchytes ovatus* und *Gryphaea vesicularis* angetroffen wurden. Möglich ist es, dass sie nur übersehen sind, oder dass ihre Erfüllung mit weicher Kreide statt mit hartem Feuerstein ihre Erhaltung erschwerte.

Aber es ist nicht zu vergessen, dass die Schlämmrückstände des Lubminer Mergels eine Unmenge von Inoceramentrümmern führen, die eher auf eine tiefere Lage hindeuten, da diese Muscheln besonders im Turon und wahrscheinlich auch im Cenoman in Pommern auftreten. Foraminiferen sind in schönster Erhaltung reichlich vorhanden. Ich hatte daher auch daran gedacht, diese Mergel mit den turonen Schichten des Swinhöft zu parallelisiren. Aber dann erhalten wir auf Wollin kein dem überlagernden harten Kalk vergleichbares Schichtenglied.

Die letzte Möglichkeit besteht in der Annahme, es sei Cenoman, ähnlich dem Gielower bei Malchin, das viele Steine führt, der Kalkstein Unterturon in einer besonders festen Ausbildung, aber befriedigend ist diese Lösung auch nicht zu nennen.

Von auswärtigen Schichtenkomplexen liesse sich am ersten an Stevns Klint auf Seeland denken, wo weisse Kreide von einem 50 m dicken Komplexe festen, gelblichweissen Kalkes überlagert wird. Indessen ist der letztere dort ein Bryozoenkalk, und die Kreide führt Feuerstein. Die Hauptähnlichkeit besteht in der Reihenfolge und in dem Auftreten grauer oder heller, lagenförmiger Flintmassen in dem Kalke. Dem Limsteen analoge Bryzoenkalke sind in Vorpommern als Geschiebe nicht selten, treten aber gegenüber den kompakteren Salthohmskalken sehr zurück. Wenn diese Lubminer Kalke mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

denen von Stevns Klint gleichaltrig sein sollten, würde immerhin eine gewisse Faciesverschiedenheit anzunehmen sein.

Man sieht, es bleiben eine Menge ungelöster Fragen übrig. Es wäre von grösstem Interesse für die Geologie Pommerns, wenn bei Lubmin ein Bohrloch bis auf bestimmbare Schichten niedergebracht, wenigstens die grauen Mergel durchteuft würden.

Swinhöft.

Dies Vorkommen wurde von Preussner, Behrens[1]) und mir bereits mehrfach erwähnt und kurz geschildert. Bei einem Besuch des Strandes 1898 war es wieder nach Fortwaschung des Sandes und Strandschuttes gut erschlossen, sodass ich hier meine damaligen Beobachtungen anführen möchte.

Der graue Kalkmergel tritt unterhalb des Swinhöftes an drei Stellen zu Tage und zwar in Form aufgepresster, dem unteren Geschiebemergel eingelagerter, z. Th. steil aufgerichteter Schollen. Kenntlich sind die Punkte durch alte Stolleneingänge, die zur Schwefelkiesgewinnung dienten. Oben ist der Mergel stark zerfallen, unten herrscht aschgrauer, plattiger, glimmerreicher Steinmergel vor. Durch denselben ziehen unregelmässige Adern, Platten oder Schnüre von Markasit und Pyrit, die sich scharf von dem helleren Nebengestein abheben. In Mannshöhe liegt in dem mittleren Anbruche eine Bank mit *Inoceramus Brongniarti* Sow., deren Individuen meistens verdrückt und schlecht erhalten, aber sehr zahlreich sind. Nach Oeynhausen ist dieser Mergel sogar zum Kalkbrennen benutzt und hat einen schlechten Kalk geliefert. Seine Beschreibung stimmt vollständig mit den von mir beobachteten Eigenthümlichkeiten überein; so erwähnt er auch, dass *Inoceramus* in den unteren Lagen reichlich auftrete, und sich nach oben hin das Gestein zuletzt in einen lichtgrauen thonigen Mergel auflöse. Man ist wohl darüber einig, dass dies die Uebergänge in den Kreidemergel sind, welcher am Staffin die oberturone Kreide unterteuft.

Lebbin.

Ueber die Schichten bei Lebbin habe ich Neues nicht erfahren; nur eine Analyse der weissen, oberen Kreide, die

1) Zeitschr. d. deutsch. Geolog. Gesellschaft Bd. 30. 1878. 229–239.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Herr Geh. Rath Schwanert so freundlich war auszuführen, kann ich hinzufügen.

Feuchtigkeit	0.133%
SiO_2	4.02
Al_2O_3 u. Fe_2O_3	0.40
MgO	0.19
CaO	54.24
CO_2	41.39
	100.27

Die Zusammensetzung ist wesentlich anders, als die von Behrens gemachten Analysen ergaben, deutet auf höheren Kalkgehalt und beinahe die gleiche Reinheit wie bei der Rügener Kreide hin. Das Material zur Analyse stammt aus dem Lebbiner Bruch von der Basis der Wand. Behrens fand in seinen drei Proben:

SiO_2	14.396	9.09	7.63
CaO	42.27	49.16	49.74
CO_2	33.36	38.11	38.44

ein Zeichen dafür, dass die Beschaffenheit der Kreide in dem Bruche sehr schwankt und bei der Cementfabrikation beständiger Kontrole bedarf.

Insel Gristow bei Cammin.

Aus der oberturonen Kreide der Insel Gristow erhielt ich von dem Direktor der Cementfabrik Herrn Dr. Hart eine Reihe kleinerer Fossilien, welche die Uebereinstimmung mit den Lebbiner Lagern noch mehr hervortreten lassen, als die bisher von dort bekannten Seeigel. Es sind nämlich zahlreiche Exemplare von

Exogyra conica Sow.
Terebratula semiglobosa Sow.

Ferner übersandte mir Herr Dr. Hart ein grosses Exemplar von *Inoceramus Brongniarti* Sow. und einen Zahn von *Ptychodus latissimus* Ag.

Im Allgemeinen scheinen die dort abgebauten Kalkmergel recht arm an organischen Einschlüssen, aber reich an Kalkkonkretionen, die sich z. Th. um Wurzeln ansetzen, zu sein.

Auch die feste, plattige Kreide findet sich auf der Insel wahrscheinlich anstehend. Aus losen Platten empfing ich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

neuerdings von dort *Nautilus sp. cf. sublaevigatus* d'Orb. und *Inoceramus cf. labiatus* Schl.

Finkenwalde und Stettiner Gegend.

Ueber die Kreide bei Finkenwalde hat sich Wahnschaffe sowohl in seinen Führern für die Geologen- und Geographen-Versammlungen, als auch in den Erläuterungen zu den geolog. Kartenblättern Alt-Damm und Podejuch geäussert. In den beiden 1899 erschienenen Erläuterungsheften ist eine von der meinigen, 1894 veröffentlichten Fossil-Liste[1]) in vielen Punkten verschiedene angeführt, zu der ich mir folgende Bemerkungen erlaube. *Holaster* sp. soll nach einer brieflichen Mittheilung von Dames wirklich *Hol. planus* Mant. sein. Das betreffende Stück ist von jenem Herrn selbst am Boden der Brüche gesammelt. (cf. N. Jahrb. für Min. etc. 1888. I. 251.) *Cyphosoma cf. compressum* Gein. wird mit *Phymosoma cf. princeps* identisch sein, *Arca cf. striatula* mit *Cucullaea striata. Terebratula obesa* Sow. ist sicher *Terebr. praelustris* Hag. Die übrigen Formen sind bis auf folgende dieselben wie in meiner Liste, welche darnach zu ergänzen ist mit:

Cidaris cf. leptacantha Ag.
„ *baltica* Schlüt
Leda producta Nilss.
Nucula truncata Nilss.
cf. Eriphyla lenticularis Goldf. sp.
Crassatella sp.
Cardium sp.
„ *lineolatum* Rss.
Vermetus conicus Hag. sp.
Pollicipes maximus Sow.

Dazu kommt ein kleiner Extremitätenknochen eines Plesiosauriden, den H. stud. Elbert mir von dort mitbrachte. Es ist ein Humerus oder Femur, leider stark abgerollt und daher nicht näher zu benennen, aber immerhin ein Zeichen, dass die Plesiosaurier, welche in der preussischen Kreide stattliche Reste hinterliessen, auch in dem pommerschen Kreidemeere nicht ganz gefehlt haben.

1) Die wohl vom Verf. übersehen wurde.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Aus der Kreide sollen auch eigenthümliche stabförmige Körper von Fingerlänge mit sehr charakteristischer Längs- und Netzskulptur stammen. F. Roemer[1]) beschrieb sie als bilobitenartige Körper und als Diluvialgeschiebe, Dames[2]) fand sie in der obersten Kreide mit *Magas pumilus* zusammen. Ich halte sie für Konkretionen, welche sich an der Grenze von Septarienthon und Kreide nachträglich gebildet haben durch Sickerwasser, die in dem eisenschüssigen (? unteroligocänen) Sande zwischen den beiden wenig durchlässigen Schichten zirkulirten. Als eine solche sekundäre Bildung hatte ich diese Körper 1894 nicht erwähnt, da sie mit der Kreide selbst eigentlich nichts zu thun haben, doch hole ich dies auf einen ausgesprochenen Wunsch von Dames hiermit nach.

In Stettin wurde auf der Lastadie in der Spiritusfabrik von Dramburg und Hertwig ein Bohrbrunnen angelegt. Derselbe traf unter mächtigem Diluvium und Septarienthon bei 92 m Kreide, aus der eine 4½prozentige Soole aufstieg. Ferner nennt Berendt in den Erläuterungen zu Blatt Stettin zwei Bohrungen in Grünhof, einem Vorort der Stadt, wo in der Bockbrauerei Kreide bei 92 m und 105.5 m nachgewiesen wurde. Auch soll am sog. Julo bei Frauendorf oder abwärts eine Kreidescholle am Gehänge zu beobachten sein. G. Müller erwähnt in der Erläuterung zu Blatt Kreckow (Lief. 67. Grad. Abth. 29 Bl. 31. 1899 S. 2) „Weisse Kreide mit einzelnen Kalkknauern, die sich bis 8 m Tiefe nicht durchsinken liess und der Finkenwaldener glich". Dazu gehören die Vorkommen bei Sparrenfelde, deren bereits 1894 (p. 97) gedacht worden ist

Schliesslich sei angeführt, dass 1899 auf dem Bahnhof Löcknitz für die Kleinbahn nach Brüssow ein Bohrloch gestossen ist, bei dem angeblich in ziemlich geringer Tiefe weisse Kreide zu Tage kam. Den weissen Kreideschlamm habe ich gesehen, konnte aber Näheres nicht erfahren. Es kann sowohl das Finkenwaldener Niveau, als auch das von Grimme, südlich von Löcknitz, entwickelte Obersenon sein. Ausserdem ist im Orte selbst die gleiche Schicht erbohrt. (Erläut. z. Bl. Löcknitz Grad. Abth. 28 Bl. 36).

1) Z. d. D. g. G. 38. 1886. 762–765 u. 39. 1887. 137—140.
2) Ibidem 39. 1887. 512.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Zum Turon darf man wohl auch die beiden Kreideschollen der Oder- und Randowgegend stellen, deren in den Erläuterungen zur geolog. Spez. Karte von Preussen gedacht ist. Die eine tritt bei Schmölln am Eickstedter Fliess als ein weisslicher oder grauer Mergel hervor (Blatt Gramzow. Grad Abth. 28 No. 47. 1896. p. 2), die andere ist bei Gartz an der pommersch-uckermärkischen Grenze in 70—84 m Tiefe erbohrt. (Blatt Greifenhagen. Grad Abth. 29 No. 43. 1898 p. 3).

Leckow.

Auf der Dechen'schen Karte von Deutschland und in dem Aufsatze v. d. Borne's „Zur Geognosie der Prov. Pommern"[1]) wird zwischen Leckow und Teschenbusch und bei dem Vorwerke Kunow bei Leckow im Schivelbeiner Kreise Kreide erwähnt. Ich habe von Schivelbein diese Punkte aufgesucht und einen derselben rechts von der Chaussee nach Leckow auf der Höhe bei dem Hofe Kunow wiedergefunden. Es ist dort eine kleine Ziegelei, die in flachen Gruben den oberen lehmigen Diluvialmergel benutzt, und hinter dem Gehöft sind rings um den Teich herum Spuren alter Kreidegräbereien erkennbar. Es handelt sich um weisse Kreide mit fleckigem Feuerstein, also um Oberturon, das wahrscheinlich als Scholle im Diluvium steckt und möglicher Weise die tieferen Theile des Hügellandes erfüllt. Ein schlecht erhaltener *Ananchytes striatus* fand sich noch in dem Abraum, genügte aber, um die letzten Zweifel über die Zugehörigkeit der Kreide zu beseitigen. Bei Teschenbusch habe ich vergebens nach solchen Spuren gesucht, auch war den Bewohnern, die ich darnach ausfragte, nichts bekannt.

IV. Soolquellen.

Seit meiner 1898 erschienenen Zusammenstellung der pommerschen Soolquellen ist mir soviel neues Material zugegangen, dass ich einen nicht unbedeutenden Nachtrag zu geben in der Lage bin.

Zunächst ist die Litteratur zu ergänzen durch folgende Arbeiten:

1) Z. d. D. g. G. 9. 1857. 504

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

G. C. F. Lisch: Ueber die Saline zu Golchen oder Selz. Jahrb. d. Ver. f. mecklenb. Geschichte u. Alterthumskunde XI. 1846. 162–165.

R. Fresenius: Die Wilhelmsquelle im neuen Soolbade zu Kolberg. Wiesbaden 1882.

A. Schlicht: Die Wasserversorgung von Stralsund. Zeitschr. f. öffentl. Chemie. 1901. Heft XVI u. folg. (52 S.)

Demmin.

In Betreff dieses Ortes führte ich an, dass es nach Scholz bei Eichholz unweit Demmin einen historisch beglaubigten Soolbrunnen gegeben habe, dessen Lage aber unbekannt sei. Nach freundlicher Mittheilung des Herrn Direktors Hoyer in Demmin kennt jedoch jedermann diese Quelle, welche im Eichholz bei Stuterhof auf einer zur Zeit abgetriebenen Waldfläche liegt. Damit ist das Durchbrechen von Soole durch den Tertiärthon des Untergrundes sicher nachgewiesen.

Greifswald.

Zu den bisher bekannten Salzflecken kommt noch eine schwache Soolquelle in der Wiese am Ende der Karlsstrasse hinzu, die bei niedrigem Wasserstande des Rycks deutlich nachweisbar ist, aber meistens in dem Flusswasser verschwindet (nach Mittheilung von Herrn stud. Elbert).

Am oberen Ryck etwa halbwegs Heilgeisthof glaube ich auch die von Oeynhausen erwähnte Salzquelle wieder gefunden zu haben. In den Wiesen und sumpfig-moorigen Uferstreifen am Flusse zeigen sich einige kleine, kahle Stellen mit Salzausblühungen, die nach trockenem Wetter deutlich sichtbar sind. Etwas qualitativ geprüftes Material der Krusten ergab die Anwesenheit von Gyps, kohlensaurem Kalk und ziemlich viel Chloriden.

Die bei Gristow und im Jeeser'schen Moore früher gesuchten Salzquellen sind zweifellos die vegetationslosen Stellen rechts und links von der Bahn nach Stralsund zwischen dem Rentengute Mesekenhagen und dem Dammbruchholze, ca. 7 km von Greifswald entfernt, im Quellgebiet der Beek und der zur Gristower Wiek fliessenden Gräben. Es sind im Ganzen 4 nackte, 10—20 qm grosse Flecken, auf denen im Sommer immer weisse Ausblühungen auftreten. Dort konstatirte Herr

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Direktor Hoyer auch die Salzpflanze *Triglochin marittima* L. Ferner soll noch eine fünfte Salzstelle im Dammbruch selbst an der von Petershagen nach Jager führenden Strasse liegen.

Barth und Umgegend.

Bei Anlage der Zuckerfabrik in Barth wurden durch die Brunnenmacher Röttger in Greifswald und Poepke in Stettin mehrere Bohrlöcher gestossen, welche im Diluvium blieben, ungefähr 30 m auseinander lagen und theils süsses, theils salziges Wasser gaben. Herr Dr. Wimmer in Stettin stellte mir das Analysenmaterial in freundlicher Weise zur Verfügung. Er fand in 100.000 Theilen in 5 verschiedenen Wasserproben:

Cl.	SO_3		
30.10	14.97	= 0.048%	NaCl.
53.89	2.57	= 0.088	„
213.0	8.68	= 0.554	„
404.7	viel	= 0.672	„
34.44	14.55	= 0.057	„

Das deutet auf Beimischung von Soole hin, die im Untergrunde zirkulirt und sich in verschiedener Weise mit dem Grundwasser mischt. Allerdings liegt die Fabrik in der Nähe des Barther Boddens in einer Senke, sodass eventuell bei starker Inanspruchnahme der Brunnen Zufluss vom Meere her stattfinden könnte. Östlich von Barth ist Soole an drei Stellen getroffen, bei Flemendorf, Bartelshagen und Gross-Cordshagen. In Flemendorf wurde 1897 zwischen Pfarrhaus und Pfarrstall ein Brunnen gebohrt, in dem bei 13 m Tiefe unter Mergel Wasser mit einer Steigkraft von 9 m angeschnitten wurde. Dasselbe war stark salzig. Darauf wurde weiter gebohrt und unter 13 m Geschiebemergel oder Kreidethon abermals in grünem Sande ein Wasserniveau mit 20 m Steigkraft nachgewiesen. Auch dieses war salzig, unschmackhaft und als Trink- oder Tränkwasser nicht zu gebrauchen. Eine Untersuchung im hygienischen Institute zu Greifswald lieferte folgende Angaben: „Das Wasser ist klar, farb- und geruchlos, stark salzig, von neutraler Reaktion und mit reichlichem Bodensatze. Im Liter waren 2465 mg Chlor, was als NaCl berechnet 4095,28 mg ergibt. Härte 2.38 deutsche Grade, 2 mgr Eisen im Liter.“ Das Resultat ist

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

also eine starke eisenhaltige Soole von $^4/_{10}$ Proc. NaCl. Eine zweite Analyse von Flemendorfer Wasser verdanke ich Herrn Dr. Schlicht in Stralsund. Er gibt an, in 100.000 Theilen sind enthalten

490	Th.	Trockensubstanz.
424	„	Glührückstand.
66	„	Glühverlust.
394	„	NaCl = 0.39%.
0.75	„	Salpetersäure.
2.15	„	reducirtes Permanganat.
10.75	„	daraus berechnete organ. Substanz.
0.05	„	salpetrige Säure.
0.4	„	Ammoniak.

Gesammthärte	42.4	deutsche Grade.
Härte bleibende	25.8	„ „
„ vorübergehende	16.4	„ „

Beide Analysen geben denselben Salzgehalt. Dagegen zeigte eine andere von Dr. Schlicht ausgeführte, welche im Liter 2.389 gr Chlor, also 0.4261% NaCl lieferte einen etwas höheren Salzgehalt an, wahrscheinlich, weil diese im April 1898 untersuchte Probe dem unteren Wasserniveau entnommen war.

Ungefähr 2 km weiter östlich von Barth liegt Adl. Bartelshagen, wo bei Anlage der Kleinbahn Barth-Stralsund durch Herrn Röttger gebohrt worden ist. Das Diluvium, spez. der Geschiebemergel, hielt bis 49 m Tiefe an; dann folgte ein grauer, dem Lubminer ähnlicher Thon mit Feuersteinen (?), schliesslich grüner Sand. Es sind also Unterturon und Cenoman angetroffen worden. Aus den Sanden stieg ein salziges Wasser auf, das im Mineralog. Institut zu Greifswald durch Herrn Dr. Fahrenhorst untersucht wurde. In 1 Liter waren 8.9919 gr NaCl, 0.5682 gr $MgCl_2$, 0.8785 gr $CaCl_2$ und 0.0262 $CaSO_4$; in Summa 10.4648 gr. Demnach ist das Wasser einprocentige Soole mit nicht unbedeutendem Gehalt an Chlorcalcium und Chlormagnesium.

Der dritte Punkt Gross-Cordshagen zwischen Flemendorf und Bartelshagen soll nach Röttger's Angabe ebenso aus grünem Sande bei 52 m unter Tag Soolwasser geliefert haben, das aber nicht näher analysirt worden ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Im Anfange, als ich diese schwachen Soolen erhielt, dachte ich, es wäre vielleicht Sickerwasser des Barther Boddens und der Grabow, das sich in torfigen Senken landeinwärts bemerkbar mache und den Salzgehalt bedinge; denn das Seewasser hat dort 1.136% NaCl. Bartelshagen liegt aber auf der diluvialen Hochfläche und ist unabhängig vom Meere. Vor allem scheint mir das konstante Vorkommen der Soole in dem cretacischen Grünsande und der Gehalt an Kalk- und Magnesiachloriden darauf hinzudeuten, dass es sich wie bei Greifswald um aufsteigende Salzwasser handelt, die sich, wie auch sonst in Vorpommern in dem durchlässigen Sande der Kreide anreichern.

Ausserdem erwähnt Herr Dr. Schlicht[1]) bei Mohrdorf, d. h. auf der nördlich von Stralsund vorspringenden Barhöfter Halbinsel einen Brunnen mitten auf dem Festlande, dessen Wasser in 100 000 Th. 92.5 Th. Glührückstand, darunter 29 Th. NaCl hinterliess.

Franzburg.

In der früheren Arbeit habe ich eingehend Richtenberg und seine Saline besprochen. Gegenüber auf dem Südufer des See's liegt Franzburg und dicht am See das Lehrerseminar. In dessen bisher brauchbarem, süsses Wasser liefernden Brunnen stellte sich bei stärkerer Inanspruchnahme ebenfalls salziges Wasser ein, das augenscheinlich durch hydrostatischen Druck dem abgepumpten Süsswasser nachdrang. Dies beweist, dass die ganze Umgebung des Richtenberger See's in der Tiefe Soole enthält und nicht nur, wie man früher vermuthete, sein Nordufer allein.[1]) Eine ähnliche Erscheinung zeigte sich in dem Brunnen an der Marienkirche zu Stralsund. (Vergl. den vorhergehenden Abschnitt über Franzburg.).

Grimmen.

Schon am Anfang dieser Arbeit wurde erwähnt, dass bei einer Bohrung auf der Leitner'schen Ziegelei, N. von der Stadt Grimmen vierprocentige Soole beobachtet wurde. Etwas oberhalb in der zweiten Ziegelei — östlich von der Chaussee — hat eine

1) A. Schlicht: Die Wasserversorgung von Stralsund. Zeitschr. f. öffentl. Chemie 1901 H. XVI u. folg. Im Separatabz. S. 41.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Brunnenanlage gleichfalls Wasser mit 1.1% NaCl geliefert. Dies enthielt nach einer Analyse von Herrn Dr. Schlicht in Stralsund in einem Liter 6.796 gr. Chlor. 0.700 Calciumoxyd, 0.3144 Magnesia. Von den beiden letzten sind 0.100 gr. CaO und 0.0136 gr. MgO als Bikarbonat gebunden. Von dem Gesammt-Chlorgehalt entfallen ein Neuntel auf Kalk und ein Zwölftel auf Magnesia, was die Anwesenheit beträchtlicher Mengen zerfliesslicher Salze andeutet. — Ferner soll alles Brunnenwasser in Grimmen einen schwachsalzigen Geschmack besitzen.

Gützkow.

Eine bisher unbeachtete Salzstelle befindet sich NO. von Gützkow in 4 km Entfernung von dem Städtchen bei dem Gute Kölzin, dessen Name wahrscheinlich schon durch die Zusammensetzung mit Chol auf Salz in seiner Umgebung hinweist. Herr Rittergutsbesitzer Dr. v. Lepel auf Wieck bei Gützkow hatte die Freundlichkeit einige Erkundigungen einzuziehen und theilte mir mit, dass dort die auf dem Messtischblatte als „Salzwiese" bezeichnete Stelle früher ganz unfruchtbar gewesen sei und allerlei weisse Ausblühungen gezeigt hätte. Erst durch künstlichen Dünger, vor allem durch Kainit sei es möglich gewesen, dort Gras und Futterkräuter anzupflanzen. Besondere Eigenthümlichkeit der Flora, d. h. Salzpflanzen seien nicht erkennbar. Dieser Salzfleck hat wegen seiner Lage in der Verlängerung der Linie Richtenberg—Grimmen ein gewisses Interesse und bestätigt ebenso wie das Erscheinen von Soole bei Barth in der nördlichen Fortsetzung die Existenz dieses von mir früher nur auf jene beiden Punkte hin vermutheten Salzwasserzuges.

Ueberhaupt sind fast alle vorpommerschen Bodenwasser durch einen schwachen, aber konstanten und etwas über dem Normalen liegenden Chlorgehalt ausgezeichnet, den man auf geringe Beimengung von aufsteigender Soole zurückführen kann. Ich verdanke Herrn Dr. Wimmer in Stettin eine Reihe von Wasseranalysen aus einer Anzahl von Orten. Dieselben seien nach ihrem Gehalt an Chlor und Schwefelsäure und mit der Umrechung auf Chlornatrium hier angeführt.

In 100.000 Theilen enthielten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

1) Zwei Brunnen in Demmin:

Cl	19.75	SO_3	12.2	NaCl	0.033 %
	323.76		20.41		0.539

2) Drei Wasserproben aus Strassburg i./U.:

Cl	20.95	SO_3	17.81	NaCl	0.034 %
	36.09		viel		0.061
	55.38		25.2		0.092

3) Wasser vom Schulhause bei Koitenhagen, erbohrt in Kreide (Analyse von Prof. Proskauer in Berlin):

Cl	65.5	NaCl	0.108 %

4) Vier Wasserproben von Löcknitz:

Cl	36.20	SO_3	viel	NaCl	0.061 %
	41.07		20.56		0.068
	31.95		—		0.053
	57.51		viel		0.095

5) Fünf Brunnenwasser von Anklam:

Cl	21.1	SO_3	—	NaCl	0.035 %
	28.0		viel		0.045
	20.2		6.0		0.032
	48.9		113.5		0.079
	62.48		66.25		0.121

6) Zwei Wasserproben von Pasewalk:

Cl	37.63	SO_3	39.33	NaCl	0.061 %
	38.34		79.13		0.062

7) Ein Wasser aus Pencun:

Cl	49.73	SO_3	27.3		0.073 %

Dabei ist zu bemerken, dass diese Zahlen für Demmin erklärlich sind, wegen der direkt nachgewiesenen Soole im Boden, bei Anklam soll ja ebenfalls Salzwasser erbohrt sein, doch ist mir unbekannt wo? Bei Löcknitz steht überall im Untergrunde Kreide an und auf dem Uckermärkischen Plateau sind angeblich auch Salzstellen vorhanden, wenigstens steckt dort Oberturon an mehreren Punkten im Boden.

Wollin.

Mit dem früher vermutheten Auftreten von Soole auf der Insel Wollin bei Swantuss-Kolzow stimmt sehr gut, dass auch in der Stadt Wollin eine schwache Soole erbohrt worden ist. Herr Dr. Wimmer erhielt von Herrn Dr. Granow aus jener Stadt ein schwachsalziges Wasser zur Untersuchung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

übersandt und fand in einem Liter 19.78 gr Rückstand, wovon 11 gr auf Chlor entfielen, CaO betrug 0.045, MgO 0.28. Es sind also beide charakteristischen Bestandtheile der pommerschen Soolen vorhanden. Der Procentsatz auf NaCl berechnet ergab 1.183%, d. h. mehr, als im Stettiner Haff und in der Dievenow an Salz ist, so dass einfach infiltrirtes Seewasser nicht vorliegen kann.

Cammin.

In Betreff der Salzwasser bei Cammin ist eine Analyse von R. Bensemann (vergl. Auszug im Chem. Centralbl. 1882. 186) nachzutragen. In 1000 Theilen waren 31.8407 Th. feste Substanzen, die in folgender Weise prozentual gegliedert werden. $CaSO_4$ 0.2070, $MgBr_2$ 0.0350, MgJ_2 0.0006, $CaCl_2$ 1.4588, KCl 29.0046, LiCl 0.0050, $MgCl_2$ 0.5534, $Ca_3P_2O_8$ 0.0020, $CaCO_3$ 0.1754, $MgCO_3$ 0.2149, $FeCO_3$ 0.0241, $MnCO_3$ 0.0064, SiO_2 0.0065, Al_2O_3 0.0026. Der Rest von 68.40% ist NaCl.

Auch in der Nähe des Bahnhofes hat sich Soole gefunden, als man für die Kesselspeisung des Elektricitätswerkes dort bohrte, und zwar schon in 4 m Tiefe. Man musste daher ganz von der Gewinnung brauchbaren Wassers absehen und fängt den Regen auf dem Dache mittelst Rinnen und Cisternen auf und reinigt, falls dieser nicht genügt, das Bodenwasser auf einem Gradirwerke.

Stettin.

Auf der Lastadie, einem von Oderarmen eingeschlossenem Stadttheile Stettins, wurde in der Spritfabrik von Dramburg und Hertwig ein Tiefbohrloch gestossen und lieferte Soole. Das mir gütigst zur Verfügung gestellte Bohrprofil lautet:

1—39 m Sand, mit sehr eisenhaltigem Wasser, Schlick, Humus. Alluvialer Torf und Seeboden.
39—41 m Steinschicht, die gesprengt wurde.
41—66 m Blauer Thon, mit Wasserspülung gelöst.
66—69 m Stein- und Kiesschicht mit salzigem Wasser.
69—82 m Feiner Schlufsand mit Thon gemengt.
82—92 m Harte Schicht mit Steinen.
92 m Kreide.

Als der Bohrer die Kreide erreichte, stürzte salziges Wasser so reichlich zu, dass es ohne Unterbrechung oben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

aus dem Bohrloch ausströmte. Die von Herrn Dr. Wimmer ausgeführte Analyse ergab in einem Liter 48.475 gr Rückstand. Darin waren:

Cl 2.644 = NaCl 4.3582%
CaO 0.1255.
$Fe_2O_3 + Al_2O_3 = 0.0797$
SO_3 0 0137
NH_3 0.0008.

Das Wasser ist also 4½prozentig und hat sich seitdem immer so gehalten. Diese Stettiner Soolquelle liegt in der Verlängerung des Greifswald—Coblenzer Zuges.

Ferner ist in der Stettiner Schwimm- und Badeanstalt am Rossmarkte ein tiefer Brunnen gestossen. Das Wasser enthielt auf 100.000 Thl. 7.10 Cl d. h. doppelt soviel als erlaubt ist. Wenn dies auch, wie Salpeter und Ammoniak, eine Verunreinigung durch den Boden andeuten kann, so stammt der Chlorgehalt doch wohl aus dem tieferen Grundwasser her.

Auch aus der Stettiner Umgegend erhielt ich durch Herrn Dr. Wimmer eine Reihe von Chlorbestimmungen von Brunnenwassern.

In 100.000 Theilen enthielten:

1) Zwei Brunnen in Gartz a./O.:

Cl 14.91	SO_3 15.20	NaCl 0.024%
25.56	25.53	0.042

2) Eine Probe von Gr. Stepenitz:

Cl 37.76 NaCl 0.061%

3) Grabow a./O.: Cl 29.11; SO_3 viel; NaCl 0.061%

4) Zwei Brunnen in Massow:

Cl 45.44	SO_3 19.66	NaCl 0.074%
25.56	17.16	0.042.

Bei Gartz a./O. ist ja ebenfalls Kreide erbohrt, bei Grabow fliessen in der tiefen Rinne, welche dort am Süd- und Westrande des Neuendorfer Plateaus zum Haff hinzieht, alle Grundwasser aus. Der hohe Gehalt an Schwefelsäure stammt wohl aus dem Septarienthone, dessen fein vertheilter Markasit sich durch den Sauerstoff der Sickerwasser in Vitriol und Gyps umsetzt und dadurch schwefelsaure, lösliche Salze erzeugt.

Hier mag dann anhangsweise gleich der Stettiner Stahl-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

quelle gedacht werden, die ihren Mineralgehalt, besonders das Eisenkarbonat aus dem Septarienthone und dem darüber liegenden Diluvium bezieht. Nach R. Fresenius übertrifft sie die berühmtesten Stahlquellen. Ein Auszug der Fresenius'schen Arbeit im Chem. Centralblatt (1884. 423) gibt folgende Analyse dieses Wassers:

$CaCO_3$	0 2007	K_2SO_4	0.0037	SiO_2	0.0487
$MgCO_3$	0.0166	Na_2SO_4	0.0066	CO_2	0.1273
$FeCO_3$	0.0798	NaCl	0.0252	Summe	0.5086.

In der Zusammenfassung (1898) über die Soolquellen hatte ich drei Züge von Salzwasserdurchbrüchen aufgestellt, welche von NW. nach SO. Vorpommern durchlaufen. Der mittlere, der durch Richtenberg und Grimmen bezeichnet wurde, kann nach diesen Ergänzungen, erstens bei Grimmen, ganz sicher fixirt, vor allem aber nach NO. bis in die Barther Gegend (Barth, Flemendorf, Bartelshagen) und nach SO. bis Gützkow (Kölzin) verlängert werden. Die ungezwungene Einordnung dieser neuen Stellen in das aufgestellte Schema spricht sehr zu Gunsten von dessen Richtigkeit. Man kann eigentlich nicht mehr daran zweifeln, dass die Soole aus dyadischen Salzstöcken ihr Material bezieht. In dem fiskalischen Bohrloche bei Rüdersdorf sind nach E. Zimmermann (Z. d. D. g. G. 52. 1900 Sitz Ber. 40) im Zechstein Salzlager angefahren, und es ist daher durchaus natürlich, eine Verlängerung derselben bis nach Pommern anzunehmen, ja noch über die deutschen Grenzen hinaus bis nach Bornholm und Südostschonen. Denn dort ist an der Grenze des krystallinen Massivs ebenfalls Salzwasser angetroffen. Ueber das Vorkommen bei Helsingborg hat schon E. Erdmann 1879 berichtet. Das aus den rhaetischen Schichten in einer Tiefbohrung aufquellende Wasser stieg 8' über Tag, lief beständig, blieb salzig und enthielt brennbares Gas. Das spez. Gew. war 1.011, der Salzgehalt 1.42% und bestand aus NaCl 89.49%, KCl 0.81, $CaCl_2$ 6.48, $CaSO_4$ 0.05, $MgCl_2$ 2.75 = Sa. 99.58%.[1])

1) Meddelanden från djupborningar i Skåne. I. Salthaltigt vatten ur Triaslagren vid brunnsborningar i Helsingborg. Geol. För. i Stockh. Förh. 4. 1879. 272—276.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;

Ueber die Bornholmer Soole, die bei Röbjerg im Kirchspiel der Clemenskirche nahe bei Tornbygaard zufällig entdeckt wurde, berichtet K. Grönwall. Die Stelle liegt an der Grenze des Granites und der an Thonen reichen Liasscholle in der Mitte der Westseite Bornholms. Wahrscheinlich läuft dort ein Bruch, auf dessen Klüften das Wasser aufsteigt. Unter diluvialen Bildungen brach nämlich in 15 m Tiefe beim Brunnenbau plötzlich die Soole hervor und riss groben Sand (? Lias) mit sich. Ebenso fand sich dieselbe Anordnung in zwei benachbarten Bohrlöchern, wo der Sand fein war. Die genauen Analysen gibt Groenwall[1]): darnach stellt sich der Na Cl-Gehalt auf 9.527, 27.140, 27.140; an anderen Salzen auf 3.583, 3.670, 3.350. Man sieht, es handelt sich um sehr kräftige, in zwei Fällen beinahe gesättigte Salzwasser, die ebenfalls reich an $CaCl_2$ und $MgCl_2$ sind. Dies Vorkommen ist bis in die Einzelheiten dem von Cammin vergleichbar, wo sich in den Sanden des unteren Lias ebenfalls Soole einstellte.

Auffallend ist dagegen das Fehlen der Salzflecken in Westpreussen. Ich schliesse dies daraus, dass nach P. Graebner in dieser Provinz Salzpflanzen nur in der vom Meere bespülten Strandregion wachsen[2]), während weiter gegen Osten in Ostpreussen Salzwasser an sehr vielen Stellen angetroffen wurde.

Schlussbemerkung. Mit Rücksicht auf den in diesem Hefte verfügbaren Platz musste die Arbeit hier abgebrochen werden; die Fortsetzung wird im folgenden Jahrgange erscheinen.

---

1) Bemärkninger over de sedimentere Dannelser paa Bornholm og deres tektoniske Forhold. p. 23—25. Danmarks Geol. Undersög. II. R. No. 10. 1899.

2) Gliederung d. westpreuss. Vegetationsformationen. Schrift. d. naturf. Gesellsch. Danzig. N. F. II. 3—4. 1898. 64—65.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 33

Autor(en)/Author(s): Deecke Wilhelm

Artikel/Article: Neue Materialien zur Geologie von Pommern 65-131