

Westpreussische Mineralien.

Von

Dr. Paul Dahms.

Seit ungefähr drei Jahren sind im Provinzial-Museum zu Danzig die heimischen Mineralien aus der allgemeinen Sammlung ausgeschieden und in einem besonderen Schranke (F. I) untergebracht worden¹⁾. Der westpreussische Boden weist wegen seiner verhältnismässig grossen Jugend nur wenige Mineralien auf, die meist sogar nicht einmal an Ort und Stelle entstanden sind. Anstehende Gesteinsmassen, in deren Klüften und Hohlräumen sich Krystallformen bilden können, fehlen; die Bestandteile des lockeren Bodens sind zur Bildung krystallisierter Minerale ausserdem auch wenig geeignet. Trotzdem halte ich es für nicht uninteressant, eine Zusammenstellung der an Ort und Stelle entstandenen, sowie der in den zahlreichen Diluvialgeschieben gefundenen und die Diluvialschichten aufbauenden Mineralien nach den in den West- und Ostpreussischen Provinzial-Museen aufbewahrten Stücken unter Benützung der einschlägigen Literatur zu geben. Vielfach war ich im Zweifel, ob ich das eine oder andere Stück mit aufzählen sollte, weil es vielleicht besser in das Gebiet der Geologie gehört; die organischen Gebilde, wie Bernstein und Braunkohle, habe ich unberücksichtigt gelassen, ersteren besonders deshalb, weil er von A. Jentzsch in seinem „Führer durch die Geologischen Sammlungen des Provinzialmuseums der Physikalisch-Oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg (pag. 53—76)“ in seiner Bedeutung für die Provinz übersichtlich in grossen Zügen beschrieben ist. — Die Sedimente unseres Untergrundes verdanken der Zersetzung und Aufbereitung krystallinischer Gesteine ihre Entstehung, wobei ihre Bildung sich folgendermaassen abspielte: Quarz, sowie andere schwer oder nicht lösliche Mineralien bleiben zurück, oder ein Teil der zersetzbaren Minerale ging in schwerlösliche oder aber in leichtlösliche Verbindungen über; diese letzteren wurden teils durch Flüsse und Ströme dem Meere zugeführt, teils mit oder ohne Hilfe von Organismen niedergeschlagen. — Die Aufzählung der folgenden Mineralien ist nach P. Groth (Tabellarische Übersicht der Mineralien nach ihren krystallographisch-chemischen Beziehungen. Braunschweig 1882) vorgenommen worden.

¹⁾ P. Kumm: Die Sammlung westpreussischer Mineralien im Provinzial-Museum. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. Band VIII. Heft 3 und 4. 1894. pag. XXVI ff.

Die Klasse der **Elemente** wird durch Graphit, Schwefel und Eisen vertreten. S. S. Schultze¹⁾ erwähnt einen gneissartigen, erraticen Block von dem Felde bei Borkau, Kr. Karthaus, der den **Graphit** in feinen Blättchen enthielt, und der bis dahin vom Besitzer des Feldes für einen versteinerten Baum gehalten war. Dieser Findling ist deshalb von Interesse, weil auch der Graphit aus dem Gneissgebirge von Tunkinsk in Sibirien eine eigentümliche, faserige, holzähuliche Textur hat, sodass der bei Borkau aufgefundenene Block mit dem sibirischen Vorkommen eine gewisse Ähnlichkeit besitzt. Dieses Aussehen des Graphit hat den Eindruck eines fossilen Holzblockes um so schärfer hervorrufen können, als die eigentliche Gesteinsstruktur durch Verwitterung gänzlich verwischt gewesen sein muss. Dieselbe wurde durch einen bedeutenden Schwefelsäuregehalt angezeigt, der jedenfalls zersetzten Eisenkiesen seine Entstehung verdankte. Ferner gelang es mir, auf einer Exkursion nach Gross Wapltitz, Kr. Stuhm, in der dortigen Kiesgrube ein circa 1,420 kg schweres, abgerolltes Quarzstück aufzufinden, bei welchem Graphit in Hirsekorn- bis Kirsch-grossen Partien in flachen Vertiefungen eingesprenkt war. Da sich Graphitgneiss auch in Schweden, z. B. bei Tunaberg, vorfindet, so lassen sich über die Herkunft dieser Geschiebe gewisse Schlüsse ziehen.

Schwefel beobachtete Jentzsch als oberflächliche Ausblühung auf tertiärem Grünthon zu Nenkan bei Danzig.

Das Stück **Meteoreisen**, welches das Museum zu Danzig besitzt, entstammt einer 1850 beim Abtragen eines sandigen Hügels für die Ostbahn auf dem linken Ufer des Schwarzwassers bei Schwetz²⁾ aufgefundenen Eisenmasse, die etwa $1\frac{1}{3}$ m unter der Erdoberfläche an der Grenze zwischen Sand und darunter liegendem Lehm gefunden wurde. Die ursprüngliche Gestalt der Eisenmasse war die eines geraden, rechtwinkeligen, an den Kanten ganz abgerundeten Prismas. Die Höhe dieses Prismas war ungefähr gleich 25 cm, die Seiten der Basis betrugen 14,4 und 11,1 cm, der Umfang der Länge nach 66,6 cm, der Breite nach 48,6 cm. Die ganze Masse hatte das Gesamtgewicht von 21,6 kg. Die Masse war klüftig und ohne Mühe zu trennen. Die inneren Seiten waren wie die äusseren mit Eisenoxydhydrat bedeckt und hatten stellenweise hakigen Bruch, der die Stücke zusammenhielt. Eine Platte zeigte nach dem Ätzen, wobei sich ein Geruch nach Schwefelwasserstoff merkbar machte, sehr schön die Widmann-

1) S. S. Schultze: Beiträge zu einer geographischen und naturgeschichtlichen Beschreibung des Kreises Karthaus. Progr. d. Johannischnle zu Danzig. 1869. pag. 11.

2) Gustav Rose: Über die bei Schwetz aufgefundenene Meteoreisenmasse. Poggendorff's Annalen. 83. Bd. 1851. pag. 594 ff.

G. Rammelsberg: Über das Meteoreisen von Schwetz an der Weichsel. Poggendorff's Annalen. 84. Bd. 1851. pag. 153, 154.

Georg von Boguslawski: Zehnter Nachtrag zu Chladni's Verzeichnisse der Feuermeteore und herabgefallenen Massen. Wien 1819. Poggendorff's Annalen. Erg.-Bd. 4. pag. 390 und 454.

stättenschen Figuren. Beim Lösen in Salzsäure blieb ein schwarzer, mit Sand vermengter Rückstand, der ausser Kohlenstoff eine nicht deutlich krystallinische Phosphorverbindung, Schreibersit, enthielt. Nach der Analyse von Rammelsberg enthält das Meteoreisen: 93,18 % Eisen, 5,77 % Nickel, 1,05 % Cobalt, 0,098 % Rückstand.

Von einer zweiten, angeblichen Meteormasse von dem Gut Wolfsmühle, Kr. Thorn, etwa eine Meile östlich von Thorn, berichtet Karsten¹⁾. Dort sollte nach Angabe des Eigentümers der Boden von circa 178,75 Hektar Flächeninhalt so mit Erz angefüllt sein, dass man kaum 10 cm tief pflügen konnte, ohne die Ackergerätschaften der Gefahr des Zerbrechens auszusetzen. Die Masse wird beim ersten Anblick für Braun- oder Gelbeisenerz gehalten, andererseits hat sie grosse Ähnlichkeit mit Eisenerz, dessen Reduction durch einen metallurgischen Prozess versucht worden ist. Sie wird von Eisen, das in den feinsten Zacken und Ästen mit einem lichten, bläulichweissen Gesteine innig verwebt ist, gebildet. Das Erz findet sich in 60 cm bis 1 m langen, 8,3 bis 16,6 cm breiten und 5,5 bis 8,3 und mehr cm dicken, nicht zusammenhängenden Schollen vor. An einer Stelle liegt sogar eine zusammenhängende Ablagerung; hier beträgt die Mächtigkeit der über einander geschobenen Schollen 0,60 cm bis 1 m, an einer Stelle sogar 2 m. Aus dem Vorkommen von Schlacken, die theils in Verbindung mit den Schollen, theils isoliert in Gestalt grösserer und kleinerer Kugeln auftreten, schliesst Karsten auf eine Schmelzung der Meteormassen während des Herabfallens in der Atmosphäre oder zu einer Zeit, wo die Masse die Erdoberfläche schon erreicht hatte. Dass die Verschlackung zum Teil nach dem Niederfallen vor sich ging, beweist er damit, dass sowohl Quarzkörner in der Schlacke angetroffen werden, wie auch verkohlte vegetabilische Reste, „die besonders in den noch nicht vollständig verschlackten Theilen der Masse angetroffen werden“. Diese Reste sollen von der zähen, glühenden Masse umhüllt und dann in deren Innerem verkohlt sein; einige der Schlacken haben ferner Abdrücke von Steinen. Die unveränderte Masse besteht aus 54,75 % Meteoreisen und 45,25 % Meteorstein. Das Eisen ist vollständig rein, enthält weder Nickel noch Cobalt und löst sich schnell und leicht in Salpetersäure. Der bläulichweisse, angebliche Meteorstein ist in Salzsäure und in Königswasser unlöslich und hat folgende Zusammensetzung: 37,55 % SiO_2 ; 44,23 % Al_2O_3 ; 17,50 % CaO ; 0,53 % FeO ; 0,06 % MnO ; 0,10 % BeO ; 0,03 % MgO = 100,00 % Substanz: diese Zusammensetzung ist durchaus eigentümlich und mit keiner der bis jetzt bekannten Silikate in Übereinstimmung zu bringen.

Als besonders hervorragende Momente dieses Vorkommens sind anzu-

1) Karsten: Über Feuer-Meteore und über einen merkwürdigen Meteormassen-Fall, der sich früher bei Thorn ereignet hat. Verhandl. der Königl. Preuss. Akad. der Wissensch. zu Berlin. 1853. pag. 30 ff.

v. Nowicki: Nachträgliche Notizen über die bei Wolfsmühle unweit Thorn gefundene Meteormasse. Neue Preuss. Prov.-Blätter. Andere Folge. Band VI. 1854. pag. 177 ff.

führen: die ungewöhnliche Grösse des Meteors, die Zusammensetzung des Meteorsteins und des Meteoreisens, welches sich ganz wie reines Eisen verhält, und die Eigenartigkeit der Veränderungen, welche die Masse vom Augenblicke des Niederfalls bis zum gänzlichen Erstarren auf der Erdoberfläche erlitten hat. Diese Eigenartigkeiten scheinen jedoch weniger für ein besonders interessantes Meteor als vielmehr dafür zu sprechen, dass ein tellurisches Product vorliegt, welches in einer schwer erklärlichen Weise Veränderungen erlitt. Die Lagerung dicht unter der Erdoberfläche dürfte der Vermutung Raum geben, dass Überreste einer Verhüttung vorliegen, — vielleicht liegt auch nur eigentümlich veränderter Limonit vor, was sich besonders durch die vorhandenen eingeschlossenen Pflanzenreste erklären lässt. Websky¹⁾ berichtet über den Fund eines angeblichen Meteorsteins in einer abgebrannten Scheune, der vermutlich nur ein durch den Brand reduciertes Stück Raseneisenstein war; vielleicht fand bei dem Thorner Vorkommen eine ähnliche Reduction durch ein eigenartiges Einwirken von Hitze unter Beihilfe der eingeschlossenen Pflanzenreste statt. Jedenfalls wird in keiner Weise erklärt, wie die verhältnismässig grosse Menge eines Beryll-haltigen Silikates sich in dem Fossil bilden konnte. Während die Meteoritennatur demnach gänzlich ausgeschlossen erscheint, wäre zu untersuchen, ob das Mineral in der That Beryllerde enthält. Weitere Untersuchungen und Mittheilungen über diesen eigenartigen Fund habe ich nirgends angetroffen.

Die Klasse der **Sulfide** wird durch Pyrit, Markasit und Bleiglanz vertreten.

Pyrit findet sich recht häufig in den Geschieben bald in einzelnen, schwebenden Krystallen, bald in derben Massen vor. Besonders häufig tritt er in Graniten (Dirschau und Spengawken, Kr. Pr. Stargard) und Gneisen auf, dann aber auch in Kalkgeschieben (Zigankenberg und Langenan bei Danzig) und in tertiärem Thone von Schüddelkau bei Danzig²⁾. Ein bei Mewe gefundenes Stück entstammt jedenfalls einem Geschiebeblocke, während eine faustgrosse, oberflächlich wenig verwandelte Pyritdruse mit deutlich erkennbaren Würfelflächen, die freiliegend in Karszin, Kr. Konitz, gefunden wurde, mit vollem Rechte als zufällig an diesen Ort gelangt bezeichnet werden dürfte. Jedenfalls entstammt sie keinem Geschiebe, dagegen vielleicht einem Stücke Steinkohle, das in der Umgegend zur Verwendung kam. Pyrit in senonem Kalke wird von Neupowunden³⁾ bei Alt Dollstadt erwähnt.

Häufiger als der Pyrit findet sich der **Markasit**. Derselbe zeigt sich oft in den Gebilden der Braunkohlenformation, deren Schichten teilweise die im

1) Zeitschrift der Deutschen Geolog. Ges. Band XXV. 1883. pag. 869.

2) Bericht über die Verwaltung der naturhistorischen, archäologischen und ethnologischen Sammlungen des Westpr. Prov.-Mus. (weiterhin als „Verwaltungsbericht des Westpr. Prov.-Mus.“ citirt). 1887. pag. 4.

3) Ebenda. 1887. pag. 4.

Diluvium so häufigen Knollen von Markasit entstammen¹⁾. So fand Menge²⁾, dass die Holzfasern der Braunkohle von Redlau, Kr. Neustadt, gelegentlich von länglichen, krystallinischen Stäbchen von Schwefelkies durchdrungen waren, während die mehr oben liegende, erdige Braunkohle Eisenvitriol enthielt. Fast alle bituminösen Hölzer und ebenso die vielen Thone, besonders die dunkel gefärbten, sind mit ihm imprägniert; so zeigen die Hölzer der frühglacialen *Yoldia*- und *Cyprinenthone* des Haffufers von Lenzen bei Elbing hin und wieder rostbraune bis gelbliche, warzenförmige Krusten, auf denen vereinzelt eine kleine Partikel von Markasit sich bemerken lässt. Diese Überzüge, die — freilich sehr selten — auch das ganze Stück umhüllen können, verdanken ihre Entstehung zuerst sich niederschlagendem, dann aber zersetzendem Eisenbisulfid. Auch der Bernstein hat zu seiner Bildung Veranlassung gegeben und sich oft mit ihm umkleidet oder ihn in seinen Hohlräumen und auf seinen Sprungflächen niedergeschlagen³⁾. Durch Zutritt von Sauerstoff oxydiert sich der Schwefelgehalt zu Schwefelsäure, die teilweise an dem Eisen-Bestand des Minerals gebunden bleibt, teils aber frei wird. Dabei zerfallen die Hölzer, das Eisenvitriol krystallisiert zum Teil in Drusen, teils löst es sich in dem aus der Braunkohlenformation austretenden Quell- und Brunnenwasser auf und giebt, wenn Kalk hinzutritt, zur Bildung von Gyps Veranlassung. Ein Stück Braunkohle mit gänzlich verwittertem Schwefelkies liegt vor aus Riesenburg, Kr. Rosenberg, kugelförmige Gebilde vom Lorenzberg bei Kulm, von Danzig, aus der Weichsel bei Warmhof, Kr. Marienwerder, von Eibendamm bei Ossiek, Kr. Pr. Stargard, von Tolkemit, Landkreis Elbing, und ein Stück von Kirschgrösse mit consistenterem Kern von Englischbrunnen bei Elbing. Die Stücke vom Galgenberg bei Marienburg haben längliche Stangenform und scheinen von Pflanzenteilen durch Reduction gelösten Eisensulfates gebildet zu sein. Irgend welche organische Reste sind nicht mehr vorhanden; dieselben sind schliesslich wohl ebenfalls durch die Markasitmasse ersetzt worden. Ein eigenartiges Aussehen besitzt ein regelmässig cylinderförmiges, aus radiär gestellten Individuen bestehendes Stück von Lenzen, Landkreis Elbing, das 43 mm Länge und 28 mm Durchmesser hat. Wie die eine frische, nicht oxydierte Endfläche zeigt, scheint nur das Bruchstück eines grösseren Gebildes vorzuliegen; irgend welche Reste, die auf die Bildungsweise schliessen liessen, fehlen durchaus.

Bleiglanz lässt sich nur in Geschieben antreffen. So fand er sich in dem Kalkspath, der einen im silurischen Geschiebe aus Pr. Stargard eingebetteten *Orthoceras* erfüllte, und in einem silurischen Kalkstein von Ziganken-

1) A. Jentzsch: Die Zusammensetzung des altpreussischen Bodens. Schrift. der Phys.-Oekon. Ges. zu Königsberg. XX. 1879. pag. 75.

2) A. Menge: Geognostische Bemerkungen über die Danziger Umgegend. Neueste Schrift der Naturf. Ges. zu Danzig Band IV. Heft 3. 1850. pag. 20.

3) P. Dahms: Markasit als Begleiter des Succinit. Schrift. d. Naturf. Ges. zu Danzig. N. F. Band VIII. Heft 1. pag. 180 ff.

berg bei Danzig in Würfelform, in einem Kalkgeschiebe von Schüddelkau bei Danzig in Oktaederform, in Sandstein von Spittelhof bei Elbing in grösseren und kleineren Partien, ferner in cambrischem Sandstein von Elbing und in einem Kalkgeschiebe von Langenau bei Danzig in feinen Adern. Bei der Zerkleinerung eines silurischen Geschiebeblockes aus Echinosphäritenkalk, der aus Gr. Bieland, Kr. Elbing. stammt. fand ich die ganze Masse mit feineren oder stärkeren Trümmern von Bleiglanz durchsetzt; einige Fossilien, *Hyolithes acutus* Eichw. und *Hyolithes inaequistriatus* Rem., waren gänzlich in einen Mantel aus diesem Mineral eingehüllt, der sich durch Zersetzung der Bleisulfatlösung bei der Verwesung der Tierleichen gebildet hatte.

Aus der Klasse der in Westpreussen gefundenen **Oxyde** sei zuerst der **Quarz** erwähnt. **Bergkrystall**, der krystallisierte Quarz, findet sich in grösseren Individuen verhältnissmässig selten. In einem Geschiebeblocke aus Spengawken, Kr. Pr. Stargard, ist eine Krystalldruse vorhanden, in der ein Individuum sogar eine Länge von 38 mm erreichte und die gewöhnlichen Flächen von ∞P und P zeigte. Ferner liegt eine Druse in einem Granitgeschiebe von Swaroschin, Kr. Dirschau, sowie eine aus stark irisirenden Individuen in einem Geschiebe aus Guttowo, Kr. Strasburg, und eine solche aus winzigen Kryställchen in einem Feuersteine von Karlsthal, Kr. Stuhm. Linke Krystalle mit den Flächen der verwendeten Pyramide liegen von zwei Fundorten vor: das eine Mal aus einem Granitgeschiebe vom Thurmberg bis zu 10 mm Länge, mit einem dünnen, stellenweise auftretenden Überzuge von Eisenoxyd und das zweite Mal in verhältnissmässig dicken, aber auch nur circa 10 mm langen Individuen aus einem gänzlich zersetzten, durch fast alleiniges Übrigbleiben des Quarzes zelligen, massigen Geschiebe aus Gapowo, Kr. Karthaus. Drusen, deren Krystalle durch infiltrierte Eisenoxyde eine rote Färbung erhalten haben, entstammen einem Diluvialblocke von Czapielken, Kr. Karthaus. Blutrote Quarze, die an Granat erinnern, enthält vorzüglich ein Handstück aus Gr. Klinsch Kr. Berent, und aus Heidemühl, Kr. Stuhm. Eigenartige, rote Krystalle liegen aus Gr. Katz, Kr. Neustadt, vor. Dieselben erweisen sich bei näherer Besichtigung als vollständig klar und durchsichtig, doch sind in ihnen rote Einschlüsse, z. T. schichtenweise eingelagert. Dieselben dürften als Roteisenerz zu deuten sein, besonders weil am Grunde einiger Individuen des Bergkrystalls dieses Mineral in krystallisierter Form vorhanden ist. **Amethyst** fand sich in einem Granitgeschiebe von Zoppot eingesprengt, **Rosenquarz** in einem Geschiebe von Wentkau, Kr. Dirschau; ein Stück **Kiesel-schiefer** wurde am Strande von Hoch Redlau, Kr. Neustadt, gefunden. Häufiger kommt Quarz derb vor (Langenau bei Danzig) oder gänzlich zerkleinert und abgerieben als Sand.

Unsere **Sande** sind durch Zerstörung nordischen Materials entstanden. Während der Seesand vorwiegend ausgewaschenes Diluvium ist, besteht der Diluvialsand sowohl aus nordischem Material, wie aus dem des Tertiärs und der Kreide Westpreussens; die Quarze der letzteren entstammen freilich eben-

falls dem skandinavischen Grundgebirge. Hervorzuheben sind die grossen Quarze der Cenoman-Geschiebe Westpreussens, welche Dames¹⁾ in Beziehung zu Bornholm bringt, während Jentzsch später nachwies, dass dieselben der anstehenden Kreide Ostpreussens und ebenso dem anstehenden Unteroligocän Ost- und Westpreussens in gleichem Maasse zukommen. Die grössten Stücke derben Quarzes im Ostpreussischen Provinzial-Museum sind ein Geschiebe mit anhaftendem, derbem Glimmer von Waldau b. Freistadt, Kr. Rosenberg, im Gewichte von 6,5 kg und ein anderes vom Nogatufer oberhalb Marienburg im Gewichte von 1,8 kg. Die Blöcke, welche der Grundmoräne eingebettet liegen, werden nahe der Küste ausgewaschen und zerkleinert, und die leichteren Mineralien werden fortgeschwemmt; die leicht zersetzlichen verschwinden dabei, und nur die widerstandsfähigeren und meist schwereren bleiben übrig. Die am Ufer aufrollende Woge lässt die kleinen, durch die Wellen in der Nähe des Ufers hin- und hergetragenen und dabei abgerundeten Mineral-körnchen sinken, nimmt aber bei ihrem Rückfluten alle leichteren Partikel wieder mit. Die schwereren bleiben zurück, da die Woge nicht mehr stark genug ist, dieselben mit sich fortzuführen. Hört dann der Wellenschlag auf, so bläst der Wind die leichteren Mineraltheilchen, besonders Quarz, fort und die schwereren, besonders viel Magneteisen enthaltenden bleiben zurück und bilden Streu- oder Magneteisensand²⁾.

Schon bei makroskopischer Betrachtung erkennt man neben gerundetem, glashellem oder milchweissem Quarz zahlreiche, rote Granat- und schwarze Eisenerzkörner, zu denen sich bei mikroskopischer Betrachtung noch Epidot und andere Silikate gesellen. Feldspath und Glimmer, sowie Augit, Hornblende und Olivin fehlen fast gänzlich, da sie verhältnismässig leicht zersetzt werden. Ausser den opaken Magneteisenerz- und Ilmenitkörnern (Iserin) enthielt der Sand ferner mehr oder minder abgerollte Individuen von Zirkon, Epidot, Turmalin und Rutil. Reich an Zirkon ist stellenweise der Magneteisensand von Hela, der von den Fischern an Schreibmaterial-Handlungen verkauft und von diesen als Streusand weiter vertrieben wird; derselbe enthält auch ziemlich reichlich Rutil (Hyacinth). Sehr reich an Granat ist der Magneteisensand von Polski (Narmeln), Kr. Danziger Niederung, während der aus Oxhöft neben den Eisenerz-, Quarz- und Granatkörnern nur selten solche eines anderen Minerals wahrnehmen lässt. Auch der Sand des Schlochauer Sees ist granat- und hyacinthreich³⁾ und G. Lattermann⁴⁾ fand im unteren Diluvialsande aus der Königlichen Forst Krausenhof, Jagen 24, an 0,21 % Titan- und Zirkonsäure, von denen erstere in vorhandenem Ilmenit (Iserin), letztere in Zirkon gebunden war. Wenn die Körnchen unserer Seesande fast

1) Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Gesellschaft. XXVI. 1874. pag. 770 ff.

2) W. Deecke: Über den Magneteisensand der Insel Ruden. Mitt. des naturwissenschaftl. Vereins für Neuorpommern und Rügen. Jahrg 20. 1888. pag. 140 ff.

3) Verwaltungsber. des Westpr. Prov.-Mus. 1884. pag. 4

4) Erläuterung zur geolog. Spezialkarte. Blatt Münsterwalde. Berlin 1889. pag. 41.

ausschliesslich aus Quarz bestehen, der meist abgerundet, klar, durchsichtig oder, von Eisenhydroxyden auf Riffen und Sprüngen durchzogen, mehr gelblich gefärbt ist, finden sich an einigen Stellen Sande, welche durch unregelmässig verteilte, flockige Einlagerungen von oxydischen Eisenverbindungen eine rostrote bis fleischrote Farbe erhalten haben. Solche roten Quarze¹⁾ setzen gewisse tertiäre Sande der Elbinger Höhen zusammen und zeigen hin und wieder Übergänge zu wasserklaren, wie zu trüben, weissen Quarzen. Rote Quarze aus einem Bohrloch von Englischbrunnen bei Elbing liegen in den jüngeren Kreideschichten und sind in ähnlicher Weise gefärbt.

Während die Geschiebeblöcke mit der Zeit verwittern und schliesslich unsere Sande bilden, werden die Quarzkörnchen ihrerseits gelegentlich durch Einwirkung des Blitzes wieder zu grösseren Gebilden, Fulguriten, vereinigt. Diese **Fulgurite** oder **Blitzröhren** finden sich besonders auf der Seeseite der Dünen unter dem alten Waldboden. Wandern die Dünen landeinwärts weiter, so werden erstere nach und nach blosgelegt; die zu Tage tretenden Teile brechen stückweise ab und liegen schliesslich auf der Oberfläche des völlig kahlen Sandes zusammen. Ebenso treten die Fulgurite auf grösseren Sandflächen leicht zu Tage, wenn der Wind die Quarzkörner stellenweise fortbläst. Als Fundorte sind bekannt: Der Semmler bei Marienwerder, die Sandflächen bei Weissenberg, Kr. Stuhm, das hohe Nogatufer bei Willenberg, die Dünen von Kahlberg, Kr. Danziger Niederung, und die Weichselufer bei Dirschau. Unsere Blitzröhren sind verhältnismässig kräftig und stark, jedenfalls weil der Sand unseres Dünenmaterials infolge seines Gehaltes an Alkalien und Kalk leichter schmelzbar ist, als der anderer Orte. Die dünneren oder dickeren Röhren, die durch das Einschlagen des Blitzes in den Sand entstehen, sind in ihrem Innern durch glasartig geschmolzene Quarzsubstanz glänzend, während die äusserlich anhaftenden Körner denselben ungefähr das Aussehen eines sog. Baumkuchens verleihen. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass in einer Glasmasse viele Dampfblasen und durch die plötzlich einwirkende Hitze mehr oder weniger zersprungene und von Rissen durchsetzte Quarzkörner eingelagert sind.

Ilmenit (Titaneisenerz) findet sich in Körnerform besonders reichlich in den Magneteisensanden von Hela, Polski und Oxhöft.

Chalcedon wird häufig als Überzug, in stalaktitischen Formen und als Ausfüllungssubstanz von Hohlräumen senoner Kalke angetroffen: seine Bildung bei diesen Fundstücken steht jedenfalls in naher Beziehung mit dem Reichtum der senonen Kreide an Feuersteinknollen. Die im Boden durch Sickerwasser gelöste Kieselsäure wird teils von den sog. Kieselpflanzen, teils bei Berührung mit Kalkstücken ausgeschieden. So bilden sie denn häufig Kieselringe auf Kalksteinen und Fossilien, die im Diluvialgrand liegen. Ein

¹⁾ A. Jentzsch: Über rote Quarze in preussischen Gesteinen. Zeitschr. der Deutsch. Geolog. Gesellschaft. XXXIV. 1882. pag. 440 ff.

derartiger Ring auf einem Kalkgeschiebe liegt z. B. aus der Kiesgrube von Schönwarling, Kr. Danziger Höhe, vor. Aus dem Inneren eines senonen Kalkgeschiebes aus Braunsvalde, Kr. Stuhl, sowie von einem Geschiebe aus Wentkau, Kr. Dirschau, stammt Chalcédon in stalaktitisch traubigen Massen, aus stark zersetztem Melaphyrgestein von Oxhöft, Kr. Putzig, in Form von Mandeln; ferner zeigt er sich auf Geschieben von Hohenstein, Zigahnen, Kr. Marienwerder, sowie auf einem diluvialen Geschiebe von Mewe, Kr. Marienwerder, und recht häufig auf den Schalen von *Ostrea vesicularis* Lmk. aus Karlsthal, Kr. Stuhl, in mehr nierenförmig knolligen Gebilden der Oberfläche. Die senone „harte Kreide“ schliesst häufig sehr grosse Mengen von Chalcédon ein¹⁾, von besonderem Interesse erscheint mir aber dieses Mineral als Auskleidungsmasse von Bohrgängen in fossilen Hölzern. Während die Kieselhölzer oberflächlich durch die Verwitterung hell sind, besitzen sie in ihrem Innern meist eine schwarze Färbung, die von den Resten ehemaliger organischer Substanz herrührt. Jedenfalls haben diese organischen Reste in den meisten Fällen die Verkieselung der Hölzer herbeigeführt; die Kieselsäure konnte sich später lösen und dann wieder in kleinen Krystallen oder als Überzüge von Chalcédon auf den Wandungen von Bohrgängen, die jedenfalls Bohrmuscheln ihre Entstehung verdanken, aus der Lösung ausscheiden. Hölzer mit derartig gefüllten Bohrgängen liegen aus Groddeck bei Laskowitz, Kr. Schwetz, Hoch Redlau, Kr. Neustadt, und aus Löbau²⁾ vor.

In ähnlicher Weise wie die Bildung des Chalcédon in den Bohrgängen von Hölzern dürfte durch Einwirkung von verwesenden Pflanzenresten vielleicht auch die des vielfach von Poren und Röhren durchsetzten **Süsswasserquarzit** zu erklären sein. Derartige Stücke liegen vor von Flatow und vom Strande der Danziger Bucht unterhalb des Steilabfalls bei Hoch Redlau. **Carneol**-ähnlicher Quarz stammt aus Lenzen, Landkreis Elbing; eine **Achat**-Knolle wurde beim Abtragen der Festungswälle von Danzig (Bastion Elisabeth) gefunden; sie stammt jedenfalls wie das ganze Material der Fortification aus der Umgebung dieser Stadt. Ferner soll ein Stück bei Nadolle, Kr. Neustadt³⁾, gefunden sein.

Feuerstein von meist schwärzlicher Farbe an der Luft gelblich gebleicht, gelegentlich auch in weisspunktirten, schwarzen Varietäten ist ziemlich häufig. Ellipsoidische Gerölle von Feuerstein, welche Jentzsch in der Gegend von Marienwerder, Mewe, Bischofswerder u. a. O. im Diluvium fand, und welche durch ihre Gestalt und Oberflächenbeschaffenheit den durch L. Meyn⁴⁾ beschriebenen sog. „Wallsteinen“ Helgolands, Englands u. s. w. entsprechen, sind ursprünglich ebensolche senonen Knollen gewesen, aber im Tertiär ab-

1) J. Kiesow: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung Danzigs. Danzig in naturwissenschaftlicher und medizinischer Bedeutung. Danzig 1880. pag. 35.

2) Verwaltungsbericht des Westpr. Prov.-Mus. 1887. pag. 4.

3) Verwaltungsbericht des Westpr. Prov.-Mus 1891. pag. 6.

4) Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellschaft. XXVI. 1874. pag. 50.

gerollt und aus diesem ins Diluvium gelangt. Ein chalcedonähnlicher Feuerstein stammt aus Langenau, Kr. Rosenberg. Die Kreide des Untergrundes unserer Provinz enthält vielfach kieselreiche Concretionen; diese erschienen in den kreideartigen Schichten als „Feuerstein“, in den mehr sandigen und thonigen dagegen als „harte Kreide“¹⁾, welche spröde und je nach ihrem Kieselgehalt weicher oder härter ist; sie hat flachmuscheligen Bruch und erscheint vorzüglich in kopfgrossen, unregelmässig geformten Knollen.

Manganoxyde finden sich wohl in jedem Eisen-haltigen Gesteine, deshalb auch im Diluvium und Alluvium, wenn auch nur in geringer Menge; stellenweise sind sie sogar so reichlich vorhanden, dass sie als **Wad** auf Quellen und Grundwasser schwarze, pulverige Überzüge bilden. Dieses dem Psilomelan nahe stehende Mineral lässt sich sehr leicht daran erkennen, dass es, mit Salzsäure übergossen, Chlor entwickelt. Häufig tritt es mit Eisenoxiden, die ebenfalls durch Oxydation aus ihren Lösungen ausgeschieden sind, gemeinsam in rostfarbigen bis schwärzlichen Streifen in den Diluvialschichten, besonders im Grand (Schönwarling), auf oder bildet mit ihnen auf Steinen Ausscheidungen in zierlichster Form, Dendriten, die von Laien gewöhnlich für Pflanzenabdrücke gehalten werden. Besonders häufig sind Bildungen auf Kalkstein von Willenberg, Kr. Stuhm, Jastrow²⁾. Kr. Dt. Krone. Hoch Redlau und Marienburg³⁾. Nach einer freundlichen Mitteilung des Königlichen Landesgeologen Herrn Dr. Ebert in Berlin tritt am Steilufer bei Neuenburg ein manganhaltiger Sand auf.

Limonit (Brauneisenerz), ein Gemenge von Eisenoxydhydrat und phosphorsaurem Eisenoxyd, bildet in vielen Gegenden den Untergrund der Torfmoore. Lose Kugeln von sandigem **Raseneisenstein** liegen in grösserer Menge auf der Feldmark Neufietz bei Schöneck, Kr. Berent⁴⁾, in einem Graben am östlichen Waldrande nahe der Wischiner Grenze. Raseneisenerz kommt ferner bei Brodsack in der Richtschwente, Kr. Marienburg⁵⁾ in einem schwarzgrauen, in getrocknetem Zustande hellgrauen Schlick reichlich vor. Ein Handstück des Ostpreussischen Provinzial-Museums stammt von Hansgut bei Graudenz, ferner sollen nach Schumann⁶⁾ an den Bergabhängen bei Elbing Stücke von 1—3 Centner Gewicht gefunden worden sein. Ein rogensteinähnlich ausge-

1) A. Jentzsch: Führer durch die geolog. Sammlungen des Prov.-Mus. der Phys.-Oekonom. Ges. zu Königsberg. Königsberg 1892. pag. 80.

2) Verwaltungsber. des Westpr. Prov.-Mus. 1893. pag. 9.

3) Ebenda. 1888. pag. 4.

4) A. Jentzsch: Die geognostische Durchforschung der Provinz Preussen im Jahre 1876. Schrift. der Phys.-Oekonom. Ges. zu Königsberg. XVII. 1876. pag. 122.

5) A. Jentzsch: Die geognostische Durchforschung des norddeutschen Flachlandes, insbesondere Ost- und Westpreussens in den Jahren 1878—1880. Schrift. der Phys. Oekonom. Ges. zu Königsberg. XXI. 1880. pag. 175.

6) Schumann: Geognostische Darstellung von Preussisch-Lithauen, Ost- und Westpreussen. Die Provinz Preussen. Festgabe für die Mitglieder der XXIV. Versammlung deutscher Land- und Forstwirte zu Königsberg i. Pr. 1863. pag. 77.

bildeter Raseneisenstein entstammt dem Materiale der abgetragenen Festungswälle (Bastion Elisabeth) zu Danzig. Die **Brauneisensteingeoden (Thoneisensteine, Adlersteine, Adlereier, Teufelsklappern, Eisenconcretionen, Eisen- und Sphärosiderit - Nieren)** sind sehr verbreitet in den Ablagerungen des oberen und unteren Diluviums unserer Provinz, haben ein höheres Alter und bestehen meist aus umgewandelten Sphärosideritstücken mit vielfach mattglänzender, dunkler Schale und einem lichterem, aussen meist ockergelb gefärbten Kerne. Die häufig vorhandene, rundliche Gestalt erhielten sie meist als Geschiebe in der Diluvialzeit. Die ursprünglich vorhandenen Stücke enthielten im Wesentlichen Sand, Thon und die Carbonate von Kalk und Eisen. Wasser führte eine langsame Oxydation des Ferrocarbonats herbei, wobei Kohlensäureabgabe und Volumveränderung eintrat. Die Widerstandsfähigkeit bewirkte anfangs eine schalige Ausscheidung, da die Eisenerze langsam ausgelaugt werden mussten, und so die Fällung des Oxydes nicht augenblicklich erfolgte. Erst allmählich bildete sich um den erweichten Thon eine dünne Hülle des Hydroxydes, welche erhärtend den ersten Anflug der Schale gab. Die freiwerdende Kohlensäure führte die Carbonate von Kalk und Magnesia in leichtlösliche Bikarbonate über, welche bald ausgelaugt wurden; die Glimmerblättchen und Quarzkörner blieben bei dem Auslaugen dagegen, vom Thone festgehalten, zurück. Je mehr der Kern verschwindet, desto loser sitzt die Hülle, und es entstehen dann die sog. Klappersteine (Umgegend von Danzig). Als Fundorte für Eiseneconcretionen sind anzuführen: Jastrow, Kr. Dt. Krone, Putzig, Klanin und Rutzau, Kr. Putzig, Löbau, Schadran, Kr. Berent, Zoppot, Kr. Neustadt, Gruppe, Kr. Schwetz, Böslers Höhe bei Graudenz, Tolkemit, Landkreis Elbing, und ferner der Strand bei Chlapau, Kr. Putzig, und bei Hoch Redlau, Kr. Neustadt; für Stücke mit fortgeführtem Kerne: Schöneek, Kr. Berent, Schönwalde, Kr. Graudenz, und Schönwarling, Kr. Danziger Höhe, von denen das zuletzt aufgeführte Stück das Aussehen eines grösseren Vogelnestes besitzt.

Während die Brauneisensteingeoden des norddeutschen Flachlandes teils dem Tertiär, teils dem Jura, vielleicht auch der Kreide entstammen, bildet sich der Rasenstein heute noch als Niederschlag aus einer durch Auslaugen älterer Schichten gebildeten Lösung von Eisensalzen.

Der Ausscheidungsprocess wird namentlich durch Zersetzung faulender pflanzlicher oder tierischer Reste begünstigt, während Algen den Process beschleunigen. Der Raseneisenstein ist mehr oder weniger mit Sand verunreinigt, verbindet häufig Kies- und Sandbrocken zu einem Conglomerat, wie bei einem Stücke von Zigankenberg bei Danzig, und besteht aus Eisenoxydhydrat, phosphorsäuren und humussäuren Eisensalzen; bald tritt er in schrot- bis erbsengrossen Körnern auf, bald aus diesen scheinbar zusammengesintert in grossen, oft schlackenartigen und traubigen Stücken. Auch in kalkfreiem, trockenem Boden bildet sich durch Einwirkung der Pflanzen Limonit, indem sich die Wurzeln mit schaligen Hüllen von Eisenoxydhydrat umgeben. Eben-

so waren organische Substanzen die Ursache zur Bildung rundlicher Absonderungen in älteren Sedimentärgesteinen, wo sie dann den Kern der Concretionen bildeten. So beschreibt R. Klebs ein bei Danzig gefundenes Stück von Brauneisenstein, welches bei mikroskopischer Untersuchung verschiedener Schalenteile erkennen liess, dass in Eisenoxydhydrat versteintes Holz die Veranlassung zur Bildung der Geode gewesen war. In folgendem mag die Beschreibung des Stückes dem Wortlaute nach wiedergegeben werden¹⁾. „Das Stück ist länglich, 55 mm lang, 35 mm breit, flach, kaum in der Mitte 11 mm hoch, nach dem Rande zu linsenförmig abgerollt. Die Farbe ist dunkelrostbraun, an einzelnen Stellen ins Röthliche übergehend, mit schwachem Glanz. Die Oberfläche erscheint an einzelnen Stellen undeutlich und verwischt parallel gefurcht.“

„Der Querbruch ist schwach glänzend, die Schale 2—6 mm dick, der Hohlraum vollständig vorhanden, ohne Spuren von Thon und Sand. Die Innenseite der Rinde ist ebenso mit Wülsten bedeckt, wie bei andern Brauneisensteingeoden und stellenweise mit sehr kleinen Krystallen von Eisenoxydhydrat überzogen. Auf dem Längsbruch erkennt man mit der Lupe deutlich die Holzstruktur, welche sich bei einem Dünnschliff in lange parallele Zellen, rechtwinklich durchkreuzt von Markstrahlen, auflöst. Porenzellen konnte ich, des schlechten Erhaltungszustandes wegen, nicht erkennen.“ Die Bildung von Schale und Hülse erklärt Klebs dadurch, dass kohlen saures Eisenoxydul als ursprüngliches Versteinerungsmaterial vorgelegen habe. Dieses oxydierte sich, das Bicarbonat des Oxydulsalzes ging in Lösung, ohne dass eine thonige Isolierschicht Spuren davon zurückgehalten hätte. Eine neue Zufuhr Sauerstoffhaltigen Wassers bewirkte wieder die Bildung von Eisenoxydhydrat, welches sich an die vorhandene Schale anlegte, wobei durch die gleichzeitige Loslösung von Kohlensäure wieder Oxydulsalz fortgeführt wurde; und so ging es fort, bis das Innere ausgewaschen war.

Das **alluviale Raseneisenerz** oder **Morasterz** wurde in früherer Zeit durch Eisenhämmer verhüttet, nachdem es bis zum Ende der siebenziger Jahre unseres Jahrhunderts zu Wondollek bei Johannsburg in Ostpreussen verschmolzen war. Wegen des Phosphorgehaltes war es leicht schmelzbar und gab feingestaltete, aber brüchige Gusswaren, es wurden aus ihm Kochgeschirre und andere kleine Gussachen hergestellt, die keinen heftigen Erschütterungen ausgesetzt sind. Neuerdings findet das Raseneisenerz nur in Glasfabriken Verwendung.

Zonenweise zersetzter Thoneisenstein, sog. **Adlerstein**, liegt aus Karlsthal, Kr. Stuhm, vor, **Bohnerz** von Emaus bei Danzig.

Wennschon die Klasse der **Haloidsalze** in unserer Provinz keine Ver-

¹⁾ R. Klebs: Über Brauneisensteingeoden, mit besonderer Berücksichtigung der in Ost- und Westpreussen vorkommenden. Schriften der Phys.-Oekon. Ges. zu Königsberg. XIX. 1878. pag. 144, 145.

treter hat, so findet sich doch im Wasser von Quellen und artesischen Brunnen öfter ein nicht unerheblicher Gehalt an **Chlornatrium, Kochsalz**. Solche salzhaltigen Wasser entsteigen der Kreide von Thorn und Tiegenhof¹⁾, von denen das letztere 0,157 % Chlornatrium enthielt; in Altendorf bei Christburg²⁾, Kreis Stuhm, wurde in einem Keller ein Quell entdeckt, der 0,35762 % dieses Salzes in Lösung führte. Immerhin ist der Gehalt der aufgeführten Wasser so gering, dass an einen Zusammenhang mit Steinsalzlageren nicht gedacht werden kann.

Ferner berichtet Treichel³⁾ von einem Torfe, der an der Nordspitze Westpreussens unter den wandernden Dünen an der See zu Tage tritt und der in seiner Asche (30,5 %) die **Chlorverbindungen von Magnesia** und in Spuren die von **Eisen, Kalk, Natron und Barium** (zusammen 3,5 %) enthielt.

Fluorit ist mikroskopisch, namentlich in Porphyrgeschieben, nachgewiesen.

Die Klasse der **Carbonate** wird hauptsächlich durch den kohlensauren Kalk repräsentiert. **Calcit** findet sich in ausgebildeten Krystallen, meist jedoch nur in Spaltungsstücken vor. Krystalle, die theils in Drusen, vorzüglich silurischer, devonischer und auch cretaceischer Geschiebe sitzen, theils aus diesen herausgelöst wurden, liegen von Ramkau und Schönwarling, Kr. Danziger Höhe, Riesenburg, Kr. Rosenberg, Tyllitz bei Neumark, Kr. Löbau, Hoch Redlau, Kr. Neustadt, Cedronthal bei Neustadt, Hochstriess und Langenau bei Danzig vor, während mehrere Spaltungsstücke von Schönwarling und Gr. Liniewo, Kr. Berent, bekannt sind. Der Kalkspath bildet in einem silurischen Kalke von Riesenburg eine Druse aus einigen Rhomboedern und zahlreichen Skalenoedern, in einem solchen vom Bahnhof Bölkau, Kr. Danziger Höhe, nur Skalenoeder; letztere Form weisen auch die 2—4 mm langen Kryställchen auf, die das Innere eines *Cyathophyllum*, welches der Kiesgrube von Gr. Waplitze, Kr. Stuhm, entstammt, erfüllen. In den Schalen der Thon-eisengeoden setzen sich neben anderen Produkten der Auslaugung häufig auch kleine Kalkspathkrystalle an.

Unvollkommen krystallisierte, sandreiche Kalkspäthe sind die **Kugelsandsteine**, deren Vorkommen in Ostpreussen A. Jentzsch⁴⁾ näher beschrieben hat. Sie stellen nur selten einzelne Kugeln, meist Kugelgruppen von hellgrauer bis gelblichgrauer Farbe dar. Bei westpreussischen Vorkommnissen findet sich auch eine gelbliche, gelblich-braune bis braune, bei einem aus 3 Kugeln zusammengesetzten Stücke aus Schönwarling, Kr. Danziger Höhe, sogar eine fast schwarzbraune Färbung vor, von der sich bräunliche und gelbliche, un-

1) A. Jentzsch: Der Untergrund des norddeutschen Flachlandes. Schrift. d. Phys.-Oekonom. Ges. zu Königsberg. XXII. 1881. pag. 50.

2) J. Schumann: Eine neue Salzquelle in Preussen. Neue Preuss. Prov.-Blätter. III. Folge. Band IX. 1864. pag. 160.

3) A. Treichel: Über Baryt im Seetorf. Schrift der Naturf. Ges. zu Danzig N. F. Band V. Heft 1 und 2. pag. 379—381.

4) A. Jentzsch: Über Kugelsandsteine als charakteristische Diluvialgeschiebe. Jahrb. der K. Preuss. Geol. Landesanst. und Bergakad. zu Berlin für 1881. pag. 571 ff.

regelmässig begrenzte Flecke abheben. Röttliche bis rote Nuancen zeigen sich ebenfalls ziemlich ausgeprägt in unregelmässigen Flammen, oder sie sind oberflächlich zu einer hellgrauen Färbung ausgebleicht. Einzig in ihrer Art ist die graue, einen starken Stich ins Stachelbeer-grüne aufweisende Färbung eines Stückes von Borzistowo. Kr. Karthaus. Diese Gebilde sind nicht diluvialen oder jüngeren Alters, da der sie aufbauende Sand von dem des Diluviums verschieden ist. Sind die Kugeln frei oder nur zu wenigen (2 bis 3) vereint, so sind sie meist von nicht unbedeutender Grösse, dagegen sind sie meist nur klein, wo sie sich in grösserer Menge zusammenscharen. Während bei solchen grossen Kugelmengen die einzelnen Individuen oft nur einen Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ bis 2 mm besitzen, haben die kleinsten der einzeln aufgefundenen oder zu 2, 3 oder nur in geringer Zahl vereinten Kugeln einen solchen von 7—8 mm. Von zwei verwachsenen Kugeln aus Neuhoof, Kreis Löbau, hat die grössere die Form eines flachen Rotationsellipsoids mit den Achsenlängen 55 und 76 mm, während das zweite fast sphärische Gebilde einen Durchmesser von 45 mm besitzt. Nicht allzuseiten erhält die Oberfläche solcher grösseren Kugeln durch die mehr oder minder deutlich ausgebildeten Calotten kleiner Kugeln ein warziges Aussehen. Das Bindemittel der Kugelsandsteine bilden meist oberflächlich verschwundene Carbonate; es ist stets krystallinisch. Jede Kugel bildet krystallographisch ein Individuum, da jede Spaltungsfläche nahezu vollkommen eben und gleichmässig spieglend erscheint. Die reichlichen Sandkörnchen, welche dieselbe durchbrechen und ihre ursprüngliche Schichtung beibehalten haben, machen hier die Spaltung schwieriger als bei reinem Calcit; diese lässt sich nach allen 3 Flächen des Grundrhomboeders durchführen. Es durchdringen sich hier in gewissem Sinne innig ein krystallinisches und ein klastisches Gestein, ohne sich gegenseitig in ihrer Struktur zu stören. Die äussere Krystallform des Calcits ist hier durch den hemmenden Sand gänzlich unterdrückt, und nur die innere Struktur hat zur Geltung kommen können. Die Bildungsweise erinnert an die unserer Diluvialsandsteine, die ebenfalls einen durch Carbonate verkitteten Sand repräsentieren, dessen Schichtung völlig erhalten geblieben ist. Bei einem ungefähren Sandgehalte von 63 % bestehen diese Gebilde aus kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia, Eisenoxyd und zuweilen Kali, Natron etc. Sie entstammen bestimmten Horizonten im Devon und Cambrium der russischen Ostseeprovinzen. Auch in Westpreussen findet sich, wie es Jentzsch für Ostpreussen gezeigt hat, die Mehrzahl der Fundorte dieser Gebilde im Osten, während die westlichen Kreise nur wenige oder gar keine Fundorte aufweisen. Diese Thatsache dürfte für unsere Provinz freilich auch dadurch zu deuten sein, dass in den westlichen Kreisen verhältnismässig weniger gesammelt wird als in den östlichen.

Recht häufig finden sich in unserer Provinz sog. **Osteocollen**, welche von kalkhaltigen Sickerwässern in durchlüftetem Kalk- und Mergelboden abgesetzt werden. Sie bilden Umhüllungen von Wurzelfasern, sind daher röhrenförmig,

meist hohl, in vielen Fällen aber noch mit anhaftenden Überbleibseln der Wurzel versehen. In reicher Menge finden sie sich in Leegstriess bei Danzig, in Gossentin unweit Neustadt¹⁾, im Schidlitz-Thal bei Zoppot und überaus zahlreich und gross in einer Sandgrube bei Düvelkau, Kr. Danziger Höhe. Ein **Kalktuff** liegt vom Stadtvorwerk Marienwerder²⁾ vor, ferner von Swaroschin und vom Weichselufer bei Schwetz, doch findet er sich auch anderwärts in der Provinz. Ein Stück Kalktuff von Lindenhof, Kr. Karthaus, weist einen schönen, ungefähr 60 mm langen Blattabdruck auf. Dasselbe wurde circa 30 Schritt vom grossen Radaunensee in einem Mergellager auf der Lindenhofers Feldmark gefunden, geradeüber dem Bruchsee (Nierostowo-See), der eine Bucht des Radaunensees bildet. Dichter kohlenaurer Kalk bildet den grössten Teil unserer Silurgeschiebe, in mächtigen Lagern steht er in Buchenrode bei Klanin an³⁾; **weisse Kreide** tritt bei Kalwe, Kr. Stuhm, zu Tage und ist an zahlreichen Stellen der Provinz erbohrt. **Kalkstaub** ist auch den sandigen Schichten der Kreideformation, sowie fast allen Diluvialschichten beigemengt, während er den Tertiärschichten (mit Ausnahme des bei Thorn verbreiteten Posener „Septarienthones“) fehlt; fast reines Kalkecarbonat ist endlich als **Wiesenkalk**, welcher in Wiesenmergel und Seekreide, andererseits in Kalktuff und Radaunenmergel übergeht, weit verbreitet; als Bindemittel diluvialer Sande bildet es den von Menge, Jentzsch und Anderen beschriebenen **Diluvialsandstein** der Thalgehänge.

Dolomit findet sich hin und wieder als devonisches Geschiebe, sowie in allen kalkhaltigen Diluvialschichten als staubförmige Beimengung.

Aus der Klasse des **Sulfate** ist in unserer Provinz recht verbreitet der **Gyps**, der zu den wenigen Mineralien zu rechnen ist, die an Ort und Stelle entstanden. Treffen die an Sulfaten reichen Quell- und Brunnenwasser auf Kalk, so bilden sich hier oder in einiger Entfernung Drusen und einzelne Krystalle von Gyps. Diese Bildung geht besonders häufig im Thon vor sich, so im Posener Septarienthone, der südöstlich von Flatow in die Provinz hineinragt und gelegentlich auch grössere Concretionen von Calciumcarbonat (Septarien) enthält; die hier gefundenen Zwillingsskrystalle sind ca. 3 cm lang. Aus Neu-Tuchel liegen 1,5 cm lange, zu einer Druse vereinigte Zwillinge nach dem Orthopinakoid von schön weingelber Färbung vor, andere Gypsskrystalle von einem benachbarten Fundorte waren nur halb so lang, farblos, nicht verzwillingt und an den Enden meist nur durch — P oder ein Orthodoma, seltener durch beide Formen zugleich begrenzt. Von zwei vorliegenden Krystallen aus dem Thone von der Brahe bei Tuchel hat der grössere eine Länge von 60 mm und eine Begrenzung durch ∞ P, das Klinopinakoid und — P. Vielfach hat sich der Schwefelgehalt faulender Organismen zu Schwefelsäure oxydiert, und in Bindung an Kalk

1) Verwaltungsber. des Westpr. Prov.-Mus. 1888. pag. 4.

2) Vergl. Geolog. Spezialkarte von Preussen. Blatt Marienwerder.

3) Verwaltungsber. des Westpr. Prov.-Mus. 1884. pag. 4.

als Gyps erhalten. Ein Stück Lignit aus Chlapau, Kr. Putzig, ist auf den Schichtflächen mit zahlreichen, kleinen Gypsdrusen versehen. Dieselben besitzen Seidenglanz, ordnen sich radiär um einen Punkt herum und beeinträchtigen durchaus den Zusammenhang des Stückes. Häufiger als von pflanzlichen Resten geht aber die Bildung des Calciumsulfates von tierischen Resten aus. Der Deckthon des Diluviums und die frühglacialen *Yoldia*- und *Cyprinen*-thone enthalten vielfach kleine Kryställchen davon; ferner findet sich Gyps in minimalen Mengen im Ackerboden und im Wiesenmergel vor. Unter anderem tritt dieses Mineral auch im unterdiluvialen Thonmergel von Warmhof bei Mewe¹⁾ auf. Nach Wald²⁾ enthält die Sandsteinhöhle von Meechau bei Putzig auf dem sandigen Grunde, an den Wänden und Säulen ausser Steinen, Muscheln, Schnecken und zahlreichen Knochen von Säugetieren und Vögeln auch reine Gypsstücke; auch an den Thalwänden von Schidlitz und anderen Punkten der Danziger Höhenzüge sollen sich nach demselben Autor ähnliche Bildungen finden. Ein völlig frisches, ungefähr zolldickes Stück Fasergyps, das aus einem Kieslager zu Gruppe, Kr. Schwetz, stammt, scheint zufällig dorthin gelangt zu sein, da kaum anzunehmen ist, dass dieses Stück bei dem Transport zur Diluvialzeit nicht zerstört, vom Wasser gelöst oder doch wenigstens geätzt worden wäre.

Eisenvitriol ist stets an das Vorhandensein von Markasit (vergl. diesen) geknüpft. Dasselbe findet sich in der Erde des Weichseldeltas an vielen Stellen³⁾, verleiht dem Brunnenwasser einen widerlichen Geschmack und lässt aus diesem bei längerem Stehen das Eisenoxydhydrat als gelbbraunen Bodensatz fallen. Dieser Absatz zeigt sich als sog. „Fettigkeit“ auch oft auf Gräben und Teichen. Jedenfalls gaben hier die organischen Beimengungen der Erde zuerst Veranlassung zur Bildung des Eisenbisulfid, das seinerseits dann später durch die mit Sauerstoff beladenen Tagewässer oxydiert wurde und zum Teil in Lösung überging. Die kohligen Beimengungen treten in so grosser Menge auf, dass sie oft die Entstehung von Kohlenwasserstoffen bedingen, welche sich im Brunnen bei Annäherung von Licht entzünden. Der Eisengehalt des Grundwassers ist auch vielfach auf das Vorhandensein von Ferrocarbonat zurückzuführen, da Humusstoffe Eisenverbindungen leicht auflösen und dieselben bei der Oxydation wieder abscheiden.

Alaun wird jetzt zwar nirgends in der Provinz gewonnen, doch ist **Alaun-erde** im Tertiär hier und da vorhanden, so besonders bei Schwetz.

Aus der Gruppe der **Spinelle** (Klasse der Borate, Aluminate, Ferrate, Arsenite und Antimonite) ist das **Magneteisenerz (Magnetit)** als Begleiter des Titaneisens (Ilmenit) in den Magneteisensanden hervorzuheben. Nach einer

¹⁾ Jentzsch: Erläuterungen zu Blatt Rehlfeld der geologischen Specialkarte von Preussen. Berlin 1889. pag. 10.

²⁾ Wald: Bemerkungen über den neugebildeten Sandstein in Preussen. Neue Preuss. Prov.-Blätter. III. Folge, Band IV. 1859. pag. 305 ff.

³⁾ Menge: Loc. cit. pag. 10

freundlichen Mitteilung des Herrn Prof. Dr. Conwentz in Danzig tritt dieses Mineral in mikroskopisch kleinen Oktaedern auch in fossilen Hölzern auf.

Die **Phosphate** Westpreussens sind vertreten durch Apatit, der besonders die Phosphoritknollen zum Teil bildet, und durch Vivianit.

Apatit ist mikroskopisch in den krystallinischen Silikatgesteinen gemein, namentlich im Diorit und Diabas. Die **Phosphoritknollen** finden sich in unserer Provinz sowohl in anstehenden Grünsandschichten des Unteroligocän, als auch infolge der Zerstörung dieser Tertiärschichten im Diluvium vor. Auch Geschiebe noch älterer Gesteine, enthalten bisweilen Phosphoritknollen. Sie haben eine unregelmässig gerundete Form mit vielen mehr oder minder tiefen, ebenfalls unregelmässig gestalteten Eindrücken und glatter, fettglänzender, tiefschwarz oder schwarzgrün gefärbter Oberfläche. Selten, wahrscheinlich durch Verwitterung, ist die Oberfläche matt und umgibt als graue, dünne Hülle den übrigen, schwarzen Kern. In der Grundmasse sind gerundete, glatte, wasserhelle bis graue Quarzkörner eingebettet. Die Grösse der Gebilde schwankt zwischen Haselnuss- und Faust-Grösse; sie sind concentrisch-schalig aufgebaut und oft zu einem grösseren Ganzen verkittet. Da Spuren eines längeren Transportes gänzlich fehlen, und die Cohäsion der Knollen eine sehr geringe ist, so schloss schon Jentzsch¹⁾, dass ihre ursprüngliche Lagerstätte in Preussen sei. Wennschon der grösste Teil derselben durch Zerstörung und Ausbreitung der im tiefen Untergrunde Preussens anstehenden Kreideschichten geliefert wurde, so fand im Unteroligocän eine erneute Bildung dieser Concretionen statt, welche dann nicht selten Tierreste dieser Periode umschliessen oder Steinkerne von ihnen bilden. An Petrefakten wurden in ihnen *Spongia*?, *Nautilus* sp., Gastropoden und Haifisch-Zähne gefunden, die selbst in Phosphorit umgewandelt waren: ferner finden sich in ihnen Muscheln, Schnecken und Crustaceen, auch weisen sie die Form zapfenartig gestalteter Exkremente und der Steinkerne von Schnecken, *Voluta* und *Trochus*, auf. Auch hier haben deshalb Tierreste die zur Bildung der Phosphorite nötige Phosphormenge geliefert.

Dünne Unteroligocän-Schichten, derart mit Phosphoriten erfüllt, dass letztere fast die Hauptmasse darstellen, sind von Kalthof bei Elbing, zwischen Marienburg und Dirschau von Uhlkau, Stuhm, Watzmiers bei Dirschau und Dirschau und von Nenkau, Klempin und Senslau bei Danzig bekannt. Die

1) Jentzsch, Schriften der Phys.-Oekonom. Gesellschaft zu Königsberg. XX. 1879. pag. 26—29.

Jentzsch: Über Phosphoritvorkommen in Westpreussen. Tageblatt d. 53. Versammlung Deutscher Naturforscher in Danzig. 1880. pag. 284—285.

Berendt: Neues Tertiärvorkommen bei Rügenwalde und mutmassliche Fortsetzung der grossen russischen Phosphoritzone. Jahrb. d. K. Preuss. Geolog. Landesanstalt f. 1880. Berlin 1881. pag. 282—289.

M. Hoyer: Über das Vorkommen von Phosphorit- und Grünsand-Geschieben in Westpreussen. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. XXXII. Heft 4. Berlin 1882. pag. 698 ff.

durch Zerstörung solcher Schichten in das Diluvium gelangten Phosphorite werden häufig im Grande zwischen Dirschau, Pr. Stargard und Danzig und bei Marienburg und Marienwerder, sowie überaus reichlich in kleinen und grossen Knollen am Strande zwischen Oxhöft und Hoch Redlau, Kr. Neustadt, aufgelesen. Ihr häufiges Vorkommen ist durch besondere Zeichen angegeben auf den von Jentzsch bearbeiteten Blättern Dirschau und Elbing der 1:100000teiligen Geologischen Karte der Provinz Preussen und auf denen von Marienwerder, Rehlfeld und Mewe der Geologischen Spezialkarte von Preussen; ihr allgemeines Verbreitungsgebiet ist angedeutet auf Jentzsch' Karte vom Untergrund des norddeutschen Flachlandes in den Schriften der Phys.-Oekonom. Ges. zu Königsberg. XXII. 1881. Tafel 1.

O. Helm¹⁾ hat 3 westpreussische Phosphorite analysiert, die im Durchschnitt 22,16% Phosphorsäure-Anhydrit enthielten, wie die verhältnismässig hohen Werte der enthaltenen Kohlensäure anzeigten, bereits in Zersetzung übergingen und neben organischer Substanz Chlor (in einem Falle 0,01%, in den beiden anderen: Spuren) enthielten. Ein Blick auf die von Jentzsch²⁾ mitgeteilten 12 Analysen ostpreussischer Phosphorite zeigt, dass hier nur in 3 Fällen Fluor (0,29; 0,97; 1,28%) und in einem 0,05% Chlor (fossile Krabbe aus der blauen Erde des Samlandes) gefunden worden ist. Leider lassen sich die 3 analysierten westpreussischen Phosphorite nicht durch Berechnung auf eine übersichtliche Form bringen, wie es H. Credner³⁾ für die Phosphoritknollen des Leipziger Mitteloligocäns durchgeführt hat. Die Unmöglichkeit dieser Berechnung ergibt sich durch den Gehalt der westpreussischen Vorkommnisse an Glaukonit; dabei war erstens in den Analysen nicht die Kieselsäure der eingeschlossenen Glaukonit- und Quarz-Körner getrennt angegeben, und ferner wäre es bei den verschiedenen Ergebnissen der vorliegenden Glaukonitanalysen mit Schwierigkeiten verknüpft, die richtige Formel des in Abzug zu bringenden Glaukonit zu treffen. Ein Versuch, dieses Silikat zu vernachlässigen, misslang, da in diesem Falle 1,01, 14,13 und 19,72% Kalk ungebunden zurückblieb, obgleich die Phosphorsäure garnicht einmal als basisches Calciumphosphat in Rechnung gezogen war.

Wird in den Analysen des blossen Überblickes willen alle Phosphor-, Schwefel- und Kohlensäure auf ihr Kalksalz berechnet, so ergibt sich in groben Umrissen folgende Zusammensetzung der Knollen:

1) Otto Helm: Über die in Westpreussen und dem westlichen Russland vorkommenden Phosphoritknollen und ihre chemischen Bestandteile. Schrift. der Naturf. Ges. zu Danzig. N. F. Band VI. Heft 2. 1885. pag. 240 ff.

2) A. Jentzsch: Die Zusammensetzung des altpreussischen Bodens. Schrift. der Phys.-Oekonom. Ges. XX. 1879. Königsberg 1880. pag. 70 (28).

3) H. Credner: Die Phosphoritknollen des Leipziger Mitteloligocäns und die norddeutschen Phosphorizonen. XXII. Band d. Abhandl. der math.-phys. Klasse der Königl. Sächs. Ges. der Wissenschaften. No. 1. Leipzig. 1895. pag. 13.

	Carlsthal bei Stuhm	Neuschottland bei Danzig	Hohenstein bei Danzig
$\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8$	49,33	46,05	49,78
CaSO_4	6,67	1,93	1,72
CaCO_3	6,70	9,66	3,69
Grünsand, Quarz, organische Substanzen, Wasser . . .	37,30	42,36	45,41
Summe	100,00	100,00	100,00

Interessant ist es, dass die Menge der Phosphorsäure von 8 Phosphoriten aus Dirschau¹⁾ zwischen 17,27 und 35,53 % schwankte und im Mittel 25,60 % betrug.

Gelangt zerriebene Phosphoritsubstanz in den Geschiebemergel, so ist er an diesen Stellen etwas reicher an Phosphorsäure als an anderen und wirkt befördernd auf den Pflanzenwuchs. Phosphorite, welche in höheren Schichten gesammelt werden, zeigen sehr schöne Wurzelerosionen.

Da unser ganzes Unteroligocän im wesentlichen aus einheimischem, seines Kalkgehaltes beraubtem Material cretaceischen Alters besteht, so ist die ursprüngliche Ansammlung von Phosphorsäure auf Tiere der Kreidezeit zurückzuführen. Die Phosphoritvorkommen bei Grodno, von Ost- und Westpreussen, bei Rügenwalde, Bornholm und Wollin bilden die westliche Fortsetzung einer schmalen Zone von reichlich vorkommenden Phosphoriten, die sich von Simbirk über Tambow, Woronesch, Kursk bis in die Gegend von Smolensk hinzieht²⁾.

In Torfwiesen bildet die aus Knochen gelöste oder sonst gebildete Phosphorsäure mit dem dort nie fehlenden Eisenoxydul farbloses Ferrophosphat, welches an der Luft zu schön blauem Ferriphosphat oder **Vivianit** wird, sich bald verunreinigt und alsdann den Namen **Blaueisenerde** führt. Die Lösung der Phosphorsäure steigt auch zuweilen in die Tiefe und verhilft dem hier lagernden Kalk- und Stickstoff-reichen Mergel zu einem gewissen Phosphorsäuregehalt. In unseren Torfmooren findet sich die Blaueisenerde häufig in Nestern und Streifen vor. Zum Teil verdankt sie wohl nur dem Gehalte des Torfes an P_2O_5 ihre Entstehung. Der Aschegehalt desselben schwankte bei den heimischen Analysen zwischen circa 1—36,5 %, der an Phosphorsäure, angegeben in Procenten der Asche, ungefähr zwischen 0,5 und 5,5 %. Wo sich Tierreste vorfinden, wird entsprechend Vivianit in grösseren Mengen vorhanden sein, so z. B. in zahllosen Knollen im Schlick der Richtschwente bei Brodsack, Kr. Marienburg,

¹⁾ A. Jentzsch: Über Phosphoritvorkommen in Westpreussen und im nordöstlichen Deutschland überhaupt. Tageblatt der 53. Versamml. deutsch. Naturf. u. Ärzte in Danzig vom 18. bis 24. September 1880. Danzig, pag. 285.

²⁾ A. Jentzsch: Führer durch die geologischen Sammlungen des Prov.-Mus. der Phys.-Oekonom. Ges. zu Königsberg. 1892. pag. 51—53.

sowie überhaupt fast überall in dem gräulichen unter dem Grundwasserspiegel liegenden Schlick des Weichselthales und des Weichseldeltas und im Diluvium über den frühglacialen *Yoldia*- und *Cyprinenthonen* des Haffufers von Lenzen bei Elbing, wo über zollgrosse, rundliche Knollen dieses Minerals als Blau-eisenerde vorkommen, die hier namentlich das Versteinerungsmittel von Knochen bildet und die fossilen Hölzer durchzieht und bedeckt. Vivianit findet sich nach S. S. Schultze¹⁾ in fruchtbarem Moorboden auf der breitesten von drei bis vier dicht zusammenliegenden, nur durch geringe Erhebungen von einander getrennten Mulden des Plateaus, welches das Radaunethal von den Thalgründen des Borrowo-, Zittno- und Glembecko-Sees trennt. Ferner berichtet A. Menge²⁾, dass beim Ausstiche eines Schutthügels zur Durchdämmung eines Mottlau-Armes vor dem Legen Thore Danzigs, und beim Ausgraben eines Kanals quer durch die Speicherinsel in Danzig, zur Herstellung der durch die Eisenbahnanlage unterbrochenen Wasserverbindung der Mottlauarme, sich unter einer 2,5 bis 3,5 m tiefen Schuttmasse überall eine circa 1 m tiefe horizontale Schicht einer torfähnlichen, braunen Erde gefunden habe, die an einzelnen Punkten durch Blaueisenerz gefärbt war.

Erdiger Vivianit auf einem senonen Geschiebe liegt von Lenzen, Kr. Elbing, und in Lagen zwischen Torf von Adamsdorf bei Grandenz vor: auch eine Reihe von Zähnen alluvialer Tiere besitzt einen bläulichen Anflug von Vivianit, der sich aus dem Phosphorsäuregehalte des Zahnbeins bildete, zum Teil wohl aber nur auf eine optische Erscheinung zurückzuführen ist. Diese kann durch die eigenartige, teilweise Lichtreflexion in der dünnen Schicht des durchscheinenden Zahnschmelzes über der dunkelen Substanz des Zahnbeins erklärt werden.

Was die Verwendbarkeit des in Mooren so verbreiteten Vivianit betrifft, so giebt derselbe nach vorhergegangener Oxydation einen trefflichen Mineraldünger³⁾. Auch wird er in unserer Provinz von der ärmeren Bevölkerung trotz seiner matten, eigentlich wenig schönen Färbung zum Anstreichen von Wänden, Zäunen und Fensterladen benutzt⁴⁾.

Silikate sind in unserer Provinz reichlich vorhanden. Die Geschiebeblöcke, welche in der Karthäuser Gegend liegen, sowie diejenigen, die ungefähr noch im Jahre 1842 und 1843 am Strande von Redlau, Kr. Neustadt,

1) S. S. Schultze: Loc. cit. pag. 11, 12.

2) A. Menge: Loc. cit. pag. 21.

3) Vergl. A. Jentzsch: Die geologische Erforschung des norddeutschen Flachlandes, insbesondere Ost- und Westpreussens in den Jahren 1878—1880. Schrift. der Phys.-Oekonom. Ges. zu Königsberg. XXI. 1880. pag. 196.

4) A. Jentzsch: Die nutzbaren Gesteine in der Provinz Preussen. Gewerbeblatt der Provinz Preussen. 1875. No. 18. 19. pag. 69, 70.

S. S. Schultze: Loc. cit. pag. 12. — Schumann: Loc. cit. pag. 78. (Verwendung des Vivianit als Anstrichfarbe bei Christburg, Kr. Stuhm in Westpreussen oder Kr. Mohrungen in Ostpr.)

und Steinberg, Kr. Neustadt, lagen und eine Länge von circa 2,5 m hatten, dann aber zerspalten zum Baue der neuen Mole bei Neufahrwasser verwendet worden sind¹⁾. zeigen ihre verschiedenartigen Komponenten oft in sehr schöner Ausbildung. Die krystallinischen Silikatgesteine finden sich sonst auch überall in der Provinz, erfüllen alle Schichten des Geschiebemergels und Diluvialgrandes und bilden hin und wieder Blockanhäufungen. In diesen Geschieben sind zahlreiche Mineralien theils makroskopisch, theils mikroskopisch enthalten: z. B. Quarz, Muskovit und Biotit, Orthoklas, Plagioklas (Oligoklas, Labrador u. a.), Amphibol, Pyroxen, Turmalin, Diallag, Nephelin, Granat, Apatit, Magnetit, Fluorit, Titaneisen, Chlorit, Olivin, Epidot, Pyrit, Zirkon etc.

Epidot findet sich mit Quarz in einem Mandelsteine und allein in einem Melaphyrmandelsteine von Karlsthal, Kr. Stuhm. Sehr häufig trifft man in den Findlingen **Granat** an. Derselbe hat eine recht bedeutende Grösse, so hat der aus einem grobfaserigen Blocke von Biotitgneiss von Pelonken bei Danzig Faustgrösse, der von Klanin²⁾, Kr. Putzig, einem Granite entstammend, die eines Hühnereies, ein anderer aus Gneis von Löblan, Kr. Danziger Höhe, die einer Walnuss. Granate von Linde, Kr. Neustadt, weisen schöne Rhombendodekaeder, solche von Kulmsee, Kr. Thorn, Spengawskan, Kr. Pr. Stargard und Schüddelkau bei Danzig daneben noch das Ikositetraëder auf, während andere von Nenschottland bei Danzig und von Neumark, Kr. Löban, schön ausgebildete Ikositetraëder von zum Teil grösserer Dimension — der Krystall von Nenschottland hat einen Durchmesser von 10 mm, der von Neumark einen von 16 mm — darstellen. Die bereits erwähnten, einem Gneissblocke in Pelonken entstammenden Granatkrystalle haben einen Durchmesser von 90 mm, sie zeigen αO und 202, deren scharfe Kanten durch das oscillatorische Auftreten beider vielfach abgerundet sind. Auf einigen Flächen deutet ein grünlicher Schimmer bereits auf eine Umwandlung in chloritische Substanz hin. Am häufigsten findet sich dieses Silikat in Gneiss- und Glimmerschieferblöcken vor, aus denen es oft durch Verwitterung der es umgebenden Gesteinsmasse frei wird. So zeigt ein aus Tolkemit, Landkr. Elbing, stammendes Glimmerschiefergeschiebe und ein solches von Gr. Wapnitz, Kr. Stuhm, welches bei einem ungefähren Gewichte von 1360 g dicht mit diesem Minerale durchspickt ist, sehr schön die durch den Vorgang der Gesteinszersetzung freiwerdenden Krystalle von Granat. In Krystallform liegt Granat schliesslich in einem Granit vom Strande bei Koliebkien, Kr. Neustadt, und ohne deutlich ausgesprochene Krystallform aus einem Granit von Neu-Schottland bei Danzig und aus der Kiesgrube von Zigankenberg bei Danzig, sowie mit Kalkspath aus einem Gneissgeschiebe von Schönwarling, Kr. Danziger Höhe, vor. **Glimmer** bildet in den thonhaltigen Schichten des Tertiärs feine, silberglänzende Schüppchen; Tafeln von **Muskovit** mit einem Durchmesser von 22 mm liegen mit grossen Quarzen aus einem

¹⁾ A. Menge: Loc. cit. pag. 19.

²⁾ Verwaltungsber. des Westpr. Prov.-Mus. 1887, pag. 4.

Geschiebeblöcke vom Dirschauer Bahnhof vor. schuppenartige, gelbliche Blättchen mit einem Durchmesser von 4–10 mm aus einem Glimmerschiefer aus der Kiesgrube von Gr. Wapltitz, Kr. Stuhm. In einem Porphyry von Schliewen bei Grieschau, Kr. Dirschau, fanden sich 32 mm lange, 16 mm breite und 8,5 mm dicke Platten von **Biotit**, die bei den Anwohnern des Fundortes die Vermutung wachriefen, dass der Porphyry mit Runenzeichen geschmückt sei¹⁾. **Kaolin** kommt als Verwitterungsproduct von Feldspath in Geschieben überall vor, am häufigsten wohl als Rest der die Oligoklasen des Rapakiwi umhüllenden Plagioklaszone; ausserdem ist er ein wesentlicher Bestandteil aller Thone. Grosse bis 100 mm lange Krystalle von **Feldspath** mit vorzüglicher Spaltbarkeit liegen in Menge, anscheinend frisch, in vielen Blöcken der Steinmolen von Neufahrwasser, auch **Pyroxen** und **Amphibol** finden sich hier mehr oder weniger gut erhalten vor; an dieser Stelle könnten noch verschiedene, gelegentlich auftretende Bestandteile der Magnetseisande, die durch Zerreibung der grossen Geschiebe entstanden, aufgeführt werden.

Der **Glaukonit** ist durch seine dunkelgrüne Farbe und seine an die Körner des Schiesspulvers erinnernde Form leicht kenntlich. Die Körnchen treten oft zu traubigen Gebilden zusammen und liefern, wenn man sie mit dem Fingernagel zerdrückt, ein grünliches Pulver. Schon in den paläozoischen Ablagerungen findet sich Glaukonit in mehreren Verbreitungsgebieten Europas und Nordamerikas vor, und von jener Zeit an in den verschiedenartigen Sedimentgesteinen, bis schliesslich in neuerer Zeit die Untersuchung der Meeresabsätze einer grossen Anzahl von Küstenstellen ergab, dass auch jetzt noch eine Neubildung in nicht beträchtlicher Tiefe der Meere und zugleich nahe der Küste stattfindet. In unserer Provinz ist das Mineral ein wesentlicher Gemengteil der Kreide- und Unteroligocän-Schichten und verleiht namentlich dem Oligocän seine grüne oder grünlich-graue Färbung; so sind alle sicher vom Meere abgelagerten Unteroligocän-Schichten unserer Provinz glaukonitisch und daher mehr oder weniger grün gefärbt. Eine Reihe von Glaukonitstücken des Westpreussischen Provinzial-Museums entstammt den in der neuen Ziegelei Zigankenberg bei Danzig in 130 m Tiefe erbohrten Kreideschichten²⁾.

Häufig findet er sich in den Grünsandschollen des Diluviums, die in Gemeinschaft mit Phosphoriten auftreten und diese zum Teil einschliessen, sowie auch auf sekundären Lagerstätten im Diluvium, besonders als Begleiter des (ursprünglich glaukonitischen Tertiärschichten entstammenden) Bernsteins so z. B. mit dem Bernstein von Steegen. In dem tieferen Teile dieser Ablagerungen, d. h. unter 10 Fuss Tiefe, besitzen einzelne Partien wegen ihres grösseren Reichtums an Glaukonit sogar eine graue und grünliche Färbung. Auch die alten Bernsteingräbereien im Diluvium der Danziger Höhe,

1) Schrift. der Naturf. Ges. zu Danzig. N. F. Band VII. Heft 2. 1889. pag. 18.

2) XV. Verwaltungsbericht des Westpr. Prov.-Mus. 1894. pag. 9.

z. B. bei Gluckau, sowie die von Karthaus, die der Tucheler Heide etc. förderten dieses Mineral¹⁾ zugleich mit dem Succinit zu Tage.

Mit der Natur des Glaukonit hat sich zuerst Ehrenberg²⁾ beschäftigt. Die Körnchen aus den verschiedensten Gesteinsschichten sammelte er, beschrieb sie und bildete sie ab. Nach ihm sind die Körperchen fast ausschliesslich Ausfüllungsmassen von Foraminiferenkammern, welche zum Teil noch zusammenhängend als Steinkerne oder auseinandergefallen, als isolierte Körnchen oder endlich als später wieder zusammenge kittete Körperhäufchen vorkommen.

Dagegen erscheinen die Körnchen in den Grünsanden des Samlandes nicht zusammengesetzt, sondern verschieden geformt, so dass nicht leicht zwei übereinstimmende Formen aufgefunden werden können: sie haben mehr „das Aussehen knolliger und nierenförmiger Mineralabbildungen“ als das von Ausfüllungsmassen regelmässig geformter Schalen³⁾. Die Untersuchungen die von Gumbel⁴⁾ mit den Grundproben, welche bei der Erdumseglung des deutschen Schiffes „Gazelle“ gesammelt worden sind, anstellte, brachten Licht über die Bildungsweise des Glaukonit. Eine an diesem Mineral besonders reiche Meeresgrundprobe entstammte dem grünlichen Sande, welcher die Agnllhas- (Nadel-) Bank an der Südspitze des Kaplandes ($34^{\circ} 13,6' \text{ S. Br.}$ und $18^{\circ} 0,7' \text{ O. L.}$) bei 214 m Tiefe bildet. Dem lockeren Sand ist wenig grünlich-grauer, feiner Schlick beigemengt, der aus äusserst feinkörnigen Flocken und thonigen Klümpchen besteht. Dieser enthält neben vielen winzigen Körnchen von Mineraltheilchen im Wesentlichen Quarzstückchen, Reste von Radiolarien und Foraminiferenschälchen, Coccolithe, einzelne stark zersetzte Pflanzenzellen, Holzfäserchen, branne Fetzen von offenbar pflanzlichem Ursprunge und kleine radialfaserige Kügelchen (Zeolithe?). Ferner finden sich hier sehr kleine Magneteisenteilchen und etwas grössere Körnchen von Schwefelkies. Die Hauptmenge des Sandes machen Quarz- und Glaukonitkörner aus. Erstere stammen nach mikroskopischem Befund von Gesteinen ab, sind oft mit einem grünlichen Anflug bedeckt und auf Rissen von einer grünlichen Substanz durchzogen, die sich wie Glaukonit verhält; eine eigentliche Inkrustierung mit Glaukonit wurde bei ihnen nicht beobachtet. Letztere machen fast 70 % der Beimengungen aus. Sie sind mehr oder weniger rundlich, oft zusammengesetzt oder

1) Zaddach: Beobachtungen über das Vorkommen des Bernsteins und die Ausdehnung des Tertiärgebirges in Westpreussen und Pommern. Schrift. der Phys.-Oekonom. Ges. zu Königsberg. X. 1869. pag. 3. 7. 8. 11.

2) Ehrenberg: Über den Grünsand und seine Erläuterung des organischen Lebens. Abhandlung der Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1885. pag. 85 ff.

3) Zaddach: Über die Bernstein- und Braunkohlenlager des Samlandes. Schrift. d. Phys.-Oekon. Ges. zu Königsberg. 1860 I. pag. 10.

4) C. W. v. Gumbel: Über die Natur und Bildungsweise des Glaukonits. Sitzungsber. der math.-phys. Klasse der K. Bayer. Akad. d. Wissensch. zu München. XVI. Jahrg. 1886. pag. 417 ff.

gar brombeerartig geballt und dabei am Rande vielfach zerrissen: manche von ihnen haben einen bräunlichen oder schwärzlichen Überzug. Im Dünnschliffe zeigen sie eine ziemlich gleichmässige, feinkörnige Struktur. Das meist die Körnchen erfüllende, schwarze Pulver ist theils Magneteisen, theils Schwefelkies. In verhältnismässig sehr geringer Menge finden sich im Sande ferner grössere und kleinere Foraminiferen vor. Manche von ihnen liessen durch ihren grünlichen Farbenton eine Ausfüllung mit Glaukonit vermuten; wurde die Schale mit sehr verdünnter Säure gelöst, so zeigte sich die Ausfüllungsmasse als eine Menge kleiner, runder Körnchen, die jedoch nicht im Zusammenhange an einander haften blieben, sondern sofort auseinanderfielen. Die Embryonalkammern enthielten vielfach ein schwarzes Pulver, das sich als feiner Magneteisen- und Schwefelkiesstaub ergab.

An den Kammerdurchschnitten der Foraminiferengehäuse lässt sich die Bildung der Glaukonitmasse verfolgen. Der Schlick drang in die Kammern und die feinsten Porenkanäle der Schalen ein, was man bei einigen Gehäusen an einem von aussen nach innen fortschreitenden Eindringen der Glaukonitsubstanz erkennt, bis letztere den Schlamm allmählich verdrängte oder schliesslich ersetzte. Ausserdem giebt es noch viele andere Glaukonitkörner, die nach Form und Grösse auf einen anderen Ursprung hindeuten. Da die Glaukonitbildung sich fast ausschliesslich in der Nähe der Küste vollzieht, so sind hier die brannen, stark zersetzten Pflanzenreste und Holzstücke von Bedeutung. Die organischen Beimengungen des Meeresabsatzes entwickelten bei der Zersetzung reichlich Gasbläschen (Kohlenwasserstoffe, Kohlensäure, Schwefelwasserstoffgas), und diese blieben an den Sandkörnern und Schlammklümpchen haften: oft scharten sie sich auch zu mannigfach gestalteten Gruppen zusammen. An ihrer Oberfläche schieden sich die Mineralstoffe ab, die das umgebende Meer durch Zerstörung leicht zersetzbarer Gesteine erhielt, und die so entstandene Hülle füllte sich dann nach und nach mit Glaukonitmasse. Aus der dünnen Lösung von Salzen im Seewasser schlugen dann die mit H_2S gefüllten Bläschen Schwefelkies nieder und die Kohlenwasserstoffe gaben zur Bildung von Magneteisen Veranlassung, während CO_2 vorzüglich Glaukonit erzeugte. Falls die Gasbläschen kleine Schlammklümpchen umhüllten, wäre auch die Bildung des Glaukonit in derselben Weise denkbar, wie es oben für die Schlammablagerungen in den Foraminiferenkammern näher beschrieben ist.

Dass die bei der Zersetzung vegetabilischer Substanzen entstehende Kohlensäure aus den umgebenden Flüssigkeiten Glaukonit niederschlagen vermag, erklärt auch den Fall, dass verkieselte Hölzer in ihrem Inneren Glaukonitkörner enthalten. So berichtet Conwentz¹⁾ von einem grossen, ver-

1) Hugo Conwentz: Über die versteinten Hölzer aus dem norddeutschen Diluvium. Inaug.-Dissert. Breslau. 1876. pag. 19.

steinen Holzblock von Langenau bei Danzig, dessen Zellen als fremdartigen Inhalt sehr häufig Glaukonitkörner aufwiesen.

Die chemische Zusammensetzung ist wegen der vielen Beimengungen, wie Eisenkies, Magnet Eisen und opalartige Kieselsäure, die meist als Umhüllung von Glaukonitkörnern vorkommt, eine äusserst schwankende. Alle Versuche, durch Umrechnung der gefundenen Werte zu einem befriedigenden Resultate zu gelangen, waren ohne Erfolg. Um die Grenzen und das Mittel der Zusammensetzung dieses wasserhaltigen Thonerde-Eisen-Kali- (und Natron-) Silikates festzustellen, wurden 36 Glaukonitanalysen aus den Schriften von von Gümbel¹⁾, Jentzsch²⁾ und Zaddach³⁾ ausgelesen und in Rechnung gezogen. Unter I sind die Mittel aus ihnen aufgeführt, unter II und III die Maximal- und die Minimalwerte; IV, V und VI geben die Werte in derselben Reihenfolge auf 100 berechnet.

	I	II	III	IV	V	VI
SiO ₂	49,46	57,56	32,38	49,76	31,31	59,84
Al ₂ O ₃	7,08	22,50	1,10	7,12	12,24	2,03
Fe ₂ O ₃	12,42	28,40	10,56	12,49	15,44	19,52
FeO	11,71	26,30	3,00	11,78	14,30	5,55
CaO	0,75	3,31	0,03	0,78	1,79	0,15
MgO	2,51	16,60	0,57	2,52	9,03	1,06
K ₂ O (+ Na ₂ O)	6,52	14,23	1,70	6,56	7,74	3,14
H ₂ O	8,94	15,00	4,71	8,99	8,15	8,71
Summa	99,42	183,90	54,10	100,00	100,00	100,00

Die Umrechnung zeigt ohne weiteres die gewaltige Schwankung der Einzelanalysen, besonders gut in den Summen der Maximal- und der Minimalwerte (Differenz 129,50 %): die Kenntnis der eigentlichen Zusammensetzung des Glaukonit fehlt demnach noch so gut wie gänzlich.

Wenn der Glaukonit auch weniger Kali besitzt als der Feldspath, so scheint er dasselbe doch in einer Form zu enthalten, die seine Verwendung als äusserst wirksames Düngemittel veranlasst. So wurden vom Glaukonit

¹⁾ von Gümbel. Loc. cit. pag. 438—440.

²⁾ A. Jentzsch: Die Zusammensetzung des altpreussischen Bodens. Schriften der Phys.-Oekonom. Ges. zu Königsberg. XX. 1879. pag. 71.

³⁾ G. E. Zaddach: Das Tertiärgebirge Samlands. Schrift. d. Phys.-Oekonom. Gesellsch. zu Königsberg. VIII. 1867. pag. 170, 171.

der mittleren Kreide von New-Jersey¹⁾ 1867 beispielsweise 20 Mill. Centner im Werte von 2 Mill. Dollars verkauft. Sein Kaligehalt und seine Ver-
gesellschaftung mit Phosphor-Mineralien bedingen hier seinen hohen Wert für
die Landwirtschaft; ob er auch, wie an anderen Orten, in unserer Provinz
als grüne Anstrichfarbe verwendet wird, ist mir nicht bekannt.

Ein Blick auf die oben angeführten westpreussischen Mineralien zeigt
deutlich, dass nur die kleinere Zahl von ihnen sich im Untergrunde West-
preussens neu gebildet hat, die meisten dagegen den zerkleinerten
Blöcken des Diluviums entstammen. Verwesende Pflanzen- und Tier-Reste ver-
anlassten in den meisten Fällen Neubildungen in unserem Boden, von denen
fast nur Gyps ausgeprägte Krystallformen zeigt; solche von Vivianit scheinen
in dem Vorkommen von Succase und Lenzen nicht zu fehlen, doch konnten
sie bisher aus der lockeren Masse der Blau eisenerde nicht ausgelesen werden.
Eigentlich nutzbare Mineralien besitzt die Provinz mit Ausnahme des Bern-
steins und der in früherer Zeit in Tuchel, Rixhöft, Kr. Putzig, Hohenstein
und Schwetz, und der jetzt im Braunkohlenbergwerk von Buko nahe Tuchel
seit Kurzem abgebauten Braunkohle nicht; einige düngen in feiner Verteilung
den Ackerboden. Blau eisenerde wird gelegentlich als Anstrichfarbe verwendet,
meist aber kommen sie in so geringer Menge vor, dass eine Verwertung im
Grossen nicht möglich ist. Es können die westpreussischen Vorkommnisse
local von einer gewissen Wichtigkeit sein, nirgends sind sie jedoch zu irgend
welcher technischen Bedeutung gelangt.

*

*

*

Für die Überlassung der mir vorliegenden Objekte sage ich an dieser
Stelle den Direktoren der beiden Provinzial-Museen, Herrn Prof. Dr. Conwentz-
Danzig und Herrn Prof. Dr. Jentzsch-Königsberg meinen besten Dank.

Westpreussisches Provinzial-Museum. Danzig, im August 1895.

¹⁾ Jentzsch: Die Zusammensetzung des altpreussischen Bodens. pag. 73.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften der Naturforschenden Gesellschaft Danzig](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [NF_9_1](#)

Autor(en)/Author(s): Dahms Paul

Artikel/Article: [Westpreussische Mineralien 64-89](#)