

# Neue Materialien zur Geologie von Pommern.

Von

W. D e e c k e.

(Fortsetzung.)

## V. Tertiär.

### Litteratur.

- Behm: Tertiär bei Stettin. Briefl. Mittheil. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 6. 1854. 270—273.
- Die Tertiärförmation von Stettin. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 9. 1857. 323—353. Taf. 9 und 15. 1863. 420—934. Taf. 11.
- Die Tertiärformation von Stettin. Amtl. Ber. d. 38. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Stettin 1864. 90—98.
- G. Berendt: Ueber ein neues Tertiärvorkommen in Zietzow bei Rügenwalde. Z. d. D. g. G. 31. 1879. 799.
- Neues Tertiärvorkommen bei Rügenwalde und muthmassliche Fortsetzung der grossen russischen Phosphoritzone. Jahrb. d. kgl. preuss. Landesanst. für 1880. 1881. 282--289.
- Kreide und Tertiär von Finkenwalde bei Stettin. Zeitschrift d. Deutsch. geol. Gesellsch. 36. 866—875. 1884.
- Das Tertiär im Bereiche der Mark Brandenburg. Sitz.-Ber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. 1885. XXXVIII.
- Der oberoligocäne Meeressand zwischen Elbe und Oder. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 38. 255—268. 1886.
- Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. Abh. z. geol. Spez.-Karte von Preussen. Bd. VII. H. 2. 1886.
- Ueber wissenschaftl. neue Ergebnisse bei der Aufnahme des Blattes Stettin. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1889. 1892. LXXXV—LXXXVIII.

- G. Berendt, K. Keilhack, H. Schröder u. F. Wahnschaffe: Führer für die Excursionen der Deutschen geol. Gesellschaft in das norddeutsche Flachland vom 28. Septemb. bis 5. Oktob. 1898. Berlin 1898.
- v. dem Borne: Zur Geognosie der Provinz Pommern. Zeitschrift d. Deutsch. geol. Gesellsch. 9. 473—510. 1857.
- E. Bornhöft: Der Greifswalder Bodden, seine Morphologie, geolog. Zusammensetzung und Entwicklungsgeschichte. Jahresber. d. Geogr. Gesellsch. zu Greifswald. 2. 1885. 28—33.
- W. Dames: Ueber das Vorkommen von Bilobiten-artigen Körpern. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 39. 1887. 512.
- W. Deecke: Eocäne Kieselspongien als Diluvialgeschiebe in Vorpommern und Mecklenburg. Diese Mittheil. 26. 1894. 166—170. Taf. I.
- Ueber eine als Diluvialgeschiebe vorkommende paleocäne Echinodermenbreccie. Ibid. 22. 1899. 67.
- Geologischer Führer durch Pommern. Berlin 1899.
- Giebelhausen: Die Braunkohlenbildungen der Provinz Brandenburg und des nördlichen Schlesiens, ihre Lagerung und gegenseitige Stellung. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preuss. Staate. 19. 1871. 48.
- H. Girard: Die norddeutsche Ebene, insbesondere zwischen Elbe und Weichsel. Berlin 1855. (232—233 das untere Oderthal bei Stettin).
- T. E. Gumprecht: Zur geognostischen Kenntniss von Pommern. Karstens Archiv f. Bergbau u. Hüttenwesen. 20. 1—73. 1846.
- A. Jentzsch: Bericht über die Verwaltung des Ostpreussisch. Provinzialmuseums der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in den Jahren 1893—1895. Schrift. d. phys.-ökon. Gesellsch. 37. 1896. 95.
- K. Keilhack: Ueber seine Aufnahmen in Hinterpommern. Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanst. für 1893. Bd. 14. 1894. I.
- Das Profil der Eisenbahnen Arnswalde-Callies und Callies-Stargard. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1893. 1895. 201—206.

K. Keilhack: Ueber ein neues Vorkommen von ausserordentlich versteinierungsreichem Mitteloligocän. Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellsch. 49. Sitz.-Ber. 55. 1897.

— Ueber eigenthümliche Quellungserscheinungen des Septarienthones am linken Steilufer der Oder unterhalb Stettins. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 49. Sitz.-Ber. 53. 1897.

A. v. Koenen: Das marine Mitteloligocän Norddeutschlands. Paläontographica 16. 1867. 148 S 5 Taf.

G. Kowalewski: Materialien zur Geologie Pommerns. Jahresbericht d. Ver. f. Erdkunde Stettin 1887. 49—67. 1888

G. Lattermann: Ueber Aufnahmearbeiten auf den Blättern. Rügenwalde und Colbitzow. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst für 1889. 1892. LXXXVIII—XC.

A. Lincke: Beiträge zur Kenntniss der Umgegend Stettins. Progr. d. Friedr. Wilh. Schule Stettin 1859. 1—21.

G. Müller: Ueber Aufnahme der Blätter Kreckow u. Löcknitz. Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanst. für 1890. Bd. 11. LXXXIV—LXXXV.

— Ueber die Aufnahme der Blätter Kreckow u. Löcknitz. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1890. Bd. XI. 1892. LXXXII—LXXXVII.

— Mittheilung über seine Aufnahmen im Jahre 1894 auf Blatt Neumark. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1894. Bd. 15. 1895. LXIX.

Plettner: Vorkommen des Septarienthons bei Stettin. Zeitschrift d. Deutsch. geol. Gesellsch. II. 1850. 175.

— Die Braunkohlenformation in der Mark Brandenburg. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 4. 1852. 424—427.

A. Remelé: Geognostische Beobachtungen in der Umgebung von Stettin. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 20. 1868. 648—652.

A. E. Reuss: Foraminiferen aus dem norddeutschen Septarienthon. Briefl. Mittheil. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 4. 1852. 16.

F. Roemer: Notiz über Bilobiten-ähnliche als Diluvial-Geschiebe vorkommende Körper. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 38. 1886. 762—765.

M. Scholz: Ueber Aufschlüsse älterer, nicht quartärer

Schichten in der Gegend von Demmin und Treptow in Vorpommern. Jahrb. d. kgl. preuss. Landesanst. für 1883. 1884. 449—491.

M. Scholz: Ueber das Vorkommen von Septarienthonon bei Jatznick in der Uckermark. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1884. 1885. 289—292.

— Die neue Secundärbahn Jatznick-Ueckermünde. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1884. 1885. 282—288.

— Ueber das Quartär im südöstlichen Rügen. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1886. 1887. 214—215.

— Ueber geologische Aufnahmen auf den Sectionen Brandenburg a. H. und Plaue und über geologische Untersuchungen im östlichen Rügen. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1886. 1887. LXXVI.

F. Wahnschaffe: Ueber seine Aufnahmen in der Gegend von Stettin. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. für 1890. Bd. 11. 1892. LXXX—LXXXII.

G. Zaddach: Beobachtungen über das Vorkommen des Bernsteins und die Ausdehnung des Tertiärgebirges in Westpreussen und Pommern. Schrift. d. phys. ökon. Gesellsch. Königsberg. 10. 1869. 1—82.

Viele einzelne Vorkommen sind kurz in den Erläuterungen zu den Blättern der geol. Spezialkarte besprochen nämlich in denjenigen zu:

1) Rügenwalde, 2) Peest, 3) Saleske, 4) Grupenhagen, 5) Lanzig mit Vitte, 6) Wussow, 7) Schlawe, 8) Zirchow, 9) Karwitz, 10) Damerow, 11) Klannin, 12) Köstermitz, 13) Podjuch, 14) Alt Damm, 15) Stettin, 16) Colbitzow, 17) Löcknitz, 18) Hohenholz, 19) Fiddichow, 20) Neumark, 21) Krekow.

Unter-Oligocän findet sich auf No. 1 u. 4.

Mittel-Oligocän findet sich auf 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, sowie auf Blatt Pölitz und Stolzenburg (nicht erschienen).

Ober-Oligocän auf No. 13, 14, 15, 16, 21.

Miocän auf No. 2—16. 19. 21, ferner auf Blatt Schwochow und Vangerow (nicht erschienen).

Eine allgemeine Uebersicht über die Verbreitung des pommerschen Tertiärs geben die Internationale Geolog. Karte von Europa u. Lepsius: Geologische Karte von Deutschland.

Aber beide nur in grossen Zügen nach dem seit lange bekannten, älteren Material.

Das pommersche Tertiär ist bisher noch nie Gegenstand einer einheitlichen Darstellung gewesen, obwohl durch eine Menge von Spezialarbeiten uns viele Einzelheiten desselben bekannt sind.

### 1) Eocän.

Von den tiefsten Gliedern dieser Formation wissen wir ebenso wie von den höchsten Stufen der Kreide bisher nur durch Geschiebe Bescheid. Aber es ist meiner Meinung nach keine Frage, dass paleocäne Schichten (Thone, Brauneisenstein-haltige Sande und Foraminiferen-haltige Kalksandsteine in unserem Gebiete unter dem Diluvium noch an mehreren Stellen anstehen und vor allem früher eine sehr viel weitere Verbreitung besaßen. Es wird nur nicht leicht sein, bei Bohrungen diese älteren Thone von den Septarienthonen zu trennen.

Die wichtigsten, mir bisher bekannt gewordenen vorpommerschen Geschiebe dieses Niveaus mögen hier kurz aufgezählt werden:

1) Grünsandkalke, plattig mit *Terebr. lens* und kleinen weissen, calcinirten Schalenresten.

2) Weisslich gelbe oder graue Kalke mit vereinzelt gerundeten bis erbsengrossen Quarzen und einzelnen Echinodermenbruchstücken. Es kommen Zweischalern darin vor.

3) Echinodermenbreccie mit *Terebr. lens* und vielen, meistens calcinirten paleocänen Conchylien. *Sphenotrochus latus* v. Koen. Fischzähne.

4) Kalkige graue Sandsteine mit bräunlichen und grünlichen Flecken, hellen Glimmerblättchen, voll von Foraminiferen, eigentlich verfestigter Foraminiferensand.

5) Ebenso, mit vereinzelt liegenden Zweischalern.

6) „ fester, z. Th. quarzitisches, mit Turritellen.

7) Brauneisensteinknollen mit weissen Turritellen und vereinzelt *Voluta*-Individuen.

8) dito, mit den *Ophiomorpha nodosa* genannten Spongien (*Astrophora baltica* Deecke) und gelegentlich mit Fischschuppen und aus diesen bestehenden Koprolithen.

9) Plattige, eisenschüssige Sandsteine mit *Sphenotrochus* und Zweischalern.

Die letzten drei Geschiebe sind zweifellos in Thon, analog dem in Kopenhagen erbohrten, eingeschaltet gewesen. Es tritt solcher auch als Einschluss nach Art der Thongallen in grösseren Sandsteinblöcken auf. Aus solchen ausgewaschenen Thonen stammen die losen Conchylien der vorpommerschen Sandgruben (Sagard, Barth, Levenhagen bei Greifswald, Ranzin).

Da diese eocänen Gesteine weder systematisch gesammelt, noch im Zusammenhange untersucht sind, kann man ihr Alter nicht genauer bestimmen. Die glaukonitischen Kalke und die an Kreidefossilien reichen Breccien dürften unten liegen, darauf die Sandsteine und Thone folgen. Es kann diese Serie bis zum mittleren Eocän (Pariser Grobkalk) hinaufreichen. Nummuliten kennt man bisher aus den Blöcken noch nicht. Diese Cerithien-haltigen Sandsteine des Paleocäns müssen anderen Schichten angehören als die Cerithienkalke, welche nach den Blöcken von Eberswalde J. P. J. Ravn<sup>1)</sup> beschreibt. Die Kalke mit *Baculites* und *Scaphites* mögen dem Cerithienkalk von Stevns Klint äquivalent sein; die Sandsteine mit den eisenschüssigen Konkretionen sind zweifellos jünger oder mindestens eine andere Facies. Jedenfalls dürfen beide nicht zusammen geworfen werden.

Ausserdem sind auf der Greifswalder Oie, aus dem Geschiebemergel ausgewaschen, zahlreiche dünnplattige schwarze Kalke häufig am Strande zu sammeln. Bornhöft<sup>2)</sup> beschreibt dieselben als „einen dunklen, äusserst festen Kalkstein, dessen Masse vollkommen homogen erscheint; doch deuten die parallelen Streifen der matten, grau gefärbten Schlißflächen auf Schichtung hin. Vielleicht ist dieser Kalkstein identisch mit dem von Meyn beschriebenen Jura von Schleswig-Holstein. Versteinerungen wurden nicht beobachtet.“ Jura sind diese Kalke gewiss nicht. Nach dem allgemeinen Aussehen, der schwarz-braunen Farbe und dem grossen Bitumengehalt sah ich in denselben kambrische Geschiebe aus den Stinkkalkschichten der Alaunschiefer. Bei einem mit Herrn Prof. Gottsche im Sommer 1901 nach der Insel unter-

1) Löse Blokke af Cerithiumkalk, fundne i Nord-Tyskland. Medd. Dansk Geol. Foren. No. 6. 1900.

2) Der Greifswalder Bodden etc. Mitth. d. Geogr. Gesellsch. Greifswald I. 83—84. II. 26.

nommenen Ausfluge sprach dieser die Meinung aus, die schwarzen Kalke seien eocän und Gesteinen vom Lijmfjord vergleichbar, welche durch Ussing<sup>1)</sup> und Stolley<sup>2)</sup> neuerdings eine eingehendere Beschreibung und Untersuchung erfahren haben. In der am Lijmfjord entwickelten „Molerformation“ kommen neben Diatomeen-führenden Thonen (Moler) auch dunkelgraue kompakte Kalksteine vor, die zum Theil als riesige Concretionen in dem Thone gelegen haben und früher zu Wasserkalk gebrannt wurden (Cementsten). Dieser Kalk enthält sehr viel Thon und ausserdem Diatomeen, die beim Auflösen in Säure zurückbleiben.

Die Geschiebe der Greifswalder Oie scheinen nun wirklich in dies Eocän zu gehören und würden eine weitere Lücke desselben in Vorpommern ausfüllen.

Es sind dunkle, schwarze oder grünlich bis bräunlich schwarze Kalke mit thoniger, rostbrauner Verwitterungsrinde, mehr oder minder deutlich geschichtet, oft dünnplattig und dementsprechend anwitternd, von splittrigem bis muscheligen Bruch und ungewöhnlicher Härte. Manche Varietäten sind sehr gleichmässig im Korn und fast dicht, so dass sie an Diabase im Habitus erinnern, andere sind etwas gröber und schwach oolitisch in einzelnen Streifen und Lagen; aber auch unter der Lupe ist meistens nichts als irgend ein kleines Korn zu erkennen. Bisweilen sind sie von eisen-schüssigen, sandigen, unregelmässigen gewundenen Wülsten durchzogen, die ausgewittert federkieldicke Röhren erzeugen.

Unter dem Mikroskop löst sich das Gestein in ein isometrisches Aggregat von dunklen, undurchsichtigen Körnern und grünlich bis bräunlich durchsichtigen Glaukoniten resp. Phosphoriten auf, die durch ein wasserklares, kalkiges Cement fest verkittet werden. Glaukonit und opake Körner haben alle möglichen Formen, sind rund, polygonal eckig, hakig, bogen- und sichelförmig. Manchmal sieht es aus, als ob sie Steinkerne von Foraminiferen seien, hie und da erinnern

1) N. V. Ussing: Danmarks Geologi 1899. 126—131.

2) E. Stolley: Ueber Diluvialgeschiebe des Londonthones in Schlesw. Holstein und das Alter der Moler-Formation Jütlands, sowie das baltische Eocän überhaupt. Arch. f. Anthrop. u. Geolog. Schlesw. Holst. III. 2. 1899.

sie an die von Ussing aus dem Cementstein abgebildeten zerbrochenen Diatomeenschalen. Beim Auflösen in Salzsäure bleibt sehr viel graubrauner, feinsten Schlamm zurück, der den Kalk so fest einhüllt, dass die Säure kaum weiter angreift. Schliesslich, wenn man diesen Thon abreibt, löst sich langsam das ganze Stück auf und hinterlässt einen schwarzen, feinkörnigen Sand, der selbst mit Königswasser sich nur sehr langsam und theilweise gar nicht entfärbt, und ausserdem leichte, hellgraue Flocken. Beim Glühen verschwindet noch ein Theil der dunklen Masse, ein anderer bleibt erhalten und färbt sich sogar noch tiefer schwarz. Wie sein Verhalten gegen den Magneten zeigte, ist dies Magneteisen, das beim Glühen aus Glaukonit oder anderen Eisenerzen entstand. Dieser so erhaltene Rückstand besteht aus zahlreichen Quarzkörnern, Glaukonitresten und Chalcedon, der streifen- oder fleckenweise von dem zweiten Minerale grün gefärbt ist. Der Chalcedon bildet eckige, plattige Körner mit einer oft an Axenkanäle von Spongiennadeln erinnernden Struktur; man glaubt Kreuzungsknoten und Verästelungen der mit grüner Masse erfüllten, feinen Röhren zu erkennen. Dass Spongien an der Bildung dieses Sedimentes stark betheiligte waren, geht daraus und aus isolirten unzweifelhaften Skeletelementen sicher hervor. Nach Diatomeen hatte ich indessen lange gesucht, bis ich die erdigen, weissen Aggregate zerdrückte. Dieselben sind amorphe verunreinigte Kieselsäure, ein richtiger Kieselguhr, und führen die Diatomeenpanzer in erheblicher Zahl und in theilweise sehr schöner Erhaltung. *Dictyocha*, *Coscinodiscus*, *Gallionella* scheinen die häufigsten Gattungen zu sein; *Triceratium* ist seltener und meist in Bruchstücken erhalten. Möglicherweise kommen auch Radiolarien vor. Dies stimmt nun sehr gut mit den von Stolley zusammengestellten Notizen über den Moler, so dass der letzte Zweifel an der Identität dieser Knollen mit dem Cementstein schwindet. Die genaue Bestimmung der Formen würde eine Arbeit für sich sein und mag vorläufig aufgeschoben werden. Aber bemerkenswerth bleibt es jedenfalls, dass scheinbar das gesammte Paleocän Dänemarks in der Gegend östlich und südöstlich von Rügen als Geschiebe vorkommt und zweifellos einer mit der dänischen und jütischen Serie zusammen-

hängenden Ablagerung entstammt, die bis in Gebiete von Bornholm und Rügen, wenn nicht gar weiter nach Osten und Nordosten gereicht hat.

Wahrscheinlich hängt mit dem Auftreten dieser Diatomeenschichten ein diluviales Vorkommen auf Jasmund genetisch zusammen. Am Strande unterhalb des Schlosses Dwasieden bei Crampas stehen nämlich sehr fette, beinahe steinfreie Thone an, die viele Bruchstücke von Blättermergeln enthalten. Sie sind unzweifelhaft aufgearbeitet und diluvial umgelagert. Trotz sorgfältiger Auswahl der Stücke und vorsichtigen Schlämmens habe ich aus denselben nur einige Ostracodenschalen gewinnen können.

Ausserdem sind dieselben bei Quoltitz und Lancken erbohrt unter dem Diluvium und über der Kreide. Am ersteren Orte hatten sie nach Scholz 12.56 m Mächtigkeit und mögen im Schutze der Kreiderücken vor der Glacialerosion bewahrt geblieben sein. Ausserdem sind dunkle, geschiebefreie Thone und an solchem Materiale reicher Geschiebemergel des Unterdiluviums über der Kreide in deren Taschen durch den Hansemann'schen Bruch zwischen Crampas und Lancken am Gehänge des Lenzer Berges aufgeschlossen. Bei der Excursion gelegentlich des internationalen Geographentages 1899 unter Leitung von R. Credner erregten diese Thone das lebhafteste Interesse der skandinavischen Geologen, und es wurden daher Proben derselben von Gunnar Andersson, Madsen und Oestrup untersucht. Madsen äusserte sich dahin, dass Foraminiferen, abgesehen von eingeschlammten Kreidearten fehlten. Dagegen fand Herr E. Oestrup in Kopenhagen einige Diatomeen. Er sagt in seinem von Herrn Prof. Credner mir freundlichst zur Verfügung gestellten Briefe Folgendes:

„Die mir zugesandte Thonprobe habe ich jetzt untersucht. Der Diatomaceen Inhalt war ein so geringer, dass die Diatomaceen sich nicht durch Schlämmen von dem Thone scheiden liessen, und es war daher nothwendig, Praeparate von verschiedener Reinheit darzustellen und diese sorgfältig zu durchmustern. Ich habe auf diese Weise 22 Präparate untersucht. Hin und wieder fanden sich in allen Bruchstücke von linearen Spongiennadeln, Diatomaceen dagegen nur ganz ver-

einzelnt. Ich habe gefunden: drei (3) Schalenhälften von *Stephanopyxis Turris* (Grev. Raffs.) Grun., von denen die eine *Step. Tur.* var. *Cylindrus forma inermis* Grun. (Grun. Diat. Franz. Josef. L. P. 35 Tab. *E* Fig. 12), die zwei anderen *St. Tur.* v. *Cyl. forma paucispina* Gr. (Grun. l. c. P. 35 Tab. *E* Fig. 8) sind.

Zwei (2) Exemplare von *Paralia sulcata* (Ehrb.), gewiss *Paral. sulc.* (Ehr.) Cl. var. *genuina* Grun. *forma radiata* Grun. (Grun. l. c. P. 42. Tab. *E* Fig. 35). Hier und da finden sich kleine Bruchstücke, von denen einige wahrscheinlich *Triceratium Favus* Ehrb. angehören, während andere vielleicht von irgend einem *Coscinodiscus* herrühren. Weiter habe ich gefunden, wie beigefügte Zeichnungen zeigen: Fig. 1: *Triceratium* sp. (1 Exemplar, unbestimmbar). Fig. 2: eine Form, die gewiss nichts anderes, als eine im Präparate schief liegende und daher oval projecirte *Stephanopyxis* sp. ist. Fig. 3 und 4: zwei Bruchstücke (gewiss derselben Art angehörig); sind diese Diatomaceen, was wohl der Fall ist, dann stehen sie *Pyvillia caput avis* J. Brun. (J. Brun. Diatomées miocènes: le Diatomiste. No. 24, P. 242 Tab. XIX Fig. 11) am nächsten.

In dem fetten braunen, feingeschichteten Thone habe ich keine Diatomaceen gefunden. Die beobachteten Formen rühren aus dem salzigen Wasser her; eine weitere Folgerung über das Alter und den geologischen Platz des Thones aus dem sehr spärlichen Diatomaceen-Inhalt zu ziehen, scheint mir zu gewagt.“

Auch die anderen Herren kamen zu dem Resultate, dass möglicher Weise einin das Diluvium aufgenommenener tertiärer Thon vorläge. Nach den Diatomeen sind altquartäre Hvitåbildungen ausgeschlossen, dagegen wäre kein Hinderniss anzunehmen, dass die eocänen, Diatomeen führenden, dunklen Thone, denen die Geschiebe der Greifswalder Oie entstammen, das Material geliefert haben. Die geringe Zahl der Diatomeen würde sich dadurch erklären, ferner ihr fragmentärer Erhaltungszustand und die schwarzgraue Farbe des Gesteines, das jedenfalls wie die Kalkknollen darthun, sehr reich an Bitumen oder Kohle gewesen sein muss. Die holsteinschen Funde zeigen, dass marine Conchylien in diesem Sediment lagen, und ausserdem kommen mehrere der von Oestrup bestimmten Arten

auch in dem von Stolley<sup>1)</sup> zusammengestellten Verzeichnisse der Diatomeen der Moler-Formation vor, nämlich *Stephanopyxis turris forma inermis* Grun., neben var. *paucispina* Grun., *Paralia sulcata* Ehrbg., sowie die Gattungen *Triceratium*, *Coscinodiscus* und *Pyxilla*. Demnach ist die grösste Wahrscheinlichkeit, dass paleocäne Thone mit Diatomeen in diesem Diluvium stecken und manche der auf Rügen erbohrten Thone dem gleichen Niveau angehören.

Höchst eigenthümlich ist das Resultat einer Bohrung bei Jäger, Hof IV, unweit Greifswald. Unter 36 m Diluvium setzte ein brauner fetter Thon auf und wurde bis 100 m lückenlos verfolgt, ohne dass die Unterkante erreicht war. Nach den von mir gesammelten Proben ist derselbe von gleichmässigem, sehr feinem Korne, fett, glimmerreich und von ausgesprochen chokoladenbrauner Farbe, bankweise etwas grauer, völlig steinfrei. In dem Bohrschlamm lagen zahlreiche Perlmutterflimmer, so dass muschelführende Lager durchsunken sind; leider ist bei dem Spülverfahren alles Grössere zerstossen.

Der Hof Jäger IV liegt in der Senke vor dem Grand- und Sandrücken von Jeeser, und vielleicht ist der Thon gegen die untere Kreide verworfen, woraus sich erklären würde, dass an seinem Rande bei der Bahn überall die Salzquellen durchbrechen, für die ein so mächtiges Thonlager sonst undurchlässig wäre. Es ist in den 64 Metern kein Wasser gefunden. Aus dem Bohrschlamm gelang es, durch Absieben und Dekantiren im Wasser eine an kleinen Individuen reiche Fauna zu isoliren, die aus Muscheln, Schnecken und Foraminiferen besteht. Ich erhielt als bestimmbar:

- Dentalina cf. fissura* Rss.
- „ *Verneuilli* d'Orb.
- „ *inornata* d'Orb.
- Nodosaria raphanistrum* L.
- Cristellaria spectabilis* Rss.
- „ *compressa* Rss.
- Flabellina cuneata* v. M.

1) Ueb. Diluvialgeschiebe des Londonthones in Schlesw.-Holst. und das Alter der Moler-Formation Jütlands, sowie das baltische Eocän überhaupt. Arch. f. Anthrop. u. Geol. Schlesw.-Holst. III. Heft 2. 1899. 121—122.

Otolithen

Fischzähne

*Turbinolia cf. elliptica* Lam.

Ausserdem eine Menge winziger *Leda-* und *Turbonilla-* Arten neben *Astarte*, *Arca*, *Turbo* und anderen Gattungen. Ich sandte diese kleine Fauna an Herrn Geh. Rath v. Koenen, welcher zwar leider verhindert war die Bestimmung vorzunehmen, aber mir mittheilte, dass die Arten nicht oligocän oder miocän seien. Das führte mich auf eine frühere Vermuthung zurück, nach der ich in diesem Thone Paleocän sah. Da mir aber die weitläufige Litteratur des Londonthones und seiner Aequivalente hier nicht zur Verfügung steht, muss ich mich damit begnügen einige Arten namhaft zu machen, mit denen Aehnlichkeit besteht, ohne dass ich die Garantie für vollständige Uebereinstimmung übernehmen darf. Diese Species sind;

*Turbonilla Beyrichi* v. K.*Odontostoma undiferum* v. K.*Actaeonina splendens* v. K.*Dentalium undiferum* v. K.*Leda biarata* v. K.*Astarte cf. lamellosa* v. K.

Damit ist indessen die Formenreihe nicht ganz erschöpft, nur sind die übrigen den aus Kopenhagen und Hermsdorf beschriebenen nicht ähnlich. Jedenfalls steht die Zusammensetzung dieser Fauna den beiden genannten aus dem tieferen Tertiär am nächsten, aber völlige Klarheit lässt sich leider bei dem Mangel an grösseren Stücken nicht gewinnen.

Dem bisher bekannten baltischen Alttertiär kommt der Thon von Jager durch seine braune Farbe, sowie durch den Glimmer und Glaukonitgehalt nahe; denn auch die aschgrauen Sandsteine sind sehr glimmerreich und umschliessen mitunter chokoladenbraune Thonknollen.

## 2) Unter-Oligocän.

Auch die nächste Stufe des Tertiärs, die unteroligocänen Bernsteinsande, sind in Pommern zwar sicher vorhanden, aber ebensowenig erschlossen. In Finkenwalde lag auf der Kreide und unter dem Septarienthon ein brauner eisen-

schüssiger, z. Th. grober Sand, aus dem zahlreiche Quarzknollen stammen, die von schwarzen Pflanzenwurzeln durchzogen sind. Bei der Verwitterung entstehen an Stellen dieser Pflanzenreste Löcher, und die Knollen haben seiner Zeit die Versuchsbohrungen auf Kreide sehr gestört, da der Meissel immer in diesen Löchern stecken blieb oder abgelenkt wurde. Es sind Süsswasserquarzite die Reste einer ausgedehnteren Lage, die vielleicht bei der Transgression des mitteloligocänen Meeres stark abgetragen wurde, also eventuell letzte Ueberbleibsel einer unteren Braunkohlenstufe.

Das Verhältniss dieser Sande zur Bernsteininformation in Pommern ist nicht zu ermitteln. Nur ein Bohrloch in Cöslin, das seiner Zeit von Zaddach beschrieben wurde, gibt möglicher Weise Aufschluss. In demselben traten bei 84.85 m unter Tag dunkle Thone und Sande von 30 m Mächtigkeit auf, die sich durch einen *Fusus multisulcatus* Beyr. als Mitteloligocän bestimmen liessen. Darunter beginnt von 114.15 m an eine Glaukonitsandlage, die mit 8.15 m Dicke zum Unteroligocän gehören kann und auf Kreide, sicher auf Malm, der noch tiefer erbohrt wurde (150 m) ruht. Diese Glaukonitsande sind vielleicht Bernsteininformation. Jedenfalls ist dies Harz in allen Theilen der Provinz so häufig, dass die Fortsetzung der samländischen Schichten in Pommern und den angrenzenden Meerestheilen zu suchen ist.

Wiederholt habe ich darauf hingewiesen, dass die Küsten Rügens auf Mönchgut bei Binz und auf Hiddensö sehr reich an vom Meere ausgeworfenen Stücken sind. In der Stralsunder Sammlung liegt aus dem fürstl. Putbus'schen Fideikommissbesitze eine Reihe von grossen verarbeiteten Bernsteinsachen deren Material vom Mönchguter Strande stammt. Das grösste Stück mass  $9 \times 7 \times 5$  cm = 300 ccm. Bei Binz wirft jeder Nordostwind grosse Mengen kleiner, bis haselnussgrosser Stücke an das Land, so dass meine Vetter während eines Ferienaufenthaltes durch Sammeln und Graben mit Leichtigkeit ungefähr 500 gr zusammenbrachten. Auch fingerlange Stücke von dort habe ich gesehen, und angeblich soll ein Fischer, der regelmässig nach NO. Wind den Strand absucht, einmal für 45 Mark Bernstein gefunden haben. Bei Sellin ist im April 1901 ein Knollen von 180 gr Gewicht angespült. Recht

häufig scheinen stattliche Bernsteinstücke am Strande von Hiddensö und zwar besonders an der Nordspitze beim Dornbusch zu sein. Dort ist seit langem von den Fischern in den Netzen und Tangmassen dies Harz gefunden, und ein grosses Stück von 1250 gr, das von dort stammen soll, gelangt in den Besitz des Greifswalder Mineralogischen Instituts. Auch an den Küsten des Zingst und Dars gehört dies Mineral zu den gewöhnlichen Erscheinungen, u. a. wurde im Juli 1897 bei Wustrow ein handgrosses Stück von 500 gr gesammelt. Von Usedom liegt mir aus Ahibeck und Heringsdorf eine Zeitungsnotiz vor, dass ebenfalls nach steifem NO. Winde Bernsteinstücke den Strand übersäen, meistens Grus, doch gelegentlich auch grössere Knollen, die mit 15 Mark bezahlt wurden. Hunderte von Leuten aus Ahlbeck, Swinemünde und Heringsdorf sollen Ende März 1898 mit dem Aufsuchen und Aufhängen des angetriebenen Harzes beschäftigt gewesen sein.<sup>1)</sup> Bei Carlshagen an der Westspitze von Usedom fanden die Fischer (Mai 1899) in ihren Netzen ein 1½ Pfund schweres Stück, das sie für 168 Mark verkauften. Eben solche Häufigkeit erwähnt Kowalewski von Misdroy auf Wollin, wo wallnussgrosse Stücke sehr zahlreich und faustgrosse nicht selten seien.<sup>2)</sup>

Aus dem Diluvium sind mir Reste bekannt geworden von Greifswald (Rathsapotheke), Wasserleitungsgraben von Dietrichshagen, Ranzin, Barth, Torgelow, Jatznick und Finkenwalde bei Stettin — alles natürlich auf sekundärer Lagerstätte. Fraglich bleibt, ob die in der Camminer Gegend vorkommenden Massen im Diluvium oder im anstehenden, vielleicht zur Eiszeit aufgearbeiteten Bernsteinsande lagen. Nach Berghaus (Pommersch. Landbuch Th. II. 6. 12—13) hat sich viel Harz bei Revenow, Rarwin und Görcke gefunden; von Rarwin stammt bekanntlich das grösste, überhaupt gefundene Stück von 18 Pfund, das für 2000 Thlr. angekauft und der Berliner Sammlung einverleibt wurde. In der Gegend wurden längere Zeit Gräbereien vorgenommen, aber schliesslich bei dem unsicheren Ertrage wieder eingestellt.

Wenn man die verschiedenen älteren Arbeiten über

1) Greifswalder Zeitung 36. Jahrg. No. 76. 1898.

2) Materialien zur Geologie Pommerns. Jahrb. d. Ver. für Erdk. Stettin 1888. 51.

pommerschen Bernstein durchsicht, findet man die Gegend von Stolpe als eine solche mit viel Harz angeführt. 1782--1784 sollen bei Starchow-Mützenow mehrere Gruben durch einen Juden Liepmann, zeitweilig sogar mit 100 Arbeitern, betrieben worden sein. Eine Grube war 20' tief an der Sohle 12' breit. Das Gestein war ein gleichförmiger, sandiger Lehm ohne Sand- oder Steinschichten. Ganz unten lagen Kohlenbrocken und fossiles Holz 2—3' lang, 8" stark, Theile eines Baumes, an dem auch Harz fest ansass; daneben sollen eigenthümliche, Steinobst-artige Früchte vorgekommen sein. Im Ganzen ist aus diesen Versuchsgruben für 1900 Thlr. Bernstein gewonnen. Schliesslich versoff die Anlage. Dieser pommersche Bernstein soll besser als der kurische, aber schlechter als der westpreussische gewesen sein. Aus dem Jahre 1821 wird noch angegeben, dass in Stolp 100 Familien von der Verarbeitung ostpreussischen Bernsteins gelebt hätten. Andere Fundstellen in Pommern sind: Treten, wo solcher 1780 beim Brunnengraben angetroffen und darauf in einem Winter im Werthe von 9—12000 Thaler gewonnen wurde; Retzlin im Kreise Schlawe; Dahmnitz, wo unter Flugsand dies Harz vorkam und sogar Versuchsbaue gemacht worden sind; Pumlow im Kreise Belgard; Bernstorf im Kreise Bütow mit einem reichen, bis 90' tief ausgebeutetem Lager; die Strandpartien bei Kolberg und Rügenwaldermünde, nachdem die Hafengebäuden die Sandbänke beseitigt hatten.

Bei Rügenwaldermünde kann uns das Vorkommen nicht so sehr wundern, da dort tertiäre Glaukonitsande auf den

1) v. d. Borne. Zur Geognosie der Prov. Pommern. Z. d. D. g. G. 9. 1857. 494—495. Anonymus: Vom Bernstein und dessen Vorkommen in Pommern insonderheit, nebst einem Nachtrag zur Naturgeschichte des Bernsteins nach eigenen Erfahrungen. Pomm. Prov. Blätt. für Stadt und Land. I. 1820. 50—87. 454—483.

L. W. Brüggemann: Ausführl. Beschreib. d. gegenw. Zustandes des Kgl. Preuss. Herzogth. Vor- und Hinterpommern. II. 1784. 933. Stettin.

F. v. Restorf: Topograph. Beschreib. d. Prov. Pommern mit einer statist. Uebersicht. Berlin 1827. 38.

G. Zaddach: Beobachtungen über das Vorkommen d. Bernsteins u. die Ausdehn. d. Tertiärgebirges in Westpreussen u. Pommern. Schrift. d. phys. ökon. Gesellsch. Königsberg 10. 1869. 1—82.

Chr. Keferstein: Teutschland, geognostisch-geol. dargestellt. Bd. 5. H. 2. 1828. 374.

Höhen östlich des Ortes mehrfach anstehen und erbohrt worden sind.<sup>1)</sup> Nach G. Berendt soll es sich um Unteroligocän handeln, das beim Dorfe Zietzow zu Tage kommt. Es sind braunsandige Letten, darunter dunkelgrüne Glaukoniterde und endlich hellgraublaue Letten, freilich alles ohne Fossilien, so dass nur aus der petrographischen Beschaffenheit auf die Gleichaltrigkeit mit der samländischen Bernsteinformation geschlossen wurde. Bei Rügenwaldermünde ist unter Diluvium bei 136 m eine 0,7 m mächtige Schicht zerstörten Oligocäns entdeckt, das auf Kreide liegt.

Dass Bernstein in dieser Gegend dem Diluvium in grosser Menge beigemischt ist, ergab sich ferner bei Untersuchung des Thones, der SW. von Rügenwalde in einer Ziegelei abgebaut wird. Auf der geologischen Karte „Rügenwalde“ (Lief. 83. Gradabth. 14 No. 31) ist derselbe als ein älterer, durchragender Thon angegeben. Es kann sich aber auch um Tertiär handeln, das etwas aufgearbeitet und dabei schwach mit Diluvialsand vermenget ist. Die mir vorliegenden von Herrn Dr. Hildebrand im Herbst 1901 gesammelten Proben zeigen einen graugrünen, gleichmässigen, schuppig brechenden, kalkarmen Thon, der abgeschlemmt eine geringe Menge von hellem Quarzsande hinterlässt. Derselbe besteht aus klaren, oft gelblich und roth gefärbten, seltener bläulichen Körnern mit geringer rother Feldspathbeimischung, enthält ferner Glaukonit und in beachtenswerther Menge Bernstein in gelben oder braunen bis erbsengrossen Stücken, ausserdem reichlich verkohltes Holz und Blattreste. Einige Spongiennadeln sind wohl Beimischung aus der Kreide. Der allgemeine Habitus ist der eines Tertiärthones, nur der Feldspathgehalt macht diluviale Entstehung wahrscheinlich.

Unteroligocäne Glaukonitsande treten auch auf dem Blatte Grupenhagen zu Tage; wenigstens nimmt man vorläufig ein derartiges Alter an.<sup>2)</sup>

1) G. Berendt: Neues Tertiärvorkommen bei Rügenwalde u. muthmaassl. Fortsetzung d. gross. russ. Phosphoritzone. Z. d. D. g. G. 31. 1879. 699—800. — Bohrloch bei Rügenwaldermünde. Z. d. D. g. G. 3. 1881. 173.

K. Keilhack: Erläuterung zu Blatt Rügenwalde. Grad Abth. 14. No. 31. 1897.

2) Erläuter. zu Bl. Grupenhagen. 83. Lief. Grad Abth. 14. No. 32. p. 5.

### 3) Mittel-Oligocän.

Die mittlere Abtheilung des pommerschen Oligocäns zerfällt in den Septarienthon und die Stettiner Sande.<sup>1)</sup>

Die Verbreitung beider ist jedenfalls eine viel grössere gewesen und wurde durch Abtragung sehr ausgedehnter Massen durch das Inlandeis beschränkt. Freilich scheint es, als ob diese Sedimente nicht soweit wie Jura, Kreide und Paleocän nach Norden gereicht hätten; denn auf Bornholm und in Schonen sind bisher keinerlei Trümmer oder Conchylien nachgewiesen, die eine Erstreckung des Meeres bis dorthin wahrscheinlich machen. Aber bis nach Rügen hat es sicher gereicht.

In den Kiesgruben bei Sagard z. B. fanden sich mehrere braune Stettiner Kugeln mit *Pisus multisulcatus* Beyr., und Hagenow<sup>2)</sup> gibt an, dass auf Rügen beim Brunnenbau 40–50' tief solche Concretionen angetroffen seien.

Gumprecht<sup>3)</sup> nennt ferner geschiebefreien tertiären, sehr feinen Quarzsand mit Lagen eisenschüssigen Sandes von der Lietzower Fähre auf Rügen. Ich habe die Gegend daraufhin begangen, aber nichts gefunden; auch war Ende der achtziger Jahre bei dem mächtigen Aufschluss an der Bahn nur eine eingequetschte Kreidescholle, aber kein tertiärer Sand zu sehen. Ebensowenig hat Scholz<sup>4)</sup>, der die Gegend geologisch kartirte, je von einer solchen Beobachtung gesprochen, so dass eine Verwechslung mit eisenschüssigem gelben Diluvialsand vorliegen wird. Auf der Dechen'schen geologischen Karte von Deutschland, und von dieser auf andere

1) v. Koenen. Das marine Mitteloligocän Norddeutschlands. Paläontographica 16. 1867. 2 Thl. 148 S. 5 Taf.

G. Berendt: Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. Abh. z. geol. Spez. Karte v. Preussen VII. 2. 1886.

G. Berendt. Das Tertiär im Bereiche der Mark Brandenburg. Sitz. Ber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. 1885. No. XXXVIII.

2) Z. d. D. g. G. II 1850. 286.

3) Zur geognost. Kenntniss v. Pommern. Karstens Archiv 20. 1846.

4) Ueber das Quartär im südöstlichen Rügen. J. d. G. L. f. 1886. 1887. 211.

Ueb. geolog. Aufnahmen auf den Sectionen Brandenburg u. Plauen und üb. geolog. Untersuchung im östlichen Rügen. J. G. L. f. 1886. 1887. LXXVII.

z. B. auf die internationale Karte Europa's übergegangen, ist ein Tertiärpunkt am kleinen Jasmunder Bodden auf der Insel Pulitz verzeichnet. Auch davon ist mir nichts bekannt, da das Gehänge z. Z. verwachsen ist und eine Controle unmöglich macht. Diesen Punkt erwähnt Scholz ebenfalls nicht.

Dann beschrieb schon Scholz Septarienthon aus dem südlichen Rügen von Wobbanz und Gobbin, wo er eine Zeitlang zu Ziegeln verarbeitet wurde. Grosse Septarien mit den charakteristischen Spalten und Rissen traten in ihm auf und trugen auf diesen Klüften schwach gelblich gefärbte, klare Barytkrystalle von den Formen  $\infty P$ ,  $mP\infty$ ,  $2P\infty$  und Gypsnadeln von der normalen Gestalt  $\infty P$ ,  $\infty P\infty$ ,  $+ P$ ,  $- P$ .

Nach Ansicht von Gottsche könnten diese Thone auch Paläocän sein, da im Cementstein Baryt vorkommt. Ich habe sie abgeschlämmt, aber nichts von mikroskopischen Organismen finden können: wahrscheinlich ist aller Kalk durch den verwitternden Eisenkies zu Gyps umgewandelt und sind dabei die Schalen der Foraminiferen oder Diatomeen zerstört. Nur etwas Diluvialsand und sehr viel Gyps bleiben übrig, ein Zeichen, dass diese Thone stark aufgequetscht und dabei mit Diluvium gemengt wurden.

Auch Bornhöft hat diese letzten Stellen untersucht und ebenso wie über die auf der Greifswalder Oie dem unteren Diluvium eingelagerten berichtet.<sup>1)</sup> Auf dieser kleinen Insel sind dem diskordant von oberem Geschiebemergel bedeckten Unterdiluvium mehrere, oben scharf abgeschnittene Streifen und Schollen von Septarienthon und braunem Stettiner Sand eingeschaltet. Die Thone sind grünlich oder bräunlich grau, kalkfrei und enthalten Septarien, Markasit, Gyps. Die Sande haben ziemlich grobes Korn, sind braun oder gelbbraun, eisen-schüssig, gelegentlich fester, sandsteinartig, arm an Glimmerblättchen. Herr Dr. Heberlein sammelte aus ihnen eine Concretion mit *Fusus multisulcatus*, *Dentalium Kickxii* und *Cytherea sp.*, wodurch ihre Zugehörigkeit zum Mitteloligocän ganz sicher bestimmt wird. Ein Geschiebe von diesem Sandstein mit einigen schlechten Versteinerungen stammt auch von der

1) Der Greifswalder Bodden. II. Jahresber. d. geogr. Gesellsch. Greifswald 1885. 28—33.

Insel Vilm, südlich von Putbus. Schon oben wurde auf einen Thon hingewiesen, der bei der Bohrung am Circus in dieser Stadt die Kreide bedeckt, und der möglicher Weise auch Septarienthon ist.

Braune fette Thone treten über der Kreide auch in den verschiedenen Stralsunder Bohrlöchern auf, leider ohne Fossilien, so dass ihr Alter im Zweifel bleibt. Ebenso unsicher muss das auf der internationalen geol. Karte Europa's am Borgwallsee südwestlich von Stralsund angegebene Vorkommen gelten. Herr Elbert hat auf meine Veranlassung den Steilrand des Sees begangen und keine irgendwie erkennbaren Reste von Tertiärschichten beobachtet.

Die zahlreichen Bohrungen bei Dietrichshagen—Koitenhagen SO. von Greifswald haben keine Spur von Tertiär über der Kreide ergeben. Bei Levenhagen und Jarmshagen<sup>1)</sup> sind in Kiesgruben ziemlich häufig Stettiner Kugeln gesammelt, ebenso auf dem Gute Ranzin bei Züssow. Dagegen liegt in der Greifswalder Sammlung ein Stück fetten Thones der zweifellos mitteloligocän ist, aus einer Bohrung bei Cröslin. Das Stück ist von Scholz übernommen, aber leider ohne genaue Etiquette gewesen. In einer Ziegelei bei Wolgast, d. h. beim Vorwerk Weidehof 4 km. N. von der Stadt, wird ein grau-grüner fetter Thon mit glänzenden Gleitflächen verarbeitet, den ich für anstehendes oder diluvial aufgearbeitetes Mitteloligocän halte. Septarienthon wird ferner bei Demmin über der Kreide von 110—174 m unter Tag erbohrt sein. Es war kalkfreier, grünlich grauer Thon mit einzelnen Braunkohlresten, unterlagert von Kreide, überlagert von Diluvium und von Scholz bereits als Fortsetzung des Septarienthones von Treptow a. T. und Mühlenhagen angesehen.<sup>2)</sup> Bei Treptow ist, was Scholz schon bemerkte, an der Ostseite des Tollense Thales in einer grossen Ziegelei der Thon erschlossen, oben von violetter bis brauner Farbe, unten dunkel blauschwarz. Die tieferen Bänke ragen unregelmässig in die oberen helleren hinein. Scholz spricht freilich mit aller Vorsicht die Vermuthung aus, die dunklen Lagen könnten Liasthon

1) Hagenow. Z. d. D. g. G. 1850. II. 262.

2) Ueber Aufschlüsse älterer, nicht quartärer Schichten in der Gegend von Demmin u. Treptow in Vorpommern. J. G. L. f. 1883. 1884. 449—454.

sein; das ist nun sehr unwahrscheinlich, weil sie 20° gegen NW. einfallen, unter der Tollense durchziehen und am linken Ufer nach den Bohrresultaten bei der Molkerei normal auf der Kreide liegen. In der Ziegelei kommen Septarien stellenweise reichlich vor, in den unteren Schichten Markasit, der in den oberen nach Scholz fehlt, was nicht gerade Wunder nehmen kann.

Dass der Septarienthon wirklich sehr mächtig ist, geht am besten aus der Bohrung an der Molkerei hervor. Dort ist bei 7 m unter Tag diese Lage angeschnitten und hat bis 230 m angehalten. Es war ein im Allgemeinen grauer Thon mit einem Stich ins Grünliche, oben braun, gelegentlich dunkler, grauschwarz gefärbt. Er fühlte sich bald fetter, bald magerer (125—128 m) an und wurde stellenweise schwach sandig, glimmerig oder deutlich Markasit-haltig, sogar in einer Lage blättrig. Conchylienbruchstücke lagen hie und da in den Proben, aber nichts sicher Erkennbares (176—178). In Grossen und Ganzen herrschte völlige Eintönigkeit. Unter dem Thon traf man auf einen ziemlich groben, grünlichen Sand, bestehend aus Quarzkörnern, abgeriebenen Feuersteinbrocken, aus dem eine  $4\frac{1}{2}\frac{0}{0}$  Kochsalz haltige Soole emporstieg. Dieser Sand hatte nur  $\frac{1}{2}$  m Dicke und lag unmittelbar auf Kreide.<sup>1)</sup> Auch beim Krankenhause in Treptow ist Septarienthon, ohne durchsunken zu werden, bis 125 m erbohrt worden. Diese gewaltige Dicke lässt sich wohl am besten darauf zurückführen, dass er in einer Senke abgelagert wurde, und dass eventuell auch die obere Abtheilung dieser Stufe, der Stettiner Sand, hier in der Thonfacies zum Absatz gelangte. An Lias ist seit der Reichelt'schen Bohrung nicht mehr zu denken.

Etwas weiter oberhalb (ca 1,5 km) steht bei der Ziegelei Thalberg derselbe Thon an dem Gehänge des Tollensethales zu Tage. Scholz gibt die Profile nach Boll. Es ist keine Frage, dass eine Umlagerung stattgefunden hat, sei es durch Eisdruck, sei es, was mir wahrscheinlicher dünkt, durch Abgleiten der oberen Gehängetheile in das Thal. Denn unter dem Thon, dessen Dicke nur zwischen 10 und 12 m beträgt liegt Diluvialsand. Aus jenem stammen nach Scholz *Nau-*

1) W. Deecke, Die Sockquellen Pommerns. Diese Mitth. 30. 1898. 10

*ilus ziczac* Nyst, *Leda Deshayesiana* Duch. und *Pleurotoma Volgeri* Phill. *Cassidaria depressa* L. v. B. Ich fand dort ein Exemplar von *Pl. laticlavia* Beyr.

Ferner ist unterhalb Treptow gegen Demmin hin dies Mitteloligocän in den Ziegeleien bei Mühlenhagen erschlossen und wurde bis vor kurzem abgebaut. Scholz erwähnt unter 1—2 m Diluvialsand und etwas diluvialem, kalkhaltigen Thon grauen, feucht schwarzen bis blau gefärbten Thon, der in der Tiefe etwas heller wird. Oben enthält er Gyps und Septarien von graugelber, aussen braungelber Farbe, die mitunter lagenartig auftreten. An Fossilien sind *Pleurotoma rotata* Br., *Cassis cancellata* Desh., *Voluta Siemssenii* Boll genannt. Herr Steusloff in Neubrandenburg hatte die Freundlichkeit, im August 1899 diese Gruben auf meinen Wunsch wieder aufzusuchen, und theilte mir gütigst Folgendes mit: „In der Tiefe der Ziegelgrube steht ein fetter, grünlichgrauer und blaugrauer, darüber dunkler Thon an, dem eine 25 cm starke Schicht von rothgelben, kopfgrossen Septarien eingelagert ist. Der dunkle Thon ist besonders am Eingang der Grube erschlossen und führt dort reichlich Schwefelkiesknollen, kleine Thoneisensteinnieren und einzelne Fossilien.

*Natica helicina* Br.

*Pleurotoma Volgeri* Phill.

*Avinus obtusus* Beyr.

*Fusus elatior* Beyr.

Fossiles Holz, von Schwefelkies durchsetzt. Hinten in der Grube ist der Thon gypsreich und unterteuft einen gelblichen, auf den Klüften ebenfalls gypshaltigen Thon, der seinerseits das Liegende des Diluvialsandes bildet. Septarienthon steht ferner NW. von der Ziegelei, jenseits der Chaussee nach Demmin an und ist auch früher noch weiter weg in der Feldmark Rosemarsow abgebaut. Endlich sollen diese Schichten auch bei Tüchhut, 18 km südöstlich von Demmin, erschlossen sein. Als Abschluss dieser ganzen Reihe müssen die Schichten gerechnet werden, aus denen die früher bei Neubrandenburg häufigen Versteinerungen dieser Stufe herühren.“

Weiterhin steht in Vorpommern nahe der uckermärkischen Grenze Septarienthon bei Jatznik an als graue, sehr fette,

mit wulstigen Ablösungsflächen versehene Massen, in denen braune, innen oft rissige Septarien liegen. Das Vorkommen wurde von Scholz<sup>1)</sup> beschrieben, hatte damals gar keine Fossilien geliefert; es dient seit Jahren als Thongrube für die benachbarte Cementfabrik. In den Septarien traten Pyrit und Gypskrystalle, in den dunklen, oft schwarzen Lagen fossiles Holz und milchweiss getrübtter Bernstein auf.

Bei einem Besuche der Jatznicker Thongruben im August 1901 fand ich folgendes Bild. Hinter der Cementfabrik war am Waldrande in die dort deutlich sichtbare doppelte Haffterrasse eine Reihe von tiefen Löchern gegraben, von denen das südlichste in unterem Geschiebemergel stand, die beiden mittleren oberen gelben Diluvialmergel, der z. Th. sehr stark kalkig war, erschlossen hatten und die hinterste Septarienthon zu Tage treten liess. Dieser war zu einem ungleichmässigen Sattel aufgepresst, schnitt im Süden mit scharfer Kluft und zahlreichen Gleitflächen und Spiegeln an dem Diluvialmergel ab, versank gegen Norden langsamer, aber immerhin recht rasch. Der Thon ist frisch grau bis grünlich oder bräunlich grau, in Folge der Pressung in kleine Stücke zerspalten, die breccienartig aneinander liegen. Im hintersten Theile der Grube stand an der Wand eine solche Bank senkrecht und verflachte sich nach links hin. Die Septarien sind ganz wie die Stettiner gestaltet, aussen kompakt, innen schalig und gesprungen, oft säulenförmig abgesondert und auf den Wänden der Prismen mit gelbbraunem durchscheinenden Calcit überzogen. Auch über handlange, concentrisch schalige walzenförmige Knollen fanden sich als Kerne in denselben. Der Thon lag am Gehänge voll von kleinen Gypskrystallen, z. Th. den gewöhnlichen einfachen Formen, z. Th. Zwillingen nach  $\infty P \infty$  und Durchwachsungszwillingen nach der gleichen Fläche. Haselnuss- bis faustgrosse Markasitknollen gehörten zu den gewöhnlichsten Vorkommen, und überhaupt muss der Thon ganz ausserordentlich reich an diesem Minerale sein. Einige zu Hause abgeschlammte Proben hinterliessen einen recht bedeutenden Rückstand von Markasit-Stengeln, Kugeln und zierlichen Krystallgruppen, so dass sich damit auch der Reichthum

---

1) J. d. Geol. Landanst. f. 1884. 1885. 289—292.

an Gyps leicht erklärt. Versteinerungen dürften, nach den Trümmern zu urtheilen, häufig, aber durch die Quetschung zerbrochen und durch die Sickerwasser oft zerstört sein. Nach langem Suchen gelang es schliesslich nachzuweisen:

- Lamna* sp. (2 Zähne)
- Otolith.*
- Fusus multisulcatus* Beyr.
- Nucula Chastelii* Nyst
- Leda Deshayesiana* Duch.
- Pecten* sp.
- Ostrea* sp.
- Aporrhais speciosa* Schl.
- Pleurotoma* sp.

In dem Schlämmrückstand compakter, frischer Stücke kommen Foraminiferen vor, und zwar sind dies die einzigen, die überhaupt aus dem pommerschen Tertiär bekannt geworden sind ausser den in Stettin bei einer Bohrung ange- troffenen und von Reuss<sup>1)</sup> beschriebenen Formen. Es liessen sich bestimmen ausser einigen Fischzähnen, einem kleinen *Gadus* und Spatangidenstacheln:

- Glandulina inflata* Rss.
- Dentalina Boueana* d'Orb.
- Dentalina Ewaldi* Rss.
- Nodosaria pauperata* d'Orb.
- Cristellaria nitida* Rss.
- „ *elliptica* Born.
- Robulina limbosa* Rss.
- Globigerina bulloides* d'Orb.
- „ *triloba* Rss.
- Sphaeroidina variabilis* Rss.
- Rotalia Girardana* Rss.
- „ *Partschiana* Rss.
- Pseudotruncatulina Dutemplei* d'Orb. sp.
- Nonionina affinis* Rss.
- Pullenia* cf. *elongata* Hantk.
- Guttulina inflata* Rss.
- „ *semitrana* Rss.

1) Z. d. D. g. G. IV. 1852. 648—652.

*Textilaria subangulata* d'Orb.

*Bolivina Beyrichi* Rss.

*Spiroplecta carinatum* d'Orb. sp.

*Spiroloculina limbata* Rss.

*Triloculina turgida* Rss.

*Quinqueloculina Emari* Born.

Diese mikroskopische Fauna stimmt vollständig zu den von Reuss und Bornemann von Hermsdorf und Freienwalde beschriebenen, so dass damit und durch *Fusus multisulcatus* das Alter dieses Thones ganz sicher steht.

Ausser an dieser Stelle ist das Tertiär durch eine Bohrung in der Ziegelei selbst erschlossen. Unter grauem Diluvialmergel von 20—30 m Dicke traf man auf den Thon und unter letzterem bei 117 m auf dessen Liegendes, die Kreide. In den unteren Partien soll viel Braunkohle und Bernstein vorgekommen sein, auch eisenschüssiger Sand, so dass vielleicht Spuren unteroligocäner Sedimente erhalten waren.

Der dritte Aufschluss liegt zwischen dem Dorfe und der Eisenbahn in den feuchten Niederungen der tiefsten Hafterrasse. Unter mächtigem weissen Dünensand, der in einer Bank deutlich fuchsig und eisenschüssig wird, liegt eine langgestreckte Linse von sehr dunklem und fettem Septarienthon. Ueber ihm sammeln sich die Wasser derart, dass die Grube durch Pumpen trocken gehalten werden muss. An Fossilien fand ich nur einen *Lamna*-Zahn und zwar in einem sandigen Abraum. Herr cand. Elbert besuchte nach mir die Grube und erkannte diesen Abraum als einen den Thon überlagernden feinen, glaukonitischen Sand mit braunen Phosphoritknollen. Auch er sammelte in demselben drei Haifiszähne. Da dieser Sand auf dem Septarienthon ruht, kann er kaum etwas anderes als Stettiner Sand sein, in dem ja übrigens *Lamna*-Zähne zu den gewöhnlichsten Versteinerungen gehören. Die braungrauen Phosphorite erreichen Wallnussgrösse, sind aber meistens bohnen- oder erbsengross, dicht und fossilfrei. Andere Versteinerungen haben sich bisher nicht gezeigt. Auch in der Thongrube der Cementfabrik sind über dem Thon Andeutungen dieser Sande vorhanden. Es scheint, als ob letztere in dieser Gegend näher der Küste gebildet seien, als bei Stettin selbst, wenigstens fehlen dort die Phosphorite und

ist der Sand mehr eisenschüssig als glaukonitisch. Weder bei Treptow a. T., noch bei Strassburg i. U., wo die westliche Fortsetzung der Jatznicker Thone bekannt wird, noch weiter nördlich bei Demmin ist in den verschiedenen Bohrlöchern dieser Sand je wieder gefunden worden. Auch in Mecklenburg scheint er zu fehlen oder jedenfalls ganz untergeordnet zu sein.

Der Thon dient in Jatznick zur Herstellung von Cement und Ziegeln, letztere werden in zwei Fabriken hergestellt. Zur Cementbereitung mischt man ihn mit Wiesenkalk der Niederung nördlich vom Bahnhofs, für die Ziegelei wird er theils mit dem Geschiebemergel, theils mit Diluvialsand oder dem Schlämmrückstand des Geschiebemergels gemengt und dann gebrannt. In der tiefer gelegenen Ziegelei dient der den Thon bedeckende weisse Dünen sand als Zusatz. Durch den starken Eisengehalt nehmen die Ziegeln eine dunkelrothe Farbe an, die freilich für Verblendsteine durch Tränkung mit Eisensalzen noch erhöht wird. Aus dem oberen Geschiebemergel entstehen durch Brennen hellgelbe, recht lebhaft gefärbte Steine.

In derselben Zone von Tertiär liegt wahrscheinlich das Vorkommen von Rothenklempenow, wo nach v. d. Borne<sup>1)</sup> unter 2' Haidesand grünlich grauer Thon mit Gyps und Septarien ansteht und Versteinerungen nicht selten gewesen sein sollen. Bei einem Besuche (Herbst 1901) der Ziegelei nördlich vom Dorfe und Gute Rothenklempenow fand ich diese Angabe insofern bestätigt, als dort unter jungdiluvialem Sande der Hafterrasse ein graubrauner, stellenweise gelbbrauner fetter Thon zu Tage tritt. Reste von Septarien wurden beobachtet, Fossilien aber nicht, da der Thon stark aufgearbeitet und mit Sand verunreinigt ist. Die alten Gruben um die Ziegelei sind verwachsen und anscheinend ausgebeutet bis auf das Grundwasser, dann mit dem Abraum zugeschüttet. An dem Rohr, das an mehreren Stellen auf dem Sande gedeiht, kann man den Thon noch weiterhin am Waldrande nahe der Oberfläche vermuthen. Ebenso tritt er,

---

1) Zur Geognosie der Provinz Pommern. Z. d. D. g. G. 9. 1857. 493—494.

was auch auf dem Blatte Löcknitz vermerkt ist, W. von Book am Rande des nach N. laufenden Baches unter Sand und Geschiebemergel als ein gelblich gefleckter, sehr fetter, bröckeliger blauschwarzer Thon hervor, mit Septarien und Gyps, aber ebenfalls ohne Fossilien. Dadurch schliesst sich diese Reihe der Vorkommen an die Stettiner Zone an. Auf der Berendt'schen Kartenskizze von der Verbreitung des pommerschen Tertiärs sind ausser Rothenklempenow noch Dargitz und Strassburg i. U. eingetragen. An letzter Stelle wurde Mitteloligocän und zwar in bedeutender Dicke erbohrt.

Zweifelhaft bleibt das Anstehen dieser Schicht bei Liepgarten in der Nähe von Ueckermünde, da der dort verarbeitete Thon eher Diluvialthon sein dürfte. V. d. Borne nennt ausserdem als Fundorte Torgelow und genauer die Karlsfelder Ziegelei, wo unter 12 Fuss Diluvialsand blauer Thon mit Gyps, Septarien, Pyrit und *Leda Deshayesiana* stecken soll.

Wie die Schollen von Rothenklempenow und Book nördlich von Löcknitz andeuten, bildet dieser Thon auf dem Plateau zu beiden Seiten des Randowthales in Pommern und der Ueckermark das Liegende des Diluviums. Nach G. Müller steht er wenige Kilometer östlich von Löcknitz bei Ploewen zu Tage und ist beim Brunnenbau mehrfach angeschnitten.<sup>1)</sup> Ausserdem ist er bei den Vorversuchen zur Prenzlauer Wasserleitung auf dem Bahnhof bei 57 m Tiefe erbohrt und hielt bis 165 m an, wo der Bohrer in einer Septarie stecken blieb, und wie Herr Reichelt in Prenzlau mir mittheilte, findet sich derselbe Thon überall auf dem Plateau, nahe dem Rande gegen das Ueckerthal in ungefähr 60 m Tiefe unter Tag.

Ehe wir zu dem Oderthal bei Stettin übergehen, möge hier das Wenige Platz finden, was bisher über diese Schichten von Usedom und Wollin bekannt wurde. Bei Mellenthin ist über der Kreide in 30—40 m Tiefe ein sehr fester schwarzer Thon nachgewiesen, der tertiären Alters gewesen sein kann. Bei Ahlbeck, Heringsdorf und Neukrug soll nach Kefer-

1) G. Müller: Ueber Aufnahmen der Blätter Kreckow u. Löcknitz. J. G. L. f. 1890. XI. S. LXXXIV—LXXXV.

— Erläuterungen zu Blatt Löcknitz. Gr. Abt. 28. No. 36. 1896.

stein<sup>1)</sup> ein blauer fetter Thon mit Gyps vorkommen, nach Oeynhausens in der Gegend von Corswandt bei Ahlbeck. Ich bin dort umhergewandert, um diese Thone zu suchen, ebenso einer meiner Schüler, Herr stud. Wächter, aber es ist uns beiden nicht gelungen, diese alten Aufschlüsse wieder zu entdecken. Nach der von Oeynhausens gegebenen Beschreibung wäre Septarienthon zu vermuthen. Dies nahm auch Borchhardt<sup>2)</sup> bei Swinemünde an, als dort beim Brunnengraben fette Thone zu Tage gefördert wurden. Dieselben sind später mehrfach constatirt, jedoch entweder Diluvial- oder Kreidethone gewesen; denn die drei Swinemünder Soolbohrungen haben Tertiär nicht berührt.

Auf Wollin wurde ein dunkler fetter Thon vor vielen Jahren bei Laatzig während des Chausseebaues erschlossen; heute ist nichts mehr zu sehen und das ganze Vorkommen bleibt räthselhaft.<sup>3)</sup> Nach Plettner's Meinung<sup>4)</sup> bestand auch das Steilufer zwischen Misdroy und Swantust aus Septarienthon, da er eine Bemerkung v. Oeynhausens's verkehrt aufgefasst hatte. Es herrscht jedoch dort am Gosanberge und Swinhöft nur Diluvialmergel mit den wenigen eingeklemmten Fetzen thoniger, turoner Kreide. Tertiär ist sonst von Wollin nicht bekannt.

Die Stettiner Umgebung birgt Mittel- und Oberoligocän, sowie einzelne Fetzen von Miocän an vielen Stellen unter dem Diluvium. Die besten Aufschlüsse liegen natürlich am Abfalle des vorpommerschen Plateaus gegen das Oderthal von Zahden an bis nach Cavelwisch und auf der Ostseite des Flusses zwischen Finkenwalde, Podejuch und Fiddichow. Der Zusammenhang des Stettiner Tertiärs mit dem märkischen ist lange erkannt und neuerdings von G. Berendt nochmals betont worden. Schwierigkeit machen eigentlich nur die Lagerungsverhältnisse, welche oft in Folge lokaler Rutschung und Stauchung die Reihenfolge der Schichten völlig auf den Kopf stellen und alle möglichen Combinationen

1) Keferstein, Teutschland Bd. 5. H. 2. : 75.

2) Z. d. D. g. G. II. 1850. 286.

3) W. Deecke, Mesozoisch. Formationen der Prov. Pommern. Diese Mittheil. 1894. XXVI 15. u. v. d. Borne l. c. Z. d. D. g. G. 9. 1857. 4 8.

4) Z. d. D. g. G. IV. 1852. 427.

erzeugen, so dass man sich über die Misserfolge der ersten Gliederung nicht wundern kann. A. Behm<sup>1)</sup>, welcher von 1850 bis 1864 mit so grossem Eifer die Geologie Stettins studirte, ist schliesslich, da er die eigentliche Ursache aller Schwierigkeiten nicht richtig erkannte, an der Gliederung verzweifelt und griff zu allerlei phantastischen Vorstellungen, um das Oderthal und seine Bildung zu erklären; auch Berendt blieb bei den Aufnahmen des Blattes Stettin bis zuletzt über die richtige Reihenfolge zweifelhaft.

Die Gliederung von unten nach oben ist: Septarienthon, gelbbraune Sande (sog. Stettiner Sand), Weisser Glimmersand mit regelmässigen Thonlagen (oberoligocän), Miocän, Diluvium. Da aber der unten am Gehänge ausbeissende Thon vom Wasser schlüpfrig und weich wird, so gleitet er gegen den Fluss ab und lässt dabei die hangenden Partien stufenförmig abbrechen, so dass die Hänge bis weit hinauf in einer solchen langsamen Bewegung begriffen sind.<sup>2)</sup> Indem nun bei diesem Abgleiten auch ein Ueberstürzen vorkommt, kehrt sich die Lagerung scheinbar um, und ausserdem breitet sich der plastische Thon auf den tieferen, oft jüngeren Ausfüllungsproducten des Oderthales aus. So liegt er zwischen Cavelwisch und Messenthin auf den letzten Glacialprodukten, bei Cavelwisch und Frauendorf auf Stettiner Sand, bei Züllchow auf Diluvialsand etc. Natürlich vollzieht sich bei jedem seitlichen Zuflusse der Oder in dessen Bett derselbe Vorgang und überträgt mit der Vertiefung der zahlreichen Rinnen diese Umlagerungserscheinungen bis weit in die Hochflächen hinein. Dazu kommen die Glacialstauchungen, die ebenfalls sehr bedeutend gewesen sind, wie uns die Auffaltung und Einknetung des Thones in die Kreide bei Finkenwalde darthun, und die wahrscheinlich eine Menge von Lagerungsverhältnissen schufen, welche nach dem Schwunde des Eises und beim Thauen der weichen Massen in sich nicht bestandsfähig waren und

---

1) Im Litteraturverzeichnisse ist vergessen:

A. Behm: Ueber Tertiärbildungen von Stolzenhagen bei Stettin. Z. d. D. g. G. 6. 1854. 270—272.

E. Beyrich: Septarienthon bei Stettin. Ibid. 2. 1850. 175.

2) K. Keilhack: Ueber eigenthümliche Quellungserscheinungen etc. Z. d. D. g. G. 49. 1897. Sitz. Ber. 53.

durch das erwähnte Abbrechen und Abgleiten erst allmählig eine dauerhaftere Form annahmen.

Die Mächtigkeit des Septarienthones wird sehr schwanken, da seine Unterlage, die Kreide, ebenfalls unregelmässige Oberfläche in Folge von Verwerfung und Stauchung besitzt. Wirklich durchbohrt ist er nur an wenigen Stellen z. B. auf der Lastadie von Stettin, aber dort hat er schwerlich weder seine ursprüngliche Dicke besessen, noch wird die Lage ungestört sein; denn wenige hundert Meter davon entfernt, steht in der Grünen Schanze dieselbe Kreide wesentlich höher zu Tage. In diesem letzteren Bohrloch ist nach Wahnschaffe<sup>1)</sup> das ganze Tertiär zu 102 m gefunden, aber auf den Septarienthon kommt nur ein Theil, und Ueberstürzungen dürften sehr wesentlich zu berücksichtigen sein, weil das Bohrloch am Rande der Oderterrasse lag, wo diese ungewöhnlich steil zum Strome abbricht. Meiner Meinung nach ist alles bis zur Kreide hinunter aufgearbeitet. Immerhin darf man für die Stettiner Gegend den Thon auf 50–60 m mindestens schätzen. Eine 1901 ausgeführte Bohrung auf dem Gute Boblin, W. von Stettin, traf den Thon in geringer Tiefe unter der Oberfläche und durchsank ihn bei 100 m noch nicht. Freilich sind auch an diesem Punkte die weichen Thonlagen durch das Eis zu einem Rücken zusammengeschoben und aufgepresst.

Der gelbbraune Sand ist eine Küstenbildung und deutet, wenn nicht eine bedeutende negative Strandverschiebung, so doch zum mindesten eine erhebliche Veränderung der Strömungen und Ablagerungsbedingungen an. Er beginnt nicht plötzlich, sondern allmählich durch Zunahme des Sandgehaltes im Thone und durch Einschieben einzelner dünner Sandschmitzen und Bänke. Diese Uebergangszone beträgt etwa 10 m und ist sehr schön in der Ziegelei bei Schwennenz, SW. von Grambow, erschlossen. Unten liegt sehr fetter, dunkelgrauer bis schwarzer Thon, darüber folgen in der Grube am Berghange hellgrau gefärbte und dünnblättrige Lagen, welche zwischen sich schmale Streifen von gelbem Sand enthalten. Unvermittelt setzt dann eine 50 cm dicke, rostgelbe Lage typischen Stettiner

1) Die Ursachen der Oberflächengest. d. nordd. Flachlandes. 2. Aufl. 1901. S. 44.

Sandes ein, über welcher die Wechsellagerung von Thon und Sand fortgeht unter langsamer Zunahme des Sandgehaltes und Verbreiterung der Streifen. Wahrscheinlich gehörten auch Rothenklempenow und Book in dies oberste Niveau; und weitere Spuren haben sich in der Ziegelei von Hohen Zahden gefunden, obwohl dort viel verrutscht und die Lagerung recht gestört ist. Dass diese Uebergangszone längs der Oder unterhalb Stettin vielfach erschlossen ist, braucht kaum bemerkt zu werden.

Eigenthümlich ist das Auftreten des Tertiärs zwischen Randow und Oder. Die Aufnahmen der Geologischen Landesanstalt, wie sie auf den Kartenblättern niedergelegt sind, geben davon ein treffliches Bild. Wir sehen nämlich, dass sich der Septarienthon und auf ihm ruhend die Reste der miocänen, ober- und mitteloligocänen Sande meistens in Streifen von Nord—Süd Richtung anordnen, und dass diese letzteren mit den ebenso angeordneten Höhenrücken zusammenfallen. Diese erheben sich nach der Oder zu immer mehr und werden zu beiden Seiten dann von immer deutlicher werdenden Furchen begleitet, in welche sich zur spät-diluvialen Zeit am Rande des Haffs fjordähnliche Arme des letzteren hincingezogen haben. Heute sind es torferfüllte breite Rinnen, die sich landeinwärts in Züge von Tümpeln und kleinen Mooren aufzulösen pflegen. Ein westlicher Zug ist durch den Septarienthon bei Ploewen angedeutet, ein mittlerer läuft von Völschendorf über Brünn, Wamlitz, Neuenkirchen und Sparrenfelde nach Stöwen und Boblin und wird auf seiner Ostseite von einzelnen miocänen Vorkommen bei Kreckow, Möringen, Stöwen begleitet. Er zieht sich auch auf das Kartenblatt Colbitzow (Grad Abth. 26 Bl. 37) hinüber und endigt südlich von Ladenthin.<sup>1)</sup> An seiner Westseite ist die Rinnenbildung sehr deutlich, im Osten auf dem Plateau zur Oder weniger markirt, und es scheint sich der Rücken zwischen Ladenthin und Hohen Zahden zu verflachen durch Verschmelzung mit dem dort in grösserer Verbreitung zu Tage tretenden Septarienthone. Ein dritter läge nördlich von Stettin. Ich halte diese Rücken für eine Aufpressung in der

1) Vergl. G. Müller. Aufnahmeber. über die Blätter Kreckow und Colbitzow. J. G. L. XI. 1890. LXXXII—LXXXVII.

Bewegungsrichtung des Eises durch Seitendruck, analog manchen Kreiderücken bei Sassnitz auf Rügen und dem Nord Pehrd-Reddewitz Zuge auf Mönchgut. Von der Struktur dieser Rücken und der Mitschleppung des Tertiärs in dem Geschiebemergel gibt der Eisenbahneinschnitt bei Colbitzow (Erläut. z. geol. Spec. Karte d. Blattes) ein ganz ausgezeichnetes Bild. Der Rand des Oderthals ist etwas anders gebaut, da dort sowohl der Seitendruck der in der Tiefe sich fortschiebenden Gletscherzunge, als auch nachträgliche Abrutschungen in Frage kommen. Sehr schön sind diese Pressungen in der Ziegelei von Hohen Zahden an dem oberoligocänen Glimmersande zu beobachten und ein wenig nördlich an den 30 m hohen Anschnitten der Diluvialsande längs der kurzen, zum Flusse hinabführenden Thäler.

Den Namen hat der Thon von den Concretionen, die sich auch in der Stettiner Gegend an manchen Stellen sehr zahlreich einstellen, den Septarien. Sie sind faust-, kopf-, ja vereinzelt bis 1 m gross, von brodlaibförmiger, ellipsoidischer oder kugeligter Gestalt, aussen kompakt und oft mit Thonhaut versehen, innen rissig mit radialen Klüften, die am Rande schmal beginnen und gegen die Mitte sich erweitern. Die nach innen vorspringenden Kalkpfeiler sind oft regelmässig prismatisch gestaltet und tragen einen Ueberzug von krystallinem gelben Kalkspath; ferner treten in den Hohlräumen Calcit-, Baryt- und Gypskrystalle, seltener Braunspath, Eisen-spath oder Eisenkies auf. Meistens liegen die Septarien unregelmässig vertheilt, bisweilen lagenweise, und vor allem häufen sie sich an der Basis, wohin sie durch die erweichten, plastischen Thone in Folge ihres Gewichtes langsam hinabrutschen. Es mag aber auch sein, dass die Schichtfläche zu ihrer Bildung beigetragen hat und die Basis daher von vorne herein reicher an denselben gewesen ist. Sie sind ein Produkt der Sickerwasser; in unberührten Thonen, z. B. in dem Bohrloche bei Treptow fehlen sie fast ganz, sind dagegen zahlreich in allen aufgearbeiteten oder oberflächlichen Vorkommen (Thalberg, Jatznick, Stettin). Es verschwindet dann stets der Gehalt an Foraminiferen, deren Kalk sich in diesen Knollen vereinigt.

Ebenso ist der Gyps eine durchaus sekundäre, recht all-

gemeine Erscheinung. Der frische Septarienthon enthält neben organischer Substanz eine erhebliche Menge feinvertheilten Eisenkieses, meistens Markasit. In den Versteinerungen und gelegentlich zu fingerlangen oder faustgrossen Knollen concentrirt, ist er jedoch vorzugsweise in feinsten Vertheilung vorhanden und daher leicht durch die Atmosphäerilien zersetzbar. Zu Sulfat oxydirt, bildet er mit dem kohlensauren Kalk Gyps, dessen Krystalle und Krystalldrusen in besonders schönen Exemplaren in den obersten Bänken des Thones und den herabgeglittenen oder umgelagerten Partien auftreten. Dies Mineral erscheint theils in einzelnen Krystallen oder Zwillingen, theils in radialen Concretionen. Sehr schöne, bis armdicke und handlange Krystalle sammelt man auf den verlassenen obersten Lagen der Friedensburger Grube bei Finkenwalde. Dieselben haben die gewöhnlichen Formen  $\infty P$ ,  $\infty P\infty$ ,  $P$ ,  $-P$  und sind meist Zwillinge nach dem Orthopinakoid, seltener Schwalbenschwanzzwillinge. In der Zülchower Thongrube herrschen Concretionen und Individuen mit linsenförmiger Gestalt durch das Vorwiegen und Verfliessen von  $-P$ ,  $-\frac{1}{2}P\infty$  und  $OP$  vor. Die meisten Krystalle schliessen grosse Mengen des dunklen Thones ein und empfangen dadurch eine federförmige Zeichnung, besonders wenn es sich um Zwillinge handelt. Ferner haben alle an der Oberfläche des Thones gesammelten und durch den Regen herausgewaschenen Stücke deutliche Aetzstreifen und Gruben in Folge der Einwirkung des letzteren; spiegelnde glatte Krystalle lassen sich nur durch Graben gewinnen. Ein nicht seltenes Produkt der Umwandlung des Eisenkieses ist ein erdiges, hellgelbes, theils in Knollen, theils als Pulver vorkommendes Eisensulfat, dessen schon Behm Erwähnung thut. Ich habe einige bei Stettin gesammelte Stücke qualitativ chemisch geprüft und neben reichlicher Schwefelsäure Eisen mit etwas Thonerde gefunden. Kalk trat, wohl wegen beigemengten Gypses, in Spuren auf. Diese gelben Massen sind in Wasser unlöslich; leicht löslich dagegen in  $HCl$ . Man nennt sie gewöhnlich Misy, nach dem Verhalten gegen Wasser und Säure scheinen aber eher Pissophan, d. h. dessen erdige Varietäten Vitrioloker oder Apatelit vorzuliegen. Ist in diesen Knollen noch die radiale Struktur des Markasites erhalten,

so sind sie direkt als Aufnahme-Pseudomorphosen nach diesem Mineral zu betrachten.

In Folge des Gypsgehaltes und seiner Undurchlässigkeit ist der Thon ein sehr schlechter Ackerboden. Wo er ohne Diluvialbedeckung zu Tage steht, wachsen auf ihm eigentlich nur Huflattich und Schachtelhalme. Starke Sandbeimengung wandelt ihn in einen schweren, aber ertragsfähigen Boden um, der freilich einer mässigen Düngung und ausreichender Drainage bedarf.

Sehr eigenthümlich ist die dunkle, beinahe schwarze Färbung, welcher der Acker annimmt, sobald der Thon unter dem Diluvium kuppen- oder streifenweise an die Oberfläche tritt. Diese „Schwarzerde“ ist weithin sichtbar und hebt sich in sehr scharfer Weise von der Nachbarschaft ab, so dass man von höher gelegenen Kuppen (z. B. den Streithofer Alpen am Randow Thal) an dieser Farbe das Vorkommen des Tertiärs auf 3—4 km Entfernung erkennt. Die Bildung der „Schwarzerde“ in Folge der Undurchlässigkeit des Bodens und der mangelhaften Verwesung der Pflanzenreste, ferner durch die Eigenfarbe des Thones haben Müller,<sup>1)</sup> Lattermann<sup>2)</sup> und Berendt<sup>3)</sup> eingehend erörtert.

Die Hauptverwendung ist zu Cement und Ziegeleiprodukten (Ziegeln, Dachpfannen, Drainröhren), aber zu letztem Zwecke muss irgend ein Sand in grossen Mengen eingeknetet werden, weil der Thon allein zu fett ist und beim Trocknen, wie Brennen rissig wird. Der Eisengehalt des Sandes und Thons verleiht den Ziegeln eine schöne rothe Farbe; nur bewirkt der Gehalt an Schwefel und die bei Brennen entstehende Schwefelsäure ein lästiges Ausblühen der Ziegel durch Sulfatbildung.

Die Versteinerungen des pommerschen Mitteloligocäns sind in der oben angeführten mustergültigen Arbeit v. Koenon's eingehend behandelt und nach den persönlichen Aufsammlungen des Verfassers in der Stettiner Gegend genannt. Diesen

1) Ueber Aufnahmen der Blätter Kreckow und Löcknitz. Jahrb. d. Geol. Landesanst. für 1890. LXXXII—LXXXIII.

2) Ueber Aufnahmen auf den Blättern Rügenwalde und Colbitzow. blid. für 1889. 1892. LXXXVIII—XC.

3) Erläuterungen zu Blatt Stettin.

Angaben ist fast gar nichts hinzuzufügen. Nur mag erwähnt werden, dass in allen abgerutschten und vergypsten Thonen Fossilien sehr selten sind, und man lange suchen muss, ehe die Hauptformen zusammen gebracht werden können. Früher lieferte die Gegend unterhalb Stettins (Grabow, Frauendorf, Stolzenhagen) die meisten Schnecken, jetzt ist dort fast nichts mehr zu finden, dagegen hat der Septarienthon von Finkenwalde eine mannigfaltigere Fauna geboten.

Als Ergänzung der dürftigen Fossilliste von Finkenwalde welche Wahnschaffe in den Erläuterungen zu Blatt Podajuch gibt, und die nur aus folgenden Arten besteht:

*Cerithium plicatum* Brug.

*Natica hantoniensis* Sow.

*Aporrhais speciosa* v. Schl.

*Fusus multisulcatus* Beyr.

*Teredo megotara* Hanl.

mag die Reihe von Versteinerungen folgen, welche ich im Laufe der Jahre mit Hülfe des Herrn Obersteigers Lausch von dort zusammenbrachte, und welche fast alle wichtigeren Arten umfasst:

*Dentalium Kickëii* Nyst

„ *fissura* Desh.

*Fusus multisulcatus* Beyr.

„ *elatio* Beyr.

„ *Konincki* Nyst

„ *erraticus* Beyr.

„ *elongatus* Nyst

*Aporrhais speciosa* Schl.

*Tiphys Schlotheimii* Beyr.

*Cancellaria evulsa* Sol.

*Murex Pauwelsii* d. Kon.

*Cassis Rondeleti* Bast.

*Cassidaria depressa* L. v. B.

*Pleurotoma regularis* d. Kon.

„ *flexuosa* Münst.

„ *scabra* Phil.

„ *denticulata* Sandb.

„ *Selysii* d. Kon.

„ *laticlavia* Beyr.

*Natica Nysti* d'Orb.  
 „ *hantoniensis* Pilk.  
*Bulla lignaria* L.  
*Leda Deshayesiana* Duch.  
*Nucula Chastelii* Nyst  
*Astarte Kickxii* Nyst  
*Cryptodon unicarinatus* Nyst  
*Teredo megotara* Hanley.

Ausserdem Otolithen und *Lamna*-Zähne. Dagegen ist es mir trotz wiederholter Bemühungen nicht gelungen, Foraminiferen in den Thonen von Finkenwalde zu entdecken, die vielleicht durch die Sickerwasser bereits seit lange zerstört worden sind.

Die Verbreitung des Stettiner Sandes nach Norden hinauf muss weit erheblicher gewesen sein, als man nach seiner jetzigen annehmen darf. Denn einmal hat sich ja eine Scholle eingepresst auf der Greifswalder Oie gefunden, andererseits haben wir einzelne Gerölle auf Rügen, bei Greifswald, in Hinterpommern, vielleicht sogar in Posen. Die Kösliner Bohrung hat über Thon einen ähnlichen Sand mit *Fusus multisulcatus* kennen gelehrt. Ebenso sind die Fortsetzungen nach Süden bei Freienwalde und Buckow gegeben. Aber gegen Westen scheint er zu fehlen, da Jatznick bis jetzt die letzte Stelle ist. In Mecklenburg kennt man ihn nicht, wahrscheinlich war das Meer tiefer, was u. A. auch daraus hervorgeht, dass dort marines Oberoligocän und Miocän vorkommen. Deshalb herrscht das ganze Mitteloligocän hindurch daselbst die Thonfacies ohne Sandbildungen. Daraus möchte ich eigentlich schliessen, dass die Heimath der Sande im Norden und im Nordosten lag, und dass diese Facies eine erweiterte Konkurrenz der samländischen unteroligocänen Sandablagerung darstellt. Die Analogie mit den liasischen Sanden Bornholms, die auch erst zwischen, dann über den feinen Thonen sich einstellen, ist eine vollständige. Sand und Thon müssen einander vertreten; denn in Sachsen haben wir Sande vom Character der Stettiner unter dem Septarienthon.

Behandelt man die Sande mit Salzsäure, so brausen sie schwach in Folge eines meist geringen  $\text{CaCO}_3$ -Gehaltes und

entfärben sich. Das übrige bleibende Quarzmaterial hat gleichmässiges Korn, etwa wie es die recenten Ufer und Dünen-sande der Rügenschcn Küste zeigen, und ist ein normaler glimmerreicher Grünsand: denn u. d. M. erkennt man viele grüne bis bräunliche Glaukonitkörner von runder Form, eckige und runde Quarzkörner in verschiedenen Grössen und einen beträchtlichen Gehalt an Muskovit, Feldspath, Hornblende, Turmalin, Zirkon. Die letztgenannten Mineralien erscheinen bald wie der Muskovit in ansehnlichen, oft regelmässig begrenzten Blättchen, bald in splittigen Körnern und Säulehen, so dass die Mineralien sicher bestimmbar werden. Amphibol von grüner Farbe mit ausgesprochenem Pleochroismus, und Turmalin mit Farben zwischen lichtbraun und dunkel sind sogar recht häufig, weniger Feldspath (Orthoklas u. Mikroklin.). Die Quarze enthalten Trichite, Biotitblättchen, Flüssigkeitsporen etc. und erinnern an Bornholmer oder Blekinger Granitquarz. Es ist vielleicht nicht ohne inneren Zusammenhang, dass auch in der Finkenwalder Kreide Turmalin vorkommt. Die Frische der Amphibole und Turmaline und ihre relativ geringe Abrollung deuten nicht auf allzu langen Transport, sondern auf Herkunft aus benachbarten Gneiss- oder Granitterritorien. Der Thongehalt des Sandes ist minimal.

In seinen festeren Partien, oder wo er etwas zusammengebacken, tritt Kalk als Cement auf und bewirkt dann Kugelbildung. Diese Kugeln sitzen oft dicht neben einander und sind vielfach merkwürdig regelmässig geformt, mitunter aber oval, brotlaibförmig und fallen aus den Wänden heraus, häufen sich unten an und zeigen im Innern meistens irgend einen organischen Rest. Sie müssen natürlich als Concretionen, nicht, wie Behm meinte, der Sand als ein Zersetzungsprodukt der harten quarzitären Knollen aufgefasst werden. Am reichsten sind sie an Versteinerungen bei Cavelwisch, was keineswegs wie Keilhack<sup>1)</sup> anzudeuten scheint, ein neues Vorkommen ist, sondern schon seit 4 Jahrzehnten ausgebeutet wurde. Der Kalk der Versteinerungen hat das Material zu den Kugeln und Concretionen geliefert. Deshalb pflegen die Fossilien im Innern al-

1) Z. d. D. g. G. 49. 1897. Sitz. Ber. 55.

Steinkerne erhalten und die Kugeln concentrisch schalig aufgebaut zu sein. Ich habe die festen Knollen von Cavelwisch schleifen lassen und mit Säure behandelt. Das Bindemittel der Sandkörner ist Kalk und Eisenkarbonat. Wahrscheinlich haben durch Sickerwasser aufgelöste Foraminiferen das Hauptmaterial des Cementes geliefert, und als gleichartige recente Bildung möge an den Foraminiferensand der Küste von Rimini und anderer Mediterraner Küsten erinnert sein.

Fasst man die ganze Schicht ins Auge, so tritt auch in der petrographischen Beschaffenheit eine ausserordentliche Uebereinstimmung mit dem Dogger und Callovien der pommerschen Gebiete und mit dem Cenoman der östlicheren Landestheile z. B. Westpreussens hervor. Die grossen eisenschüssigen Concretionen des Callovien und des Cenoman, wie sie südlich von Danzig in den Kiesgruben auftreten, sind zweifellos aus losen Sanden ausgewaschen und fortgetragen. Auch diese Stettiner Sande haben eine bedeutende Erosion zur Diluvialzeit erfahren und einen nicht unerheblichen Beitrag zur Sandmasse des norddeutschen Diluviums geliefert, zusammen mit dem jüngeren Tertiär. Darin gebe ich Keilhack<sup>1)</sup> vollständig Recht, möchte aber zur Ergänzung hinzufügen, dass die Septarienthone wahrscheinlich in gleicher Weise für die Entstehung des Geschiebemergels und der vorpommerschen, am Haff gelegenen Thonlager und -Gründe von genetischer Bedeutung waren, vorallem für die Ueckermünder, Ducherower und Anklamer, mehrere Quadratmeilen bedeckenden Thonmergel.

Die Versteinerungen des Septarienthones und Stettiner Sandes unterscheiden sich nicht, und zu den Listen, welche v. Koenen 1867 gab, ist eigentlich nichts besonderes hinzuzufügen. Neuerdings bestimmte Wolff die bei Cavelwisch vorkommenden Arten nach Aufsammlungen von Keilhack, ohne dass neue Arten zu Tage getreten wären<sup>2)</sup>. Erwähnenswerth ist höchstens, dass in den Knollen bei Cavelwisch nicht selten kleine Seeigel (*Echinospatangus Hofmanni*) Krebsreste und Otolithen von Fischen vorkommen, letztere mitunter in so grosser Zahl, dass Platten

1) Ueber die Herkunft der glacialen Sande Norddeutschlands. Z. d. D. g. G. 48. 1896. 229—237.

2) Erläut. z. Blatt Stettin. Lief. 67. Gradabth. 29. No. 52. pag. 6—7.

ganz davon bedeckt sind, aber meistens unbestimmbar, da sie in der Mitte durchspalten. Haifischzähne und Fischwirbel sind in der Regel zu beobachten; in Finkenwalde erhält man auch bei jedem Besuche von *Teredo megotara* Hanley<sup>1)</sup> angebohrtes Holz und mitunter auch sonderbar gerippte oder scheinbar gegliederte Thonstücke, die als Steinkerne und Ausfüllungsmassen, der in ganz zergangenen Holze dicht neben einander steckenden Teredoröhren anzusehen sind. Die Holzreste sind in Gestalt brauner, markasithaltiger, mulmiger Zwischenmassen hie und da erhalten.

Bezeichnend für die Fauna ist das Fehlen von Austern, Patellen, Balaniden und von Lithothamnien, den typischen Litoralförmern. Ganz flach kann also selbst in der sandigen Facies das Meer nicht gewesen sein, vielmehr deutet alles darauf, dass der Stettiner Sand in ca. 100 m Tiefe abgesetzt wurde. Zahlreicher kommen in ihm als im Thon die *Pecten*-, *Nucula*-, *Bulla*-, *Dentalium*-Arten vor, während *Pleurotomen*, *Natica*, und *Fusus* (*F. multisulcatus*) in beiden ziemlich gleich häufig liegen. *Leda Deshayesiana* und *Cryptodon uncarinatus* sind vorzugsweise dem Septarienthone eigen. Auffallend ist die Seltenheit von *Cerithium*, *Ringicula* und der gesammten Cythereiden: recht spärlich sind auch die *Solen*-, *Panopaea*-, *Tellina*-Arten, so dass sich, alles zusammengekommen, doch ein wesentlich anderer Gesamtcharakter als in den mitteloligocänen Ablagerungen Süddeutschlands ergibt.

Die Verbreitung des Septarienthones und gelben Sandes bei Stettin haben die geologischen Aufnahmen durch Berendt, Wahnschaffe, Müller, Keilhack, Beushausen, Lattermann u. a. m. genau ermittelt, auf deren Erläuterungen zu den betreffenden Kartenblättern verwiesen sei, nämlich auf Blatt Alt Damm, Podejuch, Fiddichow, Pölitz, Stettin, Colbitzow, Kreckow, Löcknitz, Stolzenburg, Hohenholz, Neu-mark.

Jenseits der Oder kommt das Mitteloligocän in dem Hügelgelände der Buchheide zu Tage und ist unter erheblicher Reduktion der Thonbänke in Köslin erbohrt. Andere

1) Th. Ebert: T. m. aus dem Septarienthon von Finkenwalde. Jahrb. d. geol. Landanst. f. 1886. 1887. 259—261.

tertiäre Thonlager Hinterpommerns sind wohl nicht oligocän, sondern miocän. Die Grenzen des mitteloligocänen Meeres werden in der Oderbucht im Grossen und Ganzen mit dem gegenwärtigen Ufer zusammengefallen sein, doch so, dass die See im Süden lag und die Thongründe sich von Stettin über Pyritz gegen Osten nach Posen erstreckten. Dieser Zusammenhang wird durch eine Anzahl von Aufschlüssen und Bohrungen gegeben, von denen in unseren Rahmen nur die von Pyritz fallen, wo Herr Brunnenmacher Reichelt diesen Thon, etwas gemengt mit Diluvialsand bei ca. 70 m anbohrte und demselben verschiedene faustgrosse Pyritknollen mit guten Krystallen ( $0. \infty 0 \infty$ ) entnahm. In derselben Höhe liegt Königsberg i. N., auf dessen Bahnhofs Herr Röttger bei einer Bohrung konstatierte:

0—30 m Diluvium

30—60 m Glimmersande, Thone mit Braunkohlenresten

60—80 m Tribsand

80—100 m Fetter grauer Thon.

Den letzten halte ich für Septarienthon. Auch hat Keilhack bei Soldin diese Schicht mit Foraminiferen nachgewiesen.<sup>1)</sup>

#### 4) Ober-Oligocän.

Erst Berendt erklärte mit aller Bestimmtheit, dass die weissen Glimmersande, welche bei Stettin über dem Stettiner Sande ruhen und die Braunkohlenlagen unterteufen, dem oberen Oligocän angehören. Sie sind Aequivalente von Schichten, welche sich im westlichen Theile Norddeutschlands besser ausgebildet zeigen, aber bis in die Mark und nach Sachsen hereinreichen und durch E. Geinitz in Mecklenburg konstatiert wurden. In Pommern sind sie vorläufig auf die Stettiner Gegend beschränkt und sonst nirgends mit Sicherheit nachgewiesen. Dies mag daran liegen, dass sie, weniger kenntlich als die Stettiner Sande und die Septarienthone, bei Bohrungen oft unter der Bezeichnung Thon mit Sand oder Tribsand aufgeführt werden. Wir sehen ferner an dem Beispiel des nächst älteren Sandkomplexes, wie stark die glacialo Denudation eingriff. Die einzige Stelle Vorpommerns, an

1) Jahrb. Geol. Land. f. 1893. 1895. 1857—1889.

der ich Glimmersande bei Tiefbohrungen beobachtet zu haben glaube, ist die Gegend beim Wasserwerke in Binz a. Rügen. Dort ist ein etwas thoniger, feiner weisser Glimmersand erbohrt, der nicht diluvial aussieht und diesem Niveau zugeschrieben werden darf.

Bei Stettin besteht dieser Komplex aus mächtigen Bänken eines weissen Quarzitsandes mit vielen hellen glänzenden Muskovitblättchen. In manchen Aufschlüssen wechsellagern dieselben mit vielen regelmässigen dünnen grauen Thonlagen, sodass eine deutliche Schichtung und eine baumkuchenartige Flammung resultirt. Ausser bei Zülchow und Neuen-  
dorf sind sie mir von Hohen Zahden bekannt geworden und sollen nach den Aufnahmen auch auf den Blättern Kreckow und Colbitzow an mehreren, räumlich sehr beschränkten Stellen auf dem Septarienthone ruhen (Ladenthin, Schmellenthin, Falkenthal bei Stöwen, ferner auf den Blättern Alt Damm und Podejuch). Am besten erschlossen sind sie jedenfalls in der Ziegelei von Hohen Zahden am Oderufer und bilden dort eine zusammengestauchte, 50 m dicke Masse, die als Kuppe im Diluvium steckt und von Septarienthon unterlagert ist. Das streifenweise Auftreten der gelben Stettiner Sande an der Seite über dem Thone zeigt, dass die Lagerung jedenfalls gestört und durch Auspressen des Thones unregelmässig geworden ist. Ein Profil dieser Sande, welche auf Thon lagern und eine Streifung durch rothe und gelbe Schichten besitzen, gab Wahnschaffé<sup>1)</sup>; ein ähnliches beobachtete ich bei Kratzwiek, wo in den linsenartigen Streifen kleine, flache braune Concretionen lagen, die wesentlich thoniger und weicher sind, als die aus dem Stettiner Sand. Mehrfach sind diese Sande in den Erläuterungen z. geol. Spez. Karte als Mergel-sande bezeichnet, wogegen ihr geringer Kalkgehalt spricht.

Die petrographische Untersuchung ergab, dass die fast kalkfreien Sande eine Menge leicht abschlämmbarer, z. Th. als feiner Staub wegblasbarer Muskovitblättchen enthalten und von durchaus gleichmässigem, feinem Korne sind. Diese Eigenschaften wurden in den analytischen Abschnitten der

---

1) Erläuter. z. geol. Spez. Karte. Bl. Podejuch. Lief. 67. Gradabth. 29. No. 38. pag. 17.

Erläuterungen zu den Kartenblättern der Stettiner Gegend ebenfalls angeführt und zwar nach den Untersuchungen von G. Gagel an Proben von Stolzenhagen bei Stettin.<sup>1)</sup> Der Thongehalt ist gering, so dass die Sande lose sind und zur Flugsandbildung neigen. U. d. M. erscheinen die Quarzkörner hell, farblos, ebenso die Glimmer, und gemengt mit einer geringen Zahl von Glaukonitkörnchen, die wahrscheinlich den von Gagel gefundenen Gehalt an Eisenoxyd (1.592%) Kalkerde (0.124%) und Magnesia (0.203%) bedingen. Gegenüber dem Stettiner Sande ist der Glaukonit spärlicher, der Muskovit reichlicher, das Korn feiner und der Eisengehalt ausserordentlich viel geringer. Andere Mineralien konnte ich nicht beobachten, jedenfalls sind sie seltener als in den untertiefenden Sanden.

Die Frage, wie man sich die Entstehung dieser Schichten erklären soll, muss vorläufig offen bleiben. Irgend welche Versteinerungen sind nicht angetroffen, auch nicht Foraminiferen, Diatomeen oder Hölzer. Daher gibt es kein Mittel festzustellen, wie und worin die Sande abgelagert wurden. Sie gleichen oft den feinen Flussablagerungen eines grossen Stromes nahe seiner Mündung, besonders da sie eine so regelmässige Schichtung und Streifung verschiedenen Materiales zeigen. Die zahlreichen Muskovite sind sicher eingeschwemmt, nicht autigen, weil sie stets zerbrochen erscheinen. Ihre grosse Menge deutet jedenfalls auf ein weites, krystallines, Feldspathhaltige Gesteine umfassendes Areal hin und die Lage der Sande zwischen dem marinen Niveau und den Süswasserbildungen des Miocäns auf ein weiteres Vorrücken des Strandes gegen Süden und Südosten, also eine Fortsetzung der Bodenbewegungen und Küstenverschiebung, die am Schluss des unteren Mitteloligocäns begonnen hatte. Das Ufer und Festland müssen jedenfalls im Norden und Nordosten gesucht werden, das Meer im Süden und Westen (Mecklenburg). Eine Zunahme der Korngrösse der Sande und ein Verdrängen der Glimmer durch Kaolin, die vielleicht allmählig eintraten, führen von diesen oberoligocänen Schichten zum jüngsten pommerschen Tertiär, zum Miocän.

1) Ibid. Analytisches p. 12 u. 13.

### 5) Miocän.

Dem Miocän rechnet man die Braunkohlenbildungen zu, welche sich von der Stettiner Gegend bis nach Westpreussen fortsetzen und dabei an Ausdehnung und Mächtigkeit gewinnen. Ueber die Ueckermark wird irgend ein Zusammenhang mit den mecklenburgischen gleichaltrigen, aber oft einer marinen Facies angehörigen Schichten vorhanden sein. Dagegen fehlt Miocän vorläufig in Neuvorpommern und Rügen, wo man zur Konstatirung dieses jüngsten Tertiärs ausschliesslich auf Geschiebe angewiesen ist.

Sehr interessant ist die Beobachtung von Grönwall auf Bornholm, die er gelegentlich einer gemeinsamen Exkursion mir gütigst mittheilte, dass in den dortigen Diluvialsanden und Kiesen, ja im Geschiebemergel selbst, völlig gerundete Kiesel vorkommen, die aussehen, als ob sie durch Zerstörung miocäner Schichten in die quartären Ablagerungen gelangt seien. Das würde natürlich eine Erstreckung dieser ersteren über mindestens den südlichen Abschnitt der Ostsee voraussetzen, was im Allgemeinen nicht unwahrscheinlich ist. In Neuvorpommern fehlen ähnliche Beobachtungen zwar nicht vollständig, sind aber bisher nie systematisch angestellt; denn aus Rügen und der Umgebung Greifswald kenne ich im Diluvium überall einzelne weisse, runde Kiesel, die durchaus nicht nach primären Diluvialgeschieben aussehen, sondern eher an die gleich zu behandelnden weissen Quarze des Stettiner Gebietes erinnern. Sie entgehen zwischen der überwiegenden Masse der Feuersteine leicht der Beachtung, sind meistens nur haselnussgross, zeichnen sich aber gegenüber den eigentlichen Diluvialkiesen durch ihre vollkommene Rundung aus. Für Hinterpommern und die südlich daran anstossenden Gebiete hat ja Keilhack bereits den Zusammenhang der Diluvialsande mit miocänen Gebilden gebührend betont. Sonst haben wir in Vorpommern noch verkieselte Hölzer, welche u. a. reichlich und in grossen Stücken auf der Greifswalder Oie vorkommen, aber auch in den verschiedensten Kiesgruben bei Barth, Greifswald, Ranzin, Wolgast etc. angetroffen sind. Bornhöft lässt in Betreff der Hölzer von der Oie das Alter, ob cretacisch oder miocän, in Frage. Ich wüsste nicht, welcher Lage der Kreideformation dieselben entstammen

könnten, wenigstens in Pommern, wo die Kalkfacies so stark vorherrscht. Mit Westpreussen mag es etwas anderes sein. Dagegen haben wir in den unteroligocänen Sanden von Finkenwalde ja die verkieselten Wurzelknollen, und ähnliche Bildungen sind auch im Miocän Norddeutschlands beobachtet, so dass ich mich für ein tertiäres, vielleicht miocänes Alter dieser Hölzer, die meistens Coniferen sind, aussprechen möchte.

Typische Braunkohlenbildungen setzen erst in der Gegend südlich von Jatznick—Treptow ein. Keine der nördlich dieser Linie niedergebrachten Bohrungen hat dergleichen angetroffen. In der Neubrandenburger Gegend sind Sande und Kiese jünger als Septarienthone weit verbreitet und mögen oberoligocän bis miocän sein. Herr Reichelt in Prenzlau theilte mir mit, dass in der Brauerei bei Fürstenwerder unter Diluvium bei 100 m Braunkohlenerde erbohrt sei. Die Probe bestand aus einem brauen, feinkörnigen Sande mit zahlreichen Kohleflittern und Holzstücken. Ebenso fördern im Distrikte der unteren Randow Bohrungen stets Kohle-reiche Sande zu Tage, bei denen oft zweifelhaft bleibt, ob sie dem Diluvium zuzurechnen sind oder nur aufgearbeitete, typische Miocän-sande darstellen. Herr Brunnenmacher Röttger sagte mir, dass er bei Löcknitz unter blauem Thon (Unt. Geschiebemergel) groben, weissen Sand mit Braunkohleresten in 66—70 m Tiefe gefunden habe. Auf dem Rittergut Ramin bei Granzow wurde bei einer Brunnenanlage unter Geschiebemergel bei 28—32 m ein mit diluvialen Material etwas verunreinigter miocäner Sand mit vielen Braunkohlestücken entdeckt, dessen Proben ich dem Besitzer, Herrn Prof. Semmler, verdanke.

Diese Vorkommen sind aber untergeordnet gegenüber den Aufschlüssen und der Verbreitung bei Stettin, wo bei Hohen Zahden und Podejuch ferner bei Stöwen und auf dem Plateau von Stolzenhagen. N. von Stettin (Blätter: Pölitz, Stettin, Colbitzow, Kreckow, Podejuch, Alt Damm, Fiddichow) das Miocän in einer ganzen Reihe von Schichten entwickelt ist. Dieselben sind in den Erläuterungen zu den betreffenden geologischen Karten geschildert. Ausserdem zeigen die geologischen Aufnahmen, dass von Köslin an das Miocän nach Westpreussen hin überall an den Thalrändern und in ein-

zelenen Kuppen unter dem Diluvium zu Tage tritt. Besonders reich daran scheint die Umgebung von Schlawe zu sein (Blätter: Peest, Saleske, Grupenhagen, Wussow, Lanzig, Vitte, Schlawe, Zirchow, Karwitz, Damerow, Klannin, Kösternitz), ferner der südöstliche Zipfel der Provinz bei Bütow, wo die Braunkohlenbildung einsetzt, welche nach Tuchel und Konitz hinüberführt, sowie die Küstenzone bei Jershöft, Lauenburg, Oxhöft und die Danziger Gegend. Eine ältere Zusammenstellung findet sich bei v. d. Borne.

Die Gesteine des Miocäns sind theils weisse, thonige oder glimmerreiche Sande, theils weisse, kaolinreiche Quarzkiese, theils fette, dunkle, braun oder blau gefärbte Thone und schliesslich sandige bis feste Braunkohlenflötze, die in verschiedenster Weise eingelagert sind und mit den ersteren abwechseln. Eine genaue Gliederung des pommerschen und westpreussischen Miocäns ist bisher noch nicht durchführbar gewesen. Was an Bohrlöchern bekannt geworden, hat für unsere Provinz Herr cand. Sorkau in dem folgenden Aufsatz zusammengestellt und mit den westpreussischen Vorkommen verglichen. Es dürfte sich um zwei grössere, im Allgemeinen durchgehende Braunkohlenlagen handeln, von denen deutliche Reste besonders in Westpreussen erkennbar sind. Ich verweise in Betreff der Litteratur und der Bohrtabellen auf die nachstehende Arbeit und bemerke als Ergänzung zu derselben und zu den Angaben in den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte nur noch Folgendes.

Das auffallendste Merkmal des Miocäns sind, wie allgemein bekannt, die weissen Quarzkiese. Selbst in kleinen Flecken machen sie sich in dem Diluvium bemerkbar durch die zahllosen Milchquarze und den unfruchtbaren Boden. Wo diese Schicht auch nicht direkt an die Oberfläche tritt, z. B. an der Westseite des Gollenberges bei Köslin, stecken die Diluvialsande und Kiese voll von diesem Material, das in ausserordentlich bedeutender Masse den Mergeln und Sanden jüngerer Zeit beigemischt sein muss. Bald feiner, bald gröber grandig, enthalten diese Schichten mehr oder minder hellen, gelblichen bis weissgrauen Thon, der ganz an Kaolin erinnert und Schnüre oder Nester und Klumpen bildet, bisweilen von grosser Reinheit. Uebergusschichtung macht

sich in diesen Kieslagen fast immer bemerkbar und deutet auf Absatz aus Wasser mit wechselnder Flussgeschwindigkeit hin. Die Kiesel sind stets abgerollt, bisweilen von idealer eiförmiger oder runder Gestalt, selten von mehr als Bohnengrösse. Die Hauptmasse ist Milchquarz oder gemeiner Quarz, untergeordnet kommen dunkelgraue bis schwarze Kiesel-schieferstücke vor oder gelblich bis röthlich gefärbte Kiesel. In den Gruben bei Podejuch, wo ein Abbau dieser Lagen zu Chamottesteinen erfolgt, bei Stöwen und in den Kiesgruben von Langfuhr (Halbe Allee) bei Danzig habe ich die verschiedenen Gesteinsarten gesammelt, in Pommern aber fast nur Quarzit und Kieselschiefer gefunden. Die letzteren (z. B. bei Podejuch) sind von weissen Quarzadern durchzogen, makroskopisch dicht und einheitlich, oft aber deutlich schiefrig und spalten leicht nach diesen Kluftflächen. Die weissen Quarze sind immer gerundet, die Kieselschiefer häufig eckig oder nur kantengerundet, meistens auch grösser als die ersten. Im Dünnschliff lösen sie sich in ein feines Quarzkörneraggregat auf, das von organischer Substanz und Eisenerz dunkel bestäubt ist. Die weissen Adern bestehen aus grösseren, farblosen, isometrischen, runden Quarzkörnern. Bei Stöwen entnahm ich den Sanden ein 5 cm langes Geröll, das nach dem Schliffe als arkoseartiger Sandstein aufgefasst werden muss. Bestimmbare organische Reste, die einen Anhalt für die Herkunft des Materiales gäben, wurden bisher nicht beobachtet.

Ein Profil durch Quarzkieslagen und ihre nächst jüngeren Schichten mit einer Gesamtmächtigkeit von 5 m ist an dem Wege von dem Dorfe Stöwen nach dem gleichnamigen Bahnhofe in einer Sandgrube links an der Chaussee erschlossen. Man erkennt unten die Kiese mit Kaolin, die nach oben in feine weisse Sande übergehen und mit einer Bank von humosem, braunkohlehaltigem Sande von  $\frac{1}{2}$  m Dicke abschliessen. Das Ganze fällt gegen NNW. ein und ist an dem westlichen Ende durch eine kleine Verrutschung um 2–3 m verschoben. Sande und Kiese besitzen deutliche Uebergangsschichtung mit linsenförmigen oder keilförmigen Thonstreifen, sind gleichmässig fein und erweisen sich u. d. M. als fast reiner Quarz, der nur eine verschwindende Beimengung winziger Glaukonitkörnerchen führt. In den Präparaten fällt

die häufige scharfe, dreieckige Gestalt der Körner auf, die augenscheinlich eine Folge der rhomboëdrischen Spaltung ist und viele Quarze gewissermassen als winzige Dreikanter erscheinen lässt. Weder in den mittel-, noch oberoligocänen Sanden habe ich etwas Aehnliches bemerkt; das feinere mio-cäne Material ist augenscheinlich weniger abgerollt und mit seinen kleineren Theilchen unmittelbarer, d. h. in der Nähe der Entnahmestellen wieder abgelagert worden. Ausserdem sind Quarzstengelchen nicht selten, die aussehen, als ob sie einem Mikropegmatit entnommen wären, nachdem der Feldspath in Kaolin zersetzt und abgeschlemmt worden war. Der Braunkohlensand im Hangenden bleicht sich vor der Löthrohrflamme, enthält in feinsten Vertheilung eine viel grössere Menge von Eisen (Raseneisenerz) als die übrigen Lagen, aber keinerlei erkennbare organischen Reste. Das Bitumen erscheint als kleine hellbraune, den Quarzkörnern anhängende Tröpfchen.

Von Hohen Zahden ist das Auftreten zahlreicher Quarzitknollen mit Wurzelresten zu erwähnen, die vollständig an die Finkenwaldener Knollensteine (s. S. 81) erinnern. Dies Vorkommen war schon v. d. Borne<sup>1)</sup> und Behm bekannt und liegt südlich von dem Wege, der in der Verlängerung der Hohen Zahdener Dorfstrasse zur Oder hinabführt, und im Thale nordöstlich vom Vorwerk Wilhelmshöhe. Ich stimme mit der Aeusserung in den Erläuterungen zu Bl. Colbitzow (S. 4) überein, dass es dort wahrscheinlich Auswaschungsrückstände sind, die aber nicht wie bei Finkenwalde unter, sondern über dem Septarienthon liegen und ursprünglich aus dem Miocän herrühren, worauf vor allem der beträchtliche Gehalt an weissen Kieseln in den Aeckern am Thalrande und in manchen Diluvialschichten hinweist. Einen sehr grossen Block sah ich ferner in einer Mauer bei Salzow, SO. von Löcknitz. Ausserdem sind bei Hohen Zahden zwei Braunkohlenflötze von 15 und 5 Fuss Dicke am Ostende des Dorfes konstatirt, die durch 5' schwarzen Sandes getrennt waren, welcher augenscheinlich eine dem Stöwener Sande analoge Bildung darstellt.<sup>2)</sup> Wie

1) Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. IX. 1857. 496.

2) Ibidem und Berendt. Ibidem. XXXVIII. 1886. 263.

könnten demnach, wenn die Finkenwalder Knollen in richtiger Stellung sich befinden, eine doppelte Lage dieser Quarzitmassen unter und über dem Septarienthon haben, d. h. eine Wiederkehr der gleichen Facies im Unteroligocän und Miocän. Zu unterscheiden sind vorläufig die beiden Niveaus noch nicht, da nur Wurzelreste und keine Blätter oder Hölzer nachweisbar waren. Ein gleiches Vorkommen freilich mit vielen gut erhaltenen Blattabdrücken im Quarzit wäre das am Fusse des Thurmberges bei Oliva unweit Danzig.

Am bekanntesten ist das Miocän bei Podejuch am rechten Oderufer, Zahden schräg gegenüber. V. d. Borne, Behm, Giebelhausen, Remelé, Plettner haben sich damit beschäftigt und neuerdings F. Wahnschaffe (Erläuter. z. Bl. Podejuch). Hier möge angeführt sein, was ich in der Grube oberhalb der Bahnstation vor einigen Jahren sah, da es auch ein Profil durch diese wechselnden Schichten ist. Von unten nach oben folgten aufeinander:

Fette schwarze Thone

Braunkohlenflötz

Graue Sande mit Misy

Grande (weisse Quarzkiessel mit Kaolin)

Thon mit Braunkohle

Weisse feine Sande

Grobe Grande mit weissen Quarzen und Kiesel-schiefern.

Möglicher Weise setzt der Stöwener Aufschluss dies Profil nach oben hin fort. Die Kohle ist mulmig, erdig, die Misy-Massen sind ebenfalls erdig und hellgelb, zweifellos aus Eisenkiesknollen entstanden. Die oberen Kieslagen führen meistens grössere Gerölle, als sie bei Stöwen und Zahden vorkommen.

Der Abbau der Kohle bei Stettin hat längst aufgehört, doch mag hier eine vor 30 Jahren erfolgte Zusammenstellung eingefügt werden, die ganz instruktiv ist.<sup>1)</sup>

„Im Reg. Bezirk Stettin, Kreis Greifenhagen bestand 1871 ein Braunkohlenwerk mit 18 Arbeitern, dessen Förderung 23568 Ctr. mit Unkosten von 1178 Thlr. betrug. Alles wurde

1) Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen d. preuss. Staates 19. 1871. 66.

abgesetzt zum Preise von 777 Thlr. Der durchschnittliche Werth des Centners Braunkohle betrug 1.5 Silbergroschen, die Förderung auf einen Arbeiter 1–30 Ctnr. Es war vorhanden 1 Dampfmaschine von 8 Pferdekräften.“

Weiter nach Osten zu sind fette Thone mit Braunkohle bei Trampke beobachtet, neuerdings ausgedehnte, flach liegende Kohlenflötze in der Stargarder Gegend, über die sich nur Folgendes in Erfahrung bringen liess. „In dem Dreieck Altdamm, Pyritz, Stargard sollen die dort vorhandenen Braunkohlenflötze ausgebeutet werden. Es handelt sich hierbei um eine Fläche von circa 10 Millionen Quadratmetern mit so mächtigen Lagern kerniger Braunkohle, dass bei einer jährlichen Förderung von 5 Millionen Hektoliter diese Kohle voraussichtlich auf 180 Jahre ausreicht. Wie Proben, die in einer Zuckerfabrik in Stargards Nähe mit derselben gemacht wurden, ergaben, hinterlässt dieselbe nur 8 Prozent Asche. Besonders würde sie sich zur Brikettfabrikation eignen und ist diese, neben der Rohförderung hauptsächlich ins Auge gefasst. An einzelnen Stellen liegt die Kohle in Flötzen von 4 m Dicke nur 3 m unter Tag, während wiederum an anderen Stellen die Kohle bis zu einer Tiefe von 30–37 m bei 12–13 m Mächtigkeit hinabsteigt, sodass sich eine durchschnittliche Mächtigkeit von 7 m ergibt.“ Neuere Zeitungsnachrichten melden von solchen flachliegenden Braunkohle unter 3 m Diluvium bei Schellin an dem Nordostende des Madüeseees, theils bei, theils direct unter dem Orte selbst. Es ist auch dort mit einem Tagebau begonnen, aber die Kohle soll den Erwartungen nicht entsprochen haben. Andere Mittheilungen besagen, dass die Erstreckung der Flötze keineswegs eine bedeutende sei, vor allem die Lagerung sehr rasch wechsele. Ich habe bisher noch keine Gelegenheit gehabt, diese 1901 entdeckten Vorkommen zu besuchen. Es scheint aber, nach all den Bohrversuchen und den auf nachgewiesene Kohle verliehenen Concessionen zu urtheilen, in dem Gebiete von Pyritz und Stargard das Miocän weite Flächen unter dünner Diluvialdecke zu beherrschen. Es läge dort an der Innenseite des grossen Moränenzuges und in dem Uebergangsgebiet der Drumlins zur Endmoränenlandschaft.

Fette graubraune Thone stehen im Eisenbahneinschnitt

zwischen Köslin und Zanow an, und Quarzkiese finden sich nebst Sanden und Thonen am Gollenberge und in den Thälern, die von Zanow landeinwärts führen. In der Gegend von Schlawe haben die geologischen Aufnahmen weissen Glimmersand von grosser Reinheit, Quarzkies und Grand, einzelne sehr fette Thonbänke und Lettenlagen, sowie untergeordnete Kohlenflötze konstatirt. Ein Profil mit mehrfach wechsellagernden Quarzkiesen und Kohlenletten veröffentlicht Keilhack in den Erläuter. z. Bl. Schlawe. S. 6—7. Es umfasst 36 m Mächtigkeit mit 4 Sand- und 4 Kohlenthonschichten und zeigt, dass die Quarzsande hauptsächlich oben liegen, genau so wie bei Podejuch. Bei Lauenburg i. P. tritt Miocän am Gehänge des breiten Diluvialthales an vielen Stellen heraus und führt zu den durch die Berendt'sche geologische Karte Westpreussens bekannten Danziger Vorkommen vom Oxhöft bis zum Weichselthal. Bei Oliva haben wir Quarzite mit Pflanzenresten, mulmige Braunkohle mit Gyps und dünnen, an Wurzeln reichen Quarzitstreifen in der sog. Braunkohlenschlucht, einem Wasserriss südlich von Hochstriess, Quarzkiese, Thone mit schlechten Braunkohlen in der Hartmannschen Ziegelei (Halbe Allee) in Langfuhr. In der letzteren habe ich aus den Kiesen sorgfältig das nicht quarzische Material ausgelesen und dabei eine Menge in Pommern fehlender Gesteine konstatirt. Zunächst reichlich Bernstein, dann harte graue Kreide in eckigen, oft plattigen wenig gerundeten Brocken von 4 cm Länge, kleinere scharfkantige Bruchstücke schwarzen und gefleckten Feuersteins, sowie auffallender Weise ein Bruchstück einer verkieselten untersilurischen Koralle (*Syringophyllum organum*) gleichfalls wenig abgerollt. Das deutet auf die Herkunft des Schotters aus Sedimenten neben krystallinem Material und zwar hauptsächlich auf Kreide, untergeordneter auf Unteroligocän und Silur. Das weiche Unteroligocän (Bernsteinsande und Glaukonitische Thone) sind wohl zerstört und mögen in den feineren miocänen Sanden und den Braunkohlenthonen wieder zum Absatz gelangt sein. Immerhin geben auch sie einen Fingerzeig dafür, dass dieser ganze Schutt von Norden oder Nordosten herbeigeführt ist und aus dem Ostseebecken, nicht von Süden her stammt. Das ist aber wieder für die von den Danziger

Kiesen untrennbaren pommerschen von Interesse, deren Ursprung demnach ebenfalls im Norden zu suchen wäre.

Die auffallendsten Merkmale sind die starke Kaolinbeimischung und der oft reine, grobe Quarzkies. Beide müssen aus einer ungewöhnlichen Verwitterung oder Zersetzung krystalliner Gesteine hervorgegangen sein, da sich sonst normale Thone, wie z. B. im oberen Lias und Septarienthone gebildet hätten; ferner müssen sie rasch wieder abgelagert sein, ohne dass eine völlige Sonderung der beiden heterogenen Bestandtheile eintreten konnte; denn mitten in den Quarzkiesen liegen faustgrosse Knollen fast reinen Kaolins. Das Ganze gleicht ausserordentlich den Schlämmrückständen, welche aus den Bottichen der Kaolinwerke bei Rönne auf Bornholm herausgeschöpft werden und dort dieselbe Verwendung wie die Podajucher Quarzkiese erfahren, nämlich zu Chamottesteinen verarbeitet werden. Nur sind die Quarze des Miocäns etwas mehr abgerollt. Die geringe Menge von Eisen, das vollständige Fehlen basischer Mineralien sind in beiden Fällen charakteristische Eigenschaften. Die weissen und gelben Quarzkiese bei Stettin enthielten nach G. Lattermann<sup>1)</sup> nur 0.03 resp. 0.45%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , der Kaolin 1.42%, nach R. Gans<sup>2)</sup> bei Schlawe 0.160%. Da liegt es denn am nächsten an den Zusammenhang der miocänen Sedimente mit den Kaolinmassen Bornholms und Schonens zu denken. In Bornholm haben wir durch den Granit vor der Glacialerosion geschützte und deshalb erhaltene, mächtige Kaolinlager an der Südostecke des Plateaus, in denen die Verwitterung in situ geschah. Die grösseren oder kleineren Quarzstengel des Stettiner Kieses gleichen völlig den dort noch in den Feldspathen pegmatitisch eingewachsenen, ebenso die Farbe und die Grösse vieler anderer Körner. Ein triftiger Grund gegen die Herkunft der miocänen Kaoline und Quarzmassen von solchen, vielleicht damals weiter verbreiteten, mächtigeren und noch nicht denudierten zersetzten Granitmassen lässt sich eigentlich nur in der weiten Vertheilung der gleichen Schichten bis nach Westpreussen hin finden, da diese eine sehr erhebliche Ausdehnung solcher

---

1) Erläuter. z. Bl. Stettin. Analytisches 44—46.

2) Erl. z. Bl. Schlawe. Analytisches 4—5.

Kaolinlager nach Osten voraussetzen würde. Nun kommen aber in Schonen noch andere ähnliche Lagerstätten vor, z. B. bei Djupadal, Djurröd, Hör, Mjölkalånga Bifvaröd, Flacarp etc.,<sup>1)</sup> wo Gneiss oder eigentlich ein „granulitartiges“ Gestein in ursprünglicher Lage bis tief hinunter nesterweise in Kaolin umgewandelt ist. Bei Hör liegen die Linsen unter dem liasischen Hörsandstein, und ihre Entstehung wird von Eichstädt auf Thermalquellen zurückgeführt, die auf Spalten aufstiegen. Möglicher Weise ist diese Art der Zersetzung und eventuell die Verwitterung des Feldspathes zu Kaolin in diesen Theilen Skandinaviens uralt. Denn es sei hier daran erinnert, dass der altkambrische Nexösandstein Bornholms, viele gleichaltrige Sandsteine Schonens sehr reich an diesem weissen erdigen Mineral, also arkoseartig, sind. Ebenso enthält der Hörsandstein eine Menge desselben neben halbverwittertem Feldspath, und weisse, wohl aus Kaolin entstandene Thone kommen im Lias der Bornholmer Südküste vor. In der Hinsicht steht also das pommersche Miocän nicht isolirt. Indessen trägt keine derartige Bildung mit Ausnahme des Hörsandsteins so ausgesprochen den Ausschlämmungscharakter von granitischen Kaolinlagern.

Neben diesem Granitquarz treten nun in den Kiesen weisse, stark gerundete Gerölle von anderem Habitus und wohl auch anderer Herkunft auf. Dieselben sind viel schwerer zu erklären, da wir analoge quarzitisches Gesteine in grösserer Verbreitung in Südschweden nicht kennen. Vielleicht sind sie zerstörten Schichten entnommen, in denen sie bereits zur Ablagerung gelangt waren, so dass ihre eigentliche Heimath ziemlich weit entfernt ist. Als analoge Erscheinung denke ich an die diluvialen Quarzkiese der oberrheinischen Tiefebene, welche am Fuss der Vogesen den Hochterrassenschotter zusammensetzen. Dieselben sind aus der Zerstörung des Hauptkonglomerates im Buntsandstein hervorgegangen, in letzterem aber aus den denudirten devonischen Quarzitschichten des rheinischen Schiefergebirges gelangt. So könnten auch für diese miocänen Gerölle ältere, vielleicht devonische Sand-

1) F. Eichstaedt: Bidrag till kännedomen om kaolinlagerorna i Skåne. Geol. För. i Stockh. Förh. No. 114. Bd. X. H. 2. 82—112. 1888.

steine der nähere, die silurischen Quarzite des skandinavischen Hochgebirges oder die karelische Formation Ostfinlands die entferntere ursprüngliche Heimath sein. Aus Hinterpommern erhielt ich durch H. Prof. Sauer in Stettin ein merkwürdiges Geschiebe, einen groben graubraunen Sandstein mit zahlreich eingebackenen wallnussgrossen weissen Quarzgeröllen, der zerfallen einen Kies vom Habitus mancher miocäner Schichten liefern würde. Devonische Ablagerungen in der Oldred-Facies haben zweifellos das Ostseegebiet im Norden zwischen Königsberg und Christiania bedeckt und mögen schon zur Tertiärzeit zum Theil gänzlich zerstört worden sein.

Ferner muss auf die quarzitreichen Conglomerate der Almesåkra-Serie in Mittelschweden bei Nässjö hingewiesen werden, die ja auch nur der Rest einer grösseren Sedimentdecke unbekanntes Alters ist, und schliesslich kämen die eigenthümlichen Quarzite in Betracht, welche in Småland und Blekinge in den Diabasen stecken und diese mitunter derart erfüllen, dass man ein Quarzitkonglomerat vor sich zu haben glaubt. Dusén<sup>1)</sup> beschrieb solche aus Småland, Moberg<sup>2)</sup> aus der Gegend von Karlshamn. Wie diese Stücke in das Diabasmagma gelangten, ob sie von oben hineingefallen oder aus der Tiefe mit empor gebracht wurden, mit anderen Worten, ob sie eine dem Granit auflagernde oder diesen unterteufende Sedimentreihe darstellen, bleibt noch ganz im Ungewissen. Aber in beiden Fällen könnte zur Miocänperiode eine Fortsetzung gegen Süden zu Tage gelegen haben und denudirt worden sein. Reste einer solchen Decke sollen in der Nähe von Hajstad und in dem Winkel zwischen Schonen und Blekinge (Blatt Bäckaskog) auch thatsächlich konstatirt sein. Gemeint ist damit vielleicht die eigenthümliche Serie von Quarzit und Glimmerquarzit, die Bäckström monographisch behandelte, und die sich am Jfö See von N. nach S. in zwei parallelen Zügen an der Granitgrenze in steiler Stellung erhalten hat.<sup>3)</sup>

1) P. Dusén: Några småländska dalgångar. Geol. Fören i Stockh. Förh. No. 132. Bd. XII. H. 6. 545—554. 1899.

2) J. Chr. Moberg: Untersuch. üb. d. Grünsteine d. westl. Blekinge. Sveriges Geol. Undersökn. Ser. C. No. 158. 1896. p. 78.

3) H. Bäckström: Vestanåfältet. Kgl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 29. No. 4. 1897.

Nun bleiben schliesslich noch die Kieselschiefer zu erklären. Anfangs hatte ich an deren Herkunft aus den unter-silurischen Graptolithenschiefern gedacht, indessen bin ich davon zurückgekommen, weil in letzteren das Gefüge wesentlich anders, das Bitumen reichlicher vertreten ist und vor allem die weissen Quarzadern fehlen oder doch jedenfalls ungleich spärlicher vorkommen. Andere Lydite sind dagegen im Silur und in den Gneissserie Schonens nicht vorhanden, und es bleibt der Ursprung dieser Gerölle demnach vorläufig unsicher. Bemerkenswerth ist ihre geringe Abrollung, die sicher auf nur kurzen Transport hinweist. Es könnte ja sein, dass sie Schichten des pommerschen Bodens entstammen, die z. Z. noch ganz unbekannt sind, vielleicht solchen von carbonischem oder dyadischem Alter. In Westpreussen scheinen solche Gerölle seltener zu sein, ebenso in Mecklenburg, wo die Quarzkiese, soweit ich übersehe, langsam auskeilen und Alaunthonen oder marinen Sandsteinen Platz machen. Ihre Hauptverbreitung liegt demnach im Gebiet der Oderbucht.

Auf alle Fälle ergibt sich aus diesen petrographischen Untersuchungen, dass vor Ablagerung des pommerschen Miocäns eine bedeutende Bodenbewegung eingetreten ist, welche im Gebiete zwischen Schonens und Blekinge einerseits und dem pommerschen Landrücken andererseits eine gesteigerte Denudation und Ablagerung bedeutender Kies- und Detritusmassen schuf. Man kann dabei eigentlich nur, wie oben angedeutet, an eine Hebung des südlichen Schwedens und der angrenzenden Meerestheile denken, die später wieder einer Senkung Platz gemacht haben muss. Ob diese Bewegung mit der spätligocänen und miocänen Bruchbildung Nordwestdeutschlands in Verbindung steht, bleibt zwar unsicher, ist aber doch in gewissem Grade wahrscheinlich. Auch könnten sehr wohl die Basaltdurchbrüche auf den Verwerfungsklüften Schonens in diese Periode fallen, obwohl ja bisher absolut zuverlässige Anhaltspunkte für die Epoche sowohl der Verwerfungen, wie der Magmaförderung nicht gewonnen wurden, da das Diluvium abhobelnd und ein-ebnend über alles Aeltere hinwegging. Ebenso wenig ist es bisher gelungen, das Miocän Pommerns zu zerlegen und dem Schema dieser Tertiärstufe einzuordnen. Die einzig sichere

Handhabe würden Säugethierreste geben, von denen leider bisher noch nicht ein Stück vorliegt. Hoffen wir, dass der in verschiedenen Theilen der Provinz beabsichtigte Braunkohlenbergbau diese Lücke ausfüllt.

Was die bisherigen Bohrungen ergaben, hat Herr cand. W. Sorkau als Anhang zu diesem Aufsätze in der folgenden Arbeit zusammengestellt.

### Nachträge.

Da seit Abfassung dieser Arbeit fast ein ganzes Jahr vergangen ist, sind noch folgenden Ergänzungen und Verbesserungen anzufügen:

1) Grimme bei Löcknitz. Die als *Caratomus avellana* d'Orb. und *Conoclypeus ovatus* Goldf. angeführten Seeigel hat Herr Prof. Schlüter in Bonn untersucht und theilte mir mit, dass der *Caratomus* eine bisher unbekannte Art sei und von ihm als *C. parviporus* abgebildet und beschrieben würde. Auch der andere Seeigel sei neu und solle *Hemicara Pommernum* Schlüt. benannt werden.

2) Gegend von Parlow bei Cammin. Ich habe diese früher von mir, dann von Herrn Dr. M. Schmidt untersuchten Vorkommen des oberen Untersons in diesen Pfingsttagen wieder besucht. Dabei stellte sich heraus, dass die Hauptgrube an dem Wege von Wustermitz nach der Schäferei Reetz zugeworfen ist. Indessen gelang es bei Parlow noch einige neue Versteinerungen zu finden, nämlich

*Ancyloceras retrorsum* Schlüt.

*Cerithium cf. subfasciatum* Gein.

*Placopsilina* sp.

*Parasmilia centralis* Gein.

*Serpula* sp. (thurmförmig).

In Betreff der übrigen Fossilien vergl. diese Mittheil. 26. 1894 S. 90 und Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanst. für 1898 – 1899. CXCVIII.

3) Schwentz bei Cammin Ein erneuter Besuch der grossen Kreidegrube lieferte ausser den kleinen Belemniten und Terebrateln eine Menge von leider unbestimmbaren Inoceramen, die bankweise in dem grauen Mergel liegen, sowie einige schlechte Exemplare eines Fossils, das mit der bei

Malchin so häufigen *Gervillia aviculoides* d'Orb. wahrscheinlich zu identificiren ist. Auffallend bleibt das Fehlen von Seeigeln vor allem von *Discoidea*. Bisher von mir nicht erwähnt ist ein dunkelgrauer, sehr fetter, plastischer Thon, der in der Schwentzer Ziegelei am Rande des Tripsow-Schwentzer Moores abgebaut wird. Derselbe scheint fossilfrei und umschliesst grosse flache oder unregelmässig kuchenförmige Knollen von Markasit. Das Auftreten dieses Minerals erinnert sehr an dasjenige im turonen Mergel des Swinhöfts auf Wollin, in welchem aber *Inoceramus Brongniarti* in zahlreichen Individuen vorkommt. Das Alter dieser Schwentzer Thone bleibt vorläufig unbestimmt; es könnten ausser mittelturonen, auch Gaultschichten in Frage kommen; freilich fehlen die für das letzte Niveau sonst charakteristischen Grünsande.

4) Bei Rügenwalde wurde im Januar 1902 ein ca. 1 Pfund schweres Stück Bernstein gefunden und für 62 Mark verkauft.

5) Ueber die Demminer Gegend verdanke ich Herrn Direktor Hoyer noch folgende Notiz. In dem Bohrloch zu Vorwerk Demmin ist unter Diluvium ein grauer weicher Thon („Schindel“) erbohrt und nicht durchsunken. Derselbe soll ferner jenseits der Peene in weiter Ausdehnung anstehen und auch am Rande des Devener Holzes überall in geringer Tiefe unter Gehängesand zu finden sein. Möglicher Weise ist es Septarienthon. Proben haben mir allerdings noch nicht vorgelegen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: 1902

Band/Volume: [34](#)

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

Artikel/Article: [Neue Materialien zur Geologie von Pommern 1-55](#)