

# SCHRIFTEN

DER

KÖNIGLICHEN

PHYSIKALISCH-ÖKONOMISCHEN  
GESELLSCHAFT

ZU KÖNIGSBERG.

---

ACHTER JAHRGANG. 1867.



---

KÖNIGSBERG. 1867.

IN COMMISSION BEI W. KOCH.



## Inhalt des achten Jahrganges 1867.

Mitglieder - Verzeichniss . . . . . Pag. I—VII.

### A b h a n d l u n g e n .

Dritter Beitrag zur Flora der Provinz Preussen von Prof. Dr. Fr. Körnicke . . . . .	Pag. 1
Preussische Diatomeen. Mitgetheilt von J. Schumann. II. Nachtrag. (Taf. I. II. III.)	„ 37
Nachtrag zur marinen Diluvial-Fauna in Westpreussen von Dr. G. Berendt (Hiezu Tafel IV.) . . . . .	„ 69
Beitrag zur Lagerung und Verbreitung des Tertiärgebirges im Bereiche der Provinz Preussen. Von Dr. G. Berendt. (Mit einem Uebersichtskärtchen.) . . . . .	„ 73
Das Tertiärgebirge Samlands. Von Prof. E. G. Zaddach. (Hiezu Tafel VI—XVII.)	„ 85

### S i t z u n g s b e r i c h t e .

Privatsitzung am 4. Januar 1867 . . . . .	Pag. 3
Geschäftliche Mittheilungen. — Professor Dr. v. Wittich: Ueber Messung der kleinsten Zeitintervalle. — Prof. Dr. Zaddach: Bericht über seine Untersuchungen der Tertiärbildungen des Samlands.	
Privatsitzung am 1. Februar . . . . .	„ 4
Geschäftliche Mittheilungen. — Gutsbesitzer Minden: Ueber das Buch der Natur von Konrad v. Megenberg 1475. — Dr. Berendt: Ueber seinen Besuch der Kurischen Nehrung. — Derselbe legt den Schwarzdruck der ersten Sektion der geologischen Karte der Provinz Preussen vor.	
General-Versammlung am 1. Februar . . . . .	„ 45
Privatsitzung am 1. März . . . . .	„ 6
Prof. Dr. Caspary: Ueber Fleckenrost etc. — Gutsbesitzer Minden: Ueber Perlenfischerei im sächsischen Voigtlande. — Dr. Berendt: Ueber den Triebsand und die Art seiner Bildung. — Dr. Samuel: Ueber die neuesten Arbeiten zur Beleuchtung der Trichinenfrage.	
Privatsitzung am 5. April . . . . .	„ 15
Prof. Dr. v. Wittich: Ueber die Methode der physikalischen Zeitmessung in Bezug auf die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit in den Nerven. — Professor Dr. Zaddach: Ueber die Entwicklung der Insekten. — Prof. Dr. Caspary: Fasciation einer Kartoffel. — Untersuchungen über den Samen und die Keimung von <i>Pinguicula vulgaris</i> .	
Privatsitzung am 3. Mai . . . . .	„ 17
Dr. Berendt: Bericht über eingegangene Geschenke. — Prof. Dr. Caspary: Ueber die Rose von Jericho. — Dr. H. Hagen: Ueber die Töne der Insekten. — Derselbe: Ueber Landois' Gesetz der Entwicklung der Geschlechter bei den Insekten. — Dr. Schiefferdecker: Ueber Dr. Pincus' Bereitung des Liebig'schen Fleischextrakts.	

Privatsitzung am 7. Juni . . . . .	Pag. 20
Geschäftliche Mittheilungen. -- Prof. Dr. Friedländer: Ueber die Verbreitung der Kulturpflanzen durch die Römer. — Gutsbesitzer Minden: Ueber die Flussperlenmuschel in Livland. — Prof. Dr. Werther: Ueber die Untersuchungen des Dr. Pincus, den Ammoniak- und Salpetersäure-Gehalt der atmosphärischen Niederschläge während der Jahre 1864—66 betreffend. — Derselbe: Ueber die Spektral-Erscheinungen der Erbinerde. — Derselbe: Ueber die Erkennung geringer Mengen Phosphors.	
General-Versammlung am 7. Juni . . . . .	„ 24
Wahl neuer Mitglieder.	
Privatsitzung am 4. October . . . . .	„ 25
Geschäftliche Mittheilungen. — Dr. Berendt: Ueber die diluviale Molluskenfauna des Weichselthales. — Dr. A. Hensche: Ueber Geschenke an die Gesellschafts-Sammlung. — Prof. Dr. Caspary: Ueber Kartoffeln mit eigenthümlicher Knotenbildung. — Derselbe: Ueber die Rostbildung. — Dr. Berendt: Ueber die Braunkohlenlager im Bereiche der Provinz Preussen.	
Privatsitzung am 1. November . . . . .	„ 27
Eine sehr kleine Landschnecke als Bernstein-Inklusum, aufgefunden vom Conservator des zoologischen Museums, Herrn Kühnow. — Prof. Dr. Caspary: Ueber eine für ein Meteor gehaltene Gallertmasse, die sich als aufgequollene Frosch-Eileiter erwies. — Dr. Sohncke: Ueber Sternschnuppen und Kometen. — Gutsbesitzer Minden: Ueber alte Portraits von Joh. Reinh. und Joh. Georg Forster.	
Privatsitzung am 6. December . . . . .	„ 41
Geschäftliche Mittheilungen. — Dr. Berendt: Bericht über seine diesjährigen Aufnahmen in der Provinz. — Prof. Dr. v. Wittich: Ueber die Entstehung der Muskelkraft.	
General-Versammlung am 6. December . . . . .	„ 44
Kassenbericht. — Wahl neuer Mitglieder. — Wahl des Vorstandes.	
Jahresbericht von 1867 über die Bibliothek der Gesellschaft von Prof. Dr. Caspary	„ 47



# Verzeichniss der Mitglieder

der

## Königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft

am 1. Juli 1867.

---

### Protector der Gesellschaft:

Herr Dr. Eichmann, Wirklicher Geheime Rath, Ober-Präsident der Provinz Preussen und  
Universitäts-Curator, Excellenz.

### Vorstand:

Dr. med. Schiefferdecker, Präsident.  
Medicinalrath Professor Dr. Moeller, Director.  
Lehrer H. Elditt, Secretair.  
Consul Julius Lorck, Cassen-Curator.  
Consul C. Andersch, Rendant.  
Professor Dr. Caspary, Bibliothekar und auswärtiger Secretair.

### Ehrenmitglieder:

Herr von Baer, Prof. Dr., Kaiserlich russischer Staatsrath und Akademiker in Petersburg.  
" von Bötticher, Dr., Wirklicher Geheime Rath und Chefpräsident der Oberrechnungs-  
Kammer, Excellenz, in Potsdam.  
" von Bonin, Excellenz, General-Adjutant Sr. Majestät des Königs in Berlin.  
" Graf zu Eulenburg-Wicken, Ober-Burggraf, Excellenz, Regierungs-Präsident in  
Marienwerder.  
" von Siebold, Prof. Dr., in München.  
" Vogel von Falkenstein, General der Infanterie, Commandirender General des  
1. Armeekorps, Excellenz, in Königsberg.  
" von Werder, General der Infanterie, Excellenz, in Berlin.

\*

### Ordentliche Mitglieder.

Herr Albrecht, Dr., Dir. d. Prov.-Gewerbeschule.	Herr Gemnich, Dr.
„ Albrecht jun., Dr. med.	„ Goebel, Dr., Schulrath.
„ Andersch, A., Stadtrath.	„ Goullon, Stadtrath.
„ Aron, Mäkler.	„ Gräfe, Buchhändler.
„ Baenitz, C., Lehrer.	„ Gräntz, Julius, Kaufmann.
„ Bartelt, Gutsbesitzer.	„ Hagen, H., Dr. med.
„ Barth, Dr. med.	„ Hagen, Hofapotheke.
„ Becker, Dr., Tribunals-Vice-Präsident.	„ Hagen, Jul., Partikulier.
„ Becker, Justizrath.	„ Hanf, Garten-Inspektor.
„ v. Behr, Oberlehrer.	„ Hanf, Dr. med.
„ Benecke, Dr. med.	„ Hartung, H., Buchdruckereibesitzer.
„ Berendt, G., Dr.	„ Hausburg, General-Secretair.
„ Bienko, Partikulier.	„ Hay, Dr. med., Privatdocent.
„ Böhm, Oberamtman.	„ Hellmuth, Partikulier.
„ Bohn, Dr. med., Privatdocent.	„ Hensche, Dr., Stadtrath.
„ Bon, Buchhändler u. Rittergutsbesitzer.	„ Hensche, Dr. med.
„ Böttcher, Dr., Oberlehrer.	„ Hildebrandt, Medicinal-Rath, Prof. Dr.
„ Brandt, C. F., Kaufmann.	„ Hirsch, Dr., Professor, Geh. Med.-Rath.
„ Bredschneider, Apotheker.	„ Hirsch, Dr. med.
„ Bujack, Dr., Gymnasiallehrer.	„ Hirsch, Dr., Stadtrath.
„ Burdach, Dr., Professor.	„ Hoffmann, Dr., Oberlehrer.
„ Burdach, Dr. med.	„ Hoffmann, A., Dr., Bibliothekar.
„ Burow, Dr., Geh. Sanitätsrath.	„ Hoffmann, Reg.-Assessor.
„ Burow, Dr. med.	„ Hopf, Ober-Bibliothekar, Prof. Dr.
„ Busolt, Gutsbesitzer.	„ Jachmann, Geh. Regierungsrath.
„ Calame, Post-Inspector.	„ Jacob, Kaufmann.
„ Cartellieri, Stadt-Baurath.	„ Jacob, Rechtsanwalt.
„ Caspar jun., Kaufmann.	„ Jacobson, Dr., Professor.
„ Conditt, B., Kaufmann.	„ Jacobson, H., Dr. med.
„ Cosack, Pfarrer und Professor.	„ Jacobson, Jul., Dr. med., Professor.
„ Cruse, W., Dr., Professor.	„ Jacoby, Dr. med.
„ Cruse, G., Dr., Sanitätsrath.	„ Kemke, Kaufmann.
„ Cruse, Justizrath.	„ Kloht, Geh. Regierungs- und Baurath.
„ Dinter, Dr. med.	„ Knobbe, Dr., Oberlehrer.
„ Dressler, Medicinal-Assessor.	„ Koch, Buchhändler.
„ Ehlert, R., Kaufmann.	„ Koch, Reg.-Geometer.
„ Ehlert, H., Gutsbesitzer.	„ Kosch, Dr. med.
„ Ehlert, Otto, Kaufmann.	„ Krahmer, Justizrath.
„ Erbkam, Dr., Prof. u. Consistorialrath.	„ Küssner, Tribun.-Rath, Dr.
„ v. Ernsthausen, Regierungs-Präsident.	„ Kuhn, Landschaftsrath.
„ Falkson, Dr. med.	„ v. Kunheim, Kammerherr.
„ Fischer, Stadt-Ger.-Rath.	„ Kurschat, Prediger, Professor.
„ Friedländer, Dr., Professor.	„ Laser, Dr. med.
„ Friedländer, H., Kaufmann.	„ Lehmann, Dr. med.
„ Friedrich, Dr., Oberlehrer.	„ Lehrs, Dr., Professor.
„ Fröhlich, Dr. med.	„ Lentz, Dr., Oberlehrer.
„ Fuhrmann, Oberlehrer.	„ Leschinski, A., jun., Kaufmann.
„ Funke, A., Kaufmann.	„ Leyden, Medicinal-Rath, Prof. Dr.
„ Gädeke, H., Commerzienrath.	„ Lobach, Partikulier.
„ Gädeke, Stadtgerichtsrath a. D.	„ Lobach, Hugo, Kaufmann.
„ Gebauhr, Pianoforte-Fabrikant.	„ London, Dr. med.
	„ Lork, H. L. B., Consul und Kaufmann.

Herr Lottermoser, C. H., Apotheker.	Herr Schlesinger, Dr. med.
„ Luther, Dr., Professor.	„ Schlubach, Aug., Partikulier.
„ Mac-Lean, Bank-Direkt. u. Geh. Rath.	„ Schlüter, Apotheker.
„ Magnus, Justizrath.	„ Schmidt, Dr., Dir. d. städt. Realschule.
„ Magnus, Dr. med.	„ Schmidt, Kaufmann.
„ Malmros, Kaufmann.	„ Schmidt, Maurermeister.
„ Mascke, Maurermeister.	„ Schrader, Dr., Provinzial-Schulrath.
„ Matern, Dr., Gutsbesitzer.	„ Schröter, Dr. med.
„ Meyer, Dr., Oberlehrer.	„ Schubert, Dr., Prof. u. Geh. Rath.
„ Mielentz, Apotheker.	„ Schulz, G., Dr., Droguist.
„ Minden, Gutsbesitzer.	„ Schumann, Oberlehrer.
„ Möller, Dr., Gymnasial-Direktor.	„ v. Scopnick, Hauptmann u. Rittergutsb.
„ Moll, General-Superintendent, Dr.	„ Senger, Dr., Tribunals-Rath.
„ Morgenbesser, Kreisgerichts-Direktor.	„ Seyler, Stadtrath und Consul.
„ Moser, Dr., Professor.	„ Sieffert, Dr., Professor.
„ Müller, A., Dr., Professor.	„ Simony, Civil-Ingenieur.
„ Müller, Seminar-Lehrer.	„ Simsky, C., Chir. Instrumentenmacher.
„ Münster, Dr.	„ Skrzeczka, Dr., Gymnasial-Direktor.
„ Müttrich, A., Dr., Gymnasial-Lehrer.	„ Slottko, O., jun., Kaufmann.
„ Müttrich, Dr. med.	„ Sohncke, Dr., Gymnasiallehrer.
„ Naumann, Apotheker.	„ Sommer, Dr., Professor.
„ Neumann, Dr., Prof. u. Geh. Rath.	„ Sommerfeld, Dr. med.
„ Neumann, Dr., Professor.	„ Sotteck, Dr. med.
„ Oppenheim, R., Consul.	„ Spirgatis, Dr., Professor.
„ Passarge, Stadtgerichts-Rath.	„ Stadelmann, Dr. med.
„ Patze, Apotheker und Stadtrath.	„ Stellter, O., Justizrath.
„ Pensky, Kaufmann.	„ Steppuhn, Rittergutsbesitzer.
„ Petruschky, Dr., Ober-Stabsarzt.	„ Stiemer, Dr. med.
„ Pietsch, Ingenieur-Hauptmann.	„ Tamnau, Dr., Justizrath.
„ Pitzner, Dr. med.	„ Thomas, Dr. med.
„ Preuschoff, Caplan.	„ Tischler, Otto, Dr. phil.
„ Puppel, Geh. Regierungs-Baurath.	„ Tobias, Dr. med.
„ Reinhold, Kaufmann.	„ v. Treyden, Dr., Geh. Medicinal-Rath.
„ Rekoss, Mechanicus.	„ Unger, Dr. med.
„ Richter, P., Dr. med.	„ Voigdt, Dr., Prediger.
„ Richelot, Dr., Professor.	„ Wagner, Dr., Prof. u. Geh. Medicinalrath.
„ Ritzhaupt, Kaufmann.	„ Walter, Direktor des Commerz.-Coll.
„ Rosenhain, Dr., Professor.	„ Weger, Dr., Sanitätsrath.
„ Rosenkranz, Dr., Prof. u. Geh. Rath.	„ Weller, H., Stadtrath.
„ Samter, Dr. med.	„ Werther, Dr., Professor.
„ Samter, Ad., Banquier.	„ Wessel.
„ Samuel, Dr. med.	„ Wien, Otto, Kaufmann.
„ Samuelson, Dr. med.	„ Wien, Fr., Kaufmann.
„ Sauter, Dr., Dir. d. höh. Töchterschule.	„ v. Wittich, Dr., Professor.
„ Schiefferdecker, Dir. der Realschule auf der Burg.	„ Wohlgemuth, Dr. med., Privatdocent.
„ Schiefferdecker, Brauereibesitzer.	„ Zacharias, Dr. med.
	„ Zaddach, Dr., Professor.

### Answärtige Mitglieder.

- |   |  |
|---|--|
| Herr Aguilar, A., best. Secret. d. K. Akad. der Wissensch. in Madrid.         | Herr Dannhauer, General-Lieutenant in Frankfurt a. M.                  |
| „ Albrecht, Dr., Oberstabsarzt in Tilsit.                                     | „ v. Dechen, Generalmajor a. D. in Cöln.                               |
| „ Andersson, Dr. Prof., in Stockholm.   | „ Dönhoff, Graf, Excell., auf Friedrichstein.                          |
| „ Argelander, Dr., Professor in Bonn.   | „ zu Dohna-Lauk, Burggraf und Obermarschall, Excellenz, zu Lauk.       |
| „ Arppe, Ad. Ed., Prof. der Chemie in Helsingfors.                            | „ zu Dohna-Schlodien, Graf.  |
| „ Baer, Oberförster in Königsthal, Reg.-Bezirk Erfurt.                        | „ Dohrn, Dr., C. A., Präsident des entomologischen Vereins in Stettin. |
| „ Bärtling, Gutsbesitzer auf Hohenfelde.                                      | „ Dorien, Dr. med., in Lyck.   |
| „ Balfour, John Hutton, Professor in Edinburgh.                               | „ Douglas, A., Rittergutsbesitzer auf Amalienau.                       |
| „ Baxendell, Jos., Sekret. d. naturforsch. Gesellschaft zu Manchester.        | „ Douglas, R., Rittergutsbesitzer auf Trömpau.                         |
| „ Bayer, Generallieutenant z. D. in Berlin.                                   | „ Douglas, Rittergutsbesitzer auf Ludwigsort.                          |
| „ Becker, Kaufmann in Memel.  | „ Dove, Dr., Prof. u. Akademiker in Berlin.                            |
| „ Behrens, Alb., Rittergutsbesitzer auf Seemen bei Gilgenburg.                | „ Dromtra, Ottom., Kaufm. in Allenstein.                               |
| „ Beinert, Dr., in Charlottenbrunn.   | „ Duchartre, P., Prof. der Botanik und Mitglied d. Akademie zu Paris.  |
| „ Belian, Hauptmann in Braunsberg.  | „ v. Duisburg, Pfarrer in Steinbeck.                                   |
| „ Berent, Rittergutsbesitzer auf Arnau.                                       | „ v. Duisburg, Candidat in Danzig.                                     |
| „ Bernhardi, Dr., Direktor der Irrenheilanstalt zu Allenberg.                 | „ v. Duisburg, Dr., Sanitätsrath in Danzig.                            |
| „ Beyer, in Freystadt.  | „ Erdmann, Dr., General-Superintendent in Breslau.                     |
| „ Bleeker, P., Secr. d. batav. Gesellsch. der Künste und Wissenschaften.      | „ Milne-Edwards, Professor und Akademiker in Paris.                    |
| „ Bodenstein, Gutsbes. in Krohnenhof bei Danzig.                              | „ Eggert, Dr., in Jenkau.  |
| „ Boll, Ernst, Dr., in Neubrandenburg.  | „ v. Eggloffstein, Graf, Major auf Arklitten.                          |
| „ Braun, Dr., Professor in Berlin.  | „ Erfling, Prem.-Lieutenant im Ingenieur-Corps in Berlin.              |
| „ Breitenbach, Rechtsanwalt in Danzig.  | „ v. Ernst, Major und Platz-Ingenieur in Mainz.                        |
| „ Brischke, G., erster Lehrer am Spend- und Waisenhaus in Danzig.             | „ Eytelwein, Geh. Finanzrath in Berlin.                                |
| „ von Bronsart, Rittergutsbesitzer auf Charlottenhof bei Wittenberg.          | „ Fabian, Gymnasial-Direktor in Lyck.                                  |
| „ Brücke, Dr., Professor in Wien.   | „ Fairmaire, Léon, Trésor. adj. d. soc. ent. Paris.                    |
| „ Buchenau, Fr., Dr., Lehrer an der Bürgerschule in Bremen.                   | „ Fearnley, Astronom in Christiania.                                   |
| „ Buchholz, Dr., in Greifswalde.  | „ Feldt, Dr., Professor in Braunsberg.                                 |
| „ v. Bujack, Rittergutsbesitzer auf Medunischken.                             | „ Flügel, Felix, Dr., in Leipzig.                                      |
| „ de Caligny, Anatole, Marquis, Château de Saily pr. Fontenay St. Père.       | „ Frentzel, Gutsbesitzer auf Perkallen.                                |
| „ Canestrini, Professor in Modena.  | „ Freundt, Partikulier in Elbing.                                      |
| „ Caspar, Rittergutsbesitzer auf Laptau.                                      | „ Friccius, Rittergutsbes. a. Miggeburg.                               |
| „ v. Cesati, Vincenz, Baron in Vercelli.                                      | „ Friderici, Dr., Direktor der höheren Bürgerschule in Wehlau.         |
| „ Coelho, J. M. Latina, Gen.-Secr. d. K. Acad. d. Wissenschaften zu Lissabon. | „ Frisch, A., Partikulier in Gumbinnen.                                |
| „ Collingwood, Cuthbert, Secr. d. naturf. Gesellschaft zu Liverpool.          | „ v. Gayl, Ingen.-Hauptmann in Erfurt.                                 |
| „ Czermak, Dr., Professor in Krakau.  | „ Gentzen, Rittergutsbesitz. auf Zielkeim.                             |
| „ v. Dankbahr, Gen.-Lieut. in Bromberg.                                       | „ Gerstaeker, Dr., in Berlin.  |
|   | „ Giesebrecht, Dr., Prof. in München.                                  |
|   | „ Glaser, Prof. Dr., in Berlin.  |

- Herr Glede, Hauptm. u. Gutsbes. auf Caymen. Herr v. Janson, Lieutenant in Thorn.
- „ Göppert, Dr., Professor und Geh. Medicinalrath in Breslau. „ Joseph, Th., Stadt-Syndikus in Thorn.
- „ v. d. Goltz, Dr., Freiherr, Administrator in Waldau. „ Kähler, Pfarrer in Marienfelde bei Pr. Holland.
- „ v. Gramatzki, Rittergutsbesitzer auf Tharau bei Wittenberg. „ Kanitz, Graf, auf Podangen.
- „ Grentzenberg, Kaufmann in Danzig. „ Kascheike, Apotheker in Drengfurth.
- „ Grewingk, Professor in Dorpat. „ v. Kathen, Regierungsrath in Potsdam.
- „ Grube, Dr., Professor und Kais. Russ. Staatsrath in Breslau. „ Kawall, Pastor in Pussen.
- „ Häbler-Sommerau, Gen.-Landschafts-Rath. „ v. Keyserling, Graf auf Rautenburg.
- „ Haenel, Prof. in Kiel. „ Kirchhoff, Dr., Professor in Heidelberg.
- „ Hagen, Geh. Ober-Baurath in Berlin. „ Kissner, Direktor der höheren Bürgerschule in Bartenstein.
- „ Hagen, A., Stadtrath in Berlin. „ v. Kitzing, Appellationsgerichts-Präsident in Cöslin.
- „ Haidinger, Dr., K. K. Hofrath und Akademiker in Wien. „ Klatt, T., Oekonom in Danzig.
- „ Hart, Gutsbesitzer auf Sankau bei Frauenburg. „ v. Klinggräff, Dr., Baron a. Paleschke bei Marienwerder.
- „ Hartig, Dr., Professor und Forstrath in Braunschweig. „ v. Knoblauch, M., auf Linkehnen.
- „ Hartung, G., Dr., in Heidelberg. „ Knoblauch, Dr., Professor in Halle.
- „ Hecht, Dr., Kreisphysikus in Neidenburg. „ Kob, Dr., Sanitätsrath in Lyck.
- „ Heer, Prof. Dr. in Zürich. „ Koch, Rittergutsbesitzer auf Powarben.
- „ Heidemann, Landschaftsrath, Rittergutsbes. auf Pinnau bei Brandenburg. „ Kolscher, Geh. Kriegs-rath in Hanswalde.
- „ Heinersdorf, Prediger in Schönau. „ v. Korff, Baron in Berlin.
- „ Helmholtz, Dr., Prof. in Heidelberg. „ Körnicke, Dr., Professor in Bonn.
- „ Hempel, Oscar, Agronom in Halle. „ Kowalewski, W., Kaufmann in Danzig.
- „ Henke, Staatsanwalt in Marienwerder. „ Kramer, Fr., Rittergutsbesitzer in Ludwigsort bei Gilgenburg.
- „ Hensche, Rittergutsbes. auf Pogrimmen. „ Kuck, Gutsbesitzer auf Pleckheim.
- „ Hensel-Gr. Barten. „ Kuhn, Landrath in Fischhausen.
- „ Herdinck, Dr., Reg.-Rath in Potsdam. „ Kuhnert, Apotheker in Rosenberg.
- „ Hesse, Dr., Prof. in Heidelberg. „ Kumm, Kaufmann in Danzig.
- „ v. Heyden, Hauptm. in Frankfurt a. M. „ Lacordaire, Professor in Lüttich.
- „ v. Hindersin, Generalmajor in Breslau. „ Lancia, Friedrich, Herzog, von Castel Brolo etc. in Palermo.
- „ Hinrichs, Gust., Prof. in Jowa-city. „ Lange, Dr., Prof. in Kopenhagen.
- „ v. d. Hofe, Dr., in Danzig. „ Le Jolis, Dr., in Cherbourg.
- „ Hogeweg, Dr. med., in Gumbinnen. „ v. Lengsfeld, Commandant von Wesel.
- „ Hohmann, Oberlehrer in Tilsit. „ Lepsius, Regierungsrath in Erfurt.
- „ van der Hoeven, Professor in Leyden. „ Liharzik, F. P., Dr. med. in Wien.
- „ Hooker, Dr. Jos. Dalton, R. N., F. R. S., F. L. S. etc. Royal Gardens, Rew. „ Lindenroth, Oberlehrer in Elbing.
- „ v. Horn, Premier-Lieutenant in Stettin. „ Loew, Dr., Direktor der Realschule in Meseritz.
- „ v. Hoverbeck-Nickelsdorf, Landschafts-Direktor. „ Lous, Kammerherr, auf Klaukendorf.
- „ Jachmann, Commerzienrath in Berlin. „ Lucas, H., Direktor im entom. Mus. d. Jardin des Plantes in Paris.
- „ Jacoby, Dr., Professor, Staatsrath, Akademiker in St. Petersburg. „ Luckner, Graf.
- „ Jacobi, Dr., Professor der Theologie in Halle. „ Lüpschütz, Dr., Professor in Bonn.
- „ v. Janson, Obrist-Lieutenant a. D. in Braunsberg. „ Maurach, Regier.-Präsident in Gumbinnen.
- „ Menge, Oberlehrer in Danzig.
- „ Mettenius, Dr., Prof. in Leipzig.
- „ Meydam, Major im Generalstabe in Berlin.
- „ v. Meyer, H., in Frankfurt a. M.
- „ Milewski, Kammer-Ger.-Rath in Berlin.

- Herr Mörner, Dr. med., in Dirschau.
- „ Mohs, auf Kleinhof-Tapiau.
- „ Moldzio, Rittergutsbes. auf Robitten.
- „ Müller, Geh. Kriegs Rath in Berlin.
- „ Müller, Ingenieur-Hauptmann in Graudenz.
- „ Müller, Gymnasiallehrer.
- „ Münter, Dr., Professor in Greifswald.
- „ Mulsant, E., Präsident der linn. Gesellschaft zu Lyon.
- „ Nagel, R., Dr., in Elbing.
- Naturwissenschaftlicher Verein in Bromberg.
- Herr Negenborn, Ed., Rittergutsbes., Schloss Gilgenburg.
- „ Neumann, Appellationsgerichts Rath in Insterburg.
- „ Neumann, Dir. d. Conradischen Stiftung in Jenkau.
- „ Neumann, O., Kaufmann in Berlin.
- „ Nicolai, O., Dr. in Elbing.
- „ Nöggerath, Dr., Professor und Geh. Oberbergrath in Bonn.
- „ Oelrich, Rittergutsbesitz. in Bialutten.
- „ Ohlert, Reg.-Schulrath in Danzig.
- „ Ohlert, B., Dr., Rector in Gumbinnen.
- „ Oppenheim, A., Partikulier in Berlin.
- „ v. Othegraven, Generalmajor in Neisse.
- „ Oudemans, C. A. J. A., Professor in Amsterdam.
- „ v. Pawlowski, Major a. D., Rittergutsbesitzer auf Lapsau.
- „ Peters, Dr., Professor und Direktor der Sternwarte in Altona.
- „ Pfeiffer, Stadtrath und Syndikus in Danzig.
- „ Pfeiffer, Amtmann auf Friedrichstein.
- „ Pfeiffer, Oberamtmann, Dom. Lyck.
- „ Pföbus, Dr., Professor in Giesen.
- „ Pinder, Oberpräsident a. D. zu Woinowitz bei Ratibor.
- „ Plaschke, Gutsbesitzer auf Allenau.
- „ v. Puttkammer, General-Lieutenant in Stettin.
- „ Quetelet, Direct. d. Observatoriums in Brüssel.
- „ v. Raumer, Regierungs-Rath in Frankfurt a. O.
- „ v. Recklinghausen, Prof. in Würzburg
- „ Reissner, E., Dr., Prof. in Dorpat.
- „ Reitenbach, J., Gutsbes. auf Plickten bei Gumbinnen.
- „ Rénard, Dr., Staatsrath, erst. Secr. d. K. russ. naturf. Gesellschaft zu Moskau.
- „ Richter, A., Landschaftsrath, Rittergutsbesitzer auf Schreitlacken.
- Herr Richter, Dr., Departem.-Thierarzt in Gumbinnen.
- „ Riess, Dr., Professor in Berlin.
- „ Ritthausen, Dr., Professor in Waldau.
- „ Salomon, Rektor in Gumbinnen.
- „ Salkowsky, Kaufmann in Pau.
- „ Samuelson in Liverpool.
- „ v. Sanden, Baron, Rittergutsbesitzer auf Toussainen.
- „ v. Saucken, Rittergutsb. auf Tarputschen.
- „ Saunders, W. W., in London.
- „ Scharlok, J., Apotheker in Graudenz.
- „ Schikowski, Maurermeister in Gumbinnen.
- „ Schenk, Dr., Professor in Würzburg.
- „ v. Schlechtendal, Dr., Prof. in Halle.
- „ Schmidt, Dr. med., in Lyck.
- „ v. Schmideke, Direktor des Appellationsgerichts von Cöslin.
- „ Schnaase, Dr., Prediger in Danzig.
- „ Schrewe, Rittergutsbesitzer auf Samitten.
- „ Schultze, Oberlehrer in Danzig.
- „ Schweikart, Pr.-Lieutenant in Berlin.
- „ v. Schweinitz, Obrist und Inspecteur der 1. Pionier-Inspektion in Berlin.
- „ Schwetschke, Fel., Rittergutsbesitzer auf Ostrowitt bei Gilgenburg.
- „ Selander, Dr., Professor in Upsala.
- „ de Selys-Longchamp, E., Baron, Akademiker in Brüssel.
- „ Senftleben, H., Dr. med. in Memel.
- „ Senoner, Adolph, in Wien.
- „ Seydler, Fr., Inspektor in Braunsberg.
- „ Siegfried, Rittergutsbes. auf Scandlack.
- „ Siehr, Dr., Sanitätsrath in Insterburg.
- „ Simson, E., Dr., Vicepräsident des Appellationsgerichts in Frankfurt a. O.
- „ Skrzeczka, Prof. Dr., in Berlin.
- „ Smith, Fr., Esq. Assist. d. Brit. Mus. in London.
- „ Snellen van Vollenhofen in Leyden.
- „ Sonntag, Ad., Dr. med., in Allenstein.
- „ Spakler, Zimmermeister in Bartenstein.
- „ Spiegelberg, Prof. Dr. in Breslau.
- „ Stainton, T. H., in London.
- „ Stannius, Dr., Professor in Rostock.
- „ Stantin, Kaufmann in Memel.
- „ Straube, Lehrer in Elbing.
- „ Sucker, Generalpächter auf Arklitten.
- „ Telke, Dr., Generalstabsarzt in Thorn.
- „ de Terra, General-Pächter auf Wehnenfeld.
- „ v. Tettau, Baron auf Tolks.
- „ Thienemann, Dr., Kreisphysikus in Marggrabowo.

- |  |  |
|--|--|
| Herr Thimm, Rittergutsbes. auf Korschellen.                                  | Herr Wahlstedt, L. J., Dr., in Lund.                                       |
| „ Toop, Dr., Pfarrer in Cremitten.   | „ Wald, Dr., Regierungs- u. Medicinalrath<br>in Potsdam.                   |
| „ Toussaint, Dr. med., Stabsarzt in Altona.                                  | „ Waldeyer, Prof. Dr. in Breslau.  |
| „ v. Troschke, Generalmajor in Berlin.                                       | „ Wallach, erster Direktor der Königl.<br>Oberrechnungskammer in Potsdam.  |
| „ Trusch, Generalpächter auf Linken.   | „ Warschauer, Banquier in Berlin.  |
| „ Tulasne, L. R., Akademiker in Paris.                                       | „ Wartmann, Dr., Professor in St. Gallen.                                  |
| „ v. Twardowski, General-Lieutenant in<br>Frankfurt a. M.                    | „ Waterhouse, G. R., Esq. Dir. d. Brit.<br>Mus. in London.                 |
| „ Uhrich, Bauinspektor in Coblenz.   | „ Weese, Erich, Dr. med., in Gilgenburg.                                   |
| „ Umlauff, K., Kais. Königl. Kreis-Ger.-<br>Rath in Neutitschein in Mähren.  | „ Weitenweber, Dr. med., Secr. d. Ge-<br>sellsch. d. Wissenschaft in Prag. |
| „ Volprecht, Th., Rittergutsbesitzer auf<br>Grabitschken bei Gilgenburg.     | „ v. Werder, Hauptmann.  |
| „ Vrolick, Prof. in Amsterdam.   | „ Westwood, Professor in Oxford.   |
| „ Waechter, Rittergutsbesitzer auf Rod-<br>mannshöfen.                       | „ Wiebe, Regierungsrath in Frankfurt a. O.                                 |
| „ Wagener, Oekonomie-Rath, Direktor<br>der landwirthsch. Academie in Waldau. | „ Wimmer, Dr., Gymnasial-Direktor in<br>Breslau.                           |
| „ Wahlberg, P. E., best. Secr. d. Acad.<br>der Wissenschaften zu Stockholm.  | „ v. Winterfeld, Obrist.   |







# Dritter Beitrag zur Flora der Provinz Preussen

von

Professor Dr. Fr. Körnicke.

---

*Polypodium Phegopteris* L. Memel an Abhängen der Ekitte unterhalb Szabern.  
*Struthiopteris germanica* Willd. Königsberg bei Kellermühle. Memel an der Ekitte sehr häufig; im Parke von Tauerlaken.

*Botrychium Matricariae* Spr. Rosenberg im Walde bei Kl. Babenz gesammelt von Kuhnert.

*Lycopodium complanatum* L. Strassburg im Walde am Wege nach Gollup. Lautenburg im Walde bei der Oberförsterei Ruda.

*Lycopodium Selago* L. wurde in die Apotheken zu Graudenz zum Verkauf gebracht, wie mir der frühere Akademiker in Waldau Herr V. Funck mittheilte und Herr Scharlock in Graudenz bestätigte. Nach den Angaben des Letzteren wurde es als Mittel gegen den Weichselzopf gebraucht. Der specielle Standort ist nicht bekannt.

*Equisetum arvense* L. var. *boreale*. Memel an der Chaussee vor dem Libauer Thore, an der Chaussee bei Althoff und Klemmenhof, an der Schmeltelle zwischen Miszeiken und Buddelkehmen zwischen der Stammform. Obwohl viel seltner als dieselbe, zeigt sich doch schon sehr deutlich die Zunahme dieser Varietät nach Norden hin.

*Equisetum pratense* Ehrh. Memel gemein. Wehlau im Walde bei Sanditten. An der Passarge unterhalb Liebstadt häufig. In den Müllerbergen bei Ostrometzko.

*Equisetum Telmateja* Ehrh. Graudenz am hohen Weichselufer vor Stremoczin.

*Equisetum hiemale* L. An der Passarge unterhalb Liebstadt häufig. Graudenz in den Bingsbergen und am hohen Weichselufer nach der Festung zu, sowie bei Stremoczin. Danzig im Walde hinter Brentau. Thorn in einem Parke an der Culmer Chaussee.

*Alopecurus fulvus* Sm. Ich habe diese Art bisher nur bei Dirschau und Graudenz an der Weichsel gefunden, sonst aber vergeblich gesucht. Demnach vielleicht vorzugsweise im Weichselgebiete häufig.

*Alopecurus arundinaceus* Poir. (*A. ruthenicus* Weinm., *A. nigricans* Horn.) C. v. Klinggräff sagt in seinem neuesten Werke „Die Vegetationsverhältnisse der Provinz Preussen“ S. 160: „Er findet sich auf Wiesen in der Nähe der Küste in Pommern und Curland, also auch wohl bei uns.“ Ich selbst sprach diese Ansicht in meinen „Erinnerungen aus der Flora von Peterburg“ (Skositz, Oestr. Bot. Zeitschr., Jahrg. 1863) aus. Die Aussichten auf diesen Fund sind aber sehr gering. Alljährlich habe ich nach ihm gesucht, aber nirgends, von Memel bis Neustadt, bisher eine Stelle gefunden, auf der man ihn erwarten konnte. Er verlangt einen lehmigen salzhaltigen Boden. Unsere ganze Küste ist aber, wo sie flach ist,

sandig, und nirgends fand ich eigentliche Wiesen anstossend, die vom Seewasser bespült wurden. Daraus erklärt sich auch wohl der völlige oder fast völlige Mangel einer ausgebildeten Salzflora in der Provinz. Denn die Dünenflora ist damit nicht zu verwechseln. Wenn Schumann in seiner geognostischen Darstellung von Preuss. Litthauen, Ost- und Westpreussen (die Prov. Preussen, Festgabe für die Mitgl. der 24. Vers. deutscher Land- und Forstwirthe zu Königsberg i. Pr. S. 110) *Salsola Kali* eine entschiedene Salzpflanze nennt, so irrt er, denn auf dem leichten Sandboden bei Berlin ist diese Art gemein, fehlt aber gerade auf den Salzstellen der Provinz Brandenburg, und Ascherson sagt in seiner Flora dieser Provinz mit Recht: „Bei uns eine Sandpflanze, keineswegs eine Salzpflanze“. Wo der Strand lehmig ist, hat er hohe Ufer, und kann nicht von der See bespült werden, und das ist der Grund, warum z. B. *Salicornia herbacea* bei uns nicht gefunden wurde. Auch *Aster Tripolium* erscheint bei Königsberg und Pillau nur gelegentlich, also mit Schiffen eingeschleppt.

*Calamagrostis littorea* DC. Graudenz im Weichselbett häufig.

*Holcus mollis* L. Frische Nehrung, bei Neuhäuser im Walde.

*Aira cespitosa* L. var. *triflora*. Sämmtliche verhältnissmässig grosse Aehrchen dreiblüthig. Wehlau, im Löbenichtschens Hospitalwalde. — Auf dem Krimler Tauern in Tyrol, sammelte ich 1862 die in Koch Synopsis angegebene Form: *saturatius colorata simulque humilior*, die zugleich auf seine var. 1 und 2 passt, nämlich *spiculis duplo majoribus muticis saepe trifloris*. Sie war dort (nahe dem Gipfel auf der nach den Wasserfällen gelegenen Seite) häufig.

*Avena hybrida* Peterm. Bei Rastenburg auf Aeckern. Die dort gesammelten Exemplare haben zwei- und dreiblüthige Aehrchen; sämmtliche Blüthen begrannt. Die Achse des Aehrchen ist dicht unter jedem Blüthchen mit einem dichten Büschel ziemlich kurzer Haare versehen, die Haare an der Spindel zwischen je zwei Blüthchen sind etwas länger. Die äussere Spitze des untersten Blüthchen ist gewöhnlich mit einzelnen langen Haaren versehen, die Spitzen der andern Blüthchen sind gewöhnlich kahl. Sämmtliche Haare sind weiss, die Spitzen blassgrün, die Grannen von der Basis bis zum Knie braun. Die Rispe ist nach allen Seiten ausgebreitet wie bei *A. sativa* L. — Exemplare, welche ich bei Wittenberg (Reg.-Bez. Merseburg) sammelte, verhalten sich ebenso, nur sind die Haare am Grunde der Blüthchen länger, die Spitzen sämmtlich kahl, also *A. fatuaeformis* v. Klinggr. oder nach diesem Autor *A. intermedia* Lindgren. — Jessen (Deutschland Gräser 213 u. a. a. O.) zieht *Avena sativa*, *orientalis*, *intermedia*, *hybrida*, *fatua*, *nuda* und *chinensis* unter dem Namen *A. vulgaris* in eine Art zusammen. Obwohl mir zuerst diese Ansicht unwahrscheinlich schien, da die normale Form der *Avena fatua* so verschieden von der gewöhnlichen *Avena sativa* aussieht und sie überhaupt in vielen Gegenden gar nicht vorkommt, während sie in andern ein lästiges Unkraut bildet, also wahrscheinlich in ihren Eigenschaften constant ist, so zeigt doch schon der Wechsel der *A. hybrida* in ihren Charakteren, dass die Grenzen keineswegs scharf bestimmt sind. Ascherson zieht deshalb schon *A. hybrida* Peterm. mit *A. fatua* zusammen. Der Habitus der *A. hybrida* ist aber derselbe wie bei *A. sativa*, wenigstens habe ich sie beide Male, wo ich sie fand, für eine begrannte Form derselben angesehen und erst später die Unterschiede bemerkt. Dass *A. hybrida* ein Bastard zwischen *A. fatua* und *sativa* oder *orientalis* nicht wohl sein kann, auch nicht überall aus *A. fatua* durch allmählichen Uebergang in *A. sativa* entstanden ist, geht daraus hervor, dass sie in Gegenden gefunden ist, wo *A. fatua* nicht vorkommt. Sie würde daher in manchen Fällen aus *A. sativa* durch eine Art Verwilderung entstanden sein, vorausgesetzt, dass sich die Ansicht Jessen's als richtig erwiese. Wenn man nämlich auch *Avena fatua* und *hybrida* (sammt den der letztern nahe stehenden

Formen) zusammenzieht, so bleiben immer noch zwei Grannen in jedem Aehrchen, während bei der begrannnten Form der *A. sativa* nur das unterste Blüthchen begrannt ist, sowie der Büschel Haare unter jedem Blüthchen, welcher sich bei *A. sativa* ebenfalls nur am untersten Blüthchen findet. Würden sich auch hierin Uebergänge (ohne Bastardirung) finden, so würde ein weiterer Einspruch wohl nicht mehr möglich sein. *Avena fatua* würde dann die ursprüngliche wilde Form sein, woraus durch Abnahme der Haare *Avena hybrida* und *intermedia* und endlich durch weitere Fortsetzung dieses Vorgangs verbunden mit dem Verschwinden der Grannen *A. sativa* entstanden wäre (aus welchem dann durch den umgekehrten Process vielleicht wieder *A. hybrida* entstehn könnte). Durch ein gleichzeitiges Zusammenziehen und einseitige Wendung der Rispe wäre dann *A. orientalis* entstanden. Kommt dann die Eigenthümlichkeit hinzu, dass die Früchte sich aus den Spitzen lösen, so erhalten wir *A. nuda* L. mit der Rispe der *A. sativa* und *A. chinensis* Fisch. mit der Rispe der *A. orientalis*. Dazu kommt dann freilich noch ein sehr auffallendes Merkmal hinzu: die Aehrchen werden reichblüthiger (bis 5blüthig) und ihre Spindel ist so verlängert, dass die entfernt stehenden Blüthchen weit über die Klappen hinausragen. — Jessen ist nun weiter der Ansicht, dass auch *A. fatua* noch nicht die eigentliche Stammform unseres Hafers sein dürfte, sondern eine Form mit straffer Rispe (wie bei *A. orientalis*), die im Oriente zu Hause sein könnte. Auch hierfür dürfte eine als Art aufgestellte Form schon vorhanden sein, nämlich *A. sterilis* L., die sich ausser den meist vierblüthigen Aehrchen, dem Mangel der Grannen an den beiden obersten Blüten (die beiden untersten sind begrannt) und der kahlen Spindel von der sonst gleichen *A. fatua* unterscheidet. Sie ist bekanntlich für Deutschland nur im südlichsten Gebiete gefunden. — Endlich ist auch noch *A. ludoviciana* Durieu in Betracht zu ziehen, die allerdings durch behaarte Scheiden ausgezeichnet ist, sonst aber (wenigstens bei meinen Exemplaren von Billot in seiner Fl. Gall. et Germ. exsic. no. 1785 herausgegeben) sich in keinem wesentlichen Merkmal von *A. fatua* unterscheidet, man müsste denn auf die zweiblüthigen Aehrchen Gewicht legen. — Sollten sich wirklich diese Arten nur als Formen einer Art herausstellen, so müssen wir nothgedrungen auch die *A. brevis* Roth dazuziehen, die sich von allen erwähnten, also auch von der zunächst stehenden *A. hybrida* durch kleinere Blüthchen ausgezeichnet und dadurch allerdings leicht auffällt. Die Grösse der Blüten variiert auch bei den übrigen. So befindet sich in den botanischen Sammlungen der Akademie Waldau ein Exemplar, wahrscheinlich aus dem Göttinger Garten, unter dem Namen *A. sterilis*, welches sich aber von diesem durch stets zweiblüthige zweigrannige Aehrchen von der Diagnose derselben unterscheidet und wohl nur wegen der Grösse der Aehrchen so benannt ist, sonst aber zu *A. fatua* gehört. In der That sind hier die Klappen, die bei *A. fatua* bis 1 Zoll lang werden,  $1\frac{1}{2}$  Zoll lang und noch länger, die Grannen  $2\frac{1}{2}$  Zoll lang. Dies würde ein Extrem nach der andern Seite sein. Die Prüfung dieses Gegenstandes würde die Aufgabe derjenigen Botaniker sein, in deren Umgebung die eine oder die andere Art, namentlich *A. fatua* oder *sterilis* häufig wächst. Ich selbst habe die echte *A. fatua* weder in der Provinz Preussen noch sonst gefunden. — *Avena hirsuta* Roth dürfte sich ähnlich zu *A. strigosa* verhalten, wie *A. fatua* zu *A. sativa*. Wenigstens sprechen dafür die in zwei Grannen auslaufenden Spitzen.

*Sieglingia decumbens* Bernh. (*Triodia* d.) Kurische Nehrung bei Schwarzort; in einem Wäldchen zwischen Wehlau und Georgenberg; in einem Wäldchen bei Pogauen; bei Schlobitten; Graudenz (in den Bingsbergen); Strassburg und Lautenburg an verschiedenen Orten, meist zerstreut oder sparsam.

*Melica uniflora* Rtz. Im Frisching bei Luxhausen und am westlichen Rande des Zelabruchs, stellenweise häufig.

*Briza media* L. Nach Mittheilungen des Herrn Pfarrer Schiefferdecker in Schlobitten wird diese Pflanze daselbst „Nimmerstill“ genannt, also nach der Eigenschaft, wie der gewöhnliche Name Zittergras. Man hält sie dort für heilkräftig gegen Harnbeschwerden bei Pferden.

*Glyceria plicata* Fr. Neustadt, in einem Graben an der Chaussee nach Rheda. Ich habe sonst bisher vergeblich nach dieser Art in der Provinz gesucht.

*Glyceria remota* Fries. Panicula subnutante vel nutante, rhachiereti, ramis capillaribus 2—5 scaberrimis; spiculis linearibus, 4—6 floris; palea exteriore ovato-oblonga vel ovali, apice obtuso denticulato, foliis planis sensim attenuatis.

Var.  $\alpha$ , genuina: panicula subaequali subnutante rara, ramis laxe erectiusculis.

Gl. remota Fries. Nov. Mant. II, p. 5. Mant. III, p. 175. Andersson Gramin. Scandinav. 53, tab. V, fig. 57. Molinia Hn. ed. 4.

Gl. norwegica Sommerf. (K. Vet. Ac. Handl. 1837, 254. Flora 1840. Beibl. p. 68). Steudel Synops. pl. Gramin. p. 285, no: 8.

Planta subarctica: Norwegia, Swecia, Fennia, Petropolis.

Var.  $\beta$  pendula Kcke. panicula eximie secunda, valde nutante, ramis omnibus semper arcuato-pendulis.

Wehlau in silva „Loebenichtscher Hospitalwald“ et prope Norkitten in silvae „Astrawischker Forst“ regione „Burgsdorfsöhne“ Jagen 147, 131, 98, 132, 116 etc. hinc inde sociatim loca humosa opaca occupans.

Da unsere Pflanze, soweit ich aus den Angaben Andersson's schliessen kann, eine ausgezeichnete und an den von mir beobachteten Standorten constante Varietät bildet, so gebe ich zunächst den Text aus N. J. Andersson's oben citirtem trefflichem Werke wieder:

„Gl. remota (Fr. Nov. Mant. II, p. 5): panicula subnutante rara, rachi tereti, ramis scaberrimis 3—5 semiverticillatis laxe erectiusculis; spiculis lineari-oblongis, 4—6 floris; palea exteriore ovato-oblonga, apice subtruncato denticulata; foliis planis sensim attenuatis; culmo erecto.“

Syn. Fr. l. c. Mant. III, p. 175. S. V. Sc.; Hn. ed. 5. Molinia Hn. ed. 4. — Nyl. Spicil. I, p. 8.

Fig. Fors. Linn. Inst. Skr. — Tab. n. V, f. 57. Exsicc. H. N. VI, 86.

Hab. in nemoribus humidis Sueciae in Angermannia (ad Bjertra: P. Engmann) et Medelpadia (ad Sättna prope Näsvattnet et Rammeldalen: J. Angström), Norvegiae pl. locis (ad Christianiam, Asker prope Stockerelv, inter Vöien et Bjerke, ad Lillhammar, Faxberg, Ringeboe, Österdalen) et Fenniae ad Strömfors. — In regione Petropolitano crescit, nec austrum versus progreditur haec planta subarctica.

Radix fibrosa, nunc cespitosa et multicaulis, nunc ex articulis culmi partis inferioris repentis fasciculata, stolonifera. Culmus 2—4 pedalis, robustus, teres glaberrimus, pallide nitens; nodi angusti, constricti, fuscescentes. Folia stricta, saepe 10 uncias longa, 2—3 lineas lata, sensim acutata, utrinque scabra, mollia; vaginae inferiores nodos tegentes, dorso carinatae ceterum teretiusculae, scaberrimae, strictae; ligula folior. super. ovato-oblonga, fissilis. Panicula subaequalis, ob apicem nutantem subsecunda, 6—10 uncias longa, rariflora; rhachis scabra profunde striata; rami (1½ unc.) remote semiverticillati, capillacei, subflexuosi, ex medio ramulosi. Spiculae lineares apice sublatores, compressae, viridulae vel purpurascens et albo-scariose variegatae; glumae vix quintam partem spiculae attingentes,

obsolete 3— nerviae, major dorso nervo viridi subcarinata acutiuscula; flosculi obtusi, eximie dissiti; palea ext. latitudine triplo longior, herbacea, apice summo scariosa, dorso nervis 7 scabris costata, filamentis antheris subquadratis quadruplo longioribus.

Gramen distinctissimum, habitu et herba Poae hybridae simillimum; memorabile etiam quod iisdem regionibus obveniunt. Gl. remotam formam Gl. pendulinae habent Wahlenberg et Laestadius; quae autem differt non tantum glumis magnis paleisque fere enerviis, sed panicula ramis glabris deflexis pendulis eximie laxa, culmo graciliori, rhizomate repente. Maxime autem affinis est Glyceriae spectabili, cujus modificatio maxime septentrionalis dici posset, nisi characteres sufficientes habitusque alienus obstarent.

Poam remotam quam jam 1811 ad paludem Vargas juxta Strömfors leg. nob. a Forsselles, veram Glyceriam nostram esse nec ad Poam (sudeticam) remotam Fr. pertinere, ex speciminibus in herb. Afzelii antarticeis l. c. probavit ill. Fries.“

Die Beschreibung unserer Varietät würde lauten:

Planta 3—4 pedalis, tota glabra, radice fibrosa, multiculmis raro ex nodis infimis culmos steriles foliosos gerens, ceterum non cespitosa. Culmi e basi breviter decumbenti adscendentes, raro paulo longius decumbentes stolonem simulantes, teretes, laeves, glabri, pro ratione altitudinis crassitie mediocri, minime robusti, molles et leviter comprimendi, pallide nitentes, nodis quam culmi parum crassioribus ut folia et culmi flavidoviridibus. Vagina clausa, superne fissa, teres, dorso superne leviter carinata, infima latere interiore etiam leviter carinata et nodos tegens, scabra, striata. Ligula breviuscula, fere quadrata, truncata, denticulata, fissilis, albida, foliorum inferiorum brevior. Lamina linearis vel latiuscule linearis, sensim acuminata, plana, nervo medio subtus parum prominente, scabriuscula, utrinque flavo-viridis, angulo 45° patens, 5½—11 pollices longa, 2—6 lineas lata. Panicula laxa, (plerumque) multiflora, eximie secunda, apice valde nutante; rhachis leviter striata et rami scabri; rami 3—5 (rarius 2) remote semiverticillati, usque 6 pollicares, inferne nudi, versus apicem ramosi et spicigeri, omnes unilateraliter arcuato-dependentes, unus ex iis crassior gracilis, reliqui gracillimi capillacei. Spiculae oblongae, compressae, 4—6 florum, floribus dissitis, viridulae vel purpurascens et albo-scariose variegatae. Glumae 2 lanceolatae, acutiusculae, uninerviae, glabrae, spicula pluries breviores, inferior minor subalbida, superior duplo major rufescens. Palea exterior ovalis, apice obtusa et denticulata, glabra, nervis 7 subaequalibus scabris prominentibus costata, herbacea, concava, vel tota viridis vel apice albido-scariosa, vel superne purpurea margine et apice albido-scariosa; palea interior oblonga obtusa, apice emarginata, glabra, bicarinata, carinis viridibus ceterum albida. Stamina 2 (interdum 3?). Germen obovato-oblongum, versus basim angustatum, glabrum; styli 2 apice inserti, nudi; stigmata ramoso-plumosa, longitudine styliorū.

Ein wesentlicher und constanter Unterschied unserer Varietät ist die stets in allen ihren Theilen nach einer Seite hin überhängende Rispe, so dass von einer panicula subaequalis nicht die Rede sein kann. Auch die Aeste, welche von der gegenüberstehenden Seite ausgehen, richten sich zunächst nach oben und im Bogen nach der andern Seite. Die Aeste sind so zart, dass sie sich alle (auch der eine stärkere) an die Spindel anlegen, sobald man das Gras mit der Spitze nach unten hält. Dieser Umstand macht es schwierig, die Pflanze in charakteristischem Zustande zu trocknen. Dazu kommt, dass die Blüten nach dem Abblühen sehr leicht ausfallen. Die Blätter übertreffen an Breite diejenigen der nordischen Stammform wesentlich. Allerdings sind an dem später geschossten Halme 2 Linien breite Blätter nicht selten und man kann auch wohl noch schmalere finden, bei der Hauptmasse der Pflanzen ist die durchschnittliche Breite etwa 4 Linien und breitere sehr häufig. Nach

Andersson's Abbildung scheinen die Blätter ziemlich aufrecht zu stehen, bei unserer Varietät stehen sie stets in einem Winkel von fast genau  $45^\circ$  ab, sind also im eigentlichen Sinne patentia. Mag auch die Pflanze wegen der gewöhnlich zahlreichen Rispenäste und der oft bunten Aehrchen an *Glyceria spectabilis* erinnern, so ist doch der Habitus unserer Varietät so bedeutend verschieden, dass derjenige stes fehl greifen würde, welcher beim Suchen etwa schwache Exemplare dieser Art näher inspiciere wollte. Der Halm, von mässiger Dicke, ist sehr zart, so dass er bei einem geringen Stoss umknickt und nichts mit dem „robusten“ Halm der *Gl. spectabilis* gemein hat. Dennoch scheint unsere Art im Norden in allen ihren Theilen etwas steifer und dabei armlüthiger zu werden.

Dagegen erinnert sie allerdings zunächst aus der Ferne gesehen an *Poa sudetica*, wie Fries und Andersson angeben und zwar theils wegen ihrer hohen zarten Gestalt, theils wegen des gleichen Standorts. Als ich sie zuerst aus einiger Entfernung erblickte, glaubte ich die erwähnte *Poa* vor mir zu haben, welche ich am Tage zuvor im Frischling gesammelt hatte. Beide Gräser lieben einen nicht all zu dicht beschatteten Ort unter Bäumen mit lockerem frischem (nicht eigentlich nassem) humosem Boden. Näher angesehen lässt sich aber unsere Pflanze theils an den gewölbten (nicht gekielten) Blüten, theils an den dreh-runden (nicht stark zusammengedrückten zweischneidigen) Blattscheiden leicht unterscheiden. Ausserdem ist mir kein Gras im Gedächtniss, welches eine so stark nach einer Seite gerichtete lockere und in ihren Theilen hängende Rispe hätte.

Es scheint fast immer gesellig zu wachsen, so dass es kleine Parzellen ganz allein einnimmt und selbst sehr beschränkte Lokalitäten eine reiche Ausbeute gewähren. So fand ich es zuerst am Gestell, welches vom Wege nach Mulätzen nach dem Spitzberge (einem unbedeutenden Hügel, den man von der einen Seite gar nicht bemerkt) führt. Am Spitzberge selbst war es nur schwach vertreten, doch habe ich die Umgebung desselben auch nur kurze Zeit durchsucht. Dagegen wächst es sehr zahlreich an einigen beschränkten benachbarten Lokalitäten unfern des lithauischen Landweges, wo dieser das oben erwähnte Gestell durchschneidet. (An dieser Stelle fand ich auch bei einer zweiten Excursion in Gemeinschaft mit Herrn Stadtrath Patze die *Poa sudetica*, aber spärlich). Im Astrawischker Forste wächst sie im Jagen 131 in grossen Massen, ist auch im Jagen 147 sehr zahlreich und mehr zerstreut im Jagen 98. Sie ist also in dem genannten Walde wahrscheinlich allgemein verbreitet.

Trotz der grossen Menge der Pflanzen an einer Lokalität ist die Zeit doch sehr beschränkt, in welcher man gute Exemplare sammeln kann. Als ich die Pflanze am 23. Juni 1865 entdeckte, befand sie sich in voller Blüthe und die Exemplare litten beim Trocknen nicht. Als ich am 7. Juli desselben Jahres in Begleitung des Herrn Stadtrath Patze noch einmal die Localität besuchte, erschienen zwar die Pflanzen noch völlig frisch und grün, aber die meisten (und namentlich alle kräftigen) Exemplare warfen theils schon bei blosser Berührung, theils später beim Trocknen die Früchte ab. Dasselbe war der Fall, als ich diese Art am 26. Juni 1866 im Astrawischker Forst sammelte. Das zeitiger eingetretene Frühjahr und die im Juni herrschende grosse Wärme hatte diesmal die frühere Reife hervorgebracht.

Die Verbreitung dieser Art lässt sich bisher nicht genau feststellen, da die Gegenden, in welchen sie zu erwarten ist, noch zu wenig untersucht sind und sie an andern Orten übersehen sein mag. Andersson führt sie (*Gramineae Scandinaviae* 53) an mehreren Orten Schwedens, Norwegens und Finnlands an, von denen Christiania der südlichste Standort zu sein scheint. Er sagt ferner: *In regione Petropolitana crescit, nec austrum versus progreditur haec planta subarctica.* Ruprecht führt sie (*In histor. stirp. fl. Petropolitanae diatribae* pag. 39) unter dem Namen *Glyceria norvegica* Sommerfeldt an mehreren Orten auf,

jedoch nur nach Herbarien und auch ich habe sie dort nicht gefunden. Sie scheint demnach in der Petersburger Flora nicht sehr verbreitet zu sein. Der Sprung, welchen sie in ihrer geographischen Verbreitung von Petersburg bis Wehlau macht, ist ein so grosser, dass man Zwischenstationen erwarten muss. Und in der That sind schon jetzt ziemlich sichere Anzeichen dafür vorhanden. Herr Dr. Ascherson machte mich nämlich darauf aufmerksam, dass die *Poa lithuanica* Gorski mit unserer Art identisch sei. Obwohl diese Ansicht nicht über allen Zweifel erhaben ist, so ist sie doch höchst wahrscheinlich. Gorski (in Eichwald Naturhist. Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien 117) nennt die Blüten seiner Art „dorso teretes“ und fügt später hinzu: *Structura flosculorum transitum ad Glyceriam indicat, habitum tamen P. sudeticae et hybridae prae se ferens!* Es geht daraus zunächst hervor, dass sie keine *Poa* sein kann und dass sie der *Glyceria remota* sehr nahe kommen muss, was auch der übrige Theil der Beschreibung grösstentheils bestätigt. Dagegen stimmen die *vaginae compressae* nicht. Da Gorski seine Art nur getrocknet gesehen hatte, so würde dieser Irrthum erklärlich sein. Gefunden wurde sie bei Illuxt in Curland (in dem sogenannten curischen Oberlande) von Fiedorowicz. Die Autoren, welche dieses Gebiet behandeln, haben mehr zur Verwirrung als zur Aufklärung dieser Art beigetragen. Grisebach stellt sie in Ledebour's *Fl. ross.* IV, 355 als zweifelhaft zu *Festuca*. In der ersten Auflage von der Flora von Esth-, Liv- und Curland von Fleischer und Lindemann ist sie als *Poa* mit aufgeführt. In der zweiten Auflage dieser Flora von Bunge wird sie einfach als Synonym zu *Poa sudetica* Haenke gezogen, wogegen die *flosculi dorso teretes* mit Sicherheit sprechen. Ausserdem hat Gorski selbst weitläufig die Unterschiede seiner Art von *Poa sudetica* Haenke und *Poa hybrida* Gaud. auseinander gesetzt. Es ist indessen auch in neuerer Zeit weder *Glyceria remota*, noch eine andere Art gefunden worden, welche mit der *Poa lithuanica* Gorski identificirt werden könnte. Auch E. Lehmann (*Beitr. z. Kenntn. der Fl. Kurlands* 4, aus dem Archiv f. d. Naturk. Liv-, Esth- und Kurlands 2. Ser. Bd. 1) hat sie bei Illuxt nicht gefunden, obschon er gerade in dieser Gegend und zu einer günstigen Jahreszeit botanisirte. Trotzdem glaube ich, dass die Gorskische Pflanze zu unserer Art gehört\*) und theils bei Illuxt, theils an andern Orten zwischen Wehlau und Petersburg gefunden werden wird. Dagegen dürfte der Löbenicht'sche Hospitalwald der südlichste und abgesehen von Norwegen zugleich der westlichste Standort sein, da ich sie im Frisching nicht mehr gefunden habe. Umgekehrt dürfte sie in passenden Wäldern nach Nordosten auch in unserer Provinz noch häufig sein.

*Poa sudetica* Haenke. Im Frisching bei Luxhausen. Wehlau im Loebenichtschen Hospitalswalde.

*Festuca heterophylla* Lam. Graudenz in den Bingsbergen. — Diese Pflanze ist vielfach verkannt und es werden wohl viele in den Floren angegebene Standorte einer genaueren Revision unterworfen werden müssen. So gehören Exemplare, die ich von Wimmer vom Riesengebirge besitze, zu *F. rubra* L. Auch die Standorte unserer Provinz sind keineswegs sicher, wenigstens nicht die bei Königsberg, welche nur auf Angaben E. Meyer's beruhen. Patze besitzt sie nicht in seinem Herbarium und ich selbst habe sie in dem von mir oft besuchten nahe gelegenen Fuchshöfen vergeblich gesucht. Die Verwechslung ge-

---

\*) Nachschrift: Als ich im Februar 1867 vierzehn Tage auf dem Königlichen Herbarium in Berlin arbeitete, fand Herr Dr. Ascherson daselbst bei Durchsicht der Gattung *Poa* im ehemaligen Kunth'schen Herbarium ein Originalexemplar unseres Grases von Gorski's Hand. Dieses besteht allerdings nur aus einer Rispe, lässt aber keinen Zweifel übrig, dass die *Poa lithuanica* wirklich zu *Glyceria remota* gehört.

schiebt, wie C. J. v. Klinggräff schon früher bemerkt hat, mit der Waldform von *F. rubra*, welche zarter ist und die ich oft ohne Ausläufer gesehen habe. Aber auch auf Lehmboden entbehrt diese Art oft (vielleicht sogar gewöhnlich) der Ausläufer und die Rasen sind nichts weniger als locker. Zunächst wird ein geübtes Auge beide Arten an der Form der Blüten unterscheiden. Diese sind nämlich bei unserer Art schmaler und allmählig in die Grannen verlaufend, bei *F. rubra* L. breiter und etwas plötzlich in die Grannen verengt. Jessen bildet dies Verhältniss in seinem Werke „Deutschlands Gräser“ S. 172 recht gut ab, ohne jedoch im Texte darauf aufmerksam zu machen. Rückwärts-rauh, wie Ascherson in seiner Flora der Prov. Brandenburg S. 856 die äussere Spelze nennt, finde ich diese nicht, auch nicht bei Exemplaren, die von ihm selbst bei Neustadt-Eberswalde gesammelt wurden. Sie sind nach der Spitze zu von nach oben gerichteten ganz kurzen Härchen rauh oder auch ganz kahl und glatt. — Die Form der Blüten würde indessen immerhin einem Unkundigen keine rechte Sicherheit gewähren, wenn er nicht sonst sicher bestimmte Exemplare beider *Festuca*-Arten vergleichen kann. Jessen hat aber a. a. O. auf einen andern interessanten Unterschied aufmerksam gemacht, den ich im Wesentlichen bestätigt gefunden habe. Er nennt die Wurzelblätter bei *Festuca*

heterophylla Lam.	<i>rubra</i> L.
jung und alt zusammengefaltet, mit verdickten Rändern, dreikantig, oben gewölbt, $\frac{1}{2}$ ''' breit 3 — nervig, glatt.	jung zusammengefaltet und von der Seite zusammenge- drückt, später flach-rin- nig, $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ ''' breit, meist 7 — nervig, scharf.

Ich konnte bisher nur getrocknete Exemplare (von Graudenz, Neustadt-Eberswalde, Frankreich: La Mothe-Saint Héray, Deux Sèvres in Billot Fl. Gall. et Germ. exs. no: 1385) vergleichen und fand hier die alten Wurzelblätter stets dreikantig, jedoch in etwas anderer Weise, als es Jessen abbildet, vielleicht zum Theil durch das Austrocknen bedingt. Die Flächen der Blatthälften sind nämlich in der (verdickten) Mitte nach innen geschlagen (nicht gerollt), berühren sich mit den Rändern und bilden einen Kanal. Bei *F. rubra* sind sie flachrinnig mit oben stark hervortretenden Nerven. Die Blätter von *F. heterophylla* bilden auf diese Weise einen Kanal, den ich gewöhnlich mehr oder weniger mit abstehenden Haaren besetzt fand. Von den 3 Nerven tritt nur der Mittelnerv etwas hervor, während bei *F. rubra* auch die 4 — 6 Seitennerven stark hervortreten. Am deutlichsten erscheint dies alles auf einem Querschnitte, namentlich bei trockenen Exemplaren, da hier sich bei *F. rubra* die beiden Blatthälften an einander legen. Ausnahmsweise bildet freilich ein Blatt einen scheinbaren Uebergang, entweder dadurch, dass bei *F. heterophylla* auf einer Seite noch ein hervortretender Seitennerv erscheint, oder dadurch, dass bei *F. rubra* der äussere Rand sich jederseits etwas nach innen neigt. Gleichwohl ist diese Beschaffenheit der Blätter verbunden mit der Gestalt der Blüten zur sicheren Unterscheidung der beiden Arten ausreichend. Uebrigens sind die Wurzelblätter bei *F. heterophylla* länger und feiner, als bei *F. rubra* und ähnlich verhalten sich die Grannen. Koch zieht in seiner Synopsis die *F. nigrescens* Lam. zu *F. heterophylla*. Was ich bisher unter dem Namen *F. nigrescens* aus den Pyrenäen, Ober-Oestereich und Tirol erhielt, gehört nicht zu *F. heterophylla*.

*Festuca silvatica* Vill. Im Frisching zwischen Försterei Lüdersdorf und dem Zelabruch und bei Luxhausen (Wehlau). Im Löbenicht'schen Hospitalwalde. Im Astrawischker Forst bei Norkitten, Forstrevier Burgsdorfsöhle, Jagen 98. Nach Jessen und Marsson soll hier die Anheftung der Griffel den Uebergang von *Festuca* zu *Bromus* machen. Bei *Festuca*



stehen diese bekanntlich am Scheitel, bei *Bromus* etwa in der Mitte des Fruchtknotens. Die Angabe der seitlichen Anheftung der Griffel bei *F. silvatica* Vill. ist übrigens schon früher von Wimmer veröffentlicht. Ascherson konnte sich von der Richtigkeit dieser Angaben nicht überzeugen und sie ist in der That falsch. Genau auf dem Scheitel stehn auch bei *Festuca* (z. B. *arundinacea* und *pratensis*) die Griffel nicht, sondern ein wenig seitlich. Ganz dasselbe Verhältniss findet bei *F. silvatica* Statt und es fehlt also hierin ein Uebergang der genannten Gattungen. Es fällt daher auch der Grund, wegen dessen Jessen eine Anzahl von *Bromus*-Arten wieder zu *Festuca* bringt, wie z. B. *Bromus inermis*, welcher den normalen Fruchtknoten von *Bromus* besitzt. Der Irrthum ist wahrscheinlich durch die starke Behaarung hervorgebracht, mit welcher der obere Theil des Fruchtknotens bei *F. silvatica* bekleidet ist. — Eine andre Frage würde jedoch sein, ob die Nervatur der Klappen (bei *Festuca* beide 1—3nervig, bei *Bromus* die untere 3—5, die obere 5—9nervig), nach welcher Jessen diese beiden Gattungen trennt, von grösserem Gewichte ist. Abgesehn davon, dass wir bei Gattungscharakteren auf die Verschiedenheit der Geschlechtsorgane ein besonders grosses Gewicht legen, dürfte die Frage auch noch aus einem andern Grunde zu verneinen sein. Die grössern Stärkemehlkörner sind nämlich nach Naegeli bei der Gattung *Festuca* (im ältern Sinne) zusammengesetzt, also auch bei *Festuca gigantea* und *silvatica*, bei *Bromus* einfach, also auch bei *Br. sterilis*, *tectorum*, *asper* und *inermis*. Bei mehreren Arten, namentlich auch bei *Festuca silvatica* und *Bromus inermis*, habe ich diese Angabe revidirt und bestätigt gefunden. Ich halte es daher für besser, die Verschiedenheit in der Anheftung der Griffel als Gattungscharaktere für *Bromus* und *Festuca* aufrecht zu erhalten.

*Bromus asper* Murr. Im Astrawischker Forst bei Norkitten (Forstrevier Burgsdorfshöhe). Im Frisching bei Luxhausen. Auf den bewaldeten Hügeln südlich von Neustadt unfern den Wallfahrtschapellen. — Unsre Pflanzen sind stets hoch, bis 5 Fuss; sie würden deshalb zur var. *b. serotinus* (*Br. serotinus* Ben.) nach Ascherson gehören. Dagegen sind die untern Rispenäste zu zweien oder mehreren vorhanden. Die Rispe selbst ist überhängend. Die oberen Blattscheiden sind kurzhaarig, mitunter fast kahl. Meine Exemplare sind kurz vor der Blüthe gesammelt, im spätern Alter dürften die oberen Scheiden zuweilen ganz kahl werden. Die Pflanzen bei Neustadt sammelte ich Ende Mai nur in Rasen. In den Topf gepflanzt entwickelte sich jedoch ein Halm, wenn schon kümmerlich und bestätigte meine Vermuthung über die Art der Pflanzen.

*Brachypodium silvaticum* R. et S. Im Wäldchen bei Moulienen. Im Astrawischker Forst, Forstrevier Burgsdorfshöhe bei Norkitten. Im Frisching bei Luxhausen und am westlichen Rande des Zelabruchs. In der Schlucht bei Lauth.

*Triticum caninum* Schreb. Wehlau am linken Ufer der Alle bei Koppershagen. Bei Moulienen im Wäldchen. Norkitten an der Auxine im Kirschengrund.

*Triticum junceum* L. Frische Nehrung am Haffstrande bei Lochstedt sehr selten.

*Secale cereale* L. var. *compositum* Lam. Von dieser äusserst seltenen Form, entsprechend dem sogenannten Wunderweizen und nicht zu verwechseln mit dem 2 und 3jährigen Roggen, erhielt ich einige Aehren von Herrn Gutsbesitzer Bergemann auf Czekanowko bei Lautenburg in Westpreussen. Er hatte sie auf seinem Felde gesammelt. Doppelährigen Roggen hatte er in ungefähr 40 Exemplaren gefunden.

*Elymus europaeus* L. Im Frisching am westlichen Rande des Zelabruchs im Jagen 89 im Jahre 1864 in Gemeinschaft mit Herrn Stadtrath Patze gesammelt. Im Jahre 1866 war er in demselben Jagen ungemein zahlreich. Im Frisching bei Luxhausen am Breitackergestell (1865). Im Astrawischker Forst bei Norkitten, Forstrevier Burgsdorfshöhe, Jagen 116.

*Hierochloa australis* R. et S. Nicht selten auf den bewaldeten Höhen bei Neustadt in Westpreussen südlich und etwa  $\frac{3}{4}$  Meile westlich in der Richtung nach Lauenburg vor Gossentin. Ausserdem fand ich sie nicht selten auf dem gleichen Höhenzuge bei Danzig zwischen Brentau und Oliva. Sie dürfte daher wohl auch noch in Pommern zu finden sein, da sich derselbe Höhenzug in diese Provinz fortsetzt und der eine Standort bei Neustadt nur wenig über eine Meile von der Grenze entfernt liegt.

*Scirpus pauciflorus* Lightf. Memel auf einer Torfwiese bei Kollaten.

*Carex stricta* Good. habe ich bisher in der Provinz vergeblich gesucht. Sie dürfte deshalb nicht „überall, meist häufig“ sein.

*Carex cespitosa* L. Im Pregelthale bei Fuchshöfen u. s. w. häufig. Bei Memel häufig.

*Carex acuta* L. var. *personata* Fr. Westpreussen, in Wiesengräben der Weichselniederung bei Ostrometzko (Fordon gegenüber). Var. *strictifolia* Opiz (*C. proluxa* Fr.) Waldau auf der Teichwiese. Var. *juncella* Fr. Friedrichstein im Bruch.

*Carex montana* L. Danzig, bei Oliva am Carlsberge. Neustadt in Westpreussen, im Walde rechts an der Chaussee vor Gossentin.

*Carex pilosa* Scop. Wehlau am rechten Ufer der Alle bei Koppershagen, in Gemeinschaft mit Patze gefunden.

*Carex distans* L. Graudenz, am Weichselufer zwischen dem Schlossberge und der Festung.

*Carex Hornschuchiana* Hoppe. Waldau auf Wiesen bei Legitten.

*Carex silvatica* Huds. Waldau im Greibener Forste. Wehlau im Frisching bei Luxhausen und im Löbenichtschen Hospitalwalde. Im Astrawischker Forst.

*Carex hirta* L. var. *hirtaeformis* Pers. *vaginis foliisque glabris*. Im Park von Fuchshöfen an trocknen Stellen. — Memel am Graben einer Torfwiese bei Kollaten. *Vaginis glabris, foliis supra pilosulis*. — Die Schläuche sind bei meinen Pflanzen rauchhaarig, doch weniger als bei der Hauptform; die Deckblättchen sind fast kahl.

*Juncus bufonius* L. var. *ranarius*. *J. ranarius* Perrier et Songeon. Graudenz, Weichselufer vor Stremoczin. Bei Dirschau an der Weichsel. Bei Lochstedt am Haffstrande. Dr. Ascherson hat diese Form in seiner Flora der Provinz Brandenburg als Art aufrecht erhalten, indem er keine Uebergänge in *J. bufonius* L. beobachtete. Sie unterscheidet sich von dieser durch die Perigonblätter, von denen die innern etwas kürzer, die äussern so lang oder etwas länger als die Kapsel sind, während bei *J. bufonius* die erstern etwas, die letztern beträchtlich länger als die Kapsel sich zeigen. Ausserdem ist in der Provinz Brandenburg *J. ranarius* nur auf Salzboden gefunden. Bei den von mir beobachteten Pflanzen waren Uebergänge nur zu gewöhnlich. Ja an denselben Exemplaren nimmt die Länge der Perigonblätter von der Spitze nach dem Grunde des Blütenstandes zu. Uebrigens fand ich diese Form bisher nicht als Salz- sondern als Uferpflanze, z. B. ausser den angegebenen Standorten an der Elbe bei Apollensdorf unterhalb Wittenberg (Regierungsbezirk Merseburg). Doch gehören alle von mir gesammelten Exemplare zugleich der var. *fasciculatus* an.

*Luzula sudetica* Presl. habe ich bisher in der Provinz vergeblich gesucht.

*Lilium Martagon* L. Tapiau auf sandigen Hügeln am Sanditter Walde, ganz fern von aller Cultur, also nicht verwildert. Rastenburg im Wäldchen vor Eichmedien. Lautenburg.

*Allium ursinum* L. Wehlau im Frisching bei Luxhausen. Hier schon in frühern Jahren von dem frühern Waldauer Akademiker Herrn Böhm gefunden.

*Polygonatum verticillatum* All. Memel an einem Abhange an der Ekitte unterhalb Szabern.

*Polygonatum anceps* Moench. Tapiau auf sandigen sonnigen Hügeln beim Sandditter Walde. Im dünnen Kiefernwalde bei Ostrometzko (Fordon gegenüber).

*Paris quadrifolius* L. *quinquefolius*, *pentasepalus*, *ceterum flore 4-mero*. Die fünf Kelchblättchen stehen in der gewöhnlichen  $\frac{2}{3}$  Stellung. Die vier Blumenblätter wechseln regelmässig ab und das fünfte fällt einfach aus. Dadurch wird ihre Stellung sowie die der mit ihnen abwechselnden Staubgefässe eine unregelmässige. So Waldau im Pilberg. — Bei 4 andern 5blättrigen Exemplaren, 1866 an demselben Standorte gesammelt, ist die Blüthe wie gewöhnlich durchweg viertheilig. Ebenso verhielten sich 5 Exemplare bei Ostrometzko (Fordon gegenüber), nur dass eins 9 Staubgefässe hatte. — *P. hexaphyllus*, *flore 4-mero* ein Exemplar bei Ostrometzko; 2 Exemplare im Walde bei Moulienen.

*Corallorrhiza innata* R. Br. Memel in der Plantage beim Stadtsee. Norkitten im Astrawischker Forst, Forstrevier Burgsdorfshöhe.

*Cephalanthera rubra* Rich. Bei Schlobitten im Walde unfern der Chaussee nach Liebstadt.

*Orchis mascula* L.  $\beta$  *Hostii*. Memel an Abhängen der Schmeltelle zwischen Zerkunnen und Buddelkehmen zahlreich.

*Gymnadenia cucullata* Rich. Cranz im Walde nach Sarkau 1865 von Herrn stud. chem. Salkowski entdeckt und durch Herrn Stadtrath Patze und Prof. Caspary bestimmt. Ich sammelte sie 1866 geführt von dem Entdecker. Blüthezeit (Mitte August) und Standortverhältnisse sind ganz wie *Goodyera repens*, von der sie auch nicht weit entfernt steht.

*Platanthera chlorantha* Custor. Bei Schlobitten. Zwischen Carneyen (bei Liebstadt) und der Passarge. An beiden Orten mit *Pl. bifolia* Rich. Bei Rosenau (Liebstadt) und Wehlau im Frisching bei Luxhausen ohne jene. Bei Kapkeim im sogenannten grossen Walde.

*Ophrys muscifera* Huds. Bei meiner Anwesenheit in Graudenz (Juli 1866) theilte mir Herr Harnisch, ein wegen der Mobilmachung eingezogener Apotheker, mit, dass er in der Plantage bei der Festung eine *Ophrys* gefunden habe, doch nur in einem Exemplar. Da er dasselbe unversehrt hat stehen lassen, dürfte es wieder zu finden sein.

*Listera cordata* R. Br. Cranz, im Walde nach Sarkau.

*Epipactis latifolia* All. Bei Graudenz in der Plantage bei der Festung, sowohl die Hauptform, wie die Varietät *viridiflora*.

*Epipactis palustris* Crantz. Lautenburg in einem Torfmoore bei Guttowo unfern der Försterei Ruda und an der Welle bei Czekanowko.

*Goodyera repens* R. Br. Cranz, im Walde nach Sarkau, von Herrn stud. chem. H. Salkowski entdeckt.

*Potamogeton fluitans* Rth., welchen Herr Prof. Caspary bei Braunsberg fand und den Herr Conrektor Seydler (Bericht über d. Vers. d. preuss. bot. Vereins zu Marienwerder 1866 S. 205) ganz neu für die Provinzial-Flora nennt, ist schon von mir in meinem zweiten Beitrag zur Flora der Provinz Preussen als häufig in der Angerap bei Darkehmen publicirt. Er wächst auch in der Alle bei Wehlau.

*Triglochin maritimum* L. Graudenz, Weichselufer vor Stremoczin. Thorn, auf Wiesen des linken Weichselufers.

*Alnus pubescens* Tausch. Thorn am linken Weichselufer in Weidenheegern.

*Betula humilis* Schrk. Auf Torfwiesen zwischen Korstein und Frögenau bei Gilgenburg sehr zahlreich; gesammelt von O. Hempel.

*Salix nigricans* Fr. var. *campestris* Fr. Tapiau auf Wiesen beim Sandditter Forste. Curische Nehrung in den Dünen bei Schwarzort.

*Salix depressa* L. Curische Nehrung in den Dünen bei Schwarzort.

*Salix repens* L. Forma vulgaris et var. argentea. Curische Nehrung in den Dünen bei Schwarzort. Letztere auch bei Ludwigsort an lichten Stellen im Walde nach dem Haff zu.

*Salix repens* × *viminalis* und *S. viminalis* × *repens*. Die erstern sehr schmalblättrig, die andern mehr einer kümmerlichen Form von *S. viminalis* gleichend. Beide in mehreren niedrigen gesellig wachsenden Sträuchern auf der Curischen Nehrung in den Dünen bei Schwarzort.

*Salix aurita* × *repens*. Curische Nehrung in den Dünen bei Schwarzort.

*Amarantus retroflexus* L. Graudenz, rings um die Stadt (z. B. am Wege nach Stremoczin) gemein.

*Rumex ucranicus* Bess. Graudenz, an den Weichselufern häufig.

*Rumex paluster* Sm. Graudenz an beiden Weichselufern zahlreich. Am Haffstrande bei Pillau und Lochstedt. Waldau im Jungferndorfer Bruch. Er wird von Wacker (Bericht über d. Vers. d. preuss. botan. Vereins zu Marienwerder 1866 S. 213) für einen Bastard von *R. maritimus* L. und *R. conglomeratus* Murr. erklärt. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschliessen. *R. paluster* findet sich zwar nicht selten nur in einzelnen Exemplaren oder kleinen Gruppen und so habe ich ihn am Haff und im Jungferndorfer Bruch und bei Dirschau gesehen. In andern Fällen wächst er aber gesellig in sehr zahlreichen Exemplaren. — So fand ich ihn früher an zwei Lokalitäten bei Berlin, namentlich aber bei Graudenz 1866. Hier würde ich die gesehenen Exemplaren (freilich aus der Erinnerung) nach Tausenden schätzen. Ich verweilte über sechs Tage daselbst und botanisirte täglich am Ufer der Weichsel. An beiden Ufern derselben oberhalb und unterhalb der Stadt wuchs er häufig, wohl noch häufiger als *R. maritimus* L. Uebergänge habe ich nicht gesehen, wie es doch bei einem so massenhaft vorkommenden Bastarde der Fall sein müsste. Dabei ist freilich zu erwähnen, dass sich diese Art im lebenden Zustande viel leichter nach ihrem ganzen Habitus, als im trocknen nach den diagnostischen Merkmalen unterscheiden lässt. Auf die Ausbildung der Früchte habe ich zwar früher nicht geachtet, ich fand sie aber nachträglich bei zwei Exemplaren (von Berlin und Graudenz) in mehreren aufs Gradwohl abgenommenen Blüten stets ausgebildet. Endlich steht seiner Abstammung von *R. conglomeratus* entgegen, dass diese Art aller Wahrscheinlichkeit nach sehr selten in der Provinz ist. Die Angaben unsrer Floristen müssen nämlich revidirt resp. berichtigt werden. Ich habe ihn in den acht Jahren, in welchen ich die Provinz durchstriefte, nicht ein einziges Mal gefunden, auch bei meinem oben erwähnten Aufenthalte in Graudenz nicht. Er ist mir aber von Berlin und vom Salzkammergut her, wo ich ihn 1862 zwischen Ebensee und Ischl zahlreich wachsen sah, zu bekannt, als dass ich glaube, er könnte mir an den Orten entgangen sein, an welche mich auf meinen Excursionen der Zufall führte. Auch Herr Stadtrath Patze theilte mir mit, dass er ihn hier nie gefunden habe. Die Angabe in seiner Flora rühre vom verstorbenen Professor Meyer her. Dass bei einem Bastarde die Eltern nicht grade immer in der Nähe zu stehen brauchen, ist richtig; namentlich aber bei Uferpflanzen, wo die Samen weit abwärts geschwemmt werden können. Trotzdem glaube ich, dass alle die angegebenen Gründe gegen seine Bastardnatur sprechen. — Ich halte ihn aber auch nicht für eine Form von *R. maritimus* L., obschon diese Erklärung mir natürlicher scheinen würde. Beide wachsen häufig zwischen einander unter ganz gleichen Verhältnissen, ohne dass sich eigentliche Uebergänge fänden. Dies würde aber der Fall sein, wenn sie nur Formen einer Art wären.

*Rumex maximus* Schreb. Waldau, im Graben der Linkener Teich-Wiesen. Ich fand ihn vor einigen Jahren im Jungferndorfer Bruch so häufig und constant, dass ich die

Bastardnatur desselben bezweifle, obwohl *R. Hydrolapathum* Huds. und *aquaticus* L. daselbst noch häufiger waren.

*Thesium ebracteatum* Hayne. Neustadt im Walde rechts von der Chaussee vor Gossentin.

*Valerianella olitoria* Poll. Thorn in Glacis vor dem Bromberger Thore im Ziegeleigarten. Auf sandigem Boden bei Ostrometzko. Königsberg am Walle beim Königsthore sehr zahlreich.

*Valerianella dentata* Poll. Schlobitten, auf Aeckern bei der Ziegelei sehr zahlreich.

*Valerianella carinata* Lo's. Thorn vor dem Jacobsthore nur in zwei Exemplaren.

*Petasites tomentosus* DC. Die Blätter werden bei Tilsit nach Mittheilungen des frühern Waldauer Akademikers Herrn Nitzschmann Lotos-Blätter genannt und als Zwischenlage beim Transport einzelner Butterstücke benutzt. Dieselbe Pflanze wird bei Cranz nach Angabe des Herrn Döppner, früher Akademiker in Waldau, Lorrecks-Kraut genannt.

*Stenactis annua* N. ab E. Graudenz am linken Weichselufer.

*Aster Amellus* L. Graudenz in den Bingsbergen.

*Inula Helenium* L. Strassburg, am Ufer des ersten grossen See's links vom Wege nach Neumark nur an einer Stelle, aber hier gesellig und ausserordentlich zahlreich. Der Standort ist weit ab von menschlichen Wohnungen, doch können die Samen durch das Wasser des See's angespült sein.

*Artemisia Absinthium* L. Fehlt in vielen Gegenden der Provinz.

*Artemisia scoparia* W. et K. Graudenz im Bett der Weichsel und am linken Weichselufer häufig.

*Achillea cartilaginea* Ledeb. Graudenz im Weichselbett und in der Niederung an der Chaussee nach Warlubien häufig. Am See bei Lauth.

*Senecio viscosus* L. Die Früchte dieser Art werden in den von mir verglichenen Floren kahl oder zuletzt kahl angegeben. C. v. Klinggräff nennt sie glatt oder zerstreut fein behaart. Bei Exemplaren von Bromberg und Petersburg, die ich zur Zeit allein controlliren konnte, sind sie in den Reihen zwischen den Rippen mit sehr kurzen weissen Härchen besetzt, im Uebrigen kahl. In der Jugend sind sie keineswegs stärker behaart, sondern die Behaarung ist im Gegentheil schwieriger wahrnehmbar.

*Senecio vernalis* W. K. var. *b. glabratus* Ascherson. Graudenz an der Chaussee jenseit der Weichsel 23. Juli. Diese mehr oder weniger kahle Sommerform wird sich wohl in den Gegenden der Provinz, wo sie constant häufig ist, oft finden. Diese Art verhält sich in unserer Flora in gewisser Beziehung ähnlich wie *Barbarea vulgaris*. Im Samlande kenne ich nur die Sandgrube bei Lauth, wo ich sie seit einigen Jahren stets gefunden habe, sonst sucht man sie auf den Aeckern, wo man sie im Frühlinge fand, im nächsten Jahre vergeblich wieder, so dass sie entweder von Neuem mit der Saat eingeschleppt wird oder vielleicht dadurch in spätern Jahren erscheint, dass untergepflügte Früchte an die Oberfläche kommen. Nähert man sich von Königsberg aus der Weichsel, so wird die Pflanze immer häufiger und man bemerkt sie oft in grossen Massen theils längs der Eisenbahn, theils auf Aeckern, namentlich auf Klee- und Brachäckern. Bei Danzig sind die letzteren oft wie besäet damit, auf Kleeäckern sah ich sie vor Marienburg und in der Nähe von Liebstadt wurde ein ganzes Kleefeld vernichtet. Bei Preuss. Friedland und Zempelburg wird sie sehr gefürchtet als den Acker aussaugend und Hungerkraut genannt.

*Senecio erucifolius* L. Cranz in einem Strauche an der Königsberger Chaussee; im Gesträuch zwischen Aeckern des Vorwerks Wosegau.

*Senecio paludosus* L. Wehlau im Weidengebüsch am Alle-Ufer.

*Cirsium palustre* Scop. flor. albidis. In einem Wäldchen bei Rosenau (bei Liebstadt). Die ganze Pflanze fast hellgrün, nicht braungrün.

*Cirsium palustri-oleraceum* Naeg. Lautenburg, an der Welle bei Czekanowko in 2 Exemplaren.

*Silybum Marianum* Gaertn. wird nach den Mittheilungen des Herrn Lehrer Voss in Ostpreussen (bei Spitzings) Stichwerth genannt, weil die Pflanze beim Volke als sehr heilkräftig gilt und besonders gegen Bruststiche und Leibscherzen angewandt wird. Der Name „Stichsaat“, welchen sie nach Ascherson in der Uckermark führt, dürfte gleichen Ursprungs sein.

*Lappa minor* × *officinalis*. Waldau, in der Nähe der Mühle. Stand und Grösse der Köpfchen wie bei *Lappa officinalis*, aber die kahlen Bracteen sind nach der Spitze zu dunkelroth gefärbt, wie bei *L. minor*. Die Form der innern Bracteen zeigt durchaus keine Annäherung zu *L. tomentosa*, so dass nur die beiden angeführten Arten die Eltern sein können.

*Lappa nemorosa* Kcke. In einem Wäldchen beim Bahnhof Schlobitten (1864) nur ein Exemplar. Im Frisching, wie es scheint, sehr verbreitet. In Gemeinschaft mit Herrn Stadtrath Patze fand ich sie 1864 und 1865 zwischen dem Forsthaus Lüdersdorf und dem Zelabruch, 1865 allein im östlichen Theile dieses Waldes bei Luxhausen, an beiden Orten zahlreich. Im Astrawischker Forst, Forstrevier Burgsdorfs Höhe, Jagen 116. Bei Kapkeim und Kellermühle. Nachdem ich diese Art in der Cultur mit *L. glabra* Lmck. (*L. minor* DC.) vergleichen konnte, bin ich von der Idee, es sei dieselbe vielleicht nur eine Waldform der andern, zurückgekommen. Die cultivirten Exemplare waren verhältnissmässig niedrig geblieben und erreichten nur eine Höhe von  $4\frac{1}{3}$  Fuss. Da die Aeste sich dabei sehr kräftig entwickelt hatten, so erschienen sie weniger übergebogen, als es sonst bei der normalen Form der Fall ist. Die unmittelbar daneben cultivirte *L. glabra* erreichte dagegen eine Höhe von über 7 Fuss. Die dünnen und langen Zweige standen daher weit ab, mit einer Andeutung zur Krümmung, aber ohne den Bogen, welchen unter gleichen Wachstums-Verhältnissen *L. nemorosa* zeigt. Die übrigen Charaktere waren constant geblieben. Die Köpfe der *L. nemorosa* waren gross und an der Spitze der untern und mittlern Zweige geknäuelt. Ihre Form ist constant und sehr deutlich verschieden, obschon es nicht gut möglich ist, sie mit Worten klar auseinander zu setzen. Der untere Theil ist kegelförmig halbkuglich, da aber die mittlern und obern Hüllblättchen, nachdem sie sich in ihrem untern Theile eng anliegend verhalten haben, mit ihrem obern Theile in einem Winkel von etwa  $120^\circ$  nach Aussen treten, so erhalten die Köpfchen ein quastenförmiges Ansehn. Die Quastenform der Köpfchen bei *L. glabra* wird dagegen nur durch die Blumenkronen bedingt, welche die Hüllblätter überragen und etwas nach Aussen gebogen sind. Bei unserer Art sind die Blüten aber deutlich kürzer als die Hüllblätter und stimmen darin mit *L. officinalis* All. (*L. major* Gaertn.). (Nach Ascherson sind sie etwa so lang als die Hüllblätter und daher länger als bei *L. officinalis*). Das Längenverhältniss der Blüten kann daher für den Unkundigen leitend sein. Bei *L. glabra* ist der untere Theil des Köpfchens genauer halbkuglig und die äussersten Hüllblätter sind deutlich nach oben gerichtet, bilden also mit dem Stiele des Köpfchens einen stumpfen Winkel; bei *L. nemorosa* sind sie wagrecht abstehend, mit ihrem obern Theile schwach nach unten gebogen (bei *L. officinalis* stark nach unten gebogen). Der Pappus ist an der geöffneten Blüthe bei *L. nemorosa* halb so lang als der cylindrische Theil der Blumenkrone, bei *L. glabra* kürzer. Endlich machte mich noch Herr Stadtrath Patze darauf aufmerksam, dass die noch sehr jungen Köpfchen oben eine trichterförmige Vertiefung haben,

die bei *L. glabra* nicht oder geringer vorhanden ist. Durch das Strecken der innern Hüllblätter verschwindet sie aber bei beiden bald.

Von besonderem Interesse für unsre Art wird ein Brief des Herrn Prof. Lange in Kopenhagen an Herrn Prof. Caspary sein. Bekanntlich hatte er diese *Lappa* selbstständig für eine gute Art erkannt und mit dem Namen *Arctium intermedium* belegt. Der Brief lautet in der Uebersetzung: „Meine Kenntniss dieser Pflanze datirt von 1839—40. Ich fand sie sehr merkwürdig und habe sie in einem dänischen naturwissenschaftlichen Journal (*Krøgers Naturhistoriske Tidsskrift* 1841) erwähnt, ohne ihr indessen einen Namen zu geben, indem ich anfangs annahm, dass sie möglicher Weise ein Bastard von *Lappa major* und *minor* sei. Im Jahre 1843 habe ich mehrere Exemplare an meine Correspondenten und Freunde vertheilt, anfangs unter dem Namen *Lappa intermedia*, später — um mich mehreren Botanikern anzupassen, welche damals den Gattungsnamen *Arctium* aufrecht erhielten — unter dem Namen *Arctium intermedium*. Der Name *Lappa minor*  $\times$  *campestris* ist nicht von mir gegeben, sondern von E. Fries, welcher die Pflanze von mir erhalten hatte und sie nur für eine merkwürdige Varietät von *L. minor* hielt. Im Jahre 1850 habe ich sie publizirt und in der ersten Ausgabe meiner dänischen Flora (*Haandbog i den danske Flora*) auch unter dem Namen *Arctium intermedium* beschrieben. In keiner der wichtigsten Floren, welche ich selbst zu Rathe gezogen habe, fand ich sie erwähnt. Später habe ich ein Exemplar an G. Reichenbach gesandt, welcher eine Abbildung in seinen *Icones fl. germ.* vol. 15 (1853) unter dem Namen *Lappa intermedia* Rchb. gab, indem er durch eine einfache Uebertragung der Gattungsnamen *Arctium* und *Lappa* seine Autorität an Stelle der meinigen setzte. Das Einzige, was, wie ich sehe, Reichenbach zur weitem Kenntniss der Art beisteuerte, war das Synonym *Arctium nemorosum* Lej. in litt., wenn wir von der Abbildung absehen, die indessen nicht sehr charakteristisch ist, da das Format des Werkes zu klein war, um diese gigantische Pflanze gut darzustellen. Es scheint Reichenbach ebenso unbekannt, wie mir, gewesen zu sein, dass Lejeune diesen Namen publicirt hat, was Körnicke jetzt nachgewiesen hat. Der Name *Lappa macrosperma* Wallr. scheint bis jetzt ebenso unbekannt geblieben zu sein, indem ihn weder die deutschen, noch die andern Floren, soweit mir bekannt, aufgenommen haben\*). Ich habe jetzt die Beschreibung von Wallroth (*Linnaea* v. 14) durchgesehen und finde, dass seine Pflanze sicher dieselbe ist, wie die meinige, von der ich schon eine Abbildung in der *Flora danica* fasc. 45 gegeben habe. Ich bedaure lebhaft, damals weder den Namen Wallroths noch Lejeune's gekannt zu haben, beides sehr bezeichnende Namen und der meinige muss künftig zu dem Range eines Synonyms herabsteigen. Auch bei uns ist die Pflanze ziemlich gemein und wächst fast immer an schattigen Orten. Jeder Gedanke an Hybridität muss aufgegeben werden. Die Pflanze findet sich oft an Orten, wo keine Spur von *L. major* ist. Ebensowenig glaube ich, dass sie eine Form der *L. minor* ist, hervorgebracht durch den schattigen Standort, denn während 12 auf einander folgender Jahre an bedeckten und ganz sonnigen Standorten in unsrem botanischen Garten cultivirt hat sie ihren Habitus und ihre unterscheidenden Charaktere vollkommen bewahrt. Der Name *L. pubens* Bab. ist mir unbekannt. In der dritten Auflage des *Manual of Brit. bot.*, der

---

\*) Er ist in den früheren Auflagen von Garcke's *Flora von Nord- und Mitteldeutschland* (z. B. in der 4ten 1858) aufgenommen, nachdem ich auf das Vorkommen dieser Art bei Berlin und die Uebereinstimmung mit der Reichenbach'schen Abbildung von *L. intermedia*, sowie der Wallroth'schen Beschreibung aufmerksam gemacht hatte.

einzig, welche ich besitze, finde ich meine Pflanze als Varietät von *L. minor* aufgeführt und *L. pubens* ist nicht erwähnt\*). Auch ist der Name wenig bezeichnend.

Von den andern Arten *Lappa* findet man auch bei uns einige Varietäten (oder Bastarde) der Hauptarten. Eine derselben habe ich schon in meiner dänischen Flora (Haandbog i den danske Flora 3<sup>me</sup> edition) als *L. tomentosa*  $\beta$ , *denudata* Lge. beschrieben. Sie hat ein fast ganz kahles Involucrum. Vielleicht ist es dieselbe Form, welche Körnicke (l. c.) als aus Kleinasien kennt. — Eine andere Form habe ich *L. major*  $\beta$ , *subtomentosa* Lge. benannt, und ich habe sie lieber für eine Form der *L. major* angenommen, als für einen Bastard, weil sie (nicht sehr selten) manchmal in Gegenden vorkommt, wo sich nicht ein einziges Exemplar der *L. tomentosa* auf mehrere Meilen im Umkreise zeigt. Ich habe Samen dieser letztern Form im vergangenen Jahre gesammelt, um sie auszusäen und über ihre Constanz Versuche anzustellen und zu sehen, ob sie beständig ist oder nicht.

Die Verbreitung der 4 Arten *Lappa* habe ich in meiner dänischen Flora auseinander gesetzt. *L. minor* ist die einzige Art, welche bei uns überall vorkommt, *L. nemorosa* ist waldigen Theilen des Landes eigenthümlich, *L. major* ist ziemlich gemein in den fruchtbaren Gegenden, fehlt aber auf leichtem und sandigem Terrain, *L. tomentosa* ist die gemeinste Art um Kopenhagen und im grössten Theile von Ljalland, aber in den andern Gegenden des Landes ist sie äusserst selten und speciell im grössten Theile der Halbinsel Jylland.“

Babington hat nun eine neue Abhandlung „On the British Arctia“ in „The Annals and Magazine of natur. hist. vol. XV third ser.“ pag. 1—11 (1865) publicirt, worauf mich Herr Prof. Caspary aufmerksam machte. Er hält auch hier, wie früher, ausser den alten Arten zwei neue aufrecht, welche mit unserer Pflanze genau zu vergleichen sind. In dem allgemeinen Theile setzt er die Unterschiede weitläufiger auseinander. Ich gebe zunächst den Text des speciellen Theils wörtlich wieder, da es für viele Leser umständlich sein dürfte, sich das Original zu verschaffen.

3) *A. intermedium* (Lange); inflorescentia racemoso-pyramidali, capitulis arachnoideis inferioribus longe pedunculatis summis subsessilibus, squamis involucri flores aequantibus, parte superiore corollae tubo ejus subaequali campanulata ad basim attenuata sub dentibus nunquam constricta, glabra, tubo corollae undique fructu multo angustiore, petiolis fistulosis, foliis radicalibus cordatis grosse crenatis, crenis apiculatis.

*A. intermedium* Lange Dansk. Fl. ed. 1, n. 1000 (1850).

*A. pubens* Bab. in Ann. Nat. Hist. ser. 2. XVII, 376 (1856); Man. Br. Bot. ed. 4. 185.

*Lappa intermedia* Rehb. Jcon. Fl. Germ. XV, 54, t. 81; Fl. Dan. t. 2663.

Stem 3—4 feet high, erect to the top, and, as well as the spreading branches, racemose; lower peduncles longest. Heads rather large, ovoid, not umbilicate, hemispherical with fruit, greenish, clothed with a thick web when young, but besoming nearly naked after-

---

\*) Der Text des Briefes war an dieser Stelle (in Folge einer, wie es schien, unvollkommenen Streichung) nicht ganz klar. Die erwähnte Auflage konnte ich nicht vergleichen. In der fünften Auflage von Babington's Werk pag. 186 und 187 sind ausser *Arctium tomentosum*, *majus* und *minus* noch aufgeführt: no: 3 (mit einem Fragezeichen) *A. intermedium* Lange aus England und Schottland als eine zweifelhafte Pflanze, und no: 5 *A. pubens* Bab. aus England und Irland. Letzteres soll an wüsten Plätzen wachsen. Dies sowohl, wie die abweichende Diagnose spricht für die Verschiedenheit von unserer Art. Vielleicht ist es eine der Bastardformen. Vergl. das Folgende.



wards. Corolla nearly cylindrical in the upper enlarged part, but narrowing gradually below into the tubular slender lower part. Radical leaves rather acute, about as long as broad, broadest at the insertion of the petiole; petioles hollow, scarcely angular, only slightly but broadly furrowed above.

The very broad, rather acute, radical leaves with hollow petioles, and the rather large heads arranged in a racemose, not subspicate, manner, will usually distinguish this plant, which is probably not of uncommon occurrence.

4) *A. nemorosum* (Lej.); inflorescentia spicato-racemosa, capitulis subsessilibus arachnoideis, squamis involucri flores aequantibus, parte superiore corollae tubae subaequali, subcylindrica subdentibus nunquam constricta glabra, tubo corollae undique fructu multo angustiore, petiolis fistulosis, foliis radicalibus cordato-oblongo-ovatis, subconvolutis grosse crenatis crenis apiculatis.

*A. nemorosum* Lej. Compend. Fl. Belg. III, 129 (1836).

*A. intermedium* Bab. in Ann. Nat. Hist. ser. 2, XVII, 374; Man. Brit. Bot. ed. 4, 184.

Stem 3—4 feet high, its top and the tops of the branches usually nodding, bearing spike-like racemes of nearly sessile heads. Heads intermediate in size between those of *A. majus* and *A. minus*, ovoid with flowers, not umbilicate, much depressed with fruit (then often twice as broad as long), green or purplish, usually clothed with a thick web. Radical leaves blunt, a third longer than broad, about equally broad throughout the lower two-thirds, somewhat convolute; crenatures very broad, but shallow, usually emarginate; petioles hollow, slightly angular, scarcely furrowed above.

The long nearly parallel-sided leaves with very broad but very shallow lobes or crenatures, each lobe being usually (if not always) slightly emarginate with an apiculus in the notch, together with the spike-like arrangement of the heads, are marked characteristic of this species, which is very abundant in the valley of Llanberis, Caernavonshire. I have seen what is apparently the same plant from Hope in Derbyshire, Berwick-upon-Tweed, Bambridge in the Isle of Wight, and Edinburgh; but I have not seen the radical leaves of either of these plants.

Zunächst geht aus der Anführung der Synonyme hervor, dass Babington abweichend von Lange, G. Reichenbach, Crepin und mir *Arctium intermedium* Lange und *A. nemorosum* Lej. für zwei besondere Arten hält. In dem allgemeinen Texte setzt er dies noch näher auseinander. Sein *A. pubens* stimmt darnach mit der citirten Abbildung Lange's in der Flora danica, die mir bis jetzt leider nicht zugänglich war. Zwei Punkte sind es, weshalb er beide trennen will. Zunächst soll *A. intermedium* nach der Lange'schen Abbildung und den englischen Exemplaren (des *A. pubens*) einen pyramidalen Blütenstand haben, dadurch hervorgerufen, dass die Köpfchen um so länger gestielt sind, je tiefer sie stehen, während die Inflorescenz bei *A. nemorosum* Lej. ährenförmig-traubig ist, da alle Köpfchen fast sitzend sind. Was diesen Punkt anbetrifft, so glaube ich mich anheischig machen zu können, für das Herbarium beide Arten aus derselben Pflanze zu schneiden. Kräftige Pflanzen, die zugleich unter normalen Verhältnissen erwachsen sind, bauen sich nämlich nicht selten folgender Massen auf: Die untern Zweige sind bogig abstehend und tragen viele Köpfchen. Je höher sie stehen, je kürzer werden sie, je weniger können sie auch einen Bogen schlagen (stehen daher aufrechter), je geringer wird die Zahl ihrer Köpfchen, die zuletzt zu einem 2—3köpfigen Endknäuel und zu allerletzt zu einem einzigen Endköpfchen verringert wird. Diese einköpfigen Zweige sind von einfach gestielten Köpfchen gewöhnlich nicht zu unterscheiden. Sie werden nach der Spitze zu immer kürzer, bis endlich die Köpfchen

fast stiellos erscheinen. Diese Spitze steht steif aufrecht. Schneidet man nun eine solche Spitze ab, welche immer noch einen grossen Herbarien-Bogen anfüllen kann, so besitzt man *A. pubens* im Herbarium. Schneidet man dagegen einen vielleicht in der Mitte des Hauptstammes entspringenden Seitenzweig, so hat man *A. nemorosum* Lej., denn die Köpfchen sind alle kurz oder sehr kurz gestielt und wenn auch die untern auf etwas längern Stielen stehen, so wird doch in Anbetracht der bedeutenden Länge des Zweiges Niemand dem Blütenstand desselben die Bezeichnung *racemoso-spiciformis* oder oft geradezu *fere spiciformis* versagen. Gehen wir noch etwas tiefer, so finden sich gewissermassen die Spitze und eben beschriebenen Seitenzweige combinirt, indem die untern Zweige an ihrem Grunde wiederum mehrköpfige Nebenzweige tragen. Doch tritt hier im weitem Verlaufe die fast ährenförmige Stellung der Köpfchen stets deutlich hervor. Für gewöhnlich ist dieser Blütenstand mit Einschluss der Köpfchenknäuel an der Spitze charakteristisch. — Dass man in solchen Fällen, wo die Stiele länger werden, diese als einköpfige Zweige ansehen kann, scheint mir noch durch zwei Umstände wahrscheinlich gemacht zu werden. Diese längern Stiele sind nämlich zuweilen mit einem oder mehreren Blättchen besetzt. Ferner tritt folgendes Verhältniss hinzu. Das terminale Köpfchen ist sowohl am Hauptstamm, wie an den Verzweigungen (wie bei *Lappa minor*) das in seiner Entwicklung am weitesten vorgeschrittene und daher das grösste. Die tiefer im Knäuel stehenden fast sitzenden Köpfchen werden um so kleiner und sind in der Entwicklung um so mehr zurück, je tiefer sie stehen. Kommt man nun tiefer herab auf ein länger gestieltes Köpfchen, so ist dieses wieder grösser und markirt sich dadurch als Terminalköpfchen eines Seitenzweiges. Ich muss indessen die Richtigkeit dieser Erklärung noch einer weitem Prüfung empfehlen, da ich nur nach getrockneten Exemplaren urtheilen konnte. Die günstigste Zeit zur Beobachtung dieser Angabe ist die Blüthe des Terminalköpfchens.

Als mich Herr Professor Caspary auf die Babington'sche Abhandlung aufmerksam machte, war die Jahreszeit schon ziemlich weit vorgeschritten. Der nächste Standort, wo ich *L. nemorosa* an mehreren Orten, wenn auch nicht allzu zahlreich gesehen hatte, war der Frisching beim Forsthause Lüdersdorf. Ich machte daher noch eine Excursion nach dieser Stelle, um die Angaben Babington's genauer zu prüfen. Dies gelang aber leider nur in geringem Maasse. Ich hatte schon bei Berlin die Erfahrung gemacht, dass man nicht selten die Pflanze vergeblich sucht, wo man sie in früheren Jahren gefunden hat. Ich fand an den schattigen Stellen des Waldes mit lockerem Boden nicht ein Exemplar, sondern nur Blätter auf dem Hauptgestell, welches einen berasten festen Lehmboden hat. Dass diese Blätter alle zu der früher hier gesammelten Art gehörten, unterliegt keinem Zweifel, da bei der Entfernung menschlicher Wohnungen und der mangelnden Communication andere Arten dieser Gattung hier nicht wachsen. Endlich fand ich noch eine kleine Gruppe blühender und fruchttragender Exemplare, die durch die Grösse und Form der Köpfchen unsere Art markirten. Der Hauptstamm war indessen beim Mähen abgehauen, und hatte am Grunde neue Triebe gebildet, von denen namentlich einer sehr genau der Definition des *A. pubens* Bab. entspricht, während die andern schon mehr zur normalen Form des *A. nemorosum* Lej. hinneigen, ohne dieser jedoch völlig zu entsprechen. An demselben Tage fand ich noch in einem Wäldchen unmittelbar bei Kapkeim ein Exemplar des normalen *A. nemorosum* Lej. Ich vermüthe, dass diese Art das ruthenförmig-übergebogene Verhalten der Zweige weniger deutlich zeigt, wenn sie auf offenen Stellen mit festem Boden geräth, wie dies bei dem in Waldau cultivirten und früher beschriebenen Exemplare der Fall war. Babington schweigt über den Standort des *A. pubens* in seiner neuesten Abhandlung, und

sagt, dass sie wahrscheinlich nicht selten vorkommt. In seinem Man. of Brit. Bot. edit. 5. (1862) pag. 187 giebt er „wüste Plätze“ in England und Irland an. Das würde aber gerade für meine Annahme stimmen. Möglich ist es jedoch, dass es überhaupt zu einer andern Art gehört oder ein Bastard ist. Auffallend ist, dass er neuerlich keine sichere Angaben über die Fundorte gemacht hat.

Aber nicht allein die Anordnung der Köpfchen, sondern besonders noch die Form der Wurzelblätter soll das *A. intermedium* Lange (*A. pubens* Bab.) von dem *A. nemorosum* Lej. unterscheiden. Bei *A. intermedium* Lange sollen die Wurzelblätter etwa so lang als breit sein, am breitesten an der Einfügung des Blattstiels. Dies ist in der That bei den im September 1866 im Frising gesammelten Blättern der Fall, wenn man die Basallappen nicht in Rechnung zieht. Zwei grosse Blätter maassen lebend:

	1stes Blatt:	2tes Blatt:
Von der Einfügung des Blattstiels bis zur Spitze . . .	18 Zoll	16 Zoll
Länge der Basallappen . . . . .	5 $\frac{1}{2}$ „	4 u. 5 „
Gesamtlänge . . . . .	23 $\frac{1}{2}$ „	20—21 „
Breite an der Einfügung des Stiels . . . . .	16 „	17 „

Eine Anzahl kleinerer Wurzelblätter verhielt sich ähnlich. Getrocknet zeigten fünf dergleichen Blätter folgende Maasse:

Länge von der Einfügung des Blattstiels bis zur Spitze:	Breite an der Einfügung des Blattstiels:
6 $\frac{1}{3}$ Zoll	7 Zoll
7 „	7 $\frac{3}{4}$ „
7 „	8 „
7 $\frac{1}{4}$ „	8 $\frac{1}{4}$ „
7 $\frac{1}{2}$ „	7 $\frac{1}{2}$ „

Dabei sind sie an der Einfügung des Blattstiels am breitesten. Sie entsprächen also den Ansprüchen Babington's in Bezug auf *A. intermedium* Lange. Er scheint jedoch diese Angabe nur auf ein Exemplar Lange's und auf dessen Abbildung in der Flora danica zu basiren, von den englischen Exemplaren aber keine gesehen zu haben. Der oben erwähnte am 11. September 1866 im Frising gesammelte Trieb mit einem unmittelbar daneben geschnittenen Wurzelblatte würde nach Babingtons Angaben ein höchst normales Exemplar des *A. intermedium* Lange oder des *A. pubens* Bab. darstellen.

Die Wurzelblätter des *A. nemorosum* Lej. sollen dagegen nach Babington viel schmaler sein. Dazu kommt, dass die Ränder nach oben gebogen sind, wodurch die Blätter noch schmaler erscheinen. So hatte ein Blatt, welches von der Einfügung des Blattstiels bis zur Spitze 12 $\frac{3}{4}$  Zoll maass, nachdem es geebnet und getrocknet war, ein Drittel über der Basis eine Breite von nur 9 Zoll und verschmälerte sich allmählig nach unten und oben. Im lebenden Zustande erschien es wegen der aufgebogenen Ränder fast 3 Zoll schmaler zu sein. Er fand diese Verhältnisse bei den zahlreichen Individuen, welche er untersuchte, constant, und dies veranlasst ihn besonders, beide als gesonderte Arten zu betrachten. Zu dieser Blattform des *A. nemorosum* käme dann noch hinzu die fast ährenförmige Anordnung der Köpfchen und das Geknäuelte derselben an der Spitze, obschon er auf das letztere Verhältniss kein Gewicht legt. Wie angeführt, fand ich am 11. September 1866 ein Exemplar mit dem ebenerwähnten Blütenstande, aber kein Wurzelblatt, welches der Beschreibung Babington's entsprochen hätte, obschon viele vorhanden waren. Da jedoch wegen der Nähe des Gutes Kapkeim auch andre Arten *Lappa* in diesem Wäldchen wuchsen, so können diese

Blätter einer derselben zugehört haben. Aber auch im Frisching, wo ich doch früher alle Exemplare mit dem Blütenstande des *A. nemorosum* Lej. gesammelt habe, fand sich nicht ein einziges Blatt vor, welches jener Beschreibung Babington's entsprochen hätte.

Lassen wir diese wirklichen oder angeblichen Unterschiede bei den englischen Pflanzen auf sich beruhen, da wir über dieselben ohne Ansicht von Exemplaren doch nicht klar werden können und gehen wir auf die Behauptung Babington's über, dass *A. intermedium* Lange und *A. nemorosum* Lej. verschiedene Arten seien. Ich würde mit Leichtigkeit diesen Zweifel lösen können, wenn mir H. Reichenbach die Original Exemplare, welche er von beiden hat, zur Ansicht gesandt hätte. So muss ich mich mit der Literatur und einer flüchtigen von ihm entworfenen Federzeichnung des Original exemplars von *A. nemorosum* Lej. und einem Köpfchen des *A. intermedium* Lge. begnügen. Das ihm gehörige Exemplar des *A. intermedium* Lange habe ich allerdings gesehen, aber vor 12 Jahren. Dass unsre Pflanze in Betreff der Köpfchen und ihrer Anordnung mit *A. nemorosum* stimmt, geht aus den Worten: „*Anthodiis interrupte racemosis spiciformibus*“ und „*anthodiis in racemis subspiciformibus terminalibus*“ hervor, welche Lejeune bei seiner Beschreibung anwendet. Die Reichenbach'sche Skizze seines Original exemplars zeigt einen kurzen Seitenzweig mit drei geknäuelten Köpfchen und tiefer herab mit einem kurzen Stiele, welcher das Köpfchen verloren hat. Es stellt einen der höhern Zweige unsrer Art dar. Dass auch Lange's Pflanze mit derselben stimmt, geht aus seiner brieflichen Zustimmung hervor, welche ich mitgetheilt habe. Er hat aber den Hinweis auf den Blütenstand kaum übersehen können und seine Definition: „*inflorescentia arcuate nutante*“ spricht ebenfalls für meine Auffassung. In Betreff der Blätter glaube ich nicht, dass wir auf die Worte Lejeune's so viel Gewicht zu legen haben. Die grössern Blätter kann man auch bei unsren Exemplaren *cordato-oblonga* nennen. Allerdings soll sich *A. nemorosum* Lej. nach seinen Worten durch *folia oblonga* von seinen Verwandten unterscheiden. Indessen soll es sich auch durch „*foliis radicalibus cordatis*“ und „*caule erecto*“ unterscheiden, Eigenschaften, welche doch allen unsren *Lappa*-Arten zukommen.

Demnach glaube ich noch, dass *Arctium intermedium* Lange und *nemorosum* Lejeune identisch sind. Ob *A. pubens* Bab. eine durch den nicht normalen Standort hervorgerufene nicht normale Form oder etwa ein nicht gut gesammeltes Exemplar, oder endlich ein Bästard ist, muss zunächst in England ermittelt werden. Ebenso dürften sich vielleicht die schmalen Blätter als durch den Standort bedingt, vielleicht sogar krankhaft ergeben. Denn der nach oben gebogene Rand ist eine zu auffallende Erscheinung. Die Höhe von 3—4 Fuss, welche es haben soll, ist für unsre Pflanzen als Durchschnittshöhe auch zu niedrig gemessen, wenn man sie an ihrem normalen Standort sieht. Babington nennt es sehr verbreitet im Thale von Llanberis, Caernarvonshire und hier hat er auch die Wurzelblätter untersucht. Vielleicht finden sich dort gerade viele Exemplare ausserhalb des Waldes, denn nirgends macht er auf die Eigenthümlichkeit des Standorts für unsre Art aufmerksam.

In meinen früheren Mittheilungen über *Lappa* (Schr. der phys.-ökon. Ges. zu Königsberg, 5, 63) habe ich angeführt, dass nach Crepin *L. officinalis* sich durch solide Stiele der Wurzelblätter von den übrigen Arten unterscheidet, welche hohle Blattstiele besitzen. Ich kann dies nachträglich bestätigen. Die Angabe Babingtons, dass auch *L. tomentosa* mit soliden Blattstielen versehen sei, beruht nach seinen eigenen Angaben auf einem Irrthum. Er hielt eine Form von *L. officinalis* für *L. tomentosa*. Letztere ist mit Sicherheit noch nicht in Grossbritannien gefunden. Auch in Frankreich und Belgien ist sie selten. In unserer Provinz ist sie die verbreitetste Art.

Ausserdem macht Crepin und später Babington auf die Unterschiede in den Blüten aufmerksam. Hierin ist besonders *L. tomentosa* ausgezeichnet. Die Blumenkrone verläuft nämlich (abgesehen von dem plötzlich erweiterten Grunde) gleichmässig röhrig und eng, erweitert sich aber nach oben zu einem cylindrischen oder glockenförmigen Theil. Bei *L. tomentosa* ist dieser obere Theil unter allen am meisten angeschwollen, bauchig-glockig, nach den Zähnen zu verengert und die Zähne nach oben etwas oder ganz zusammenneigend. Ausserdem ist dieser ganze obere Theil drüsig, mitunter sehr dicht und dann mit der Loupe leicht wahrnehmbar, mitunter aber auch sehr zerstreut und dann leicht zu übersehen. Der Rand der Zähne ist sehr dicht drüsig, die Drüsen aber nur mit dem Mikroskop wahrnehmbar. Der obere erweiterte Theil (mit Einschluss der Zähne) ist von der Länge des untern röhrigen Theils oder etwas kürzer. Die Zähne selbst von der Länge des übrigen bauchigen Theils. Dass die Blumenröhre an ihrem Grunde im Gegensatz zu den andern Arten fast von der Breite der Frucht sei, habe ich nicht bestätigt gefunden. Sie ist allerdings breiter, als bei den übrigen Arten, aber doch viel schmäler, als die Frucht.

Bei *L. officinalis* ist der obere Theil röhrig-glockenförmig, viel weniger und mehr allmählig angeschwollen als bei *L. tomentosa*, nach den Zähnen zu auch etwas, aber weniger, verengert, kürzer (jedoch nicht gerade „viel kürzer“ wie Babington sagt) als der untere röhrige Theil, drüsenlos; die Zähne so lang, als der übrige angeschwollene Theil, am Rande kaum (mikroskopisch) drüsig.

Bei *L. minor* ist der obere angeschwollene Theil der Blumenkrone fast cylindrisch, noch enger als bei *L. officinalis*, ungefähr von der Länge des untern röhrigen Theils. Die Zähne sind kürzer (ungefähr halb so lang) als der übrige angeschwollene Theil.

Bei *L. nemorosa* sind die Verhältnisse ziemlich gleich. Der obere angeschwollene Theil ist cylindrisch und verengert sich allmählig in den untern röhrigen Theil. Er hat ungefähr die Länge desselben oder ist etwas kürzer. Die Zähne sind etwas kürzer als der übrige angeschwollene Theil.

Endlich muss ich noch auf die Form der *L. officinalis* mit spinnwebigen Köpfchen zurückkommen, welche Babington, wie er in seiner neuesten Abhandlung auseinandersetzt, früher für *L. tomentosa* gehalten hat. Er fügt noch hinzu, dass die innern Hüllblätter purpurn sind. Völlige Kahlheit und durchgehends grüne Farbe der Hüllblätter sind aber Charactere, die die meisten Autoren mit als wesentliche für *L. officinalis* ansehen. Bisher habe ich auch diese Ansicht bestätigt gefunden. (Wie ich schon früher angeführt habe, sind bei den andern Lappa-Arten die innern Bracteen nur dann grün, wenn die Blüten weiss sind, z. B. bei einem selbst gesammelten Exemplar von *L. minor* und einer auf dem Glacis bei Königsberg von Baenitz gefundenen Pflanze von *L. tomentosa*). Vielleicht sind die Babington'schen Exemplare doch Bastarde und zwar zwischen *L. officinalis* und *minor*. Namentlich ist es die rothe Farbe der innern Hüllblätter, die mir dies wahrscheinlich macht. Dagegen sprechen freilich die oben mitgetheilten brieflichen Mittheilungen des Prof. Lange, der eine spinnwebige Form der *L. officinalis* in Gegenden fand, wo mehrere Meilen im Umkreise *L. tomentosa* nicht wuchs. Doch auch hiergegen lassen sich Bedenken erheben. Warum kann es nicht ebenfalls ein Bastard zwischen *L. officinalis* und *L. minor* sein, da die letztere Art ja überall in Dänemark vorkommt. Ich habe bisher nie daran gezweifelt, dass eine Lappa mit den grossen Köpfchen und der Doldentraube der *L. officinalis* ein Bastard sei, wenn die Hüllblätter spinnwebig und die inneren derselben roth gefärbt waren. Denn es waren dies stets nur vereinzelte Exemplare, während die vermuthlichen Stammarten zahlreich in der Gegend wuchsen. Man darf aber bei einem Lappa-Bastard nicht verlangen,

dass die Stammarten immer in unmittelbarer Nähe stehen sollen. Da diese Pflanzen zweijährig sind, so findet man sie oft nicht an derselben Stelle, wo man sie im Jahre vorher sah, wie ich schon bei *L. nemorosa* auseinandergesetzt habe. Aus der Ferne lässt sich hierüber jedoch nicht aburtheilen und ich empfehle deshalb diesen Gegenstand zur weiteren Prüfung.

Nachschrift. Nach Absendung des Manuscripts erhielt ich durch Vermittelung von Schlickum zwei Exemplare aus Belgien, welche Crepin in der Provinz Namur bei Eprave in bergigen Gebüschern gesammelt hat. Es sind zwei grosse Seitenzweige eines robusten Exemplars. Sie sind bogig und stimmen im Wesentlichen mit denjenigen unserer Pflanzen, bei welchen die Seitenzweige noch unten wieder mehrköpfige Nebenzweige tragen. Zwischen diesen und dem Endbüschel treten verhältnissmässig lang gestielte Köpfchen (einköpfige Nebenzweige) auf. Crepin sagt auf dem Begleitschreiben, dass die Terminalaxe eine etwas verschiedene Inflorescenz zeige. Ich vermüthe nach Massgabe der kräftigen Seitenzweige, dass diese mehr pyramidal sei. Der Habitus der Köpfchen ist ganz derselbe, wie ich ihn für *L. nemorosa* beschrieben habe, sowohl in Bezug auf die Länge und Richtung der Hüllblättchen, als auch in Betreff der Länge der Blüten, nur dass die Hüllblättchen viel stärker spinnwebig sind, als es gewöhnlich bei unsern östlichen Pflanzen der Fall ist. Crepin zieht daher gerade diese Form mit dem *Arctium pubens* Bab. in Vergleich. Exemplare aber, welche Baenitz 1866 bei Warnicken sammelte, kommen den Crepin'schen Pflanzen in der Behaarung der Köpfchen zum Theil ziemlich nahe, während andere kahler sind. Ich zweifle daher nicht an der Identität jener Exemplare mit unserer norddeutschen *Lappa*, um so weniger, als auch bei denjenigen unserer Pflanzen, welche im ausgebildeten Zustande nur schwach behaarte Köpfchen tragen, in der Jugend die Köpfchen sehr dicht spinnwebig sind. Noch später erhielt ich von Prof. Lange in Kopenhagen zwei Exemplare seines *Arctium intermedium* aus Dänemark. Diese zeigen die Uebereinstimmung desselben mit unserer Pflanze.

Eine andere *Lappa* schickte mir eben derselbe Botaniker als *Lappa minor forma nemoralis* und fügt hinzu: „An *Lappa nemorosa* Lej.“ Es ist eine im Walde erwachsene *Lappa minor*, daher dünnstengelig und mit etwas kleineren Köpfchen, als diese Art sonst zu tragen pflegt. Ich habe bisher vergeblich nach *L. minor* in Wäldern gesucht und daher früher die Möglichkeit zugegeben, dass *L. nemorosa* eine Waldform der *L. minor* sein könne, obwohl ich nicht dieser Ansicht war. Das erwähnte Exemplar bestätigt die Artenverschiedenheit der ersteren. Es zeigt die gewöhnliche Erscheinung, dass Pflanzen, die sonst an sonnigen Orten ihren Standort haben, dünner und zarter werden, wenn sie im Schatten erwachsen. *L. nemorosa* ist aber gerade robuster, als *L. minor* und so dürfte denn auch kein Zweifel mehr an der Verschiedenheit beider Arten übrig bleiben.

Endlich verdanke ich der Güte des Prof. Lange ein Exemplar seiner *L. major*  $\beta$  *subtomentosa*. Ich halte dieses für einen Bastard von *L. officinalis* (*L. major*) und *minor*, wie ich ihn auch hier einige Male gefunden habe. Der Blütenstand ist wie bei *L. officinalis*; auch in der Grösse der Köpfchen, sowie in der Form der Blumenkrone sehe ich keinen Unterschied. Die Behaarung der Köpfchen ist äusserst schwach. Aber die Bracteen sind roth gefärbt und die Form der Köpfchen erinnert stark an *L. minor*. *L. officinalis* ist hier häufig und in seinen Characteren constant. Wenn ich daher unter den massenhaften Exemplaren der reinen Arten eine Pflanze fand, welche die obigen Eigenschaften hatte, so habe ich diese für einen Bastard gehalten und ich bin noch dieser Ansicht.

*Centaurea maculosa* Lam. Graudenz bei der Festung und an andern Orten häufig. Lautenburg an der Chaussee vor Guttowo.

*Leontodon autumnalis* L. var. *floribus utrinque flavis*. Waldau im Park.

*Leontodon hastilis* L. var. *glabratus* Koch. Fuchshöfen im Torfmoor am Pregel.

*Tragopogon orientalis* L. var. *lanatus*. Diese eigenthümliche Varietät entdeckte zuerst Stadtrath Patze bei Tilsit und machte Dr. Heidenreich auf sie aufmerksam.

*Chondrilla juncea* L. Graudenz, am Wege nach Stremoczin und a. a. O.

*Crepis biennis* L. Cranz, im Gesträuch zwischen Aeckern des Vorwerks Wosegau.

*Hieracium silvaticum* Gouan. Schlobitten im Walde und auch sonst oft beobachtet.

*Hieracium Pilosella* L. *scapis ramosis*. Strassburg, im Walde an der Strasse nach Kauernik. In einer kleinen durch Ausrodung eines Baumes entstandenen Vertiefung standen hier eine Anzahl sehr üppig entwickelter Exemplare des *Hieracium Pilosella*, von denen zwei blühten. Die drei Schafte des einen waren gablig getheilt und 2- oder 3köpfig, jedoch nicht durch Fasciation, wie es sonst gewöhnlich bei 2köpfigen Exemplaren dieser Art der Fall ist, und wie ich eins in demselben Walde fand. Bei dem andern Exemplare *H. Pilosella stoloniflorum* Ritschl. erhob sich ein Ausläufer, und trug an der Spitze ein Köpfchen. Ebenso gingen aus den Achseln der 3 obersten verkleinerten Blättchen lange Blütenstiele hervor, von denen der unterste wiederum gablig getheilt war. Jedoch entsprang auch hier der Gabelast aus der Achsel einer kleinen Bractee. Man darf diese üppigen Formen nicht mit den Bastarden des *H. Pilosella* und *H. Bauhini* Schult, oder *pratense* Tausch verwechseln, weil die Verästelung der Schafte Aehnlichkeit hat, denn in allen übrigen Merkmalen, wie in der Behaarung, Grösse der Blütenköpfchen und Behaarung der Blüten stimmen die Pflanzen mit dem gewöhnlichen *H. Pilosella*.

*Campanula sibirica* L. Graudenz in den Bingsbergen und bei der Festung häufig.

*Galium silvaticum* L. Königsberg: Im Park von Rodmannshöfen.

*Galium verum* × *Mollugo*. Waldau am Begräbnissplatze von Legitten.

*Lonicera Xylosteum* L. Memel an einem Abhange an der Ekitte unterhalb Szabern.

*Gentiana cruciata* L. Graudenz an der Plantage bei der Festung.

*Swertia perennis* L. Lautenburg, auf einem Torfmoor bei Guttowo unfern der Oberförsterei Ruda.

*Salvia pratensis* L. In den Müllerbergen bei Ostrometzko (Fordon gegenüber).

*Salvia verticillata* L. Graudenz zwischen der Stadt und Festung. Auf dem linken Weichselufer in Alt-Marsau. An beiden Stellen häufig.

*Thymus Serpyllum* L. var. *angustifolius* Schreb. subvar. *lanuginosus* Lk. (*Th. lanuginosus* Lk.). *Caule ubique pubescente, foliis pilis longis hirsutis*. Frische Nehrung, auf sandigen Triften zwischen Rosenthal und Pillau.

*Nepeta Cataria* L. Ist immer noch in Waldau vorhanden, an der Chaussee vor dem Schlosse.

*Melittis Melissophyllum* L. Strassburg im Walde links vom Wege nach Neumark. Lautenburg im Walde links von der Chaussee nach Guttowo an mehreren Stellen.

*Lamium hybridum* Vill. Cranz auf verschiedenen Aeckern. Königsberg vor dem Sackheimer Thore 1866 stellenweise sehr zahlreich und zuerst von Baenitz gefunden.

*Lamium intermedium* Fries. Die ächte Art habe ich Anfang Juni 1864 in der Baumschule von Waldau gesammelt, aber erst im Winter 1865—1866 erkannt. Die völlige Uebereinstimmung mit der Fries'schen Beschreibung, sowie mit mehreren Original-Exemplaren lässt keinen Zweifel übrig. Auch im Herb. Patze befindet sich ein bei Rosenau gesammeltes Exemplar. 1866 fand ich diese Pflanze an mehreren Orten in der Umgegend von Waldau, doch viel sparsamer als *L. hybridum* Vill. Zahlreicher fand sie später Baenitz auf Aeckern

vor Königsberg zwischen dem Sackheimer und Königsthore und ich hatte Gelegenheit, sie ebendasselbst zu sammeln. Demnach halte ich dasselbe für eine gute Art, die im lebenden Zustande und vom Frühjahr bis zum Sommer nie mit einer andern verwechselt werden kann. Von *L. amplexicaule* L. unterscheidet es sich, dass seine Blüten schon im ersten Frühjahr stets normal geöffnet sind, während zu dieser Zeit alle zahlreichen mit ihm gesellig wachsenden Exemplare jener Art der Form *clandestinum* angehörten und auch wochenlang nur geschlossene Blumenkronen zeigten. Die Blätter sind denen von *L. amplexicaule* L. ähnlich, aber weniger halbkreisförmig, sondern etwas mehr ins breiteiförmige übergehend. Dabei sind sie nicht so tief eingeschnitten und auch die obern haben noch immer eine obschon sehr kurze keilförmige Basis. Sie sind daher nicht so stengelumfassend, wie bei jenem. Ganz verschieden sind aber die Kelche, welche im Wesentlichen wie bei *L. purpureum* und *hybridum* gestaltet sind, also offen, grösser und weniger stark behaart. Sollte man bei irgend einem Exemplar schwanken, welcher Art es angehöre, so entscheidet eine Vergleichung des Kelchs augenblicklich. — Leichter dürfte es unter Umständen mit *L. hybridum* Vill. zu verwechseln sein, doch nur mit Herbstformen dieser Art. Im Frühjahr und Vorsommer sind beide in der freien Natur und schon in gewisser Ferne zu unterscheiden. Die Blüten charakterisiren es nämlich vor allen verwandten Arten durch die leuchtende intensiv-purpurne Farbe der äussern Wölbung der Oberlippe, gegen welche die Blüten der andern matt erscheinen. Die Unterlippe ist blass, aber mit lebhaften und grossen Purpurflecken besetzt. Die obern Blätter sind bei *L. hybridum* viel tiefer und mannigfaltiger eingeschnitten, viel länger gestielt, im Verhältniss zur Breite länger, also dreieckig-eiförmig. Nur bei den Exemplaren des Spätsommers wird ihre Gestalt denen des *L. intermedium* ähnlicher. Zu dieser Zeit fand ich aber ebensowenig wie Fries Exemplare, während jenes zu jeder Jahreszeit zu finden ist und oft überwintert. Endlich stehen bei *L. intermedium* die untern Blütenwickel entfernt, was bei *L. hybridum* nur ausnahmsweise der Fall ist. Alles in Allem genommen halte ich es für eine gute, in lebendem Zustande für den Kenner ohne Schwierigkeit zu unterscheidende Art, die sich aber (wie auch manche andre gute Species) durch wenige Worte nicht so characterisiren lässt, dass sie Jeder an jedem Exemplar mit Leichtigkeit erkennen sollte.

*Stachys recta* L. Graudenz in den Bingsbergen bei Sakrau und an sandigen Abhängen bei Alt-Marsau.

*Ajuga genevensis* L. Tapiau, auf sandigen Hügeln am Sanditter Walde. An der Chaussee von Arnau bis Königsberg häufig. Var. *floribus roseis* eine Gruppe von ungefähr zehn Exemplaren an der Chaussee zwischen Lauth und Königsberg.

*Ajuga pyramidalis* L. Diese bei Neustadt in Westpreussen verbreitete Pflanze scheint unsere beiden Arten der Gattung dort zu ersetzen. Wenigstens suchte ich diese vergeblich.

*Nonnea pulla* DC. Graudenz, am hohen Weichselufer zwischen der Stadt und Festung und auf den äussern Festungswällen unter Führung des Herrn Scharlak gesammelt.

*Myosotis sparsiflora* Mik. Thorn in einem Parke an der Culmer Chaussee und im Ziegeleigarten; am Parke von Ostrometzko (Fordon gegenüber).

*Myosotis palustris* L. var. *hirsuta* A. Br. *dense hirsuta*. Lautenburg auf Torfmoor bei Guttowo unfern der Oberförsterei Ruda.

*Myosotis hispida* Schl. Thorn, Czersk, Ostermetzko häufig.

*Cuscuta europaea* L. Auf *Vicia sativa* L., *Pisum sativum* L. und *Vicia Faba* L. Auf den Bledau'schen Aeckern alljährlich. 1866 massenhaft auf den Aeckern des Vorwerks Wosegau bei Cranz. Sie wird hier „Perl“ genannt. — Westpreussen auf 2 Kartoffel-



stauden in einem Kartoffelgarten des Finkensteiner Vorwerks Liebenbruch 1865, mitgetheilt von dem frühern Waldauer Akademiker Herrn Böhm.

*Cuscuta epithimum* L. Westpreussen: Auf einer Wiese des Finkensteiner Vorwerks Muttersegen in der Nähe von Aeckern auf *Potentilla anserina* mitgetheilt von Herrn Böhm.

*Melampyrum arvense* L. Bei Schlobitten häufig auf Aeckern und an der Chaussee nach Liebstadt. An der Chaussee zwischen Christburg und Alt-Christburg.

*Veronica Anagallis* L. var. *integrifolia*. Diese ganzrandige Form, auf welche zuerst Herr Stadtrath Patze bei Königsberg an ausgegrabenen Stellen vor dem Nassgärtler Thore aufmerksam wurde, wächst auch bei Waldau in den Kiesgruben bei der Windmühle. Die meisten Exemplare sind klein oder sehr klein und einfach, doch finden sich auch hohe verästelte. Uebergänge in die gewöhnliche Form durch einen mehr oder weniger welligen oder hier und da mit einem Zahne versehenen Rand sind an der gleichen Localität vorhanden. Die *V. tenerrima* Schmidt scheint eine ähnliche aber doch noch verschiedene Form zu sein, characterisirt durch eirunde (nicht lanzettliche oder länglich-lanzettliche) und mehr oder weniger gestielte (nicht stets sitzende) Blätter. Nach Mertens und Koch *Deutschl. Fl.* 1, 317 würde diese Form fast einen Uebergang zu *V. Beccabunga* L. bilden. *Veronica anagalloides* Guss., welche Ledebour in seiner *Flor. ross.* III, 236 als besondere Art aufführt, soll *folia lanceolato-linearia* haben, die bei unseren Pflanzen nur ausnahmsweise und am obern Theil des Stengels vorkommen. Die hiesigen Exemplare halten also die Mitte zwischen *V. tenerrima* Schmidt und *V. anagalloides* Guss. und bilden zusammen die ganzrandige Form der *V. Anagallis* L.

*Pinguicula vulgaris* L. Memel auf torfigen Wiesen bei Kollaten, Szabern und Buddelkehmen.

*Androsace septentrionalis* L. Thorn, auf sandigen Brachäckern an der Chaussee nach Leibitsch. Bei Fordon.

*Primula farinosa* L. Memel auf Torfwiesen bei Kollaten und Buddelkehmen; im Chausseeegraben hinter Althoff.

*Erica Tetralix* L. bei Cranz ist jedenfalls noch nachzuweisen. Dr. Senftleben, welcher diese Pflanze in der Land- und forstwirthschaftlichen Zeitung der Prov. Preussen (1865, S. 8) an diesem Orte angiebt, besitzt botanische Kenntnisse nicht. Vielleicht fusst seine Angabe auf die Mittheilungen eines andern Herrn, welcher *Erica Tetralix* im Fichtenhaine bei Cranz gefunden haben will, wo ich und andere aber nur *Empetrum nigrum* gesehen haben!

*Pirola uniflora* L. Curische Nehrung im Walde bei Schwarzort.

*Pyrola media* Sw. Arnau in der Woidie vom Herrn Hofprediger Hofheinz entdeckt.

*Pirola umbellata* L. Bei Graudenz, Strassburg und Lautenburg an verschiedenen Orten nicht selten. Ludwigsort im Walde nach dem Haff zu.

*Cicuta virosa* L.  $\beta$  *tenuifolia*. Im Friedrichsteiner Bruch an einer beschränkten Localität. Die Varietät ist durch ihren dünnen unverästelten (nur nach der Spitze zu gehen die einfachen Doldenstiele ab) Stengel und die schmalen Blatffiedern sehr ausgezeichnet. Sie war hier im Jahre 1865 nicht niedriger, wie sonst gewöhnlich angegeben wird, sondern bis 4½ Fuss hoch. Die Blatffiedern sind bei manchen Exemplaren nur ½ Linie breit. Doch waren durch grössere Breite Uebergänge in die gewöhnliche Form vorhanden. Sie wuchsen nicht in „tiefen Sümpfen,“ sondern auf dem gewöhnlichen bruchigen Torfboden im Walde am Rande des bekannten Hauptgestells, welches durch den Wald nach dem Pregel führt. Die Exemplare des Jahres 1866 waren niedriger. Ebenso war die Pflanze bei Guttowo unfern der Oberförsterei Ruda (Lautenburg in Westpreussen) niedrig. Auch hier wuchs sie

auf einem leicht zugänglichen, mit Sphagnum bedeckten Torfmoor und zwar sehr zahlreich und constant. L. v. Klinggräff hat wohl eine andere Form gemeint, wenn er in seinen „Vegetationsverhältnissen der Prov. Preussen“ S. 93 sagt: „Ueberall, oft häufig.“

*Libanotis montana* All. Graudenz bei der Festung und bei Stremoczin. Lautenburg, in Gebüsch an der Welle bei Czekanowko.

*Ostercicum palustre* Bess. Der Blattstiel ist scharf dreikantig, oben mit einer stumpfwinklichen oder kreisförmigen Rinne. Die Rhachis des Blattes ist immer da in einen Winkel gebrochen, wo zwei Seitenblättchen abgehen und diese wiederholen diese Brechung, sowie sie auch, statt mit der Rhachis eine Ebene zu bilden, über diese Ebene hervorragend.

*Peucedanum Cervaria* Lap. Graudenz in den Bingsbergen.

*Heracleum Sphondylium* und *sibiricum* L. Prof. Caspary hat (Schr. d. phys.-ökon. Ges. zu Königsberg, 5. Jahrg. (1864) pag. 153) darauf aufmerksam gemacht, dass das *Heracleum Sphondylium* der preussischen Floren zu *H. sibiricum* L. gehöre. Es würde von Interesse sein, zu erfahren, in welcher Gegend sich beide berühren. Ich selbst sah auf allen meinen Excursionen nur das letztere. Dagegen fand ich bei Wittenberg (Prov. Sachsen) nur das erstere und ebenso an den verschiedensten Orten in der Schweiz. An dem erstern Orte stand jedoch unter den weissblühenden Exemplaren mit grossen Randblüthen ein Exemplar mit rosafarbenen Blüthen, wo die Randblüthen ebenso klein, wie bei unserem *H. sibiricum* waren. Die Früchte hatten jedoch die starke Behaarung des *H. Sphondylium* L. — Die schmalblättrige Form des *H. sibiricum* fand ich in der Woidie bei Arnau.

*Anthriscus Cerefolium* Hoffm. Thorn im Glacis vor dem Bromberger Thore stellenweise häufig.

*Chaerophyllum bulbosum* L. Graudenz in der Niederung an der Chaussee nach Warlubien häufig.

*Saxifraga tridactylites* L. Auf Aeckern bei Palmburg 1864 häufig. Thorn an den sandigen Abhängen des linken Weichselufers häufig.

*Saxifraga Hirculus* L. Lautenburg, i. e. Torfmoor b. Guttowo unfern d. Oberförst. Ruda.

*Thalictrum aquilegifolium* L. Neustadt an der Rheda vor Gossentin.

*Anemone patens* L. In den Wäldern bei Graudenz, Strassburg und Lautenburg verbreitet, doch nicht so zahlreich gehäuft, wie z. B. bei Tapiau. Dagegen ist mir bei einer 12tägigen Excursion in der Nachbarschaft dieser Städte die *A. vernalis* nicht begegnet. Diese kommt zwar bei Graudenz sicher vor, ist aber offenbar viel weniger in dem genannten Gebiete verbreitet. In den Bingsbergen bei Graudenz und bei Strassburg im Walde am Wege nach Kauernik fand ich Blatt-Exemplare, die wahrscheinlich Bastarden zwischen *A. patens* und *A. pratensis* angehören. Die Blätter sind abgesehen von der 3theiligen Spitze 2jochig, und die Abschnitte der Fiedern viel breiter, als ich dies sonst bei breitfiedrigen Exemplaren der *A. pratensis* sah. Der von Aschmann bei Tapiau gesammelte Bastard zwischen *A. patens* und *pratensis* gehört nicht zu *A. Hackelii* Pohl, wie v. Klinggräff vermuthet, wohl aber der später von mir daselbst gefundene. (Vergl. Schr. d. Königsb. phys.-ökon. Ges. 1864 pag. 72.)

*Ranunculus divaricatus* Schr. In der Passarge bei Carneien (Liebstadt). Obwohl der Fluss sehr schnell fliesst, so dass die Blüthen untergetaucht werden, so tritt doch eine Verlängerung der Blattzipfel nicht ein. Waldau im Graben des ehemaligen obern Teichs und der Ziegeleiwiesen. Friedrichstein im Pregel. Memel, in einem Graben unterhalb Buddelkehmen.

*Ranunculus aquatilis* L. var. *paucistamineus* subvar. *rigidifolius*, in demselben Graben der Ziegeleiwiesen wie *R. divaricatus* Schr., und von diesem schon von Ferne zu unterscheiden. Blütenstiele ziemlich kurz, Blüten klein.

*Ranunculus fluitans* Lack. In der Brahe bei Czersk.

*Ranunculus polyanthemus* L. Waldau am Umlauf beim Chausseeause. Arnau in der Woidie. Tapiau im Wäldchen Scherwitt b. Bahnhofs. Memel an einem Wege bei Miszeiken.

*Ranunculus arvensis* L. Auf Aeckern an der Ziegelei beim Bahnhof Schlobitten und auf der andern Seite der Eisenbahn sehr zahlreich.

*Cimicifuga foetida* L. Graudenz in den Bingsbergen. Strassburg im Walde an dem Wege nach Neumark. Lautenburg in verschiedenen Wäldern, z. B. an der Chaussee nach Guttowo bei Czekanowko.

*Fumaria Vaillantii* Loisel. Lautenberg, am Rande eines Buchweizenfeldes an der Welle bei Czekanowko. Nur eine Gruppe, so dass der Verdacht entstehen konnte, sie sei mit der Buchweizensaat eingeführt. Diese stammt aber von Buchweizen, der seit zehn Jahren dort cultivirt wird und vorher auch aus der Nachbarschaft entnommen war.

*Barbarea vulgaris* R. Br. In der Flora von Königsberg und vielleicht im ganzen Samlande immer noch nicht als eingebürgert zu betrachten, indem hier die *B. stricta* Andr. ihre Stelle vertritt. Von Elbing an sowie bei Dirschau und Thorn zahlreich vertreten; nach der Weichsel zu wird sie häufig und man sieht sie hier auf und an Aeckern längs der Eisenbahn etc. Ihr Fehlen im Samlande ist um so auffallender, als sie in mancher Flora des Nordens noch gemein ist, z. B. bei Petersburg. Auch bei Memel sah ich sie auf Aeckern an der Dange vor Tauerlaken. Was ich bisher in der Provinz näher angesehen habe, gehört übrigens zur var. *arcuata* Rchbch.

*Arabis Gerardi* Bess. Memel an einem Abhange der Ekitte unterhalb Szabern.

*Cardamine impatiens* L. Memel am Ufer der Schmeltelle unterhalb Buddelkehmen.

*Dentaria bulbifera* L. Im Frisching bei Luxhausen. Im Astrawischker Forste, Jagen 116. etc. (Forstrevier Burgsdorfshöhe bei Norkitten.)

*Diplotaxis tenuifolia* DC. Um Pillau herum alljährlich sehr gemein.

*Alyssum montanum* L. Bei Thorn auf beiden Seiten der Weichsel stellenweise sehr zahlreich, auf leichtem Sandboden.

*Cochlearia Armoracia* L. Am Rande der Wiesen zwischen Wehlau und Sanditten. Graudenz auf dem linken Weichselufer.

*Camelina microcarpa* Andr. Im Weichselgebiet häufig, z. B. Bromberg an der Eisenbahn, Thorn vor dem Jacobsthore.

*Teesdalia nudicaulis* R. Br. Graudenz, sandige Triften a. d. Chaussee nach Gruppe.

*Coronopus Ruellii* All. Waldau auf dem Schlosshofe. Durch die neuen Anlagen vernichtet.

*Reseda luteola* L. Graudenz, an dem Weichseldamme des linken Weichselufers häufig.

*Drosera longifolia* L. Lautenburg in einem Torfmoor bei Guttowo, unfern der Oberförsterei Ruda.

*Viola epipsila* Ledeb. Tapiau im Sanditter Forst.

*Viola hirta* L. Wehlau am linken Ufer der Alle bei Koppershagen.

*Viola collina* Besser. Graudenz in den Bingsbergen und am hohen Weichselufer bei Stremoczin. Im Laubholze der Müllerberge bei Ostrometzko (Fordon gegenüber).

*Viola silvestris* Lam. Die Stammform scheint bei uns viel seltener zu sein, als die var. *Riviniiana*, welche mir bisher überall häufig aufgestossen ist. Seitdem meine specielle Aufmerksamkeit durch Herrn Stadtrath Patze auf beide gelenkt ist, habe ich die Stammform nur an einer Stelle in Westpreussen im Walde zwischen Neustadt und Rheda gefunden. Beide standen hier zusammen aber ohne Uebergänge, und die dunkle Farbe der kleineren

Blüthen machte mir die Stammform schon von Ferne kenntlich. Dazu gesellte sich als drittes bekanntes Merkmal die geringere Länge der Kelchanhänge.

*Gypsophila fastigiata* L. Graudenz in den Bingsbergen.

*Dianthus prolifer* L. Strassburg am Anfange des Waldes am Wege nach Neumark.

*Dianthus arenarius* L. Sandige Triften bei Alt-Pillau gemein und auf der ganzen Nehrung bis Rosenthal.

*Dianthus Carthusianorum* × *arenarius* C. Lucas. Graudenz, unfern der Chaussee nach Gruppe. In der Nähe stand nur *D. Carthusianorum* L., doch kommt *D. arenarius* an verschiedenen Stellen der dortigen Flora vor. Der Wuchs war wie bei *D. arenarius*, indem die verzweigte Grundachse einen dichten Rasen mit 11 Blütenstengeln bildet und die Blüten einzeln (nicht büschlig) stehen. Die Stengel sind ein- oder mehrfach gabeltheilig. Die Blüten sind gesättigt-rosa, kleiner als bei *D. arenarius*, und die einzelnen Blumenblätter etwas weniger tief eingeschlitzt. Die beiden obersten Bracteen sind kurz zugespitzt, viel deutlicher und länger als bei *D. arenarius*, dagegen von denen des *D. Carthusianorum* noch verschieden, da hier die pfriemen-förmigen Spitzen viel länger sind. Sie erreichen  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Kelchlänge. Die Scheiden der Stengelblätter sind ungefähr  $1\frac{1}{2}$  mal so lang, als breit.

*Dianthus superbus* L. Lautenburg, in Gebüsch an der Welle bei Czekanowko und auf einem Torfmoor bei Guttowo, unfern der Oberförsterei Ruda.

*Saponaria officinalis* L. Cranz am Wege nach Sarkau und am kurischen Haff bei der Försterei Grenz; auf der frischen Nehrung zwischen Neuhäuser und Pillau. Wehlau an der Alle. Graudenz an der Weichsel, an der Chaussee nach Gruppe etc.

*Silene Otites* Sm. Graudenz häufig, z. B. am hohen Weichselufer vor und hinter der Festung. Bei Ludwigsort häufig an der Höhe beim Haff.

*Silene tatarica* Pers. Graudenz im Weichselbett und an den Weichselufern teilweise sehr zahlreich.

*Silene nutans* L. var. *infracta*. Ostrometzko im Kiefernwalde.

*Spergula Morisonii* Boreau. Neustadt, Aecker vor Gossentin. Bei Thorn auf Sandboden vor dem Culmer Thore und bei Ostrometzko (Fordon gegenüber).

*Stellaria Frieseana* Seringe. Cranz im Fichtenhaine. Tapiau im Sanditter Walde. Im Frisching, Löbenichtschen Hospitalwalde, Astrawischker Forst sehr gemein.

*Hypericum montanum* L. Lautenburg in einer Schonung an der Chaussee vor Guttowo. Rastenburg, an Abhängen am Wege vor Eichmedien.

*Acer platanoides* L. Memel an Abhängen der Ekitte bei Szabern.

*Polygala comosa* Schkr. Im Chausseeegraben zwischen Arnau u. Lauth. Tapiau, am Wäldchen Scherwitt b. Bahnh. Memel unfern Krug Klemmenhof am Wege nach Friedrichsgnade.

*Polygala amara* L. Memel, im Chausseeegraben hinter Tauerlaken; auf einer Torfwiese bei Kollaten.

*Euphorbia Cyparissias* L. Bei Thorn und Dirschau an der Weichsel häufig.

*Euphorbia Esula* L. Frische Nehrung, auf Aeckern zwischen Neuhäuser und Pillau. Bei Dirschau und Thorn an der Weichsel häufig.

*Geranium silvaticum* L. Lautenburg, in Gebüsch an der Welle bei Czekanowko; im Walde an der Chaussee nach Guttowo. Memel, auf einer Wiese an der Ekitte unterhalb Szabern.

*Geranium sanguineum* L. Tapiau, auf sandigen Hügeln beim Sanditter Walde. Wehlau, am linken Ufer der Alle bei Koppershagen. Graudenz, in den Bingsbergen und an der Chaussee vor Gruppe. Die Pflanzen, welche ich am 23. und 26. Juli 1866 bei Graudenz

an der Chaussee vor Gruppe fand, zeichneten sich durch geringere Behaarung von der gewöhnlichen Form aus. Namentlich ist der Stengel bis zur ersten gabeligen Verästelung ganz kahl oder nur schwach und sehr zerstreut behaart.

*Geranium molle* L. Graudenz hinter der Festung und an andern Orten daselbst häufig.

*Geranium dissectum* L. Schlobitten, auf Aeckern an der Ziegelei. (Sonst habe ich es bisher nicht gefunden).

*Geranium columbinum* L. Strassburg am Anfang des Waldes am Wege nach Neumark. (Sonst habe ich diese Art ebenfalls nicht gefunden. An der Chaussee von Königsberg nach Arnau wohl nicht mehr vorhanden).

*Epilobium roseum* Schreb. Am Bache zwischen dem Gänsekrug und dem Jungferndorfer Bruch sehr zahlreich.

*Epilobium obscurum* Schreb. (*E. virgatum* Fr. nach verschiedenen Autoren). Forma simplex. Stengel nach oben ganz einfach oder wenig verästelt. Cranz im Fichtenhaine und am Wege nach Sarkau. Die gewöhnliche verästelte Form findet sich ebendasselbst in der Plantage.

*Hippuris vulgaris* L. var. *fluitans*. Bei Fuchshöfen in einer Bucht des Pregels.

*Crataegus Oxyacantha* L. Neustadt in Westpreussen. Bei Czersk sehr sparsam. Der gewöhnliche Weissdorn, den ich an der Weichsel sah, war wie im Samlande *Cr. monogyna*.

*Geum strictum* Ait. Im Dorfe Girrehnen und an einem Feldrain bei Meschkem (Poststation Kraupischken, Gumbinnen) sparsam, in Gemeinschaft mit Herrn Stadtrath Patze gesammelt. In einem Dorfe zwischen Carneyen (Liebstadt) und der Passarge.

*Geum urbanum* × *rivale*. Memel im Parke von Tauerlaken sehr selten.

*Fragaria moschata* Duchesne. (*Fr. elatior* Ehrh.) Memel in einem Kiefernwalde bei Kollaten.

*Fragaria viridis* Duchesne (*Fr. collina* Ehrh.) An Abhängen bei Czersk (Bromberg); an den Schanzen bei Dirschau. Tapiau auf sandigen Hügeln am Sanditter Walde.

*Potentilla norwegica* L. Zahlreich und gesellig am Rande eines kleinen Bruches in einem Wäldchen bei Rosenau bei Liebstadt.

*Potentilla verna* L. Ob wirklich bei Braunsberg. Was bei der Versammlung der preuss. Botaniker daselbst gezeigt wurde, war *P. cinerea* Chaix.

*Potentilla collina* Wil. Die gewöhnliche Form (von Fuchshöfen etc.) und die Varietät mit Kerbzähnen (*P. Schultzii* P. Müller var.?) bei Thorn auf sandigen Triften an der Chaussee nach Leibitsch. Die letztere ganz niederliegend (27. Mai 1864). Die erstere auch bei Bromberg unfern der Eisenbahn und Brahe. Die fragliche *P. Schultzii* von Waldau hielt sich constant, sowie auch die Form von Fuchshöfen.

*Potentilla reptans* L. Wehlau im Walde zwischen Paterswalde und Georgenberg.

*Potentilla opaca* L. Wehlau am linken Ufer der Alle bei Koppershagen. Bei Neustadt in Westpreussen verbreitet, z. B. an der Chaussee vor Gossentin und nach Rheda und an vielen andern Orten. Dagegen bemerkte ich dort die *P. cinerea* Chaix nicht.

*Potentilla alba* L. Graudenz in den Bingsbergen. Strassburg und Lautenburg in verschiedenen Wäldern.

*Agrimonia odorata* Mill. An der Chaussee und an Ackerrainen zwischen Arnau und Lauth und in der Woidie bei Arnau. Am See bei Lauth., Lautenburg, an Abhängen der Welle bei Czekanowko.

*Agrimonia pilosa* Ledeb. In einem grasigen Obstgarten in Girrehnen (Poststation Kraupischken, Gumbinnen), in Gemeinschaft mit Herrn Stadtrath Patze gesammelt.

*Aphares arvenensis* L. Schlobitten auf Aeckern an der Ziegelei.

*Sarothamnus scoparius* Koch. Längs der Eisenbahn nördlich von Heiligenbeil. In einem Wäldchen zwischen Göttchendorf und Carneyen (bei Liebstadt) von O. Hempel entdeckt. Der alte Standort bei Fuchshöfen scheint mir ein natürlicher. Das isolirte Vorkommen ist erklärlich, da wir in diesem Districte nur wenige und sehr beschränkte sandige Lokalitäten haben.

*Genista tinctoria* L. Strassburg, im Walde, am Wege nach Neumark. Liebstadt, in einem Wäldchen zwischen Carneyen und Rosenau bei Liebstadt.

*Ononis arvensis* L. Bei Schlobitten an Feldwegen u. a. d. Chaussee nach Liebstadt.

*Medicago falcata* L. var. *versicolor* Graudenz, innerhalb der Festungswerke. Ich theile die Ansicht Ascherson's (Fl. d. Prov. Brandenburg S. 139.), dass diese Form aus *M. sativa* entstanden ist, vielleicht durch langfortgesetzte Cultur auf magerem Boden, vielleicht aber auch durch Verwilderung der *M. sativa* und allmählichen Rückschlag zur *M. falcata* L. Diese letztere würde daher als Stammart anzusehen sein. Ich kam zu dieser Ansicht, noch ehe die genannte Flora erschienen war, weil *M. media* Pers. (*M. versicolor* Koch) in manchen Gegenden sehr zahlreich vorkommt, so dass die Annahme einer Verbastardirung unwahrscheinlich wird. Zwischen beiden Erklärungen hat man aber nur die Wahl, denn sowohl die Blütenfarbe als die Windung der Hülse schwankt auf das mannigfaltigste zwischen *M. sativa* und *falcata*.

*Trifolium alpestre* L. *floribus griseo-rubro-coeruleis*. Ein Stock zwischen zahlreichen gewöhnlichen Exemplaren mit intensiv dunkelrothen Blüten an den Abhängen der Passarge bei Carneyen (Liebstadt).

*Trifolium rubens* L. Graudenz in den Bingsbergen. Lautenburg an verschiedenen Orten, z. B. im Walde nordöstlich von Czekanowko, hier (wie auch bei Eichmedien bei Rastenburg) in Gesellschaft von *Lilium Martagon* L. und *Digitalis ambigua* Murr.

*Oxytropis pilosa* DC. Graudenz am hohen Weichselufer vor der Festung und an den Abhängen der Bingsberge nach der Weichsel zu.

*Astragalus arenarius* L. Thorn an der Strasse nach Leibitsch.

*Coronilla varia* L. Beim Bahnhof Schlobitten zahlreich.

*Vicia Cracca* L. var. *floribus roseo-albidis*. Fuchshöfen auf einem Ackerrain.

*Vicia tenuifolia* Roth. Bei Rastenburg im Wäldchen vor Eichmedien. Dadurch ist die geographische Verbreitung der Pflanze etwas weiter nach Norden verrückt. Ich fand sie hier schon 1863, allein nur in Frucht, und da auch *V. Cracca* L. nicht selten, namentlich an den seitlichen Verzweigungen mit schmalen Blättchen auftritt, so war ich wegen der Bestimmung zweifelhaft. Im September 1864 hatte ich Gelegenheit, sie bei Wittenberg (Regierungsbezirk Merseburg) an einem sichern Standorte zu sammeln, und ich konnte hier die Samen mit der daneben stehenden *Vicia Cracca* vergleichen. Diese sind daher, wie es Ascherson in seiner Flora gethan hat, in die Diagnose aufzunehmen. Sie sind doppelt so gross, als bei *V. Cracca*, länglich walzig, der Nabel ist kürzer und nimmt höchstens den vierten Theil des Samenumfanges ein, ist also kürzer als der Samen und etwa viermal so lang als breit, wegen der ziemlich grad verlaufenden längsten Seiten des Samens ebenfalls ziemlich gerade. Bei *Vicia Cracca* sind die Samen ziemlich kuglig, der Nabel nimmt mindestens den dritten Theil des Umfanges ein und ist aus diesen beiden Gründen gebogen, ungefähr achtmal so lang als breit. Die Farbe des Samens ist allerdings auch verschieden, wie Alefeld (*Bonplandia*, IX (1861) S. 123 und 125) angiebt, nämlich bei *Vicia Cracca* grau, schwarz marmorirt, bei *V. tenuifolia* schwärzlich, kaum sichtbar marmorirt, doch scheinen hier, wie auch bei andern wildwachsenden Wicken verschiedene z. B. meteorologische Umstände zu influiren, denn die Samen der *tenuifolia* von Wittenberg sind schmutzig olivengrün, und

die Samen von *V. Cracca* erscheinen auch nicht selten einfach schwarzbraun. Alefeld giebt an, dass *V. tenuifolia* nur auf Kalk vorkomme, während *V. Cracca* bodenvag sei. Ich glaube, dass es mehr die physikalische als die chemische Eigenschaft des Kalkbodens, nämlich die leichte Erwärmbarkeit ist, welche *V. tenuifolia* liebt und dass daher lehmiger Sand oder sandiger Lehm dieselbe Stelle vertritt. Von dieser Beschaffenheit war wenigstens der Boden überall da, wo ich sie fand. Eine eigentliche Kalkflora fehlte. Besonders schön fand ich sie auf solchem Boden in sonniger abgedachter Lage. Hier unterscheidet sie sich, wenn sie frei steht, schon durch ihren steifen, aufrechten, keiner Stütze bedürftigen Wuchs und durch die langen in einem spitzen Winkel in die Höhe gerichteten Blüthentrauben. An etwas schattigen Lagen oder im Gesträuch wird sie etwas schlaffer, da sie hier höher streben muss, um das Licht zu gewinnen. Wenn mich die Erinnerung nicht täuscht, so war in sonnigen Lagen auch die ins Rosa fallende Blütenfarbe von der gewöhnlich mehr blau blühenden *V. Cracca* verschieden. In Bezug auf den Standort dürfte sich *V. tenuifolia* ähnlich verhalten, wie *Anthemis tinctoria*, nämlich als kalkhold nicht als kalkstätt. Jedenfalls genügt ihr schon ein geringer Kalkgehalt. Ich vermuthe daher, dass sie in einigen östlichen Districten noch mehrfach zu finden ist.

*Vicia angustifolia* Alb. Die Angabe der Floristen, dass die Hülsen im reifen Zustande kahl seien, ist nicht stichhaltig. Auch Alefeld nennt sie (Bonplandia IX (1861) 71) kahl bis fein sammtig. Reife Hülsen, die ich bei Wittenberg (Regierungsbezirk Merseburg) sammelte, sind mit kurzen, weissen, anliegenden Haaren besetzt. Ich stimme übrigens der Ansicht Aschersons bei, welcher sie für die Stammart der *Vicia sativa* hält. Alefeld (l. c. 71.) hält zwar beide für besondere Arten, aber auch nach ihm bleibt nur die verschiedene Blütenfarbe und Samengrösse, schnellere Entwicklung und Unhaltbarkeit gegen unsere Winterkälte bei *V. sativa* übrig. In Bezug auf die beiden ersten Punkte variirt aber diese ausserordentlich. Dazu kommt, dass *V. sativa* auf leichtem Boden sich selbst ausstreuend viel schmalblättriger und sonst der *V. angustifolia* ähnlicher wird, wie z. B. auf der Chaussee zwischen Rosenthal und Lochstedt. Nach Alefeld sollen die Blättchen bei *V. angustifolia* nie oben ausgerandet sein. Die Ausrandung findet jedoch nicht bloss bei wildwachsenden Pflanzen dieser Art statt, sondern es ist auch bei einzelnen Blättchen seiner breitblättrigen Varietät *aterrima* der Fall und zwar an cultivirten Exemplaren, die ich von ihm selbst besitze. Seine Varietät *cornigera*, die er früher zu *sativa* zog, zählt er jetzt zur *V. angustifolia*. Was die Widerstandsfähigkeit gegen die Winterkälte betrifft, so kann diese hier nicht in Betracht kommen, da *Vicia sativa* seit alten Zeiten als Sommerfrucht cultivirt und dadurch verzärtelt worden ist. Sommerfrüchte in Winterfrüchte umzuwandeln, kann nur sehr langsam geschehen, und es würde Sommerweizen im Herbste ausgesät wohl ebenfalls erfrieren. Umgekehrt schießt wenigstens in Ostpreussen Winterweizen im Frühjahr ausgesät erst im nächsten Frühjahr in die Halme. Auch haben wir in der That eine Winterwicke in Cultur, welche nach Schwarz (Anleit. z. prakt. Ackerbau, 2ter Bd. 219, 4te Aufl.) in Württemberg auf der Alp, wo es an strengen Wintern nicht fehlt, den Winter übersteht, allerdings unter Dinkel gesät. Ebenso hielt diese Winterwicke bei Hohenheim zwei Winter, und einen davon ganz schneelos, aus. Ob diese Winterwicke zu der eigentlichen *Vicia sativa* gehört, kann ich allerdings nicht sagen, da ich sie nicht sah. Schwarz nennt die Samen beinahe schwarz, die Hülsen vor der Reife dunkelgrün mit glattem, glänzendem Aeusserem. Ob endlich nicht *Vicia angustifolia* auch oft erfriert und aus Samen wieder keimt ist auch nicht ausgemacht. Es kommt dies bei wildwachsenden Pflanzen öfter vor, als wir glauben. *Lolium perenne* ist in Ostpreussen auf Aeckern allein gesät sehr unsicher und friert oft ganz aus.

Aber in harten schneelosen Wintern erfrieren auch die wildwachsenden Pflanzen dieser Art und man hat dann im nächsten Sommer oft Mühe ein blühendes Exemplar zu finden.

*Vicia lathyroides* L. Bei Pillau von Lautsch gefunden.

*Lathyrus paluster* L. Cranz, im Gesträuch am Wege nach Sarkau.

### Der Frisching, der Löbenichtsche Hospitalwald und der Astrawischker Forst.

Das voranstehende Verzeichniss von Pflanzenstandorten wiederholt bei einigen seltneren Arten die Namen „Frisching“, „Löbenichtscher Hospitalwald“ und „Astrawischker Forst.“ Schon daraus lässt sich eine gewisse Gemeinsamkeit im Charakter dieser Wälder schliessen. Es wachsen aber die für dieselben angezeigten Pflanzen keineswegs an gleichen Standorten und so gering auch im allgemeinen die Bodenabänderungen und Erhebungsunterschiede sind, so ist doch das Vorkommen einzelner Arten an so bestimmte Terrainverhältnisse gebunden, dass man sie nur an solchen suchen darf, ja dass man umgekehrt aus dem Vorhandensein einer Pflanze auf eine ganz bestimmte Eigenthümlichkeit der Localität schliessen kann. Der kurze Blick, den ich in den folgenden Zeilen auf diese Forsten werfen will, ist natürlich weit entfernt von einer genauen Charakteristik derselben.

Alle drei Wälder ziehen sich in einiger Entfernung südlich vom Pregel in der Richtung von West nach Ost hin. Der Frisching beginnt unfern von Königsberg und zieht sich bis gegen Wehlau hin. Nach Unterbrechung durch Ackerland und durch einige kleine Waldparcellen und nach Ueberschreitung der Alle gelangt man wenig östlich von Wehlau in den Löbenichtschen Hospitalwald, der sich in den grösseren Astrawischker Forst fortsetzt. Der letztere erreicht sein östliches Ende zwischen Norkitten und Insterburg. Im Allgemeinen ist die Entfernung dieser Wälder südlich von der Eisenbahn eine kleine Meile; stellenweise treten sie aber näher heran. Sie sind alle in Jagen eingetheilt und ohne eine Karte darf sich der Unkundige nicht weit hinein wagen. Ebenso ist eine Verproviantirung nothwendig. Die Wanderungen selbst sind wegen der Bodenverhältnisse mühsam. Alles dies ist wohl der Grund, warum sie bisher so wenig botanisch untersucht sind, obschon sie unfern von Königsberg beginnen.

Abgesehen von einer Wintertour über den (durch den Frisching eingeschlossenen) Zehlau-Bruch von J. Schuhmann in den landwirthschaftlichen Jahrbüchern aus Ostpreussen Jahrg. 1860 S. 115 wurde das Interesse der Botaniker in neuerer Zeit durch Dr. Sanio auf den Frisching gelenkt, welcher bei einer Excursion vom Forsthaus Lüdersdorf nach demselben Bruche unter Anderem *Festuca silvatica*, *Poa sudetica* und *Melica uniflora* fand. Nach seiner Instruction machten Herr Stadtrath Patze und ich am 17. Juli 1864 die gleiche Excursion nach diesem Bruche und fanden häufig das erstere Gras, dagegen die beiden letztern nicht, weil die Jahreszeit schon zu weit vorgerückt war. Dagegen entschädigten uns *Lappa nemorosa*, freilich noch sehr jung, und der für die Provinz neue *Elymus europaeus*. In demselben Jahre theilte mir einer meiner Zuhörer, der damalige Akademiker Herr Boehm, mit, dass er an einem Hügel am östlichen Rande des Frischings *Allium ursinum* gefunden habe. Die bekannte Thatsache, dass seltene Pflanzen häufig andere interessante Arten zur Begleitung haben, sowie die Angabe eines Hügels im Walde reizten mich, diesen Ort aufzusuchen. Herr Boehm senior in Luxhausen, unmittelbar am Ostrande des Frischings, der mich gastfreundlich aufnahm, ertheilte mir weitere Auskunft. Kurz nach Eintritt in den Wald führte mich das Breitacker-Gestell (auch Schweinegestell genannt) auf diesen Hügel und meine Voraussetzungen wurden auf das Glänzendste bestätigt. Auf und um diesen



Hügel, also auf einem ziemlich beschränkten Terrain wuchsen *Allium ursinum*, *Lappa nemorosa*, *Festuca silvatica*, *Poa sudetica*, *Elymus europaeus*, *Melica uniflora*, *Bromus asper*, *Dentaria bulbifera*, alles Pflanzen, die bisher nur an wenigen Orten in der Provinz gefunden waren und von denen ich einige noch nicht selbst gesammelt hatte. Rechnet man noch dazu, dass auch *Stellaria Frieseana*, die in allen drei Wäldern häufig ist, auch um diesen Hügel wuchs, so ersieht man, dass alle interessanteren Pflanzen des Frischings hier vereinigt sind und dieser Hügel einen wahren botanischen Garten dieses Forstes bietet. *Elymus europaeus* fand ich allerdings trotz meines Suchens auf dieser Excursion an diesem Hügel nicht, wohl aber später im Jahre, als ich eine zweite Excursion dahin unternahm, um *Lappa nemorosa* in brauchbaren Exemplaren zu sammeln. Indessen fand ich dieses Gras doch an demselben Tage und zwar auch an dem Breitacker-Gestell auf einer allmählig ansteigenden verflachten Erhebung.

Den folgenden Tag benutzte ich um über Koppershagen den Löbenichtschen Hospitalwald zu besuchen, auf den ich durch Herrn Stadtrath Patze aufmerksam gemacht war und in dem sich ein besonders hoher Hügel befinden sollte, der sich sogar eines Namens „des Spitzberges“ erfreut. Nach meinen Erfahrungen war auf diesem eine interessante Flora zu erwarten, wenn der Charakter des Waldes dem des Frischings entsprach. Durch Herrn Alfieri-Koppershagen mit einer Karte und Instructionen versehen begann ich die Wanderung. Anfangs war der Charakter des Waldes ein anderer. Der Boden war kurzbeagraster Lehmboden, hier und da sumpfig, die Flora ohne Interesse. Nachdem ich aber eine sich in den Wald hineinziehende Einbuchtung des Culturlandes bei Neu-Waldau überschritten und das über den Spitzberg führende Gestell betreten hatte, zeigte sich der Wald in seinen allgemeinen Vegetationsverhältnissen dem Frisching analog. Ein hohes Gras lockte mich aus einiger Entfernung an, indem ich es für *Poa sudetica* hielt. Die stielrunden Blattscheiden und Aehrchen belehrten mich in der Nähe eines Anderen. Es war mir unbekannt und ergab sich zu Hause als *Glyceria remota*, eine neue Pflanze für Deutschland. Weiterhin fand ich noch *Festuca silvatica* und am Spitzberge *Poa sudetica*, beide aber ziemlich sparsam. Der Spitzberg täuschte meine Erwartungen gründlich und ich musste ihn mir erst von hinten und vorn beschen und mit der Karte vergleichen, ehe ich zu der Ueberzeugung gelangen konnte, dass ich ihn wirklich vor mir hatte. Spitz ist er nicht, sondern wie die erwähnten Hügel gewöhnlich in die Länge gezogen und flachabgerundet, dabei ziemlich niedrig. Auf dem Rückwege nach Wehlau fand ich unfern des nach Muldzen führenden Weges die *Glyceria remota* noch einmal sehr zahlreich und in fast reinem Bestande.

Die Erfolge dieser beiden Tage veranlassten Herrn Stadtrath Patze und mich, noch einmal die schon im vorigen Jahre ausgeführte Excursion über Forsthaus Lüdersdorf nach dem Zehlau-Bruch zu unternehmen und wir fanden dann auch hier ausser den alten Bekannten des vorigen Jahres *Poa sudetica*, *Melica uniflora* und *Bromus asper*.

Der Astrawischker Forst liess ähnliche Verhältnisse und Pflanzen vermuthen, wie die beiden andern. Herr Oberförster Wegener-Astrawischken theilte mir bereitwilligst die Jagen mit, in denen ich gewisse von mir bezeichnete Terrainverhältnisse finden würde. Herr Förster Dresow-Burgsdorfs Höhe vervollständigte diese und ermöglichte die Excursion durch Ueberlassung der Karte seines Reviers. Kaum in den Wald getreten, fand ich *Glyceria remota* und als ich beim weitem Wandern einmal wieder den Weg verliess, um eine andere geeignete Stelle (deren ich schon mehrere gesehen hatte) abzusuchen, traf ich auf einen ganz reinen Bestand derselben. Ausserdem ist sie mir bei der weitem Excursion mehrfach begegnet, so dass sie in dem Revier Burgsdorfs Höhe als häufig zu bezeichnen ist. Im Uebri-

gen fand ich *Dentaria bulbifera*, *Lappa nemorosa*, *Festuca silvatica*, *Bromus asper*, *Elymus europaeus*. Eine wiederholte Excursion, die ich am nächsten Tage beabsichtigte, musste wegen der eingetretenen glühenden Hitze unterbleiben. Wahrscheinlich würde diese noch einige der fehlenden Arten geliefert haben. Denn ich konnte am ersten Tage nicht alle der mir bezeichneten Punkte aufsuchen und so bedauere ich namentlich einen Ort im Walde nicht gefunden zu haben, an welchem die Umwohner ihren Grand holen.

Auf den Wegen dieser 3 Wälder sieht man, dass der Boden aus einem zähen Lehm besteht. Obwohl dieser in den Zeiten, an welchen ich mich dort befand, durch die vorangegangene Trockenheit sehr fest war, so fand ich gleichwohl in den Gräben an etwas niedriger gelegenen Stellen, sowie auf den Gestellen, wo diese sich senkten, ja selbst auf etwas höher gelegenen Punkten, Wasser stehen. Die Flora der Wege und der Gestelle, welche meistens berast sind, besteht daher aus Gräsern des Lehmbodens und andern Pflanzen, welche einen ähnlichen Boden lieben. Das Vorherrschen der *Aira cespitosa* deutet wohl auf den hohen Feuchtigkeitsgehalt zu andern Zeiten hin. Wo nun der Wald licht ist, wie ich dies an wenigen Stellen sah, ist die Flora eine entsprechende. Stehen aber die Bäume gedrängter, so sind sie höher geschossen und bilden einen dichten Schatten. Hier ist die Oberfläche des Bodens ganz verändert und besteht aus lockerem Humus, indem die abfallenden Blätter und Nadeln so schnell vermodern, dass man wenig von ihnen bemerkt. Hohe Gräser, namentlich *Aira cespitosa*, dann aber *Calamagrostis lanceolata*, *Milium effusum*, *Phalaris arundinacea*, (später *Festuca gigantea* und *Brachypodium silvaticum*), hohe *Urtica dioica* bilden den Hauptbestand, häufig gemischt mit *Carex silvatica* und *remota*. (Dasselbe findet sich aber auch genau ebenso in andern Wäldern der Provinz unter ähnlichen Verhältnissen). Zu diesen tritt dann meist, namentlich in der Nähe der Baumstumpfe, die zierliche *Stellaria Frieseana* und (seltner) *Circaea alpina*. An solchen Orten hat man aber auch die *Glyceria remota* zu suchen. Sie bewohnt also die schattigen, locker-humosen, frischen (aber nicht nassen) ebenen Stellen theils in kleinen Partien mit jenen Gräsern (vorzugsweise mit *Aira cespitosa*) gemischt, theils in kleinen Beständen. In letzterem Falle kann sie ein geübtes Auge schon in einiger Entfernung erkennen. Selten findet man hier auch die *Poa sudetica*.

Ganz auffallend ist nun die Veränderung, welche kleine Erhebungen bewirken. Wenn ich früher von Hügeln sprach, so muss man in Bezug auf die Höhe derselben einen möglichst geringen Massstab anlegen. Sie markiren sich oft noch dadurch, dass in ihrem Umkreise das Terrain sich unbedeutend senkt, zugleich aber auch feuchter wird. Sie fallen zwar immer sanft ab, oft aber ist ihr Ansteigen so allmähig, dass man vorzugsweise durch den veränderten Vegetationscharacter auf sie aufmerksam wird. Namentlich waren die von mir besuchten Hügel des Astrawischker Forstes sehr flach. Auf der Höhenfläche wächst nun *Elymus europaeus*, und *Bromus asper*, sowie *Festuca silvatica*; die letztere noch etwas tiefer abwärts gehend und auch an andern Orten von nicht sehr frischem Character. Der Pflanzenwuchs ist hier lichter, wohl wegen des trockneren Bodens, denn die Beschattung ist dieselbe. Am Fusse der Hügel nun, wo der Boden wieder frischer und dem der *Glyceria remota* gleich wird, tritt *Poa sudetica* und *Melica uniflora* auf. Auch *Dentaria bulbifera* wächst hier, jedoch auch anderwärts, und der Standort des *Allium ursinum* ist ein gleicher. *Lappa nemorosa* findet sich mitunter an und auf den Hügeln besonders zahlreich.

Der Astrawischker Forst soll ähnliche Torfbrüche enthalten, wie der Frisching, welcher das grosse Zehlau-Bruch einschliesst. Auch von ihnen glaubt man, dass es früher Seen gewesen seien, die völlig mit Moos über- oder ausgewachsen seien. An die Brüche jenes

Forstes bin ich nicht gekommen, dagegen haben wir den Rand des Zehlaubruches betreten. Es ist ganz aus Sphagnum gebildet, in welches man den Stock ohne Schwierigkeit bis zum Griff einstossen kann. Schumann stiess bis zu 13 Fuss tief ein, ohne auf Widerstand zu treffen, und er nennt es daher eine von Moosen locker durchsetzte Wassermasse. Auf dem Sphagnum findet man seine gewöhnlichen Begleiter, wie Scheuchzeria palustris etc., ausserdem aber Pinus silvestris, bald dichter bald lockerer gruppirt, in Exemplaren von Mannshöhe und wenig darüber, aber zapfentragend. Das Ganze machte den Eindruck des Oeden, ähnlich einer weiten, spärlich mit Kiefern und Haidekraut besetzten Haidefläche, und die hier und da in das Moor hervortretenden Waldpartieen boten dem Auge einen erfreulichen Ruhepunkt. Ein tiefes Eindringen schien nicht rathsam, da ein Verirren leicht möglich ist. Die gewöhnliche Sphagnumdecke bot übrigens dem Fusse Sicherheit, indessen fanden sich dazwischen Stellen, die sich durch grössere Feuchtigkeit sowie durch sehr hellgrüne hervorsprossende dünne Halme von Carices etc. schon von Weitem auszeichneten und das Gefühl der Unsicherheit hervorriefen. Schumann fand bei seinem 2 Meilen langen Hin- und Rückgange über die Zehlau im Winter auch nicht eine thierische Fährte, traf überhaupt als Repräsentanten des thierischen Lebens nur eine Kohlmeise an. Der von uns besuchte Theil war dagegen durchzogen von Elenthierfährten, die sich in den Forst fortsetzten und täuschend den Eindruck menschlicher Fussstege machten. Diese Stege waren so zahlreich, dass man eine von Menschen belebte und mit Wohnungen reich besetzte Gegend hätte vermuthen können. Sie waren bestimmt ausgetreten und so schmal wie die gewöhnlichen von Menschen ausgetretenen Fussstege. Von Stegen, wie sie das Rindvieh nicht selten an moorigen Stellen austritt, zeigten sie sich schon dadurch verschieden, dass sich die Spuren der Hufe nicht erkennen liessen. Uebrigens waren sie vielfach verzweigt. Nach früher mir gemachten Mittheilungen traben die Elenthier rudelweise im Gänsemarsche hintereinander her. Wahrscheinlich verfolgen sie bei ihren Märschen vom Bruche nach dem Walde längere Zeit genau denselben Weg, und so erklärten sich die schmalen und bestimmt ausgetretenen Pfade. Uns selbst kamen keine Thiere zu Gesicht, die man sonst schon aus der Ferne hört, indem die beiden Hälften des Spaltfusses, welche beim Niedertreten auseinander gehen, beim Emporheben des Fusses klappernd zusammenschlagen. Dagegen waren die Pfade häufig mit Haufen Kothes bezeichnet, dessen einzelne Kügelchen ähnlich dem Rehkothe aber grösser sind.

Die genannten Wälder bestehen im Allgemeinen aus einem Gemisch von Laub- und Nadelholz. Vorherrschend sah ich von dem letztern die Fichte, an eigentlich bruchigen Stellen dagegen stets die Kiefer, die auf der Zehlau, wie schon angeführt, in eine constante Zwergform übergeht. Unter dem Laubholze tritt die Linde auf.

### A n h a n g.

*Porphyrophora polonica* Brdt. Im Jahrgang 1865 der Schr. der phys.-ökon. Ges. zu Königsberg S. 21 ff macht Herr Conrector Seydler darauf aufmerksam, dass seit der Schrift von Breynius über die polnische Cochenille im Jahre 1731 noch Niemand dieses Thier in unserer Provinz gefunden habe. Es war für mich daher von um so grösserem Interesse, als mir Herr Apotheker Kuhnert in Rosenberg Mitte Juli 1866 eine kleine Anzahl eines Insects sandte, mit der Anfrage, ob dies *Porphyrophora polonica* sei. Gesammelt hatte er sie an *Scleranthus perennis*. Erst im November hatte ich Zeit, die Thiere mit der Abbildung von Breynius zu vergleichen, wobei sich die Identität beider ergab. Es ist somit zu-

nächst erwiesen, dass sich das Insect noch in unserer Provinz befindet. Fraglich ist es noch, ob es zahlreich vertreten ist, worüber hoffentlich das nächste Jahr Aufschluss geben wird. Herr Kuhnert, den ich gleich anfangs aufforderte, mehr darnach zu suchen, hatte erst Anfang November (1866) Musse dazu und fand es in diesem Monat nicht mehr. Praktische Wichtigkeit dürfte das Insect für die Provinz Preussen wohl nicht wieder erlangen. Schon im Jahre 1731 hatte es diese völlig verloren, denn Breynius sagt, dass es nur äusserst sparsam und mehr „curiositatis gratia“ von den Juden nach Danzig gebracht würde, während es früher in grosser Quantität aus Polen nach diesem Exporthafen gebracht wurde und mit einem Zoll belegt war. Sie ist (nach Brandt und Ratzeburg) durch die amerikanische Cochenille (*Coccus Cocti* L.) verdrängt, da sie eine schlechtere Drogue giebt, und wegen des mühsamen Einsammelns viel theurer wird, ausserdem aber schwer vom Sande zu reinigen ist.

Ob das Insect ausser *Scleranthus perennis* wirklich noch andere Pflanzenarten bewohnt, ist zur Zeit immer noch zweifelhaft. Schon Breynius wagt dies zwar nicht zu verneinen, hebt aber hervor, dass weder M. B. v. Bernitz bei Warschau, noch er selbst bei Danzig das Insect auf irgend einer andern Pflanze gefunden habe, obschon er eifrig bemüht gewesen sei. Nur ausnahmsweise fand er auf ein oder der andern Pflanze des *Scleranthus annuus* vereinzelte Exemplare, wenn diese Pflanze in der Nachbarschaft von *Scl. perennis* stand. Auf der letztern Art fand er das Thier dagegen sehr zahlreich, zwar nicht auf allen Exemplaren, aber doch auf den meisten und nicht überall, sondern nur auf sandigem und trockenem Boden. So war es massenhaft vorhanden auf den sandigen, zum Kloster Oliva gehörenden Ländereien, und zwar theils auf uncultivirtem Boden, theils an den Rändern der Wege und Aecker. Ebenso beobachtete er es an verschiedenen hügligen Orten, welche bei Danzig liegen.

Nach Seydler lässt sich aus der Abbildung von Breynius nicht absehen, ob er *Scleranthus annuus* oder *perennis* gemeint habe und Oberlehrer Menge meint, sie könne, vielleicht an beiden vorkommen. Ich habe schon oben die Ergebnisse von Breynius mitgetheilt. Seine Abbildung lässt allerdings in Zweifel, nicht aber seine für diesen Zweck treffliche Beschreibung. Er sagt nämlich von der Nährpflanze der Polnischen Cochenille, sie bringe erst im zweiten Jahre Blüthen und Früchte, die Stengel seien kräftiger, die Blätter mehr graugrün, die Blüthen „in medio albi“ und die Abschnitte derselben stumpfer; dagegen sei die andere Art (unser *Scleranthus annuus*) einjährig, die Blätter grüner, die Blüthen fast grün, die Abschnitte derselben spitzer. Wer beide Arten kennt, wird wissen, dass die diagnostischen beider Arten hierdurch gut ausgedrückt sind.

Auffallender Weise stimmen seine Citate nicht mit diesen Beschreibungen. Er nennt die Pflanze des *Coccus polonicus*, welche wir durch seine Abbildung verbunden mit der Beschreibung unzweifelhaft als *Scleranthus perennis* erkennen, *Polygonum cocciferum*, Polonis Kosmaczek, Casp. Bauhini. In meiner Ausgabe des Tabernemontanus (1731) ist aber unter diesem Namen eine bei uns nicht einheimische Meerstrandpflanze (*Ephedra*?) abgebildet. Dagegen ist gerade *Polygonum minus polycarpum* in Bauhin seine Pflanze (*Scleranthus perennis*) und zwar im Habitus sehr gut dargestellt, obschon er gerade unter diesem Namen *Scl. annuus* beschreibt. Breynius fügt zu diesem Namen „Knawel“ hinzu, allein Bauhin legt diesen deutschen Namen einer andern Art: *Polygonum minus alterum* bei und diese ergibt sich nach der Abbildung als *Scleranthus annuus*.

---

# Preussische Diatomeen.

Mitgetheilt von J. Schumann.

Zweiter Nachtrag. Hiezu Taf. I. II. III.

---

Im Jahre 1862 veröffentlichte ich in diesen Schriften ein Verzeichniss der von mir in Preussen gefundenen Diatomeen (kieselschaligen Bacillarien). In Bezug auf den Aufenthalt dieser kleinen Gebilde unterschied ich dabei 1) die offenen Süßwasser, in der Tabelle mit S. bezeichnet, 2) das Königsberger Diatomeen-Lager K., 3) die alluvialen Kalkmergel-Lager M., 4) die salinischen und brackischen Wasser (der Ponnauer Saline und des Pillauer Hafens) B., 5) die Ostsee (den Strand von Memel bis Pillau) O., 6) das diluviale Lager von Domblitten bei Zinten D., 7) die durch zwei Bernsteinstücke vertretene Tertiärformation T. Die Zahl aller mir damals bekannten preussischen Diatomeen-Species betrug 288. Zwei Jahre darauf gab ich einen Nachtrag, durch den diese Zahl auf 305 stieg. Seit dieser Zeit haben sich viele Arten in den offenen Wassern lebend gezeigt, die bisher nur in dem Königsberger Lager und in den fossilen Mergellagern gefunden worden. Andere sind zugekommen, die für Preussen neu sind, nicht wenige auch, die bisher wohl noch nicht beschrieben worden.

Dem früher gegebenen Verzeichnisse der von mir benutzten literarischen Hilfsmittel füge ich noch folgende bei:

Janisch: Zur Charakteristik des Guanos von verschiedenen Localitäten. In den Abhandlungen der schlesischen Gesellschaft. Taf. I. II. I A. I B. II A. Jahrg. 1861, 1862. Breslau 1862, 1863.

Grunow: Ueber einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. Tab. IV. V. (13. 14.). In den Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1863.

Heiberg: Conspectus criticus Diatomacearum Danicarum. Kopenhagen 1863.

Rabenhorst: Flora europaea Algarum aquae dulcis et submarinae. Sect. I. Algas Diatomaceas complectens. Leipzig 1864.

Grunow: Ueber Süßwasser-Diatomaceen der Insel Banca. In den Beiträgen zur näheren Kenntniss und Verbreitung der Algen. Herausgegeben von Rabenhorst. Heft II. Leipzig 1865.

In den Citaten bezeichne ich die in Königsberg, Wien und Breslau erschienenen Arbeiten mit den Namen dieser Städte, die beiden zuletzt genannten Quellen mit Alg. und Beitr.

Um dem Leser eine möglichst vollständige Uebersicht über die preussischen Diatomeen zu geben, ohne ihn auf frühere Jahrgänge dieser Zeitschrift zu verweisen, habe ich in die nachfolgende Tabelle nicht nur die neu zugeetretenen Species aufgenommen, sondern alle, die

ich bis zum Schluss des Jahres 1866 beobachtet habe. In der vorletzten Columne findet der Leser die nach Tausendtheilen einer Pariser Linie gemessenen Längen, in der letzten Columne die mittleren Werthe der Riefenzahlen d. h. der Zahlen, welche angeben, wieviel Streifen durchschnittlich auf ein Hunderttheil einer Pariser Linie gehen.

Auf Feststellung dieser Riefenzahlen habe ich grosse Mühe verwandt, da sie die einzelnen Gruppen charakterisiren, die wir als Species von einander zu sondern genöthigt sind. Dabei suchte ich die Frage zu beantworten, wie gross die Zuverlässigkeit der Durchschnittszahl ist, die man aus der Messung einer gewissen Anzahl, etwa von 10, Frusteln gefolgert hat, d. h. wie gross nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeits-Rechnung die Abweichung dieser Durchschnittszahl von der wahren mittleren Riefenzahl ist. Ich benutzte dabei zahlreiche Beobachtungen von 4 in der Ostsee bei Pillau häufig vorkommenden, sehr verschiedenen Diatomeen-Arten, von *Navicula sambiensis* m. (Sambia, Samland), *Nitzschia panduriformis* (Var. von *N. bilobata* Sm.), *Doryphora Boeckii* und *Coscinodiscus vulgaris* m., den ich als besondere Art von *C. radiatus* getrennt habe. Von jeder dieser Arten hatte ich, um ihre Riefenzahlen recht genau fest zu stellen, 40 Frusteln durchgemessen. Für die zuerst genannte *Navicula* sind die einzelnen Beobachtungszahlen folgende:

17	17½	20	18	19	17	17	19	21	21
19	18	20	22	17½	17	19	18	19	17
19	18	18	20	17	18	19	19	19	19
19	20	19	19	19	18	17	16	20	19

Das allgemeine Mittel ist  $18\frac{2}{3}$ , die Abweichungen von diesem Mittel

$$a = -1\frac{1}{3} \quad b = -1\frac{1}{6} \quad c = +1\frac{2}{3} \text{ u. s. f.}$$

Wären die Beobachtungen fehlerlos, so würden die Abweichungen a, b, c . . . allein Folge der wirklichen Schwankung der Riefenzahl sein. Wäre dagegen die Riefenzahl in aller Schärfe constant, so wären die Abweichungen von der wahren Riefenzahl nur Folge der fehlerhaften Beobachtung. In Wirklichkeit ist die Verschiedenheit der Beobachtungszahlen einerseits durch die Schwankung der Riefenzahl, andererseits durch die Ungenauigkeit der Beobachtung bedingt.

Will man die „mittlere Abweichung“ finden, so hat man folgendes Verfahren einzuschlagen. Man erhebe die Grössen a, b, c . . . zum Quadrat, dividire die Summe dieser Quadrate — die mit s bezeichnet werden mag und hier = 65,10 ist — durch die um 1 verringerte Anzahl, hier durch 39, und ziehe daraus die Quadratwurzel. Man findet für diese mit w zu bezeichnende Grösse 1,292. Dividirt man dieselbe durch m = 18,6, so erhält man als relative mittlere Abweichung r = 0,0695.

Werden die drei anderen Gruppen von je 40 Beobachtungen ebenso behandelt und die Resultate der ersten wiederholt, so findet man

<i>Navicula</i>	m = 18,6	s = 65,10	w = 1,292	r = 0,0695
<i>Nitzschia</i>	21,65	249,10	2,527	0,1167
<i>Doryphora</i>	24,2	151,65	1,972	0,0815
<i>Coscinodiscus</i>	15,36	104,99	1,641	0,1068

Durchschnittlich ist also r = 0,0936.

Will man die „wahrscheinliche relative Abweichung“ der einzelnen Beobachtung haben, die mit E bezeichnet werden mag, so findet man dieselbe, wenn man die Grösse r mit dem Wahrscheinlichkeits-Factor 0,67449 . . multiplicirt. Es ist demnach  $E = 0,06313$ .

Es liegen zwei Gründe vor, die dafür sprechen, dass dieser Werth nicht als Durchschnittswerth genommen werden dürfte. Erstens nämlich sind diese Diatomeen dem Meere

entnommen, einem Elemente, das in Bezug auf Temperatur und auf chemische Zusammensetzung constanter ist, als die verschiedenen süßen Wasser. Es ist zu erwarten, dass die marinen Organismen auch ein constanteres Gefüge haben werden, als die Gebilde der Süßwasser. Zweitens aber mögen wohl auch in den vorliegenden Fällen die Beobachtungsfehler einen kleinen Werth haben, da ich für diese mir interessanten Lebensformen die Riefenzahlen recht scharf bestimmen wollte und die Beobachtungen leicht ausführbar waren. Ich glaube daher der Wahrheit näher zu kommen, wenn ich annehme, dass für die gewöhnlichen Fälle

$$E = 0,08333 = \frac{1}{12} \text{ zu setzen sei.}$$

Wer mit genügendem Beobachtungsgeschicke und mässiger Aufmerksamkeit die Riefenzahl einer Diatomee bestimmt, nähert sich hiernach mit Wahrscheinlichkeit dem wahren Mittelwerthe bis auf  $\frac{1}{12}$  dieses Mittelwerthes. Ist die wahre mittlere Riefenzahl 12, und beobachtet er 100 Diatomeen dieser Art, so werden 50 seiner Beobachtungszahlen zwischen 11 und 13 liegen, die anderen 50 theils kleiner als 11, theils grösser als 13 sein. Die Zahl 100 ist hier als Repräsentant einer grossen Zahl genommen. Addirt er diese 100 Beobachtungen und nimmt das Mittel, so ist die wahrscheinliche relative Abweichung dieses Mittels von der wahren Riefenzahl  $\frac{1}{12 \cdot \sqrt{100}} = \frac{1}{120}$ . Bezeichnen wir dieselbe Grösse für eine Gruppe von  $n$  Beobachtungen mit  $N$ , so ist

$$N = \frac{1}{12 \cdot \sqrt{n}}.$$

Setzen wir z. B.  $n = 10$ , so wird  $N = \frac{1}{38}$ . Würden die Riefenzahlen aller Diatomeen-Species aus je 10 Beobachtungen gefolgert, so wäre die wahrscheinliche Unsicherheit der Riefenzahl 19 nur  $\frac{1}{2}$ , die der Riefenzahl 38 wäre 1, die der Riefenzahl 76 wäre 2 u. s. w. Ich sehe hier der Einfachheit wegen von dem Umstande ab, dass die Streifen desto undeutlicher zu sein pflegen, je näher sie an einander stehen.

Schliesslich hebe ich es nochmals hervor, dass die Grössen  $E$  und  $N$ , die sich respective auf eine Beobachtung und auf eine Gruppe von  $n$  Beobachtungen beziehen, aus zwei Elementen zusammengesetzt sind, aus der wirklichen Schwankung der Riefenzahl und dem Beobachtungsfehler. Ist der letztere verschwindend klein, so werden diese Grössen nicht Null, sie reduciren sich aber auf gewisse Minimalwerthe, die in der Natur der Diatomeen begründet sind.

Um, zunächst für die Umgegend von Königsberg, eine solide Basis zu gewinnen, habe ich danach gestrebt die Riefenzahlen aller hier vorkommenden Diatomeen-Species auf Durchmessung von je 10 Frusteln zu gründen. Dieses Ziel habe ich indess nur bei der halben Anzahl erreicht, bei vielen Arten freilich weit überschritten. Ein Sechstheil der hier angegebenen Messungsergebnisse sind aus 5 bis 9, ein Drittheil aus 1 bis 4 einzelnen Riefenzahlen gefolgert. Durchschnittlich ist jede der hier angegebenen Zahlen das arithmetische Mittel von 9 einzelnen Riefenzahlen. Hiernach wäre die durchschnittliche wahrscheinliche relative Abweichung der in der Tabelle aufgeführten Werthe von den wahren mittleren Riefenzahlen  $N = \frac{1}{12 \cdot \sqrt{9}} = \frac{1}{36}$ . Geht man indess auf die einzelnen Gruppen ein, so findet man sie etwas grösser, nämlich  $= \frac{1}{30}$ .

Alle in der letzten Columne gegebenen Werthe beziehen sich auf die Schale (valva), nicht auf das Kieselband (membrana conjunctiva), das die beiden Schalenhälften mit einander verbindet (die Definition dieser Ausdrücke findet man in Ehrenbergs Infusorien 1838 und in Kützing's Bacillarien 1844); fast alle bezeichnen die Dichtigkeit der Querstreifen. Wo

größere (Canäle, Rippen, Randpunkte) und feinere vorhanden, wie bei Epithemia, stelle ich jene voran. Ist dabei die Zahl der feineren genau oder sehr annähernd gleich einem ganzen Vielfachen der größeren, so bezeichne ich die größeren mit a. Wenn ich z. B. bei Epithemia Zebra angebe 7, 4a; so will ich damit ausdrücken, dass diese Species durchschnittlich 7 Canäle, 28 Querriefen auf  $\frac{1}{100}$  eine Linie zeigt. Hat dagegen eine Frustel derselben Species nur 6 Canäle auf  $\frac{1}{100}$  Linie, so ist die Riefenzahl für die feineren Punktreihen 24. Zwischen je zwei benachbarten Wänden verschiedener Canäle sind hier zwei Punktreihen eingeschaltet. Springt die Zahl der Querriefen leicht in's Doppelte über, so setze ich die grössere Zahl in Parenthese.

Wo deutliche Quer- und Längsstreifen vorhanden, wie bei einer Gruppe von Pleurosigma, lasse ich die letzteren den ersteren folgen. Zeigen sich mit Ausnahme der Querstreifen noch 2 Systeme schiefer Streifen, so gebe ich, wenn alle 3 Riefenzahlen nahe, gleich sind, ihren mittleren Werth; sind sie ungleich, so gebe ich alle 3 Zahlen, stelle aber wieder die Zahl der Querriefen voran. Bei den runden Formen gebe ich zunächst die Riefen des Randes und lasse die der Scheibe folgen.

Wer die von mir gegebenen Riefenzahlen auf englisches Maass übertragen will, hat zu meinen Zahlen  $\frac{1}{8}$  derselben zuzulegen. Gomphonema capitatum z. B., für das ich die Riefenzahl 24 finde, hat  $24 + 3 = 27$  Querstreifen auf  $\frac{1}{1000}$  eines englischen Zolles. Dieselbe Zahl findet auch W. Smith. Diejenigen Naturforscher, die der Riefenzahl  $\frac{1}{1000}$  eines Pariser Zolles zu Grunde legen, haben zu meinen Zahlen  $\frac{1}{8}$  derselben zu addiren, wenn sie dieselben auf ihr Maass übertragen wollen. Navicula minutola z. B., die mir 55 als Riefenzahl gegeben, hat 66 Riefen auf 0,001" Par. Wollen sie dagegen ihre Zahlen auf die von Ehrenberg und Kützing und von mir gebrauchte Einheit reduciren, wollen sie zu der Messungsart, die früher üblich war, zurückkehren, so haben sie von ihren Zahlen  $\frac{1}{8}$  derselben abzuziehen.

		S.	K.	M.	B.	O.	D.	T.	Länge	Riefen
<b>Epilhemia</b> 1) H. S. bauchig.										
Hyndmanni Sm.	Syn. I S. 12 I 1	+	+	+				+	47—91	8, 2a
turgida (Ehg.)	2	+	+	+				+	28—55	10, 2a
granulata (Ehg.)	3	+	+	+					45—106	9 $\frac{1}{2}$ , 2a
ventricosa Ktz.	14	+	+		+	+			9—28	18, 42
gibba (Ehg.)	13	+	+	+				+	20—88	15, 2a
Musculus Ktz.	Bac. S. 33. XXX 6.							+	14—20	6 $\frac{1}{3}$ , 33
Sorex Ktz.	Syn. I S. 13. I 9.	+	+	+	+	+			6—16	14 $\frac{1}{2}$ , 2a
longicornis (Ehg.)	XXX 247.		+	+				+	42—60	6, 27
proboscidea Ktz.	I 8.		+	+				+	17—18	6, 29
Westermanni (Ehg.)	Bac. S. 33. XXX 4.	+	+		+				20—42	9 $\frac{1}{4}$ , 2a
gibberula (Ehg.)	Mik. IX 1 30. a. b.	+		+				+	15—24	7, 29
Electri m.	Königsb. 1862 S. 182 VIII 3.							+	16—25	9, 25
capitata m.	4.			+					22—35	5, 15
2) H. S. rechteckig.										
saxonica Ktz.	Bac. S. 35. V 15.	+	+					+	11—20	6, 26
alpestris Ktz.	16.	+	+	+				+	20—30	6, 27
Zebra (Ehg.)	Syn. I S. 12. I 4.	+	+	+				+	12—35	7, 4a
zebrina (Ehg.)	Mik. XXXIX II 52.	+	+	+				+	25—33	5, 4a
	XIII 1 12. b. c.		+						22—36	6 $\frac{1}{2}$ , 31
Textricula (Ehg.)	XIV 62.	+		+				+	15—38	3 $\frac{3}{4}$ , 18 $\frac{1}{2}$
ocellata (Ehg.)	Königsb. 1862 S. 183 VIII 6.	+		+				+	15—40	4 $\frac{1}{2}$ , 4a



		S	K	M	B	C	D	T	Länge.	Riefen.
<i>Eunotia Monodon</i> Ehg.	Mik. III 1 13)	+	+	+					8—12	28
Ventriculus m.	Königsb. 1862 S. 184 VIII 7	+	+						22—74	18 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> ,
<i>Himantidium Arcus</i> (Ehg.)	Syn. II S. 13 XXXIII 283.	+	+	+					26—30	
bidens Ehg.	284.	+	+						19—33	21
gracile Ehg.	285.	+	+						10—37	23
majus Sm.	286.	+	+	+					30—83	20
pectinale Ktz.	XXXII 280.	+	+	+					16—26	23 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
minus Ktz.	Bac. S. 39 XV 1 10.	+	+	+					10—14	30
Faba Ehg.	Mik. I II 3, III 1.	+	+						16—23	24
exiguum Breb.	Wien 1862 S. 340 VI 15 b.	+							6	39
regiomontanum m.	Königsb. 1862 S. 184 VIII 8.	+	+	+					17—37	18
<i>Meridion circulare</i> Ag.	Syn. II S. 6 XXXII 277.	+	+						7—30	35
β. Zinkenii Ktz.	277β.	+	+						11—33	
constrictum Ralfs	278.	+	+						9—18	32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
β. Pupula (Ehg.)	Mik. XIV 77.	+	+						13—20	24
<i>Podosphenia Ehrenb.</i> Ktz.	Syn. I S. 82 XXIV 225.				+	+			19—26	26
Lyngbyei Ktz.	227.					+	+		11—19	38
gracilis Ehg.	Bac. S. 121 IX 10 (1,4).						+	+	13—29	60
<i>Rhipidophora grandis</i> Ktz.	S. 122 XI 1,						+	+	54—62	31
dalmatica Ktz.	Syn. I S. 84 XXV 230.				+	+			6—10	58
<i>Odontidium ventricosum</i> m.	Königsb. 1862 S. 184 VIII 10.	+	+	+					13—23	15
<i>Diatoma vulgare</i> Bory.	Syn. II S. 39 XL 309.	+	+						15—25	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 32
elongatum Ag.	XLI 311 β	+			+				28—42	15, 34
tenue Ktz.	Bac. S. 48 XVII 10 (3—11)	+	+		+				10—16	15, 48
D? pectinale Ktz.	11 (8)	+	+						2—3	27
<i>Asterionella gracillima</i> (Hantzsch.)	Consp. Dan. S. 68 VI 19.	+							18—22	38
<i>Fragilaria</i> 1) doppeltgerieft										
mutabilis (Sm.)	Syn. II S. 17 XXXIV 290.	+	+	+					4—13	14, 3a
acuta Ehg.	Mik. I III 6.	+	+						11—16	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 3a
pacifica Grunow	Wien 1862 S. 273 VIII 19.					+			5—15	13, 3a
2) einfachgerieft.										
<i>Tabellaria</i> (Sm.)	Syn. II S. 17 XXXIV 291, 291β	+	+	+					5—11	31
parasitica (Sm.)	LX 375.	+	+	+					5—11	54
undata Sm.	377.	+			+				7—9	40
virescens Ralfs	XXXV 297.	+	+	+			+		10—20	39
β. diophtalma Ehg.	Mik. VI 1 48 b. II 23.	+	+	+					3—6	
capuzina Desm.	Bac. S. 45 XVI 3.	+	+						6—20	35
contracta Schum.	Kgsb. 1862 S. 184 VIII 12 A.B.	+	+						16—26	34
biconstricta Rabh.	c. d.	+	+						10—21	40
Lancettula m.	1864 S. 17 II 6 A. B. α.	+	+	+					4—8	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
elliptica m.	C. D.	+	+	+					2—4	25
stauroneidea m.	7.			+					4—5	39
<i>Staurosira construens</i> Ehg.	1862 VIII 13.	+	+	+			+		5—8	21
β. pinnata Ehg.	14.		+	+					4—10	21
<i>Synedra</i>										
1) Scheinknoten begrenzt.										
pulchella Ktz.	Syn. I S. 70 XI 84.		+	+					44—47	35
gracilis (Ktz.?) Sm.	85.						+		27—31	37
minutissima Ktz.	Syn. I S. 70 XI 87.	+			+				12—19	35
2) Scheinkn. nicht begrenzt										
Vaucheriae Ktz.	Syn. I S. 73 XI 99.	+	+						12—20	28
fasciculata Ktz.	100.	+							16—21	37
tabulata Ktz.	XII 96.				+	+			56—99	25

		S.	K.	M.	B.	O.	D.	T.	Länge.	Riefen.
<i>Synedra capitata</i> Ehg.	Syn. I S. 73 XII 93.	+	+	+				+	98—128	18
<i>delicatissima</i> Sm.	94.							+	75—107	24
<i>Arcus</i> Ktz.	XI 98.							+	28—39	27
<i>splendens</i> Ktz.	Bac. S. 66 XIV 16.	+	+	+					118—138	20
<i>Oxyrhynchus</i> Ktz.	8,10.								28—58	19
<i>biceps</i> Ktz.	18,21.	+	+	+					45—148	20
<i>recta</i> Ktz.	XXX 29.	+	+	+					77—202	20 1/2
<i>aequalis</i> Ktz.	XIV 14.	+	+						45—55	16
<i>danica</i> Ktz.	13.	+	+	+					65—142	18
3) Scheinkn. fehlend										
<i>Amphirhynchus</i> Ehg.	Amer III 1 25.	+	+					+	40—95	17
<i>subtilis</i> Ktz.	Bac. S. 64 XIV 2 a.							+	17—31	34
<i>tenuis</i> Ktz.	12.	+							40—68	32
<i>tenuissima</i> Ktz.	6.	+							43—62	31
<i>Acula</i> Ktz.	20.	+	+						60—128	23 3/4
<i>radians</i> Ktz.	7 (1—4).	+	+						24	
<i>amphicephala</i> Ktz.	III 12.	+		+					20—22	33
<i>affinis</i> Ktz.	XV 6,11.							+	27—37	23 1/2
<i>Gallionii</i> Ehg.	Syn. I S. 74 XXX 265.							+	70—115	23
<i>Tabellaria flocculosa</i> Ktz.	Syn. II S. 45 XLIII 316.	+	+					+	5 1/2—12	33
<i>fenestrata</i> Ktz.	317.	+	+	+					12—31	33
<i>T? vulgaris</i> Ehg.	Mik. XXXIV XII B 2.	+	+						5 1/2—12	40
<i>T? amphilepta</i> Ehg.	III IV 32.	+	+						13—28	33
<i>Grammatophora oceanica</i> Ehg.	Amer II VI 6.							+	13—22	40
<i>Campylodiscus Clypeus</i> Ehg.	Mik. X II 21.		+	+	+	+		+	23—80	3 1/2, 29
<i>radiosus</i> Ehg.?	Amer. S. 122 III VII 14	+	+	+					54—80	4 1/2, 24
<i>costatus</i> Sm.	Syn. I S. 29 VI 52.	+	+	+					42—65	3 1/2, 31
<i>β. punctatus</i>	VII 52.	+	+	+					53—56	3 1/2, 37
<i>cribrosus</i> Sm.	55.							+	38—56	3 2/3, 32
<i>spiralis</i> Sm.	54.	+							28—50	5, 30
<i>parvulus</i> Sm.	VI 56.							+	16—32	4 1/2, 26
<i>Hodgsonii</i> Sm.	53 b <sup>1</sup> .							+	22—24	5, 39
<i>Stellula</i> m.								+	13—25	8, 32
<i>Surirella</i> 1) Enden gleich										
<i>biseriata</i> Breb.	Syn. I S. 30 VIII 57	+	+	+					32—87	3 3/5, 29
<i>β. punctata</i> m.		+	+					+	29—66	3 3/5, 26
<i>microcora</i> Ehg.	Amer S. 136 III I 34.								17—21	5 2/3, 30
<i>linearis</i> Sm.	Syn. I S. 31 VIII 58.	+	+						30—53	5 3/5, 28
<i>angusta</i> Ktz.	XXXI 260.	+	+						12—19	14, 3 a
<i>longa</i> m.									68	7 1/2, 30
<i>gracilis</i> m.	Königsb. 1862 S. 185 VIII 16.	+	+						26—43	16, 3 a
<i>constricta</i> Ehg.	Mik. XIV 37.	+	+	+					37—50	5, 30
<i>didyma</i> Ktz.	Bac. S. 60 III 67.	+	+					+	25—38	6, 30
2) Enden ungleich										
<i>elegans</i> Ehg.	Amer S. 136 III I 22.			+	+				76—143	4 1/4, 37
<i>Gemma</i> (Ehg.)	Syn. I S. 32 IX 65.							+	24—44	4 2/3, 33
<i>baltica</i> m.								+	16—28	6 2/3, 32
<i>striatula</i> Turpin	Syn. I S. 32 IX 64.							+	54—88	2 1/2, 41
<i>splendida</i> Ktz.	VIII 62, 63.	+	+	+					48—112	3, 27
<i>ovalis</i> Breb.	IX 68.	+	+						16—33	9 1/2, 32
<i>Brightwellii</i> Sm.	69.	+						+	13—24	10, 32
<i>ovata</i> Ktz.	70.	+						+	11—26	9 1/4, 35
<i>Crumena</i> Breb.	Alg. S. 57.		+					+	12—30	8 2/3, 32
<i>salina</i> Sm.	Syn. I S. 34 IX 71.							+	14—24	10, 32

		S.	K.	M.	B.	O.	D.	T.	Länge.	Riefen.
<i>Surirella pinnata</i> Sm.	Syn. I S. 34 IX 72.	+							10-18	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 35
<i>minuta</i> Breb.	73.	+	+						6-13	14, 37
<i>panduriformis</i> Sm.	XXX 258.	+	+						12-24	14, 3 a
<i>Cymatopleura apiculata</i> Sm.	Syn. I S. 37 X 79.	+	+	+					18-45	15 <sup>3</sup> / <sub>5</sub>
<i>Solea</i> (Ktz.)	78.	+	+	+				+	54-150	13 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
<i>elliptica</i> (Breb.)	80.	+	+	+	+			+	23-85	8, 32
<i>β. fracta</i> m.								+	24-42	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 29
<i>Hibernica</i> Sm.?	81.							+	30-47	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> , 29
<i>Amphipleura pellucida</i> Ktz.	Syn. I S. 45 XV 127.	+							34-44	36, 2 a
<i>β. forma sporang.?</i>								+	71-93	21, 2 a
<i>rigida</i> Ktz.	128.							+	45-116	19 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> , 3 a
<i>danica</i> Ktz.	Bac. S. 103 XXX 38.							+	11-18	31, 2 a
<i>Rhaphidogloea interrupta</i> Ktz.	Bac. S. 110 XXII 6.							+	42-64	15, 52
<i>Denticula obtusa</i> Ktz.	Syn. II S. 19 XXXIV 292.	+	+	+				+	8-18	11, 33
<i>tenuis</i> Ktz.	293.	+	+	+					10-13	
<i>inflata</i> Sm.	294.	+	+	+					7-14	10, 40
<i>sinuata</i> Sm.	295.			+					14	10
<i>thermalis</i> Ktz.	Bac. S. 43 XVII 6.	+		+					7-11	13, 61
<i>elegans</i> Ktz.	5.	+	+						13-16	11 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> , 3 a
<i>Nitzschia</i> 1) gleichriefig:										
<i>amphioxys</i> (Ehg.)	Syn. I S. 41 XIII 105.	+	+					+	10-38	11, 3 a
<i>elongata</i> Hantzsch	104 β.	+	+						32-43	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 38
<i>media</i> Hantzsch	Hedwigia 1860 VI 9.	+	+						33-36	18
<i>flexa</i> Schum.	Königsb. 1862 S. 186 VIII 23.	+							30-35	15
2) wechselriefige:										
<i>parvula</i> Sm.	Syn. I S. 41 XIII 106.				+	+			8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	26, 67
<i>minutissima</i> Sm.	107.	+		+					9-14	26, 70
<i>Palea</i> (Ktz.) Sm.	Bac. S. 63 III 27.	+							5-7	30, 73
<i>dubia</i> Hantzsch	Wien 1862 S. 568 XII 24.	+	+						22-36	14, 3 a
<i>dubia</i> Sm.	Syn. I S. 41 XIV 112.					+	+		32-43	20, 53
<i>constricta</i> (Ktz.)	XXXI 112 β.					+	+		12-20	37
<i>plana</i> Sm.	XV 114					+	+		21-56	17, 2 a
<i>linearis</i> (Ag.)	XIII. XXXI 110.	+	+						24-63	15, 62
<i>gracilis</i> Hantzsch	Hedwigia 1860 VI 8.	+	+	+					22-50	
<i>Ehrenbergii</i> m.	Amer. III 1 24.	+	+						58-127	9, 26
<i>tenuis</i> Sm. β.	Königsb. 1864 S. 18 II 8.			+				+	30-46	14, 60
<i>vermicularis</i> (Ktz.)	Bac. S. 67 IV 35.	+							27-46	22, 71
<i>curvula</i> (Ehg.)	Alg. S. 156.	+							32	31
<i>Anguillula</i> m.						+	+		11-14	29, 73
<i>Sigma</i> (Ktz.) Sm.	Syn. I S. 39 XIII 108.					+	+		35-48	15 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 57
<i>spectabilis</i> Sm.	XIV 160.						+		111-165	12, 32
<i>sigmoidea</i> Sm.	XIII 104.	+							92	16, 57
<i>panduriformis</i> Greg.	Alg. S. 154.					+	+		26-60	21 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> , 2 a
<i>Nitzschia acicularis</i> (Ktz.)	Syn. I S. 43 XV 122.	+							18-38	40, 2 a
<i>reversa</i> (Sm.)	121.					+	+		26-46	40, 2 a
<i>gracilis</i> (Breb.)	123.					+	+		60	43, 2 a
<i>closterioides</i> (Grun.)	Wien 1862 S. 582 XII 19.					+	+		32-34	31, 3 a
<i>Tryblionella</i> Hantzsch. Grun.	Wien 1862 S. 552 XII 29.	+	+			+	+		41-80	14
<i>gracilis</i> Sm.	Syn. I S. 35 X 75.	+				+	+		24-63	16
<i>marginata</i> Sm.	76.						+		27-28	11, 3 a
<i>acuminata</i> Sm.	77.					+			30-40	20, 2 a
<i>angustata</i> Sm.	XXX 262.	+	+				+		30-63	28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<i>antiqua</i> m.	Königsb. 1862 S. 186.	+	+	+				+	17-74	10, 3 a
<i>Victoriae</i> Grun.	VIII 20.	+	+						10-22	16

		S.	K.	M.	B.	O.	D.	T.	Länge.	Riefen.
Tryblionella Neptuni m.					+	+			16—29	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Bacillaria paradoxa Gmel.	Syn. II S. 10 XXXII. LX 279.				+	+			31—40	13, 56
Homoeocladia filiformis Sm.	S. 80 LV 348.				+	+			18—26	24, 79
sigmoidea Sm.	349.				+	+			13—30	19, 67
biceps m.					+				5—8	27, 77
Cocconeis Placentula Ehg.	Syn. I S. 21 III 32.	+	+	+					11—26	13, 40
β. oceanica Ehg.	Bac. S. 73 V 8 (4).					+			9—16	13, 38
Pediculus Ehg.	Syn. I S. 21 III 31.	+	+				+		10—14	37
sigmoidea m.		+							9—12	39
striolata Rabh.	S. Diet. S. 28 X 8.	+	+	+					12—15	42
tenera m.							+		12—22	31
baltica m.						+	+		8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —11	28
salina Ktz.	Bac. S. 71 V 8 (3)					+			7—11	34
denudata Ktz.	(10)						+		10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	34
Scutellum Ehg.	6 (3,6)						+		10—16	20
mediterranea Ktz.	(8)						+		9—15	18 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
peruviana Ktz.	(7)						+		6—9	15
marginata Ktz.	(1)						+		9—16	19
depressa Ktz.	8 (2)						+		5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —8	26
pumila Ktz.	9 (2)	+	+						5—7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	54
pygmaea Ktz.	6 (4)						+		3—5	34
Achnanthidium lanceol. Breb.	Syn. II S. 30 XXXVII 304.	+	+						7—10	25
neglectum m.		+							6—7	51
flexellum Breb.	Syn. I S. 21 III 33.			+					10—16	56
Achnanthes rhomboides Ehg.	Bac. S. 76 XX 7.						+		22—24	19
subsessilis Ktz.	Syn. II S. 28 XXXVII 302.						+		10—21	21
exilis Ktz.	303.	+							3—7	62
Rhoicosphenia curvata (Ktz.)	Syn. I S. 81 XXIX 245.	+	+	+					7—27	27 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
β. marina (Ktz.)	246.					+	+		6—21	32
fracta Schum.	Königsb. 1862 S. 187 IX 32.	+	+						15—26	22
β. baltica m.							+		22—32	30
Cymbella gastroides Ktz.	Bac. S. 79 VI 4 b.	+	+	+					75—111	15
truncata Rbh.	4 a.	+	+	+					42—50	17
Ehrenbergii Ktz.	11	+	+	+					23—65	13 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>
cuspidata Ktz.	III 40	+	+	+					12—22	21 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
naviculiformis (Auer.)	Syn. I S. 18 II 22 a.	+	+						11—28	22
maculata Ktz.	23.			+					10—12	22
affinis Ktz.	XXX 250.	+	+	+					8—17	24
Leptoceras (Ehg.)	Bac. S. 79 VI 14.			+			+		12—17	20
obtusiuscula Ktz.	III 68.	+	+	+			+		10—18	24 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Pediculus Ktz.	V 8 (1).	+	+				+		4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —6	46
ventricosa Ag.	VI 16.	+							6—8	24
epithemoides Rabh.	Alg. S. 79.	+							11—14 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8, 30 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Cocconema asperum Ehg.	Mik. XIV 81.	+	+	+			+		43—132	16
lanceolatum Ehg.	Syn. I S. 75 XXIII 219.	+	+	+			+		54—87	18
cymbiforme Ehg.	220.	+	+	+					24—68	17
Cistula Ehg.	221.	+	+	+	+		+		13—33	21
Fusidium Ehg.	Amer. S. 124 II 1 35.	+	+	+					6—8	34 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>
Lunula Ehg.	III 1 37.	+	+	+			+		9—24	24
β. Electri m.	Königsb. 1862 S. 182 VIII 25.							+	8—10	
parvum Sm.	Syn. I S. 76 XXIII. XXIV 222.	+							12—17	24
Encyonema caespitosum Ktz.	Syn. II S. 68 LV 346.	+	+						7—12	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
prostratum Balfs.	345.	+	+	+			+		13—25	17
Doryphora Boeckii (Ehg.)	Syn. I S. 77 XXIV 223.				+	+			31—68	24, 67

	S.	K.	M.	B.	O.	D.	T.	Länge.	Riefen.
<i>Ceratoneis lunaris</i> (Ehg.)	Syn. I S. 69 XI 82.	+						16—32	32
<i>β. minor</i> m.		+						11—18	40
<i>γ. cuspidata</i> m.		+						20	41
<i>Schumannii</i> Rabh.	Königsb. 1862 S. 186 VIII 24.		+					14—27	30
<i>alpina</i> (Naegeli)	Beitr. S. 7 I 9.	+	+					16—32	37
<i>pachycephala</i> (Ktz.)	10.	+						35—40	35
<i>depressa</i> m.		+						36	36
<i>Amphioxys</i> Rabh.	S. Diat. S. 37 IX 4.	+						8—11	27
<i>Amphora ovalis</i> Ktz.	Syn. I S. 19 II 26.	+	+	+	+		+	20—47	23 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
<i>globosa</i> m.		+						11—26	30
<i>affinis</i> (Ktz.?) Sm.	27.				+	+		11—26	28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<i>veneta</i> Ktz.	Bac. S. 108 III 25.					+		6—10	34
<i>gracilis</i> Ehg.	Amer. III I 43.	+	+				+	9—16	35
<i>salina</i> Sm.	Syn. I S. 19 XXX 251.				+	+		10—19	54
<i>costata</i> Sm.	253.				+	+		12—17	31
<i>minutissima</i> Sm.	II 30.	+						6—7	57
<i>borealis</i> Ktz.	Bac. S. 108 III 18.	+	+	+			+	4—8	30
<i>globulosa</i> m.		+						3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	33
<i>lineolata</i> Ehg.	V 36.				+			21—23	40
<i>Sphenella vulgaris</i> Ktz.	Bac. S. 83 VII 12.	+	+					8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —14	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<i>rostellata</i> Ktz.	IX 3.	+						9—13	32
<i>angustata</i> Ktz.	VIII 4.	+	+					8—14	20
<i>obtusata</i> Ktz.	IX 1.	+						13—15	29
<i>glacialis</i> Ktz.	III 16.	+						8—9	35
<i>Gomphonema Augur</i> Ehg.	Amer. III IV 13; Mik. IX I 40.	+	+					8—15	21
<i>cristatum</i> Ralfs.	Syn. I S. 79 XXVIII 239 a a'	+	+					10—15	21
<i>apiculatum</i> Ehg.	Mik. IV II 39.	+						13—15	16
<i>tenellum</i> Sm.	Syn. I S. 80 XXIX 243.	+	+	+				11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —13	28
<i>lanceolatum</i> Ehg.	Amer. II I 37.	+	+					12—19	23
<i>Cygnus</i> Ehg.	Mik. V III 33.	+	+					27—48	17
<i>intricatum</i> Ktz.	Bac. S. 87 IX 4.	+	+	+			+	21—37	18
<i>longiceps</i> Ehg.	Mik. X 21.	+	+	+			+	22—40	16
<i>gracile</i> Ehg.	Amer. II I 39.	+	+	+			+	14—28	20
<i>β. stauroneiformis</i>		+	+					18	23
<i>γ. gracillimum</i> m.			+					10—15	22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<i>clavatum</i> Ehg.	Amer. III I 33.	+	+					15—24	19 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<i>olivaceum</i> Ehg.	Syn. I S. 80 XXIX 244.	+						8—13	26
<i>sphenelloides</i> Rabh.	S. Diat. S. 58 VIII 1.	+	+					7—10	24
<i>abbreviatum</i> Ag.	Bac. S. 84 VIII 5, 8.	+	+					5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —9	25
<i>Vibrio</i> Ehg.	Königsb. 1862 S. 187 IX 31.	+	+	+				17—43	19 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<i>acuminatum</i> Ehg.	Syn. I S. 79 XXVIII 238 a a'	+	+	+			+	17—37	20
<i>β. trigonocephalum</i> Ehg.	a''	+	+					12—19	
<i>γ. coronatum</i> Ehg.	β.	+	+	+			+	33—35	
<i>δ. nasutum</i> Ehg.	Mik. VI I 37.	+	+	+				14—35	
<i>ε. laticeps</i> Ehg.	V I 34.	+	+	+			+	19—23	
<i>Turcis</i> Ehg.	Mik. XIV 70, 71.	+	+	+			+	18—27	16
<i>Mustela</i> Ehg.	67.		+					36—47	15
<i>americanum</i> Ehg.	V I 36.	+	+	+			+	13—30	23
<i>capitatum</i> Ehg.	Syn. I S. 80 XXVIII 237.	+	+	+			+	13—26	24
<i>β. anglicum</i> Ehg.	Amer. III I 32.	+	+	+				16—26	21
<i>constrictum</i> Ktz.	Syn. I S. 78 XXVIII 236.	+	+	+				15—20	24
<i>subtile</i> Ehg.	Mik. II II 45.			+			+	18—21	20
<i>Navicula</i> 1) spitze:									
<i>rhyngocephala</i> Ktz.	Bac. XXX 35.	+	+					10—25	33

	S.	K.	M.	B.	O.	D.	T.	Länge.	Riefen
Navicula 1) spitze:									
angustata Sm.	Syn. I S. 52 XVII	156.						15—23	40
cryptocephala Ktz.		155.						9—10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	42
lanceolata Ktz.	Bac. S. 94 XXX	48.						9—14	36
viridula Ktz.	47. IV	15.						19—32	20
veneta Ktz.		76.						5—7	53
exilis Ktz.	IV	6.						9—11	57
macromphala m.								29—31	29
Lancettula m.								5—6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	35
pusilla Sm.	Syn. I S. 52 XVII	145.						7—9	31
P. gracilis Sm.	XVIII	174.						14—22	20
punctulata Sm.	XVI	151.						16—31	23 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
P. Gastrum Ehg.	Mik. XXXVII	III 10.						8—13	22
Meniscus m.								16—29	19
Menisculus m.								8—13	25
amphioxys Ehg.	Amer. I. II	15.						10—23	43
P. amphioxys Ehg.	Mik. XIV	19.						23—30	24
P. acuta Sm.	Syn. I S. 56 XVIII	171.						28—44	20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
gracilis Ehg.	Bac. S. 91 III	28.						17—25	26 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
radiosa Ktz.	Syn. I S. 56 XVIII	173.						21—30	20
angusta Grun.	Wien 1860 S. 528	V 19.						18—25	21
cuspidata Ktz.	Syn. I S. 47 XVI	131.						30—62	33
crassinervia Breb.	XXXI	271.						38—49	31
Jennerii Sm.	XVI	134.						23	28
P. peregrina Ehg.	XVIII	170.						37—55	13,66
sambiensis m.								17—33	18 <sup>3</sup> / <sub>5</sub>
Granum Avenae m.								5—6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	47
Rhombulus m.								4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	29
cocconeiformis Greg.	Wien 1860 S. 550	II 9.						9—12	45
bohemica Ehg.	Mik. X	I 4.						39	(33)
mutica Ktz.	Bac. S. 93	III 32.						6—8	
Navicula 2) elliptische:									
Ovulum Grun.	Wien 1860 S. 519	I 19.						21—24	23
elliptica Ktz.	Syn. I S. 48 XVII	153.						8—20	25
β. cocconeides Rabh.	S. Diat. S. 43	VI 18.						19	29
Parmula Breb.	Alg. S. 180.							6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	49
italica Ktz.	Syn. I S. 48 XVII	152a.						11—31	19
minutula Sm.	XXXI	274.						10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —15	55
scutelloides Sm.	Königsb. 1863 S. 20	II 22.						4—13	27,17
Scutum Schum.	1862 S. 188	IX 45.						12—16	33
Coccus m.	46.							4—12	20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Thomasii Schum.	47.							8—12	24
Disculus m.	1864 S. 21	II 23.						8—9	16
Atomus Grun.	Wien 1860 S. 552	II 6						3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	52
Ceres m.								12—13	21
Puella m.								2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> —5	38
3) leistenförmige:									
Amphigomphus Ehg.	Mik. VI	I 20.						19—39	37
dilatata Ehg.	XIII	I 10.						27—45	38
latiuscula Ktz.	Bac. S. 93	V 40.						21—46	36
Iridis Ehg.	Amer. IV	I 2.						43—100	29
firma Ktz.	Wien 1860 S. 542	1.						19—53	38
affinis Ehg.	Amer. II	II 7, IV 4.						12—22	43
β. amphirhynchus Grun.	Wien 1860 S. 543	III 5, 11.						33—44	43
γ. undulata Grun.	6.							22—31	45

	S.	K.	M.	B.	O.	D.	T.	Länge	Riefen
Navicula 3) leistenförmige:									
Bacillum Ehg.	Wien 1860 S. 543	II	1				+	24-42	39
minutissima Grun.			2				+	3-4	51
Trunculus m.								4-6 <sup>1/2</sup>	46
P. cardinalis Ehg.	Syn. I S. 55	XIX	166.					126	9 <sup>3/4</sup> , 39
P. divergens Sm.		XVIII	177.					26	15, 40
P. nobilis Ehg.		XVII	161.					67-137	10 <sup>1/3</sup> , 4a.
P. major Sm.			162.					80-135	11 <sup>3/4</sup>
P. Dactylus Ehg.	Amer. IV	1	3					27-65	13, 70
P. viridis Ehg.	Syn. I S. 54	XVIII	163.				+	30-78	14 <sup>1/2</sup> , 54
oblonga Ktz.	Bac. S. 97	IV	21.						
α. P. viridula Ehg.	Syn. I S. 55	XVIII	165.				+	35-82	13 <sup>3/4</sup>
β. P. macilenta Ehg.	Mik. I	11	7				+	34-53	16
γ. lanceolata Grun.	Wien 1860 S	523	II 25.					29-48	18
δ. acuminata Grun.			24.					19-22	25 <sup>2/3</sup>
dispar Schum.	Koenigsb. 1862 S.	189	IX 50.					22-30	18, 4a
alternans m.								22-27	21 <sup>1/2</sup> , 60
β. minor								15-16	26 <sup>1/2</sup>
P. acuminata Sm.	Syn. I S. 55	XVIII	164.					23-25	21 <sup>1/2</sup>
hemiptera Ktz.	Bac. S. 97	XXX	11.					18-35	20, 70
Brebbissonii Ktz.	Syn. I S. 57	XIX	178.					20-26	24
----- β.			178 β.					12 <sup>1/2</sup>	34
P. interrupta Sm.			184				+	18-25	23
P. gracillima Greg.	Alg. S.		199.					14	28 <sup>1/2</sup>
aperta m.							+	20-25	19 <sup>1/2</sup> , 4a
bipectinalis m.	Wien 1860 S.	518	II 14.					33-44	17, 4a
P. borealis Ehg.	Mik. XXXIX	11	93. 94.					9-24	12 <sup>1/2</sup> , 4a
candida m.								6 <sup>1/2</sup> -10 <sup>1/2</sup>	17 <sup>1/2</sup>
fuscata m.							+	13-22	39
bilineata m.	Königsb. 1862 S.	183	VIII 49.				+	11-13	
humerosa Breb.	Wien 1860 S.	536	I 26.				+	18-27	25
dicephala Ehg.			II 45.					11-20	23
dubia Ehg.	Königsb. 1864 S.	21	II 25.					17-25	40
4) mit Anschwellungen:									
acrosphaeria Ktz.	Bac. S. 97	V	2.					27-52	18
P. stauroptera Rabh.	Wien 1860 S.	516	II 19.						
β. perizonata m.								28	10 <sup>1/2</sup> , 22
P. gibba Ehg.	Amer. I	11	8.					24-25	20 <sup>1/2</sup>
P. decurrens Ehg.		III	15.					23-43	19
biglobosa m.								23-29	21, 4a
P. pachycephala Rabh.	S. Diat. S. 43	VI	40.					8	40
P. Cyprinus Ehg.	Amer. S. 132	I	11 7.					27	14
P. leptogongyla Ehg.	Mik. XIV	4; XV	138.					20-40	32
perpusilla Grun.	Wien 1860 S.	552	II 7.					4-13	67
Granum m.			5.				+	11	44
inflata β. Ktz.	Syn. I S. 50	XVII	158.				+	5 <sup>1/2</sup> -13	21 <sup>1/2</sup>
P. Semen Ehg.		XVI	141.				+	12-23	17 <sup>1/2</sup>
obtusa Sm.			140.					19	35
Seminulum Grun.	Wien 1860 S.	552	II 3.					4 <sup>1/2</sup> -6	31
tumida Sm.			43. 44.				+	9-16	18
Amphisbaena Bory.	Syn. I S. 51	XVII	147 α.					16-38	36
----- β.			β.				+	17-38	34
----- Ehg.	Amer. III	11 12.						4 <sup>1/2</sup> -10	35
Carassius Ehg.		II	11.					9-18	37

		S	K	M	B	C	D	T	Länge.	Riefen.
<i>Navicula tumens</i> Sm.	Syn. I S. 52 XVII 150.				+	+			30-41	30
<i>sphaerophora</i> Ktz.	148.	+	+	+				+	24-41	34
<i>ambigua</i> Ehg.	XVI 149.	+	+						25-35	36
<i>hungarica</i> Grun.	Wien 1860 S. 539 I 30.	+							6-7	27
<i>Pupula</i> Ktz.	Bac. S. 93 XXX 40.	+		+					6-13	43
<i>Trochus</i> Ehg.	Königsb. 1862 S. 189 IX 52.	+	+						15-18	39
<i>Trabecula</i> Ehg.	Mik. II III 5, III 11 S	+	+						25-45	44
<i>subrotunda</i> m.		+							3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -5	32
<i>subquadrata</i> m.		+							4-4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	38
<i>binodis</i> Ehg.	Syn. I S. 53 XVII 159	+	+						9-13	51
<i>didyma</i> (Ehg.)	154			+	+	+	+		12-31	19
	154 a*					+			15-32	15 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>
<i>nodulosa</i> Ktz.	Bac. S. 101 III 57.	+	+						22-38	20 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>
<i>Crabro</i> (Ehg.)	Mik. XIX 29.						+		17-28	20
<i>limosa</i> Ktz.	Bac. S. 101 III 50.								12-28	41
<i>β. gibberula</i> Ktz.	50*	+	+	+				+	31-55	37
<i>γ. bicuneata</i> Grun.	Wien 1860 S. 545 III 7	+	+	+					16-24	38
<i>δ. truncata</i> Ktz.	8 d, c 9	+	+	+					14	38
<i>ε. perizonata</i> m.		+							24-39	16 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> , 40
<i>P. mesotyla</i> Ehg.	Mik. XVI III 27.	+		+				+	14-18	19
<i>P. Esox</i> Ehg.	Amer. I II 4			+					51-76	16
<i>Esoculus</i> Schum.	Königsb. 1862 S. 189 IX 53.	+	+						13-25	60
<i>Undula</i> Schum.	37.			+					34-42	22
<i>P. isocephala</i> Ehg.	Mik. V III 21.	+							22-23	20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<i>mesolepta</i> Ehg.	Wien 1862 S. 520 II 22 ab.	+	+	+					17-34	21
<i>P. nodosa</i> Ehg.	Amer. II I 31?	+							14-24	26
<i>β. stauroneiformis</i>	Wien 1860 S. 521 II 21.	+							14-30	26
<i>P. Monile</i> Ehg.	Mik XVII I 12.	+						+	19-32	19
<i>trigibbula</i> m.		+							10-13	26
<i>distenta</i> m.		+							14	24
<i>Perizonium Braunii</i> Jan.	Alg. S. 19 Fig. 61, S. 228.	+							24-44	10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> , 41
<i>Pleurosigma</i> 1) Riefen schief.										
<i>elongatum</i> Sm.	Syn. I S. 64 XX 199.					+	+		111-164	41
<i>delicatulum</i> Sm.	XXI 202.					+			49-70	57
<i>strigosum</i> Sm.	203.						+		84-103	42, 39, 39
<i>Nubecula</i> Sm.	201.						+		35	50
<i>intermedium</i> Sm.	200.					+	+		64-144	46, 37, 37
<i>candidum</i> m.						+			30-44	45
2) Riefen gerade.										
<i>Strigilis</i> Sm.	Syn. I S. 66 XXII 208.					+	+		120-165	29, 33
<i>attenuatum</i> Sm.	216.	+	+	+				+	72-128	30, 27
<i>Spenceri</i> Sm.	218.	+	+					+	35-49	46, 43
<i>Hippocampus</i> (Ehg.)	215.					+	+		40-66	37, 31
<i>Kützingii</i> Grun.	Wien 1860 S. 561 IV 3.	+							34-51	52, 44
<i>pumilum</i> m.	7.	+							20-28	65, 46
<i>acuminatum</i> Sm.	Syn. I S. 66 XXI 209.						+		31-46	36, 35
<i>lacustre</i> Sm.	217.					+			38-60	43, 41
<i>acuminatum</i> (Ktz.)	Bac. S. 102 IV 26?	+	+						43-53	37, 42
<i>Scalprum</i> (Gaillon)	Amer. III I 16.	+							24-50	37, 42
<i>Scalpellum</i> Pritch.	S. Diat. S. 47 V 10.					+	+		32-50	37, 42
<i>Fasciola</i> Sm.	Syn. I S. 67 XXI 211.						+	+	38-47	54, 50
<i>prolongatum</i> Sm.	XXII 212.						+		54-58	50, 33
<i>bistriatum</i> m.								+	38-52	26, 26
<i>Stauroneis Phoenicent.</i> Ehg.	Syn. I S. 59 XIX 185.	+	+	+					52-73	28 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>



		S.	K.	M.	B.	O.	D.	T.	Länge.	Riefen.
Stauroneis										
<i>gracilis</i> (Ehg.?) Sm.	Syn. I S. 59 XIX 186.	+	+	+					23—38	39
<i>amphilepta</i> Ehg.	Amer. I II 13.	+	+	+					7—15	40
<i>anceps</i> Ehg.	II I 18.	+	+	+					24—40	37
<i>amphicephala</i> Ktz.	Bac. S. 105 XXX 25.	+	+	+					19—26	41
<i>linearis</i> Ehg.	Am. I III 11; Mik. XXXIX III 106.	+	+	+					11—19	33
<i>dilatata</i> Sm.	Syn. I S. 60 XIX 191.	+	+	+				+	15—24	32
— — Ehg.	Mik. XXXIX III 103.					+	+	+	7—20	34
<i>Meniscus</i> Schum.	Königsb. 1862 S. 189 IX 54.								15—27	18
<i>Eichhornii</i> Schum.	55.								17—26	25
<i>pumila</i> Ktz.	1864 S. 22 II 30.								7—9	23
<i>truncata</i> Rabh.	28.	+	+	+					15—24	16
<i>punctata</i> Ktz.	Syn. I S. 61 XIX 189.	+	+	+					14—24	24
<i>Smithii</i> Grun.	193.	+	+						8—18	53
<i>erythraea</i> Grun.	Wien 1860 S. 567 IV 17.							+	27—28	22
<i>exilis</i> Ktz.	Bac. S. 105 XXX 21.	+							6	55
<i>nobilis</i> m.		+							46—51	31
<i>Pleurostaurum acutum</i> Rabh.	Syn. I S. 59 XIX 187.	+	+	+				+	50—67	27 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>
<i>Amphiprora paludosa</i> Sm.	Königsb. 1862 S. 190 IX 56.	+				+	+	+	9—40	20, 55
<i>alata</i> Ktz.	Syn. I S. 44 XV 124.								28—39	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 38
<i>constricta</i> Ehg.	Amer. II VI 28.								40	25, 2 a
<i>Schizonema neglectum</i> (Thw.)	Syn. II S. 70 LVI 352.	+							20—25	26
<i>Mastogloia lanceolata</i> Thw.	S. 64 LIV 340.					+	+	+	12—19	15, 37
<i>Smithii</i> Thw.	341.	+		+	+	+	+	+	14—28	13, 39
<i>Grevillii</i> Sm.	LXII 349.								14—19	18, 18
<i>antiqua</i> Schum.	Königsb. 1862 S. 190 IX 58.	+		+					13—22	11, 27
<i>Amphitetras parallela</i> Ehg.	Mik XIX A 20.							+	7	10
<i>Biddulphia turgida</i> (Ehg.)	Syn. I S. 50 LXII 384.								38—50	23
<i>Odontella polymorpha</i> Ktz.	Bac. S. 138 XXIX 90.								12—35	17, 34
<i>Zygoceros Balaena</i> Ehg.	Mik. XXXV A. xxiii 17.								30—58	15, 30
<i>Chaetoceros boreale</i> Bail.	Breslau 1862 Heft II S. 2.								5—12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	42, 63
<i>bisetaceum</i> m.									19	17, 44
<i>Melosira Binderiana</i> Ktz.	Bac. S. 55 II 1.	+	+						3—6	21, 21
<i>heturica</i> Ktz.	6. (0, 4, 7)								5—13	15, 19
<i>varians</i> Ag.	10.	+	+						5—7	32
<i>distans</i> (Ehg.)	12.	+	+					+	3—6	29, 29
<i>Juergensii</i> Ag.	15.					+			4—9	35, 35
<i>orichalcea</i> Ktz.	14.	+	+	+					7—12	31
<i>nummuloïdes</i> Ktz.	III 3.							+	8—11	35, 35
<i>salina</i> Ktz.	4.							+	5—8	31, 31
<i>campylosira</i> (Ehg.)	Mik. XXXV A. XIII B. 1, 2, 3.							+	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —7	24, 24
<i>arenaria</i> Moore	Bac. S. 55 XXI 27.	+	+						17—35	14 (28)
<i>granulata</i> (Ehg.)	Syn. II S. 62 LIII 339.	+	+						3—10	19, 19
<i>moniliformis</i> Ag.	L 330.					+	+	+	14—30	29, 29
<i>lineata</i> Ag.	Bac. S. 53 II 16, III 1.								9—15	25, 25
<i>Cyclotella Kützingiana</i> Thw.	Syn. I S. 27 V 47.	+	+	+					4—13	15, 2 a
<i>operculata</i> Breb.	48.	+	+	+					6—11	9, 4 a, 30
<i>antiqua</i> Sm.	49.	+	+	+					4—13	12, 3 a
<i>Astraea</i> (Ehg.)	50.	+	+	+					12—18	6, 18 (36)
β. <i>spinosa</i> m.	Königsb. 1862 S. 184 VIII 15.								15—26	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 17 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
<i>Discoplea umbilicata</i> Ehg.	Mik. XXXV B. B. IV. 9.					+	+		4—12	25, 50, 26
<i>annulata</i> m.									7—10	0, 43, 33, 20, 16
<i>atlantica</i> Ehg.	Mik. XXXIX II 29.								7—17	0, 16, 0
<i>atmosphaerica</i> Ehg.	II 28, I 17.								9—21	0, 19

		S.	K.	M.	B.	O.	D.	T.	Länge.	Riefen.
Discoplea Var. ocellata m.								+	7-26	0, $\frac{2}{3}$ , 17 $\frac{1}{2}$
sinensis Ehg.	Mik. XXXIX I 16.							+	6-20	0, 20, c. 30
Var. ocellata m.								+	8-16	0, $\frac{2}{3}$ , 20, c. 30
sinensis $\alpha$ Ehg.	Mik. XXXIV VII 2.							+	4-13	0, 21, c. 30
Var. ocellata m.								+	9-16	0, $\frac{2}{3}$ , 21, c. 12
undulata Ehg.	Mik. XXXIII VIII 3.							+	6-40	30, 30
graeca Ehg.	Mik. VI 1 a. b.							+	9-16	0, 37, 24
$\beta$ . holostica Ehg.	2							+	9-12	14, 40, 32
$\gamma$ . semiozellata m.								+	8-12	2 $\frac{9}{10}$ , 42, 29
$\delta$ . baculifera m.								+	8-9	2 $\frac{7}{10}$ , 44, 27
margaritifera m.								+	8-17	24 (48), 12, 33
bipunctata m.								+	7-10	31
comta Ehg.	Mik. XXXVIII A. XII 1, 2, 3							+	5-7	0, 22
Mastogonia Actinopt. Ehg.	Mik. XXXIII XIII 16.							+	12-16	9, 36
Coscinoducus radiatus Ehg.	Mik. XXII 3.							+	40	13, 15-12
vicinus m.	XXXIII XIII 2, 2.*							+	23	0, 33, 19-12
vulgaris m.	XXXVA XVII 6; XVIII 46							+	17-54	0, 15 $\frac{3}{8}$
fallax m.	XIX 1, XXI 1.							+	34	0, 10
varius m.								+	27-44	0, 13 $\frac{1}{2}$
subtilis Ehg.	XXXIII XIII 4.							+	12-40	0, 29
eccentricus Ehg.	XVIII 32.							+	7-32	0, 21
Var. marginalis m.								+	8-9	11, 27
lineatus Ehg.	XXXV A. XVI 3, XVII 4,							+	6-29	0, 25
Var. ocellatus m.	XXII 6.							+	10	0, 5, 23
cinctus Ktz.	Bac. S. 131 I 17.							+	12-40	25, 25
striatus Ktz.	8.							+	18-33	20, 20
minor Ehg.	12, 13.				+			+	5-12	0, 15
minutus Ktz.	14.							+	4-12	0, 13 $\frac{1}{2}$ , 32
minimus m.								+	2 $\frac{1}{2}$ -6	23, 23, c. 21
Stephanodiscus Niagarae Ehg.	Mik. XXXV A. VII 21, 22.							+	28	34, 7, 17
sinensis Ehg.	XXXIV VII 7.							+	12-20	32, 8, 16
balticus m.								+	7	20, 40, 20
St.? lineatus Ehg.	XXXIII XIII 22.							+	7-12	11, 26
Actinoptychus gracilis m.								+	12-36	6 $\frac{2}{3}$ , 29 $\frac{1}{2}$
Actinocyclus Janischii m.	Breslau 1862 I B. 2, 10, 11.							+	30-56	36, 1 $\frac{3}{5}$ , 18
Ehrenbergii m.	Mik XIX 5-10.							+	10-46	38, 1 $\frac{3}{4}$ , 19
semiozellatus m.								+	12-15	41, 1 $\frac{5}{9}$ , 20 $\frac{1}{2}$
clavifer m.								+	8-30	41, 1 $\frac{4}{5}$ , 20 $\frac{1}{2}$
ancorifer m.								+	10-40	41, 1 $\frac{8}{9}$ , 20 $\frac{1}{2}$
arcuatus m.								+	12-42	39, 2, 19 $\frac{1}{2}$
cruciatus m.								+	8-11	20, 1 $\frac{2}{5}$ , 40
Dietyocha tripartita m.								+	11-12	16, 31

Es sind somit gefunden worden:

in den offenen Süßwassern . . . . .	282
im Königsberger Lager . . . . .	215
in den alluvialen Kalkmergellagern . . . . .	143
in brackischen Wassern . . . . .	94
in der Ostsee . . . . .	144
in dem diluvialen Lager von Domblitten . . . . .	86
im Bernstein . . . . .	18
von preussischen Diatomeen überhaupt . . . . .	470 Arten.

Die Zahl der von W. Smith in England und an den dortigen Küsten bis zum Jahre 1856 gefundenen Diatomeen-Arten mit Einschluss derer, die er von seinen Freunden erhalten, beträgt 455.

Zunächst gebe ich die Erläuterung einiger Kunstausdrücke, die ich in den nachfolgenden Beschreibungen brauche.

Den mittleren Streifen der Nebenseite, der z. B. bei *Pinnularia viridis* von Canälen nicht überzogen ist, nenne ich Längsstreifen, *Tacnia longitudinalis*; die auf beiden Seiten der Längslinie gelegenen meistens stark markirten Grenzen des Längsstreifens nenne ich Begleitlinien, *Lineae comitantes*. Ich bezeichne ferner öfters den Centralknoten einer *Navicula* und verwandter Formen, auch das Centrum eines *Actinoptychus* mit *Umbilicus*, Nabel, bemerke indess ausdrücklich, dass ich bei dem Gebrauche dieses Ausdrucks weder an die Nabelschnur noch an die Hebamme denke; ebenso wenig als mich der Mohnkopf an Augen und Ohren, der Hals des Flaschenkürbis an Kehlkopf und Stimmritze, der bauchige Kelch einer *Lychnis* an Milz und Leber erinnert. Diese Bemerkung scheint mir am Orte zu sein, da selbst Männer wie W. Smith derartige Ausdrücke auf das heftigste tadeln — um sie gelegentlich selbst zu brauchen. Auf Seite XXVIII des ersten Theiles der von ihm edirten Synopsis schreibt W. Smith: Thus, the terms ventral and dorsal, employed by Ehrenberg, would be clearly inconsistent, if not unmeaning. In derselben Synopsis schreibt derselbe W. Smith auf Seite 15 desselben Theiles: dorsal ridges. Das nennt man Herren Ehrenberg rectificiren! Nebenbei mag noch an den alten Homer erinnert werden, der, ohne wie es scheint Gewissensbisse darüber zu fühlen, den mittleren Buckel des Schildes *Omphalos* nennt.

Bei vielen, vielleicht bei allen Arten von *Nitzschia* und *Tryblionella* hat die Nebenseite eine Längslinie, die sich bei einigen grösseren Arten als Falte zeigt. Ich nenne sie Längsfalte, *Plica longitudinalis*. Bei *Actinocyclus* und verwandten Formen nenne ich den zwischen dem Rande und der Scheibe gelegenen Streifen Ring, *Annulus*. Schliesslich noch zwei Ausdrücke, die sich auf Stellung der Punkte (Körner, Zellen) benachbarter Punktreihen beziehen. Wenn wir in irgend einem System paralleler Reihen äquidistanter Punkte eine Reihe als Grundreihe nehmen und dieselbe rechtwinkelig gegen ihre Richtung verschoben denken, bis sie in die Lage der benachbarten Reihe kommt, so treffen entweder die Punkte der Grundreihe auf die Punkte der benachbarten Reihe oder nicht. Tritt der erste dieser Fälle ein, so nenne ich die Punkte (Zellen) *correspondirend* (*Cellulae correspondentes*); im zweiten Falle *alternirend* (*Cellulae alternantes*). In jenem Falle sind zwei auf einander senkrecht stehende Streifensysteme vorhanden, in diesem mit Ausnahme des Hauptsystems noch zwei schiefe. Der letzte Fall ist dann rein ausgeprägt, wenn zwei benachbarte Punkte der Grundreihe mit dem nächsten Punkte der benachbarten Reihe ein gleichschenkeliges oder gleichseitiges Dreieck bilden. Als Beispiele nenne ich die beiden Gruppen von *Pleurosigma*.

*Epithemia Hyndmanni*, früher von mir nur in einem am Spirding-See gelegenen alluvialen Kalkmergel-Lager und in dem diluvialen Lager von Domblitten bei Zinten gefunden, hat sich ohnlangst auch im Königsberger Lager und lebend im Pissa-Flusse bei Johannisburg in Masuren gezeigt.

*Himartidium Faba* Ehg. ist nicht *H. Soleirolii* Ktz.

*Asterionella gracillima* im Oberteiche bei Königsberg; sie bildet meistens bei jeder Rotation einen siebenstrahligen Stern.

*Fragilaria undata* häufig im süssen Wasser und im Hafen von Pillau.

*Fragilaria Lancettula*. Fr. minor, late lanceolata, striis granulatis interruptis, taenia longitudinali angusta. Long. 4—8, lat. =  $\frac{4-5}{10}$  longitudinis, striae (quarum longissimae e 4—5 granulatis compositae sunt,  $23\frac{1}{2}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin. Exemplaria 22 observata sunt et examinata.

*Fragilaria elliptica*. Fr. minima, elliptica, striis granulatis interruptis, taenia longitudinali plus minusve aperta. Long. 2—4, lat. =  $\frac{4-5}{10}$  longitudinis, striae 25 in  $\frac{1}{100}$  L. 6 Ex. Diese Form zeigt bisweilen Neigung in jene überzugehen; beide sind indess sicher nicht Varietäten von *Odontidium? Harrisonii* Sm., da dieses letztere wesentlich anders gestaltet ist und nur  $11\frac{1}{2}$  Streifen auf  $\frac{1}{100}$  einer Linie hat. Auch sind *Trag. contracta* Schum. und *biconstricta* Rabh. Königsb. 1862 S. 184 VIII 12 A B c d schon deshalb nicht mit *Frag. capuzina* zu vereinigen, da sie unterbrochene Querriefen haben. *Frag. biconstricta* ist wohl identisch mit derjenigen Form, die Heiberg im Jahre 1863 als *Fr. bidens* beschreibt. S. Comp. crit. Dan. S. 60 V 14. Ein sehr dünnwandiger ziemlich grosser *Campylodiscus*, von dem ich mehrere Fragmente im Pissa-Flusse bei Johannesburg und im Königsberger Lager gefunden, scheint mir *C. radius* zu sein. Für *Camp. spiralis* hat sich kein neuer Standort ermitteln lassen; er ist nur in einem Sumpfe des Dorfes Steinbeck bei Königsberg, daselbst aber sehr zahlreich, gefunden worden. Bei *Camp. cribratus* sieht man die Rippen nur bei schwacher Vergrösserung deutlich. Sehr häufig ist *Camp. parvulus*.

*Campylodiscus Stellula*. C. minor, subrotundus, disco et costa longitudinali praeditus. Long. 13—21, lat. =  $\frac{5}{6}$  longitudinis, canaliculi validi 8, striae 32 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 18 Ex. In mari baltico.

*Surinella longa*. S. major, linearis, media parte subtumida, apicibus cuneatis rotundatis; alis, costis et striis manifesto notatis. Long. 68, lat. =  $\frac{1}{7}$  longitudinis, costae  $7\frac{1}{2}$ , striae 30 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 1 Ex. In fossa prope Regiomontum sita. Ein gestrecktes Exemplar einer bekannten Art?

*Sur. elegans* ist dieselbe, die ich früher *S. dentata* nannte.

*Sur. Gemma* hat sich nur 3 mal gezeigt.

*Surinella baltica*. S. ovalis, margine interiori undulato, costis et striis punctatis distinctis. Long. 19—37, lat. =  $\frac{5-6}{10}$  longitudinis, costae  $6\frac{2}{3}$ , striae 32 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 19 Ex. In mari baltico. In geglühtem Zustande erscheint sie rauh, im Balsam zeigt sie weiche Formen. *Sur. laevigata* Ehg. Mik. XXXIII XIV 24 hat einen ähnlichen Flügel-Rand, aber nur 3 Rippen auf  $\frac{1}{100}$  Lin. und ist 0,065 Lin. lang.

*Sur. Brightwellii* und *Crumena* muss ich vorläufig für verschiedene Species halten, da die aus Durchmessung von je 11 Exemplaren gefolgerten Zahlen für die Canäle nicht genug übereinstimmen. *Sur. salina* ist eine festbegrenzte Form, deren Umriss Smith treu wieder giebt.

*Cymatopleura elliptica*, ebenso häufig im Pillauer Hafen und in der Ostsee als im süssen Wasser, tritt in der Ostsee nicht selten in eigenthümlicher Form auf. Die Seitenränder parallel, die Enden keilförmig, die Wellen nach Innen gebrochen. Siebenzehn Frusteln, die ich durchmessen, gaben mir eine grössere Zahl für die Randaugen, als ich sie bei der gewöhnlichen Form gefunden. Doch habe ich sie vorläufig als Varietät *C. fracta* aufgeführt. — Mit *Cym. Hibernica* ist es mir ebenso gegangen, wie Herrn Grunow. Die

beiden Frusteln, die ich mit einigem Bedenken hierher gezogen habe, zeigen ebenso gestaltete Randaugen als *Cym. elliptica*, doch stehen sie weiter von einander ab.

Von *Amphipleura pellucida* habe ich die gewöhnliche Form im süßen Wasser gefunden (Länge 34—44, Breite =  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{7}$  der Länge), ausserdem zwei besonders lange und verhältnissmässig schmale Frusteln in der Ostsee (Länge 71—93, Breite =  $\frac{1}{15}$  der Länge), die sich auch durch viel niedrigere Riefenzahlen auszeichnen. Sollte hier eine marine Art vorliegen? Oder sollte es eine Sporangialform sein, die sich nur in der See ausbildet? *Amph. rigida* (sigmoidea Sm.) ist sehr häufig; die für sie gegebenen Riefenzahlen gründen sich auf Durchmesser von 13 Frusteln. Auch ist *Amph. danica* häufig.

*Nitzschia dubia* Hantzsch und *N. dubia* Sm. sind wesentlich verschieden.

*Nitzschia dubia*  $\beta$ . Sm. = *N. constricta* (Ktz.) zeigt bei genauerer Untersuchung eine Längsfalte. *N. Ehrenbergii* m. = *Synedra spectabilis* Ehg. ist nach Ehrenbergs und meinen Beobachtungen eine Süßwasser-Species.

*Nitzschia Anguillula*. *N. minor*, *gracilis*, *sigmoidea*, *apicibus acutis*. Long. 11—41, lat. =  $\frac{1}{12}$  longitudinis; *puncta marginalia* manifesto notata 29, *striae transversales tenerrimae* 73 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 10 Ex. In portu Pillawensi et in mari baltico. Ein etwas breiteres Exemplar zeigte sich im süßen Wasser.

*Nitz. panduriformis* ist sehr ähnlich der Grundform *N. latestriata* (Breb.) = *bilobata* Sm., nur schlanker, mit keilförmigen gerade abgestutzten Enden und stets braun. In der von Smith gegebenen Abbildung fehlt die innere Grenze der oben liegenden Nebenseite. Bei allen Arten der *Nitzschia* scheint die Zahl der feinen Streifen das 2- oder 3fache der Zahl der Randpunkte zu sein.

*Tryblionella gracilis* hat, entsprechend der in der Synopsis gegebenen Abbildung, eine sehr kräftige Längsfalte. Den Namen *Trybl. antiqua* gebe ich den Formen, die am Rande Ocelli aber kurze Canäle zeigen, im Uebrigen der *Tr. angustata* gleichen. Dass *Tr. contracta* m. Königsb. 1862 S. 186 VIII 20 in demselben Jahre, aber etwas früher, von Grunow den Namen *Tr. Victoriae* erhalten, wusste ich zur Zeit nicht. Ihr ähnlich, aber derber ist

*Tryblionella Neptuni*. *Fr. minor*, *valvis bacillaribus*, *apicibus cuneatis vel rotundatis*, *plica longitudinali valida*, *striis parallelis manifesto granulatis*. Long. 16—29, lat. =  $\frac{2}{5}$  longitudinis, *striae*  $13\frac{1}{2}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin. 15 Ex. In mari baltico prope Pillau saepe reperta est. Bei geglühten Exemplaren scheint die Nebenseite zwei Längsfalten zu haben, da die untere durchscheint.

*Homoeocladia biceps*. *H. minima*, *anguste lanceolata*, *apicibus capitatis rotundatis*. Long. 5—8, lat. circa  $\frac{1}{6}$  longitudinis, *striae breves marginales manifesto notatae* 27, *striae perviae tenerrimae* 77 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 14 Ex. In portu Pillawensi. Ich habe sie gruppenweise in Schleimmassen gefunden, deren natürliche Form ich nicht angeben kann. Noch bemerke ich, dass die Zahl 77 nicht sicher ist; wahrscheinlich wird für sie 3. 27 = 81 zu setzen sein.

Die Kenntniss der *Cocconeis*-Arten, kräftig gefördert durch die erfolgreichen Arbeiten Kützing's, hat später ebenso kräftige Rückschritte gemacht, wohl in Folge eines Irrthums von W. Smith, der alle häufiger auftretenden Süßwasser- und Seeformen auf etwa 4 Species zurückführen zu können meinte. Ich habe die meisten der von Kützing beobachteten Species wiedergefunden und in Folge zahlreicher Messungen als verschieden erkannt. Die von mir gegebenen Riefenzahlen gründen sich bei fast allen auf 10 bis 18 Messungen, sind also innerhalb sehr kleiner Schwankungen als sicher anzusehen. Nur scheint mir in der *Thal. C. oceanica* als Varietät von *Placentula* angesehen werden zu müssen, da beide in der

Zahl der kurzen Randkanäle und in der Riefenzahl übereinstimmen, bei beiden ferner die Punkte benachbarter Reihen mit einander alterniren, wodurch zwei auf einander senkrecht stehende, unter 45 Grad gegen die Achse geneigte Streifensysteme entstehen. Manche marine Frusteln sind dunkelbraun, unterscheiden sich indess in dem Schalengewebe nicht von den ungefärbten.

*Cocc. Scutellum* feingekörnt mit deutlicher Mittellinie; *Cocc. mediterranea* mit Körnern mittlerer Grösse und ohne (leicht bemerkbare) Mittellinie (den Centralknoten habe ich bei 20 Frusteln, mit Hilfe einer entfernten Lichtflamme, nur 10 Mal gesehen); *Cocc. peruviana* grobgekörnt; *Cocc. marginata* mit zwei Reihen Randperlen. Nicht selten, aber wie es scheint auf eine der Kützing'schen Arten nicht reducierbar ist.

*Cocconeis tenera*. *C. magna*, subrotunda, canaliculis marginalibus et striis manifestis longitudinalibus carens, nodulo centrali subtransversali. Long. 12—22, lat. =  $\frac{3}{4}$  longitudinis, striae tenerae transversales 31, longitudinales rectae 35 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 10 Ex. In mari baltico.

*Cocconeis baltica*. *C. minor*, longo-elliptica, lateribus compressis, apicibus rotundatis; linea media recta mediocriter notata, lineis comitantibus manifesto signatis; nod. centr. elliptico vel subquadrato, nod. term. minimis rotundis remotis, striis parallelis granulatis. Long. 8—11, lat. circa  $\frac{1}{2}$  longitudinis, striae (quarum longissimae e 6 granulis compositae sunt) 28 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 3 Ex. In portu Pillawensi et in mari baltico. Similis est *Cocc. interrupta* Grun. Wien 1862 S. 145 XIII 14.

*Cocconeis sigmoidea*. *C. subrotunda*, sigmoidea, linea media manifesto notata parum sigmoidea. Long. 9—12, lat. =  $\frac{7}{8}$  longitudinis, striis tenerrimis punctatis 39 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 5 Ex. In flumine Pissa prope Johannsburg in Masovia. Bisweilen scheinen beide Hälften der Mittellinien nach derselben Seite gebogen zu sein. Die Rückenseite hat, wie bei allen *Cocconeis*-Arten, keine Mittellinie, aber dieselben zarten Querstreifen, deren Punkte mit den benachbarten alterniren. Sie erinnert einerseits an *Cocc. Pediculus*, das indess wohl nie eiförmig gekrümmt ist und stets starke Längslinien zeigt, andererseits an *Achnanthidium Flexellum*.

*Achnanthidium neglectum*. *A. minimum*, rhombico-ellipticum, taenia longitudinali et transversa manifestis, linea media parum notata, striis transv. tenerrimis. Long. 6—7, lat. =  $\frac{4-5}{10}$  longitudinis, striae 51 in  $\frac{1}{100}$  Lin. Im Landgraben bei Königsberg. Ich habe dies Achn. nicht selten gesehen, aber nur 2 Mal durchmessen. Es steht seiner äusseren Contur nach dem Achn. lanceolatum sehr nahe und ist wohl mit ihm öfters verwechselt worden. Die zuletzt genannte Species, in der Synopsis von W. Smith naturgetreu dargestellt, hat nach meinen Beobachtungen 25 deutliche Riefen auf  $\frac{1}{100}$  Lin., d. h. 28 auf  $\frac{1}{1000}$  Zoll Lond., während Smith 40 angiebt. Vielleicht ein Druckfehler, da die in der Synopsis gegebenen Abbildungen durchschnittlich nur 27 Querstreifen auf  $\frac{1}{100}$  einer Par. Linie haben.

*Achnanther rhomboides* Ehg. Amer. S. 121 = *A. ventricosa*. Ktz.

Für *Achnanther exilis* finde ich aus 6 Ex. die Riefenzahl 62.

*Rhoicosphenia fracta*  $\beta$ . *baltica*, häufig in der Ostsee bei Pillau, ist durchschnittlich schmaler und hat eine höhere Riefenzahl als die im Süsswasser lebende Grundform. Die Enden sind bisweilen gekrümmt.

Bei *Doryphora Boeckii* endet jede halbe Längslinie jederseits mit einem Punkte, ausserdem ist noch an jedem Ende der Nebenseite ein Punkt bemerkbar. Abgesehen von den groben Querstreifen der Schale, zeigt sowohl die Schale als auch das Kieselband ein System feiner Querstreifen, für die ich die Riefenzahl 67 gefunden. Vielleicht dass dieses

System die bisweilen recht deutlichen blauen Irisfarben bedingt, die man an geglühten Panzern bemerkt. Lebende Frusteln, die sich von ihren derben Stielen getrennt haben, zeigen eine schwache selbstständige Bewegung.

*Ceratoneis minor* m. könnte ein Jugendzustand von *C. lunaris* sein, während *Cer. cuspidata* m. vielleicht als selbstständige Species zu behandeln wäre. Auf den Carpathen hat sie 29—35 Querstreifen auf  $\frac{1}{100}$  Lin.; das einzige in Preussen gefundene Exemplar, das die Riefenzahl 41 zeigt, ist daher ein besonders feinriefiges.

*Ceratoneis depressa*. *Latus secundarium subrectum, apicibus paullisper curvatis et recurvatis obtusis*. Long. 36, lat. mediae partis =  $\frac{1}{24}$  longitudinis, striae 36 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 1 Ex. In fossa prope Sensburg in Masovia. Auch sie tritt öfters in den Carpathen auf.

*Amphora globosa*. *A. major, valvis tumidis*. Long. 11—26, lat. =  $\frac{3}{4}$  longitudinis, striae 30 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 12 Ex.

*Amphora globulosa*. *A. minima, valvis tumidis*. Long.  $3\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ , lat. =  $\frac{4}{5}$  longitudinis, striae 33 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 11 Ex. Beide häufig im Pissafusse bei Johannsburg. Jene schliesst sich an *A. ovalis*, diese an *A. borealis* an.

*Gomphonema Cygnus* ist nicht = *Sphenella rostellata*.

*Gomphonema gracillimum*. *G. minus, gracile, apicibus contractis, nodulo centrali elliptico, nod. term. parvis rotundis, striis brevibus manifesto notatis*. Long. 10—15, lat. =  $\frac{1}{7}$  longitudinis, striae (e tribus granulis compositae)  $22\frac{1}{2}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin. 7 Ex. In deposito Regimontano. Wohl eine Var. von *G. gracile* Ehg. Amer., das mit *G. dichotomum* Ktz. auch nach dem Urtheile Kützing's (s. Bac. S. 86) nicht identisch ist.

*Navicula veneta* Ktz. Bac. XXX 76 und *Nav. exilis* Ktz. Bac. IV 6 (mit Abschluss der letzten Figur) sind verschiedene Species, wenn auch die (aus Durchmesser von 11 und 4 Frusteln gefolgerten) Riefenzahlen 53 und 57 einander nahe stehen. Bei jener beträgt die Breite etwa  $\frac{1}{3}$ , bei dieser etwa  $\frac{1}{5}$  der Länge; jene ist etwas spitzer als diese.

*Navicula macromphala*. *N. major, lanceolata, apicibus obtusissimis, linea media recta firma, nodulo centrali magno rotundo vel subtransversali, nod. term. perpusillis, area magna rotunda, striis transv. subradiantibus*. Long. 29—31, lat. valvae =  $\frac{1}{3}$  longitudinis, lat. apicum prope  $\frac{1}{3}$  latitudinis maximae; striae (quarum longissimae circa 17 granula continent) 29 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 2 Ex. In mari baltico.

*Navicula Lancettula*. *N. minima, late lanceolata, umbilico rotundo, striis manifesto notatis subradiantibus*. Long.  $5-6\frac{1}{2}$ , lat. =  $\frac{3-4}{10}$  longitudinis, striae 35 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 10 Ex. In aquis fluentibus prope Regimontum et Johannsburg in Masovia.

*Pinnularia gracilis* Sm. habe ich zu den Brack- und Seeformen zählen müssen, da ich nur in dem Hafen von Pillau und in der Ostsee Frusteln gefunden, die der Zeichnung von Smith entsprechen.

Für *Nav. punctulata* finde ich (aus 23 Ex.)  $23\frac{1}{2}$  Querriefen, (aus 6 Ex.)  $26\frac{1}{2}$  den Seitenrändern parallel gehende Längslinien auf  $\frac{1}{100}$  Lin. Die Mittellinie ist am rundlich vier-eckigen Nabel stark angeschwollen. Manche Frusteln sind meniscusförmig; bei anderen ist die Spitze derart abgerundet, dass sie fast elliptisch genannt werden müssen.

*Navicula Meniscus*. *N. menisciformis, apicibus non vel plus minusve prominentibus, linea media recta, lineis comitantibus manifesto notatis, nodulo centrali subtransversali, nod. term. rotundis parvis, striis subradiantibus*. Long. 16—29, lat. =  $\frac{3-4}{10}$  longitudinis, striae

(quarum longissimae e circa 8—9 granulis parum notatis sunt compositae) 19 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 13 Ex. In deposito Regimontano, in portu Pillawensi, in mari baltico. Alles ist an ihr in weichen Formen ausgeführt.

*Navicula Menisculus*. *N. minor*, menisciformis, apicibus non vel parum prominentibus, linea media recta, lineis comitantibus manifesto notatis, nodulo centrali rotundo vel subquadrato, nod. term. rotundis parvis, striis subradiantibus. Long. 8—13, lat.  $\frac{4-5}{10}$  longitudinis, striae (quarum longissimae e 4—5 granulis manifestis compositae sunt) 25 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 9 Ex. In aquis fluentibus, in deposito Regimontano, in mari baltico. Beide sehr häufige Species sind wohl bisher Anonymi geblieben.

*Pinnularia acuta* Sm. kann als spitze Grenzform sowohl von *Pinn. amphioxys* Ehg., als von *Nav. radiosa* Ktz. angesehen werden. *Pinn. peregrina* hat (als Mittel aus 23 Messungen) 13 Canäle auf  $\frac{1}{100}$  Lin. und noch ein feines, die ganze Schale überziehendes System von Querstreifen, das die Riefenzahl 66 hat.

*Navicula Sambiensis*. *N. menisciformis*, linea media recta mediocriter notata, nodulo centrali magno rotundo, nod. term. perpusillis, area in taeniam longitudinalem transeunte, striis validis subundulatis radiantibus. Long. 17—33, lat. =  $\frac{2}{5}$  longitudinis, striae  $18\frac{3}{5}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin. 41 Ex. In portu Pillawensi et in mari baltico.

*Navicula Granum Avenae*. *N. minima*, angusto-menisciformis, nodulo centrali oblongo elliptico, striis subradiantibus manifesto notatis. Long. 5— $6\frac{1}{4}$ , lat. =  $\frac{1}{5}$  longitudinis, striae 47 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 12 Ex. In portu Pillawensi et in mari baltico saepe reperta est. Vor 100 Jahren beschreibt der älteste preussische Mikroskopiker Johann Conrad Eichhorn, weiland Pastor der Kirchen zu St. Catharinen in Danzig, sein Haberkorn (*Navicula cuspidata*?) und bedauert, dass er Nichts über die Bewegungswerkzeuge des Haberkorn aussagen könne. Und was wissen wir heute von demselben? Die Antwort stimmt schlecht mit den „Riesenfortschritten der Naturwissenschaft.“

*Navicula Rhombulus*. *N. minima*, rhombeo-lanceolata, apicibus obtusis, nodulo centrali oblongo-elliptico, striis subradiantibus manifesto notatis. Long.  $4\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{4}$ , lat. =  $\frac{3}{10}$  longitudinis, striae (quarum longissimae e 5 granulis parum notatis compositae sunt) 29 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 10 Ex. In deposito Regimontano. Die für *Nav. bohémica* gegebene Riefenzahl (33) ist aus 5 Ex. gefolgert, die dem Lager von Franzensbad entnommen worden. *Nav. Ovulum* ist bisweilen spitzelliptisch und kann dann kaum von den stark abgerundeten Frusteln der *Nav. punctulata* getrennt werden. Bei beiden bilden die Perlen deutliche Längslinien. *Nav. scutelloides*, ebenso häufig im Pillauer Hafen und in der Ostsee als im süßen Wasser, hat einen regelmässig gerieften Rand, dessen Körner mit den unregelmässigen Querstreifen der Schale in keiner Beziehung zu stehen scheinen.

*Navicula Ceres*. *N. minor*, elliptica, linea media firma, nodulo centrali et nod. term. rotundis, magnitudine mediocribus; taenia longitudinali ad apices convergente, striis subradiantibus. Long. 12—13, lat. =  $\frac{4-5}{10}$  longitudinis, striae (quarum longissimae e 4—5 granulis compositae sunt) 21 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 2 Ex. In mari baltico. Vicinae sunt *Nav. chilensis* Ehg. Amer. I II 2 et *Nav. suecica* Ehg. Mik. XVI I 12.

*Navicula Puella*. *N. minima*, elliptica, linea media parum notata, nodulo centrali rotundo-elliptico, nod. term. vix notatis, striis manifestis subradiantibus. Long.  $2\frac{3}{4}$ —5, lat. =  $\frac{2}{5}$  longitudinis, striae (quarum longissimae e 5 granulis parum notatis sunt compositae) 38 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 15 Ex. In flumine Pissa prope Johannisburg, in portu Pillawensi, in mari baltico numerosae vivunt.



Auf Seite 552 des Jahrg. 1860 der Verh. der zool.-bot. Gesellschaft in Wien muss in Zeile 12 Fig. 3 statt Fig. 2 stehen; ferner müssen in der Erklärung der Abbildungen der Taf. (2) IV Fig. 2 und Fig. 3 mit einander vertauscht werden. Fig. 2 dieser Tafel stellt *Nav. minutissima*, Fig. 3 *Nav. Seminulum* dar.

*Navicula Trunculus*. *N. minima*, valvis firmis praedita, bacilliformis, media parte interdum subtumida, apicibus rotundatis, nodulo centrali et nod. term. rotundis, striis parallelis manifesto notatis. Long. 4—6 $\frac{1}{2}$ , lat. =  $\frac{1}{3}$  longitudinis, striae 46 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 12 Ex. In mari baltico.

*Pinnularia cardinalis* fand ich einmal im Pissa-Flusse bei Johannisburg. Ein besonders kleines Exemplar von *Pinn. divergens* gab der Landgraben bei Königsberg Sie haben, wie wohl alle *Pinnularien*, mit Ausnahme der Canäle noch ein System feinerer Querstreifen.

*Navicula alternans* magnitudine et forma *Naviculae dispari* similis est, sed membrana conjunctiva lineis longitudinalibus caret, pinnulae transversales densiores sunt. Long 22—27, lat. =  $\frac{1}{4}$  longitudinis, pinnulae 21 $\frac{1}{2}$ , striae 60 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 4 Ex.

$\beta$  minor. Long. 15—16, pinnulae 26 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 2 Ex. In aquis fluentibus et in deposito Regimontano. *Nav. dispar* und *alternans* stimmen auch darin überein, dass sie einen rhombischen Querschnitt haben wie die meisten *Nitzschien*.

*Navicula aperta*. *N. ventricosa*, apicibus obtusis; linea media recta pervalida, nodulo centrali rotundo magno, nod. term. rotundis parvis; area aperta in taeniam longitudinalem transeunte; pinnis undulatis subradiantibus. Long. 20—25, lat. =  $\frac{2}{5}$  longitudinis, lat. apicum circa  $\frac{1}{3}$  latitudinis maximae, pinnae 19 $\frac{1}{2}$ , striae tenerrimae 78 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 2 Ex. In mari baltico.

*Navicula bipectinalis* m. = *Nav. borealis* (?) Var. *producta* Grunow, mit zarten Canälen, von denen 17 auf  $\frac{1}{100}$  Lin. gehen, während die Riefenzahl von *Nav. borealis* 12 $\frac{1}{2}$  ist. Jeder Canal zerfällt durch matte Strichelchen in 12—14 Abtheilungen. Ich fand 4 Ex. bei Königsberg.

*Navicula candida*. *N. minor*, rhomboidea, apicibus obtusissimis, linea media parum notata, nodulo centrali elliptico, nod. term. rotundis, pinnulis firmis media in parte frustulae candidis subradiantibus. Long. 6 $\frac{1}{2}$ —10 $\frac{1}{2}$ , lat. =  $\frac{1}{3}$  longitudinis, lat. apicum =  $\frac{3}{5}$  latitudinis maximae; pinnulae (quarum longissimae e tribus granulis compositae sunt) 18 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 4 Ex. In portu Pillawensi. Vicinae sunt *Nav. borealis* et *Nav. bipectinalis*.

*Nav. fuscata*. *N. bacillaris*, apicibus contractis plus minusve prominentibus, interdum subcapitatis; linea media recta valida, in nodulo centrali rotundo vel subquadrato pervalida; nod. term. perpusillis, area lata et longa, striis punctatis radiantibus. Frustula siccata est fusca. Long. 13—22, lat. =  $\frac{2}{5}$  longitudinis, lat. apicum circa  $\frac{1}{4}$  latitudinis maximae; striae 39 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 7 Ex. In mari baltico. Similes sunt *Nav. Amphisbaena*  $\beta$ . Sm. et *Nav. Placenta* Ehg. Mik. XXXIII x 23. Trotz der grossen Area sieht man bisweilen deutliche, parallele, der Mittellinie nahe Begleitlinien. Wahrscheinlich ziehen sich die Querriefen — mit viel schwächerer Intensität — bis an dieselben heran. Wenigstens habe ich dies Verhältniss einmal bei *Nav. Amphisbaena* deutlich verfolgt.

*Nav. biglobosa*. *N. angusto-lanceolata*, apicibus obtusis globosis, linea media recta medio modo notata, nodulo centrali oblongo-elliptico non terminato, nod. term. rotundatis, pinnulis brevibus subradiantibus. Long. 23—29, lat. =  $\frac{1}{6}$  longitudinis, lat. apicum =  $\frac{2}{3}$  latitudinis maximae; pinnulae 21, striae 84 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 11 Ex. In fossis prope Regimontium et Sensburg in Masovia. Lat. secundarium interdum est trigibbulum. Ab

altera parte Pinn. globiceps Greg. (v. Alg. p. 195), ab altera Pinn. nodosa Ehg. vicina esse videtur.

*Pinnularia Cyprinus* Ehg. ist nach Ehrenberg eine Süßwasserform; sie wurde, wenn meine Deutung richtig ist, von mir einmal im Königsberger Lager gefunden.

*Navicula Granum* m. = *Nav. laevissima* (Ktz.) Grunow Wien 1860 S. 549 II 5. *N. laevissima* Ktz. ist wohl eine nicht erkannte *N. Bacillum* Ehg., deren starke Riefen bisweilen einen Quernabel zu bilden scheinen, den Kützing (Bac. Taf. XXI Fig. 14) andeutet.

*Navicula subrotunda*. *N. minima*, tumida, apicibus contractis parum prominentibus rotundatis, umbilico subrotundo, striis radiantibus manifestis. Long.  $3\frac{1}{2}$ —5, lat. =  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$  longitudinis, striae (e 4 granulis compositae) 32 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 11 Ex. In flumine Pissa prope Johannsburg in Masovia.

$\beta$ ) *subquadrata*. Lateribus compressis. Long 4— $4\frac{1}{2}$ , striae 38 in  $\frac{1}{100}$  Lin. Eodem loco. Sie scheint in jene überzugehen.

Die von mir als *Nav. Crabro* aufgeführte Species stimmt in Gestalt und Structur mit *Diploneis Crabro* Ehg. überein, hat aber feinere Querstreifen — ein Umstand, der vielleicht von dem verschiedenen Salzgehalt der Meere, vielleicht auch von ihrer verschiedenen Temperatur abhängig ist. Die von Grunow als *N. Crabro* gegebene Form ist nicht *Diploneis Crabro* Ehg., da bei dieser die Riefen keine Unterbrechung zeigen, die von den Meistern der Beobachtungskunst, Ehrenberg und Smith, sicher nicht übersehen worden ist.

*Navicula trigibbula*. *N. minor*, bacillaris, tribus marginum lateralium undulis interdum vix notatis, apicibus productis subcapitatis, umbilico magno rotundo vel in latera distento, striis manifestis subparallelis. Long. 10—13, lat. =  $\frac{3}{10}$  longitudinis, lat. apicum =  $\frac{1}{3}$  latitudinis maximae; striae (tria grana continentes) 26 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 8 Ex. In aqua fluente et stagnante prope Regimontium. Vicinae sunt *Nav. nivalis* Ehg. Mik. XXXV B. II 5. *Nav. undosa* Ehg. Mik. XXXIX II 90.

*Navicula distenta*. *N. bacillaris*, media parte quasi distenta, apicibus obtusis, umbilico elliptico, striis radiantibus manifestis. Long. 13, lat. =  $\frac{1}{4}$  longitudinis, striae (circa 5 grana continentes) 24 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 1 Ex. In aqua fluente prope Regimontium. Sieben hierher gehörige Frusteln, die ich auf den Carpathen in 4000 Fuss Höhe gesammelt, zeigen meistens zwischen der Mitte und jedem Ende noch eine geringe Anschwellung. Länge 16—23, Breite =  $\frac{1}{5}$  der Länge, Riefenzahl 27.

Von *Perizonium Braunii* habe ich drei Nebenseiten und eine Hauptseite gesehen. Die senkrecht gegen die Achse gerichteten breiten dunkeln Zonen gehen auf der Hauptseite ganz durch, auf der Nebenseite werden sie vom Längsbande unterbrochen, gegen die Enden hin werden sie schwächer und verschwinden. Die bei schiefer Beleuchtung deutlich hervortretenden feinen Querlinien sind gerade, die Längslinien wellenförmig. Auf  $\frac{1}{100}$  einer Par. Lin. gehen durchschnittlich 11 Zonen, 41 Querriefen, 38 Längslinien. Alle 4 Frusteln wurden im September 1866 dem Landgraben bei Königsberg entnommen.

Auch bei einer Form, die ich von *Nav. gibberula* nicht unterscheiden kann, habe ich derartige sehr deutliche Zonen gesehen und zwar  $16\frac{2}{3}$  auf  $\frac{1}{100}$  Lin., während die mittlere Riefenzahl der 6 in diesem Zustande gefundenen Frusteln 40 beträgt. Dieser Zustand hat Nichts mit dem gemein, in welchem scheinbar je 2 Riefen zu einem größeren Streifen zusammentreten (z. B. bei *Nav. Amphibaena*  $\alpha$  und  $\beta$  Sm.). Endlich fand ich noch bei einer *Nav. stauoptera*  $\beta$ . *parva* sehr deutliche ebenfalls senkrecht gegen die Achse gerichtete Zonen und zwar  $10\frac{1}{2}$  auf  $\frac{1}{100}$  Lin., während die Canäle (zufällig etwa in doppelter Zahl,

nämlich 22 auf  $\frac{1}{100}$  Lin.) sehr stark geneigt sind. *Nav. gibberula* und *Nav. stauroptera* sind somit von mir im Zustande des Perizoniums angetroffen worden.

Sollten auch die „echten Perizonien“ Formen sein, die sich in einer eigenthümlichen Entwicklungsphase befinden? Wenigstens erinnert die eine Nebenseite an *Navicula limosa* Var. *bicuneata*, die zweite an *Nav. Trabecula*, die dritte an *Nav. limosa* Var. *truncata*. Das Genus *Perizonium* wäre dann durch einen Perizonal-Zustand ersetzt.

Von den schiefstreifigen *Pleurosigma*-Arten habe ich *Pl. intermedium* dreimal, *Pl. Nubecula* nur einmal gesehen und durchmessen. Die übrigen oben gegebenen Riefenzahlen gründen sich auf je 10—12 Messungen. Zu *Pl. strigosum* habe ich eine Form gezogen, die spitzer ist als die von Smith gegebene Abbildung. Die schiefen Linien sind sehr kräftig, auch die Querstreifen, deren Riefenzahl 42 beträgt, recht deutlich. An jeder Seite der Mittellinie und am Rande treten gröbere Körner auf, von denen 21 =  $\frac{42}{2}$  auf  $\frac{1}{100}$  einer Linie gehen. In einem von Smith und Beck ausgegebenen Präparate finde ich die oben beschriebene als *Pl. strigosum* bezeichnet.

Neu ist vielleicht das im Pillauer Hafen nicht selten auftretende

*Pleurosigma candidum*. *Pl. latum*, *subrectum*, *apicibus acutis curvatis praeditum*, *in latere externo apicum plerumque sinuatum*, *nodulo centrali parvo*, *striis transv. et obliq. tenerrimis*. Long. 30—44, lat. circa  $\frac{1}{6}$  longitudinis, *striae* 45 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 12 Ex. Die Streifen sind bei ihm noch schwerer zu sehen als bei *Pl. delicatum*.

Bei *Pl. Kützingii* habe ich, obwohl 11 Frusteln genauer untersucht worden, die Längslinien nie mit Sicherheit bestimmen können, gebe indess in der Tabelle das Mittel meiner Messungen. *Pl. pumilum* m., von Grunow zu *acuminatum* (Ktz.) gezogen, scheint mir eine besondere Art zu sein, da ihre schwer bestimmbaren Riefenzahlen von jenen, die sehr leicht bestimmbar sind, stark abweichen.

*Pleurosigma bistriatum*. *Pl. parum sigmoideum*, *linea media recta apices versus curvata*, *striis longitudinalibus in utraque parte 4 praevalentibus*. Long. 28—52, lat. =  $\frac{1}{6}$  longitudinis, *striae* 26 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 10 Ex. In mari baltico. Diese Art muss wohl viel Schleim absondern, da die meisten der hierher gehörigen Frusteln, auch wenn sie in verschiedenen Säuren gekocht worden, mit fremden Körnern belegt sind. Jederseits hat sie 4 stärkere Längslinien. Wird die Frustel schief beleuchtet, so treten zwischen jenen Längsstreifen noch andere Streifen auf und alle haben dasselbe gleichförmige Gepräge.

*Stauroneis dilatata* Ehg., die sich durch ihre parallelen Seitenränder von *St. dilatata* Sm. unterscheidet, findet sich im Königsberger und Domblitter Lager, nicht selten auch im Pillauer Hafen und in der Ostsee; sie lebt auch auf den Carpathen. Ihre Riefen neigen sich in der Nähe der Enden bis etwa 72 Grad gegen die Mittellinie. Bei der ihr nahe stehenden, aber gröber gerieften *St. erythraea* Grunow neigen sich die Riefen bis 45 Grad. Zu *Staur. exilis* Ktz. ziehe ich ein sehr kleines Exemplar, das der Pissafuss bei Johannisburg gab.

*Stauroneis nobilis*. *St. major*, *rhombea*, *apicibus productis contractis obtusis*, *lineis comitantibus firmis*, *lineis marginalibus non striatis*, *nodulo centrali cruciformi*, *striis transversalibus manifestis*, *striis obliquis parum notatis*. Long. 46—51, lat. =  $\frac{2}{6}$  —  $\frac{1}{4}$  longitudinis, *striae transversales* 31, *striae obliquae* 22 in  $\frac{1}{100}$  Lin. *Frustulae quinque in canaliculo fluente (Landgraben) prope Regimontium Aug. 1866 sunt repertae*. Diese Art unter-

scheidet sich von den mir bekannten Stauroneis-Arten namentlich dadurch, dass der Nabel die Form eines Kreuzes hat, bei dem der in der Längsachse liegende Streifen stets etwas kürzer ist als der Querstreifen. Besonders hervorstechend ist bei dieser Species ausserdem noch, dass die Punkte der Querriefen mit einander alterniren, woher die schiefen Streifen entstehen, die gegen die Querriefen um 45 Grad geneigt sind.

Von *Biddulphia turgida* habe ich nur 4 Fragmente in der Ostsee gefunden. Die Formen, die ich als *Odontella polymorpha* und *Zygoceros Balaena* aufgeführt habe, sind wahrscheinlich zusammen zu ziehen. Zu *Odontella* habe ich die in der Hauptseite der Kützing'schen Abbildung entsprechenden Frusteln gezogen, welche einen kreisförmigen Querschnitt haben; zu *Zygoceros* die elliptischen, deren Riefengewebe treu der Zeichnung gleicht, die Ehrenberg in seiner Mikrogeologie giebt. Von jener Form habe ich 33, von dieser 12 Frusteln durchgemessen. Beide haben auf dem dem Kieselbände benachbarten Rande der Schale eine Reihe gröberer Punkte, von denen kurze grobe Querriefen auslaufen. Ihre Zahl ist halb so gross als die der feineren Querriefen. Das Kieselband zeigt bei beiden Formen nicht selten grosse, etwa halbkreisförmige Blätter, die sich durch Druck ablösen lassen.

Ebenso häufig ist *Chaetoceros boreale*, das gewöhnlich 4 mit wenig abstehenden Stacheln besetzte starke Borsten hat, deren Länge 0,100 — 0,128 Lin. beträgt, bisweilen indess nur zwei diagonal einander gegenüberstehende. Auf der elliptischen Nebenseite sieht man am Rande deutliche Riefen (42 auf  $\frac{1}{100}$  Lin.), die sich auch auf den Borsten zeigen. Ausserdem habe ich öfters noch sehr zarte Querriefen (63 auf  $\frac{1}{100}$  Lin.) gesehen, durch welche die Nebenseite überzogen wird. Noch habe ich eine Frustel gefunden, die zu dieser Gattung, aber zu einer anderen Art gehört.

*Chaetoceros bisetaceum*. Latus secundarium dorso tumidum, ventre concavum, apicibus subaequalibus rotundatis. Ab altera parte frustulae exeunt duae setae laeves in apicibus curvatae rotundatae. Long. frustulae 19, long. setarum 90, striae marginales 17, perviae 44 in  $\frac{1}{100}$  Lin. In mari baltico. Die Enden der Borsten erinnern an die Brennhare von *Urtica urens*. Sollten die Borsten, in denen ein innerer Canal sichtbar ist, auch dieselbe Eigenschaft haben?

Die Gattung *Cyclotella* scheint im Meere durch *Discoplea* vertreten zu werden, deren Arten bisher wohl nur von Ehrenberg genauer durcharbeitet worden sind. Von den in der Tabelle gegebenen Zahlen bezieht sich die erste auf den kreisförmigen Rand der Nebenseite. Ist derselbe glatt, so bezeichne ich diesen Zustand mit 0. Die folgenden Zahlen beziehen sich auf die mehr und mehr dem Centrum sich nähernden Kreise. So z. B. bedeuten die bei *Discoplea umbilicata* gegebenen Zahlen 25, 50, 26, dass auf  $\frac{1}{100}$  einer Linie der Rand 25, der darauf folgende Kreis 50, der kleine Discus 26 Riefen hat. Doch fand ich auch eine Frustel, bei welcher der an der Innenseite des Randes gelegene Kreis eben so viel Riefen zeigte als der Rand selbst.

*Discoplea annulata*. Latus secundarium quattuor annulis punctatis et disculo minuto ornatum. Diam. 7 — 10 Ex. In mari baltico. Die 4 Ringe zeigen durchschnittlich 43, 33, 20 und 16 kurze Riefen auf  $\frac{1}{100}$  Lin.

*Discoplea atlantica*, Scheibe glatt;

do. *atmosphærica*, Scheibe strahlig-punktirt;

do. *sinensis*, Scheibe unregelmässig feinpunktirt;

do. *sinensis*  $\alpha$ ., Scheibe unregelmässig grobpunktirt.

Bei allen 4 Arten scheint der Discus gesenkt zu sein wie der Boden eines flachen Tellers; bei den 3 letzten steht öfters am Anfange etwa eines jeden dritten Streifens ein

grösseres helleres Korn (Zelle). Um die beiden letzten von einander zu scheiden, habe ich annähernd zu bestimmen gesucht, wie viel Punkte des Discus auf  $\frac{1}{100}$  einer Linie gehen, und gebe auch diese Zahlen in der Tabelle. Dasselbe Verfahren habe ich auch bei anderen runden Formen angewandt, deren Punkte auf der Scheibe unregelmässig vertheilt sind.

Zu *Discoplea undulata* habe ich eine häufig auftretende, braune, feinpunktirte Form gezogen, die einen meistens unregelmässigen, öfters wellenförmigen Rand hat, der nur selten annähernd gleiche Biegungen zeigt.

Hätte *Discoplea graeca* nicht schon von Ehrenberg einen Namen bekommen, so würde ich sie *Proteus* nennen, einmal wegen der verschiedenen Gestalten, in denen sie auftritt, die doch wieder ein Characteristicum gemein haben, so dass man sie von einander nicht trennen kann; dann aber weil sie in trockenem geglühtem Zustande eine ganz andere Facies zeigen als in canadischem Balsam. Dies Characteristicum ist ein aus kurzen starken Riefen bestehender Kranz (Corona), durch den ein grösserer oder kleinerer Discus eingeschlossen wird. Derselbe ist indess in trockenem Zustande fast nie zu sehen, sehr grell dagegen im Balsam, aber auch nur bei schiefer Beleuchtung. Bei gerade durchgehendem Lichte sieht man auf diesem Kreise grobe unregelmässige Körner, die bei schief wirkendem Lichte sofort verschwinden. Ferner irisiren alle Varietäten (bei 200—450 facher Vergrösserung) im Balsam; der Rand erscheint blau, das Centrum intensiv gelb, namentlich wenn man das Mikroskop gesenkt hat. Sie zeigen auch in trockenem Zustande schwach markirte Irisfarben. Bei der Grundform *D. graeca* Ehg. ist nur die Corona mit groben Körnern bedeckt; bei der Varietät *holostica* Ehg. die Corona und die Fläche des inneren kleinen Kreises; im Rande stecken Körner, die nicht ganz regelmässig vertheilt sind. Bei der Var. *semiocellata* m. zeigen sich innerhalb des Randes halbkreisförmige Flecken oder Körperchen; bei der Var. *baculifera* m. haben dieselben die Form von kurzen Stäbchen.

*Discoplea margaritifera* nenne ich eine Form, die nicht weit vom schwach geriefen Rande einen Perlenkreis trägt, der indess bei trocknen Frusteln bisweilen vollständig unsichtbar ist. Da das Scheibchen ausserdem noch mit strahligen Riefen überzogen ist, so sieht dann die Frustel aus wie die eines kleinen *Coscinodiscus*. Bringt man sie in Balsam, so tritt der Perlenkreis deutlich hervor; er ist aber mit einer scharf markirten unregelmässigen Linie umzogen. Auch hier irisirt der äussere Ring blau, das Innere gelb. 6 Ex. Sie ist ähnlich einer der Formen, die Ehrenberg *D. comta* nennt. S. Mik. XXXVIII A I A 3, III B 4. Bei *Disc. bipunctata* m. sind Rand und Discus zart gerieft. Im Innern zeigen sich zwei Ocelli, die — wenn die Frustel trocken ist — mit einer 8förmigen Curve umzogen sind. Im Balsam irisiren die Ocelli in intensiv gelber Farbe. 5 Ex. *Disc. comta* Ehg. Mik. XXXVIII A XII 1, 2, 3 hat einen schmalen stark geriefen Rand und eine scheinbar glatte Scheibe, auf der man indess bei genauer Beobachtung schwach markirte grobe Körner findet.

Bei *Mastogonia Actinoptychus* gehen die Riefen des einen Randes über das Kieselband fort in die Riefen des anderen Randes über.

Der Formenkreis, dem Ehrenberg den Namen *Coscinodiscus radiatus* gegeben, muss in einzelne Gruppen zerlegt werden. Mit Kützing und Smith nenne ich nur diejenige Form *C. radiatus*, welche deutlich eckige Zellen hat, die nach der Mitte hin grösser werden. Bei der einzigen Frustel der Art, die ich beobachtet habe, gehen am Rande etwa 15, in der Mitte etwa 12 solcher Zellen auf  $\frac{1}{100}$  Lin., was in der Tabelle mit 15—12 bezeichnet worden ist. Die entsprechende rundzellige Form mag den Namen *C. vicinus* erhalten. Auch sie

habe ich nur einmal in der Ostsee gefunden; sie hat innerhalb des Randes feine kurze Riefen 33 auf  $\frac{1}{100}$  Lin. Sehr häufig dagegen ist:

*Coscinodiscus vulgaris* m. Latus secundarium mediocri modo convexum, cellulis magnitudine aequis rotundis, polo plerumque iisdem cellulis, interdum cellulis majoribus tecto, rarius cellulis partim carente. Diam. 27—54, striae  $15\frac{3}{8}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin. 40 Ex. Senkt man das Mikroskop, so wird jede Zelle rhombisch und zerfällt in 4 kleinere Zellen. Hierher gehören *Cosc. radiatus* Ehg. Mik. XXXV A XVII 6 und *Cosc. perforatus* Ehg. Mik. XVIII 46; vielleicht *Cosc. intermedius* Ehg. Mik. XXXIII XIII 3 und *Cosc. radiolatus* Ehg. Mik. XXXIX III 18.

*Coscinodiscus fallax* nenne ich einen *Cosc.*, den ich nur einmal in der Ostsee gefunden habe. Beobachtet man ihn in trockenem Zustande, so zeigt er grössere glänzende, in Strahlen und Spiralen geordnete runde Zellen, zwischen denen kleine matte runde Zellen stehen. Bei sehr starken Vergrösserungen zerfällt jede dieser kleineren Zellen in 2; eben solche zeigen sich auch in den so entstandenen Lücken. Das Gewebe ist wieder vollständig regelmässig, nur ist — sowohl in den radialen als in den schiefen Reihen — jede dritte Zelle merklich grösser als die andere. Bringt man die Frustel in Balsam, so sind alle kleinen Zellen verschwunden. Bei etwas gehobenem Mikroskop sieht man nur grosse runde Zellen; bei scharfer Einstellung desselben erscheinen sie als deutliche Sechsecke, aus denen runde Buckel hervortreten; nur bei sehr günstiger (fast senkrechter) Beleuchtung treten auch kleinere Zellen auf und zwar je eine an jeder Ecke einer grossen Zelle. Durchmesser 0,034 Lin., Zellenreihen 10 oder 20 oder 30 auf  $\frac{1}{100}$  Lin. Hierher gehört wohl *Cosc. radiatus* Ehg. Mik. XIX 1, XXI 1, wenn die Frusteln bei Entwurf der Zeichnung im Balsam gelegen.

Der eben beschriebene *Cosc.* muss mit einem ähnlichen, dem ich den Namen *Coscinodiscus varius* gegeben, nicht verwechselt werden. Er zeigt in trockenem geglühtem Zustande bei gehobenem Mikroskope nur grosse runde Zellen. Senkt man das Mikroskop, so schieben sich zwischen je 2 grossen Zellen kleine runde Zellen ein. Bei noch tieferer Senkung zerfällt jede grosse Zelle in 3, von denen 2 in der Richtung der Radii liegen, während die Dritte mit ihnen ein gleichseitiges Dreieck bildet, dessen zwei Seiten die Richtungen der Spirallinien haben. Bisweilen erscheinen alle Zellen gleich gross und gleich hell. Sie bilden dann — in Folge einer eigenthümlichen scheinbaren Verschiebung der kleinen Zellen — die Ecken regelmässiger dunkler Sechsecke. Im Balsam sieht man nur grosse runde Zellen, die indess bei gesenktem Mikroskope dreieckig und dreitheilig werden; selten auch Andeutungen von kleinen Zellen. Durchmesser 27—44,  $13\frac{1}{2}$  Reihen grober Zellen auf  $\frac{1}{100}$  Lin. 5 Ex. In der Ostsee.

*Cosc. excentricus* Ehg. ist in der Ostsee bei Pillau überaus häufig. Als Var. *marginalis* habe ich eine Form abgetrennt, bei der der Rand ziemlich regelmässige Perlen enthält.

*Coscinodiscus minutus* Ktz. wird von Kützing mit folgenden Worten beschrieben: *C. margine radiato-punctato, disco laeviusculo*. Diam.  $\frac{1}{180}$ “. Im Elbschlamm bei Cuxhaven. Ich finde in der Ostsee zwei sehr kleine *Coscinodisci*, die ich resp. 10 und 14 mal durchmessen habe. Der eine hat einen glatten Rand, aber innerhalb desselben von ihm ausgehende zahnartige kurze Riefen ( $13\frac{1}{2}$  auf  $\frac{1}{100}$  Lin.), die Scheibe mit sehr schwachen Punkt-reihen bedeckt, von denen 32 auf  $\frac{1}{100}$  Linie gehen. Durchmesser 4—12. Diesen halte ich für *Cosc. minutus* Ktz. Bei einem noch kleineren, dessen Durchmesser nur  $2\frac{1}{2}$ —6 beträgt, ist der Rand einer Perlschnur vergleichbar; von jeder Perle (23 auf  $\frac{1}{100}$  Lin.) geht eine kurze Randriefe nach dem Discus, der mit einzelnen groben Körnern belegt ist, unter denen kein feineres Riefensystem auftritt. Ihn nenne ich *Coscinodiscus minimus*. Er lebt auch im Pillauer Hafen.

Bei *Stephanodiscus Niagarae* und *St. sinensis* liegen die Randstäbchen in der verlängerten Mantelfläche des Cylinders, stehen also aufrecht, wenn die Frustel eine Kreisscheibe dem Beobachter zugekehrt hat; doch zeigen sie bisweilen auch geringe Neigung nach der Aussenseite. Jener, den ich nur einmal gefunden, hat einen körnigen Discus; bei diesem, den ich fünfmal gesehen, gehen die strahligen Riefen bis nach der Mitte. Bei jenem steht an jedem zweiten oder dritten Strahle ein Stäbchen; bei diesem trägt der Anfang jedes zweiten Strahles ein solches Stäbchen.

*Stephanodiscus balticus*. Margo cellulis decoratus, quarum quaeque spinam in planitie disci sitam fert; annulus tenerrime striatus, discus striis manifestis radiantibus tectus. Diam. 7; cellulae marginales et spinae 20, striae annuli 40, striae disci 20 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 2 Ex. In mari baltico.

*St.?* *lineatus* Ehg. ist der Vermittler zwischen *Stephanodiscus* und *Coscinodiscus*. Der Rand trägt regelmässig geordnete Perlen, aus denen kurze Spitzen hervorragen; die Scheibe gleicht der eines nicht ganz regelmässigen *Cosc. lineatus*.

Die *Coscinodiscus*-artigen Formen, deren Discus durch Streifen (radii), die vom Centrum (Pol) nach dem Rande verlaufen, in annähernd gleiche Sektoren zerfällt wird, zählt Ehrenberg zu den Gattungen *Actinoptychus* und *Actinocyclus*; zu *Actinoptychus*, wenn die Felder abwechselnd gehoben und gesenkt (bei schiefer Beleuchtung hell und dunkel) sind, was natürlich nur bei einer geraden Anzahl von Feldern möglich ist; zu *Actinocyclus*, wenn die Felder gleich hoch stehen. Ich füge noch zu, dass bei der zuletzt genannten Gattung jeder Radius auch eine bei verschiedenen Formen verschiedene Randzeichnung führt, für die ich den unverfänglichen Namen *Imago* vorschlage. — Einige verwandte Gattungen übergehe ich hier, da ich sie in der Ostsee nicht gefunden habe.

Als Ehrenberg die ersten zu diesem Kreise gehörigen Frusteln beobachtete, schien es naturgemäss zu sein, die fünfstrahligen, die sechsstrahligen, die siebenstrahligen u. s. w. als verschiedene Arten zu bezeichnen. Jetzt, da uns die Mikrogeologie vorliegt, da W. Smith, C. Janisch und andere Naturforscher uns ihre Beobachtungen mitgetheilt haben, stellt sich heraus, dass die Zahl der Radii und Sektoren — fast ohne Ausnahme — ein ganz untergeordnetes Element ist, ebenso untergeordnet wie die absolute Zahl der Rippen von *Campylodiscus* und der Canäle von *Pinnularia*. Um dies nachzuweisen führe ich folgenden Einzelfall an, an den ich später mehrere reihen werde. Ehrenberg findet in der Wassertrübung des Ganges zwei dosenförmige Körperchen, die er als Seeformen bezeichnet, die eine mit 4, die andere mit 10 Randflecken. Da er keine Strahlen und Sektoren an ihnen bemerkt, bildet er eine neue Gattung *Perithyra* mit den Arten *P. quaternaria* und *P. denaria*. Dieselben dosenförmigen Körperchen habe ich in der Ostsee gefunden und zwar mit

4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 18 20 21 22 24 25 30  
derartigen Randzeichnungen. Die einzelnen Frusteln sind nur in der Grösse verschieden, in allen übrigen Merkmalen einander gleich. Noch hebe ich hervor, dass der gegenseitige Abstand der Randzeichnungen in allen Frusteln, grossen und kleinen, annähernd derselbe ist, dass sich also die Randzeichnungen hierin ebenso verhalten, wie die Randpunkte bei *Cymatopleura*, *Nitzschia* und anderen Diatomeen-Gruppen. Ich halte daher die Form dieser Randzeichnungen für das Wesentliche, ihre Zahl für unwesentlich und betrachte alle Individuen,

die dieselben Bildchen zeigen, als zu einem Formenkreise, zu einer Species gehörig. Bei geringerer Vergrößerung erscheint das Randbildchen der oben erwähnten Species als Halbkreis, bei starken Vergrößerungen bekommt es die Form eines Ankers, dessen beide Zähne angeschwollen und abgerundet sind. Wird ferner die Schale bei verschiedener Beleuchtung, theils trocken theils im Balsam liegend, untersucht, so sieht man, dass von dem Pole nach jedem Anker ein Strahl fortläuft. Ich nenne diese Art *Actinocyclus ancorifer*.

In diesem Sinne nun habe ich die mir zugängliche Literatur durchgesehen und bin zu dem Resultate gekommen, dass alle bisher gebildeten „Arten“ von *Actinocyclus* und *Actinocyclus* sich auf wenige reduciren lassen und dass die Gattung *Perithyra* einzuziehen sei. Wenigstens habe ich bei allen 4 Formen-Gruppen, die ich anfänglich dahin zog, später die Radii erkannt.

Zu *Actinocyclus* gehörig finde ich folgende 4 Arten:

1) *Actinocyclus excellens* m. Margo striatus, radii bilineares, sectores 2—3, umbilicus hexagonus, cellulae rotundo-hexagonae permagnae. Diam. 35, striae marginales 7, striae disci  $3\frac{1}{2}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin. Mik. XVIII 21. A. senarius Ehg. Virginien, fossil.

2) *Actinocyclus undulatus* Ehg. Margo substriatus, radii bilineares, sectores 2. 3, umbilicus hexagonus, cellulae rotundo-hexagonae magnae. Diam. 22—52, striae marginales 8, striae disci 8 in  $\frac{1}{100}$  Lin. Mik. XVIII 20, XXII 17; Syn. V 43; Breslau 1862 I B 4, II A 9. In allen salzreichen Meeren.

3) *Actinocyclus vulgaris* m. Margo laevis, radii bilineares, sectores 2. 3—2. 12, umbilicus plus minusve notatus, cellulae rotundae. Diam. 10—59, striae disci 10 in  $\frac{1}{100}$  Lin. Mik. XVIII 22—30; XXXIII XIII 1, 1\*; XV 3, 4, 5; XXXV A XVII 4; Breslau I A 8, 11, 23; I B 13, 15; II B 15. Ebendasselbst.

4) *Actinocyclus gracilis* m. Margo tenerrime striatus, annulus angustissimus ocellis manifestis decoratus et striatus, radii e cellulis compositi non praevalentes; sectores, si frustula luce obliqua illustratur, sex candidi, sex obumbrati; polus cellulis, interdum majoribus, tectus; cellulae hexagonae. Diam. 12—36, ocelli  $6\frac{1}{2}$ , striae marginis et disci  $29\frac{1}{2}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin. 21 Ex. In mari baltico.

Solche Sectoren und solche Radien, wie sie sich bei den vorher genannten Arten zeigen, existiren hier nicht. Vielmehr wird die Schale namentlich von 12 Bündeln paralleler Zellenreihen überzogen, deren mittlere nach dem Centrum gehende kein besonderes Merkmal hat. Sechs dieser Bündel ruhen auf Wellenbergen, die anderen sechs in Wellenthälern, die aber keine scharfe Grenze haben. Von den Ocellis fehlen oft einige; da ferner die untere Reihe durchscheint, so erscheint der Rand meistens unregelmässig punktirt. Im Balsam ist das zarte Gebilde kaum zu sehen.

Alle mir bekannten Arten von *Actinocyclus* haben etwa folgende Merkmale mit einander gemein: Rand, Ring und Scheibe sind deutlich von einander geschieden. Die an den Rand gehefteten Imagines sind nach dem Discus hin gerichtet. Sie sind bei der geglühten Frustel meistens deutlich und erscheinen als Körperchen, die auf dem Ringe liegen. Bei genauerer Untersuchung sieht man indess, dass der geriefte Ring über sie fortgeht. Sie sind somit Organe, die nach dem Innern der Kapsel vortreten. Man muss sie aber in trockenem Zustande untersuchen, da sie im Balsam unsichtbar oder fast unsichtbar sind. Auf der Grenze zwischen dem Ringe und dem Discus, zum grössten Theile auf dem Discus, ist eine hellere von Zellen nicht bedeckte rundliche Stelle, auf die wie ich glaube zuerst Herr Janisch aufmerksam gemacht hat, der sich zu der Ansicht hinneigt, dass hier die Schale durchbrochen sei. Durch Herrn Janisch angeregt, habe ich vielfach derartige helle Stellen genauer untersucht und,



wenn die Frustel günstig lag, stets etwa in der Mitte einen kleinen scharfbegrenzten Kreis gefunden, den ich als Oeffnung anspreche. Solche kleine Kreischen befinden sich aber auch über jeder von mir genauer untersuchten, gut gelegenen Imago, und zwar zwischen zwei radiirenden Randstreifen; nur sind sie wegen des unten befindlichen braunen Imago-Körpers weniger hell. Auch sie scheinen mir Oeffnungen der Schale zu sein. Ist diese Anschauung begründet, so hat jeder Actinocyclus, der  $n$  Radii, also  $n$  Imagines und Sectoren hat, auf jeder Nebenseite  $n+1$  Oeffnungen, durch die er mit der Aussenwelt communicirt. Als Name für diese kleinen Kreischen, mögen sie Oeffnungen sein oder nicht, schlage ich eine *vox media* vor, nämlich *Fenestrella* und zwar für das einzelne Kreischen *Fenestrella disci*, für die am Rande befindlichen *Fenestrellae marginales*. Die am Rande des Discus gelegene helle Stelle mag *Areola disci* heissen. Ihr Durchmesser beträgt etwa 6—12, der Durchmesser des in ihm befindlichen Fensterchens  $1\frac{1}{2}$ —3, der Durchmesser der Randfensterchen 1—2 Zehntausendtheile einer Linie.

Senkt man bei starken Vergrößerungen das Mikroskop, so bemerkt man ferner, dass jede auf dem Discus gelegene Zelle in 4 Quadranten zerfällt, dass sie aus 4 kleineren Zellen zusammengesetzt ist. Der in der Mitte jeder grösseren Zelle auftretende schwarze Punkt ist wohl dadurch bedingt, dass gerade hier 4 Zellenwände zusammentreten. Hiermit im Zusammenhange steht die Beobachtung, dass die Zahl der radiirenden Riefen genau doppelt so gross ist als die Zahl der Scheibenriefen. Senkt man das Mikroskop, so sieht man, dass die vom Rande ausgehenden Strahlen die ganze Scheibe überziehen; hebt man das Mikroskop, so werden die viereckigen und viertheiligen Zellen des Discus wieder rund und einfach.

Verlängert man alle Radien über die Randbilder hinaus bis nach dem Rande, so wird derselbe in annähernd gleiche Stücke zerfällt. Die Zahl nun, welche angeibt, wieviel solcher Stücke auf  $\frac{1}{100}$  einer Linie gehen, nenne ich Bildzahl und werde sie der Kürze wegen mit  $x$  bezeichnen. Um nun diese Zahl für irgend eine Species festzustellen, kann man entweder so verfahren, wie man bei Bestimmung der Riefenzahl zu verfahren pflegt; oder man kann auch aus dem Durchmesser der Frustel und der Zahl der Randzeichnungen oder Strahlen dieses  $x$  berechnen. Ich bin beiden Methoden gefolgt und habe, aus sehr begreiflichen Gründen, gefunden, dass die zweite viel sicherer zum Ziele führt. Nennt man  $d$  den nach Tausendtheilen einer Linie gemessenen Durchmesser der Schale,  $n$  die Zahl der Strahlen und nimmt als Annäherungswerth der Ludolfschen Zahl  $2\frac{2}{7}$ , so findet man

$$x = \frac{35}{11} \frac{n}{d}$$

Ist z. B. für den Durchmesser 19 und als Zahl der Strahlen 12 gefunden, so ist  $x = \frac{420}{209} = 2,01$  etwa 2. Diese Zahl nun habe ich sehr häufig bestimmt und, was ich bereits oben aussprach, gefunden, dass sie für dieselbe Species nahehin constant ist. Ein Einzelfall möge vorläufig als Belag dienen. Von den 6 zu derselben Art gehörigen Frusteln, deren Abbildungen Janisch in seiner gediegenen Abhandlung über den Guano giebt, hat die kleinste einen Durchmesser von  $\frac{15}{1000}$  Lin. und 8 Strahlen, die grösste einen Durchmesser von  $\frac{56}{1000}$  Lin. und 28 Strahlen. Aus jener findet man  $x = 1\frac{7}{10}$ , aus dieser  $x = 1\frac{6}{10}$  gleich dem Mittelwerth von allen 6 Frusteln.

Hat man für die einzelne Species die (in der Tabelle angegebenen) Mittelwerthe der Bildzahlen und ebenso die der Riefenzahlen möglichst scharf bestimmt; so findet man — was mich überraschte — dass alle von mir untersuchten Species in jenen wie in diesen annähernd übereinstimmen. Bei allen gehen etwa  $1\frac{5}{6}$  Randbilder, 40 Randriefen, 20 Strahlenriefen auf

$\frac{1}{100}$  einer Pariser Linie. Ein so gleichartiger Typus der verschiedenen Species findet sich in keinem anderen Genus der Diatomeen.

Noch füge ich hinzu, dass alle Arten von *Actinocyclus* bei schwächeren Vergrößerungen bis etwa  $\frac{500}{1}$  hinauf in canadischem Balsam mehr oder weniger irisiren. Sie müssen daher noch ein Streifensystem haben, das feiner ist als dasjenige, was sie uns bis jetzt zeigt. Nach diesem feineren Gewebe nun habe ich gesucht und glaube mit Hülfe sehr starker Vergrößerungen nicht nur auf dem von größeren Zellen nicht bedeckten Theile des Centrums mehrerer Frusteln, sondern auch auf den Zellen selbst Streifen gesehen zu haben, von denen etwa 120—140 auf  $\frac{1}{100}$  einer Linie gehen. Entsprechende Beobachtungen haben die Herren Janisch und Cohn bei *Halionyx* und *Actinoptychus* gemacht.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen gehe ich zu den einzelnen Gruppen, die ich als Species behandle, über.

1) *Actinocyclus Janischii* m. Imagines rotundae, radii simplices, cellularum series, striae interradales lineae mediae sectoris parallelae, polus cellulis majoribus carens, cellulae rotundae vel subquadratae serierum vicinarum viceversa correspondentes; frustula in balsamo canadensi candide irisans. Diam. 9—62, imagines 5—40, circa  $1\frac{3}{5}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin., striae marginales 36, striae disci 18 in  $\frac{1}{100}$  Lin. Breslau 1862 I B 2, 10, 11; II A 1, 5, 8; Mik. XX I 39; XXXIII XV 2, XVI 1, 2, XVII 2; XXXV A XVIII 1, 2, 3; XXXVIII XXII 7. In der Ostsee wurden von mir nur 2 fragmentarische Frusteln gefunden.

2) *Actinocyclus Ehrenbergii* m. Imagines rotundae, radii simplices, striae interradales lineae mediae sectoris vel alteri radio vel ambobus radiis parallelae, polus plerumque cellulis majoribus carens, cellulae serierum vicinarum plus minusve viceversa alternantes; frustula in balsamo canadensi candide irisans. Diam. 10—46, imagines 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 24, 26, 28, 30, circa  $1\frac{3}{4}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin., striae marginales 38, striae disci 19 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 40 Ex. In mari baltico. Hierher ziehe ich Mik. XIX 5—10; XX I 34, 35, 37, 38; XXI 7—9, 11—13, 15, 16; XXII 10, 12, 13—16; XXXV A XVI I 2, 3. Das einzelne Fensterchen hat einen Durchmesser von etwa 3, die Randfensterchen einen Durchmesser von etwa 2 Zehntausendtheilen einer Linie.

3) *Actinocyclus semiocellatus* m. Imagines segmentis circuli similes, radii simplices praevallentes, striae interradales lineae mediae sectoris parallelae, polus cellulis plerumque nudatus, cellulae rotundae alternantes; frustula in balsamo canadensi parum irisans. Diam. 12—15, imagines 6, 7, 8, circa  $1\frac{5}{6}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin., striae marginales 41, striae disci  $20\frac{1}{2}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin. 5 Ex. In mari baltico. Er ist auch in trockenem Zustande, selbst wenn man die Radii nicht bemerken sollte, von *Discoplea graeca* Var. *semiocellata* leicht zu unterscheiden, da bei ihm die Schale stärker, das Zellengewebe des Discus viel kräftiger ist. Der Durchmesser des einzelnen Fensterchens beträgt etwa 2, der der Randfensterchen etwa  $1\frac{1}{2}$  Zehntausendtheile einer Linie.

4. *Actinocyclus clavifer* m. Imagines clavis tumidis similes, radii simplices mediocriter praevallentes, striae interradales lineae mediae sectoris parallelae, polus cellulis carens, cellulae alternantes; frustula in balsamo canadensi plus minusve irisans. Diam. 8—30, imagines 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 17, 20, circa  $1\frac{4}{5}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin., striae marginales 41, striae disci  $20\frac{1}{2}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin. 19 Ex. In mari baltico. Wer diese Randbilder mit genügend vergrößerndem Mikroskope und unter geschickter Benutzung der Stellschraube und des Beleuchtungsspiegels untersucht, wird sich wohl bald davon überzeugen, dass er Körper vor sich habe. Sollte dies indess nicht gelingen, so bleibt es ihm überlassen, den Ausdruck zu brauchen,

hinter den sich zur Zeit W. Smith zurückzog, der alle derartige Zeichnungen für — „Modificationen in der Anordnung des Kiesels“ hielt. Die Randfensterchen befinden sich auf den angeschwollenen Enden der Keulen.

5. *Actinocyclus ancorifer* m. Imago ad instar ancorae, cujus dentes tumidi sunt et rotundati, formata; radii simplices vix praevalentes, striae interradales lineae sectoris mediae vel alteri radio vel ambobus radiis parallelae; polus cellulis plerumque tectus, cellulae ellipticae alternantes; frustula in balsamo canadensi parum irisans. Diam. 10—40, imagines 4—30, circa  $1\frac{8}{100}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin., striae marginales 41, striae disci  $20\frac{1}{2}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin. 47 Ex. In mari baltico. Hebt man das Mikroskop, so tritt aus der Mitte des Bogens, der zwei birnenförmige Zähne trägt, ein Buckel hervor, der bisweilen recht stark ist, so dass der ganze Randkörper einem Dreizack gleicht, dessen Zinken abgerundet sind. Die kleinen Kreischen (Fenestrellae marginales) befinden sich auf den Ankerstielen und haben einen Durchmesser von etwa 2, die Fenestrella disci und Areola disci einen Durchmesser von 3 und 9 Zehntausendtheilen einer Linie.

6. *Actinocyclus arcuatus* m. Imago baculo duplici similis, supra quem falx angusta pendere videtur, radii simplices non praevalentes; striae interradales partim lineae mediae sectoris, partim radiis parallelae; polus cellulis carens, cellulae ellipticae alternantes; frustula in balsamo canadensi parum irisans. Diam. 14—42, imagines 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 23, 24, 25, 26, 28, 32, circa 2 in  $\frac{1}{100}$  Lin., striae marginales 39, striae disci  $19\frac{1}{2}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin. 22 Ex. In mari baltico. Die Randfensterchen liegen zwischen den beiden Stäben, der Basis nahe. Hebt man das Mikroskop, so werden die Sichel scheinbar grösser und schieben sich nach dem Centrum der Schale eine merkliche Strecke fort.

7. *Actinocyclus cruciatus* m. Imago baculo brevissimo obtuso similis, supra quem arcus in globulos transiens pendere videtur; annulus angustus, radii duplices, polus interdum cellulis carens, cellulae rotundae vel subquadratae ita dispositae, ut simul series radiis subparallelae simul series lineae mediae sectoris parallelae existant; frustula in balsamo canadensi parum irisans. Diam. 8—11, imagines 4, circa  $1\frac{2}{5}$  in  $\frac{1}{100}$  Lin.; striae marginales 40, striae disci 20 in  $\frac{1}{100}$  Lin. 7 Ex. In mari baltico. Nicht = *Act. quaternarius* Ehg. Mik. XXII 10, der radii simplices hat; auch nicht = *Dictyopyxis cruciata* Ehg. Mik. XVIII 2, XX 33, deren Schale hochgewölbt ist. Es ist bemerkenswerth, dass selbst dieser *Actinocyclus*, der an die Zahl 4 gebunden ist, sich der Hauptsache nach dem oben ausgesprochenen Gesetze fügt, nach welchem alle *Actinocyclus*-Arten etwa dieselbe Bildzahl haben. Seine Grösse schwankt daher zwischen engen Grenzen.

Dreimal ferner habe ich an den Wassern der Ostsee ein Körperchen gefunden, das zu der räthselhaften Gattung *Dictyocha* gehört.

*Dictyocha tripartita* m. D. e tribus magnis hexagonis et tribus parvis cellulis non apertis composita. Diam. 11—12, granula marginis 16, striae perviae 31 in  $\frac{1}{100}$  Lin. Aehnlich ist *Dict. triommata* Ehg. Mik. XXXIII xv 11, die indess nur 3 grosse, keine kleinen, Zellen hat, auch mit längeren Stachelfortsätzen versehen ist, die hier kaum angedeutet sind.

Endlich noch die Bemerkung, dass ich in einer der Ostsee entnommenen geglühten Probe die Kieselschale einer Foraminifere angetroffen. Es wäre mir lieb, wenn ich Gelegenheit bekäme, das wohlerhaltene Präparat einem Kenner dieser Thiergruppe zu übergeben. —

## Erklärung der Abbildungen.

Die Vergrößerung aller Abbildungen, bei denen keine Vergrößerungszahl angegeben worden, ist  $\frac{1000}{1}$ .

## T a f e l I.

- |   |   |
|---|---|
| 1. <i>Fragilaria acuta</i> Ehg. Mik. I III 6. | 16. <i>Homoeocladia biceps</i> m.                       |
| 2. — <i>contracta</i> Schum.                  | 17. <i>Achnantheidium neglectum</i> m.                  |
| 3. — <i>biconstricta</i> Rabh.                | 18. <i>Gomphonema gracile</i> Ehg.                      |
| 4. — <i>Lancettula</i> m.                     | b. Var. <i>gracillimum</i> m.                           |
| 5. — <i>elliptica</i> L.                      | 19. <i>Rhoicosphenia fracta</i> Var. <i>baltica</i> m.  |
| 6. <i>Campylodiscus Stellula</i> m.           | 20. <i>Cymatopleura elliptica</i> Var. <i>fracta</i> m. |
| 7. <i>Surirella baltica</i> m.                | 21. <i>Ceratoneis lunaris</i> (Ehg.).                   |
| 8. <i>Amphipleura danica</i> Ktz.             | b. Var. <i>minor</i> m. c. Var. <i>cuspidata</i> m.     |
| 9. — <i>pellucida</i> Ktz., aus der Ostsee.   | 22. <i>Ceratoneis</i> Schumanni Rabh.                   |
| 10. <i>Surirella longa</i> m.                 | 23. — <i>depressa</i> m.                                |
| 11. <i>Tryblionella Neptuni</i> m.            | 24. <i>Amphora globosa</i> m.                           |
| 12. <i>Nitzschia Anguillula</i> m.            | 25. — <i>globulosa</i> m.                               |
| 13. <i>Cocconeis baltica</i> m.               | 26. <i>Chaetoceros boreale</i> Bail.                    |
| 14. — <i>sigmoidea</i> m.                     | 27. — <i>bisetaceum</i> m.                              |
| 15. — <i>tenera</i> m.                        | 28. <i>Dictyocha tripartita</i> m.                      |

## T a f e l II.

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 29. <i>Navicula macromphala</i> m. | 45. <i>Navicula</i> a. <i>subrotunda</i> , b. <i>subquadrata</i> m. |
| 30. — <i>veneta</i> Ktz.           | 46. — <i>Granum</i> m.  |
| 31. — <i>exilis</i> Ktz.           | 47. — <i>candida</i> m.   |
| 32. — <i>Meniscus</i> m.           | 48. — <i>biglobosa</i> m.   |
| 33. — <i>Menisculus</i> m.         | 49. — <i>aperta</i> m.  |
| 34. — <i>Lancettula</i> m.         | 50. — <i>Cyprinus</i> Ehg.?   |
| 35. — <i>Rhombulus</i> m.          | 51. — <i>Esoculus</i> Schum. Kleines Ex.                            |
| 36. — <i>Granum Avenae</i> m.      | 52. — <i>trigibbula</i> m.  |
| 37. — <i>sambiensis</i> m.         | 53. — <i>distenta</i> m, b. aus den Carpathen.                      |
| 38. — <i>Ceres</i> m.              | 54. — <i>gibba</i> Ktz. <i>perizonata</i> .                         |
| 39. — <i>Puella</i> m.             | 55. <i>Pinnularia stauroptera</i> Rabh. <i>perizonata</i> .         |
| 40. — <i>Parmula</i> Breb.         | 56. <i>Perizonium Braunii</i> . a. b. c. d.                         |
| 41. — <i>bipectinalis</i> m.       | 57. <i>Pleurosigma candidum</i> m.                                  |
| 42. — <i>Trunculus</i> m.          | 58. — <i>bistriatum</i> m.  |
| 43. — <i>fuscata</i> m.            | 59. <i>Stauroneis exilis</i> Ktz.                                   |
| 44. — <i>pachycephala</i> Rabh.?   | 60. — <i>nobilis</i> m.   |

## T a f e l III.

- |   |   |
|---|---|
| 61. <i>Discoplea umbilicata</i> Ehg.                          | 74. <i>Coscinodiscus vulgaris</i> m. Einige Zellen, |
| a. ungewöhnliche Form.  | b. u. c. bei gesenktem Mikroskope.                  |
| 62. — <i>annulata</i> m.                                      | 75. <i>Cosc. fallax</i> m. Einige Zellen. a. und b. |
| 63. — <i>atlantica</i> Ehg.                                   | trocken; c. d. e. im Balsam.                        |
| 64. — <i>atmosphaerica</i> Ehg. Var. <i>ocellata</i> m.       | 76. <i>Cosc. varius</i> m. Einige Zellen bei ver-   |
| 65. — <i>sinensis</i> Ehg. Var. <i>ocellata</i> m.            | schiedener Stellung des Mikroskopes.                |
| 66. — <i>sinensis</i> $\alpha$ . Ehg. Var. <i>ocellata</i> m. | 77. <i>Stephanodiscus?</i> <i>lineatus</i> Ehg.     |
| 67. — <i>graeca</i> Ehg.                                      | 78. <i>Actinoptychus gracilis</i> m.                |
| b. Var. <i>holostica</i> Ehg.                                 | 79. <i>Actinocyclus ancorifer</i> m. Randstück.     |
| c. Var. <i>semiocellata</i> m.                                | 80. <i>Actin. Janischii</i> m. Mittlerer Teil eines |
| d. Var. <i>baculifera</i> m.                                  | Sectors bei gesenktem Mikroskope.                   |
| 68. — <i>margaritifera</i> m.                                 | 81. <i>Actin. semiocellatus</i> m.                  |
| 69. — <i>bipunctata</i> m.                                    | 82. <i>Actin. Ehrenbergii</i> m. Ein Sector bei ge- |
| 70. — <i>comta</i> Ehg.                                       | senktem Mikroskope.                                 |
| 71. <i>Coscinodiscus minutus</i> Ktz.                         | 83. <i>Actinocyclus arcuatus</i> m. Ein Sector.     |
| 72. — <i>minimus</i> m.                                       | 84. — <i>cruciatus</i> m.                           |
| 73. <i>Stephanodiscus balticus</i> m.                         | 85. — <i>clavifer</i> m.                            |

**N a c h t r a g**  
zur  
**marinen Diluvial-Fauna**  
in Westpreussen

von  
**Dr. G. Berendt.**

(Hierzu Tafel IV.)

Die im VI. Jahrgang 1865 dieser Schriften beschriebene und in ihrer Verbreitung innerhalb der Diluvialschichten, die das Weichselthal von seinem Delta aufwärts bis zur russisch-polnischen Grenze durchschneidet, nachgewiesene marine Mollusken-Fauna umfasste, mit Ausnahme einiger damals in ihrer Vereinzelung noch unbestimmbarer kleiner Schaalreste, 5 Arten. Durch fleissiges Sammeln des Herrn Paul Schiefferdecker während einer Ferienreise im vergangenen Sommer in der Umgegend des als ergiebigsten Fundort bezeichneten Städtchens Mewe a. d. Weichsel bin ich in den Stand gesetzt schon jetzt nicht nur die genannten Bruchstücke zu deuten, sondern auch ausserdem einige neue Arten hinzuzufügen.

Zunächst lässt sich jetzt über die *Venus* sp. ein sicheres Urtheil abgeben und bestimmte sie Professor Lovén in Stockholm, der die Güte hatte, sämtliche Schalreste einer gründlichen Durchsicht zu unterwerfen für *Venus virginica* L. nicht *pullastra*, auch nicht *aurea*, mit welchen beiden sie in zweiter Reihe Aehnlichkeit hat. Ganze Schalen sind zwar auch jetzt nicht vorgekommen, allein die ziemliche Menge der Bruchstücke erlaubte doch Rekonstruirungen der ganzen Schalform, wie Fig. 4. a bis e und f bis h eine zeigt. Die Grösse und Stärke der diluvialen Formen weicht nicht auffallend von der der heute lebenden ab und findet die darauf hinzielende Bemerkung in dem vorigen Aufsätze dadurch ihre Berichtigung und zugleich Erklärung, dass einige damals zu der *Venus* gerechnete abgeriebene Schalstücke, welche zu der Bemerkung Anlass gaben, jetzt nachträglich als *Cyprina islandica* angehörend erkannt werden müssen.

*Cyprina islandica* L. gehört ausserdem ein grosser Theil der bisher nicht bestimm- baren Schalstücke an (siehe Fig. 5 c) und haben sich deutlich erhaltene Schlossreste derselben gefunden, die alle Zweifel beseitigen, wie Fig. 5 a und b solche zeigt. Ganze Exemplare finden sich auch von ihr nicht, was bei der enormen Dickschaligkeit noch mehr als bei *Venus virginica* auffallen muss.

*Ostrea edulis* (L.) in einem ziemlich erhaltenen Exemplare (Fig. 3 a und b) glaubte ich bei der Vereinzelung und der bei diesem Thiere stets so nahe liegenden Möglichkeit der Verschleppung, da ich das Exemplar nur unter den aus der Muschelbank schon ausgespülten lose im Sande liegenden Schalen fand, vorab ignoriren zu müssen. Eine Anzahl von Herrn Paul Schiefferdecker aus der Muschelbank selbst entnommener Bruchstücke von *Ostrea edulis* lösen jedoch auch diesen Zweifel.

Ganz neu hinzu kommen sodann noch:

*Corbula gibba* Olivi-nucleus Lam. Fig. 1 a bis f zeigt beide Klappen derselben in natürlicher Grösse, g und h das Schloss in vergrössertem Massstabe. Die mir aus dem Kattegat als Vergleichs-Material vorliegenden lebenden Exemplare zeigen nur eine etwas stärkere Wölbung der Klappen und damit zusammenhängende stärkere Ueberbiegung der Wirbel.

*Mactra subtruncata* Dac. liegt bisher nur in einem Exemplare vor, welches Fig. 2 a bis c in natürlicher Grösse, d mit vergrössertem Schlossrande wiedergiebt.

*Scrobicularia piperata* Gmel. sp. Schum. Gatt. *Mya hispanica* L. gleicht ein bis jetzt vereinzelter Schalrest, wie die Fig. 6 giebt, so vollständig, dass ich nicht Anstand nehme trotz der Kleinheit des Bruchstückes diese Art, wenigstens mit Vorbehalt, als vertreten anzuführen.

Ebenfalls als Unica, jedoch von Herrn Schiefferdecker aus der muschelführenden Schicht selbst entnommen und in entschieden fossiler Erhaltung liegen endlich noch zwei Süsswasserformen vor:

*Paludina* die sogenannte *Palud. lenta* Fig. 7 a, b und

*Valvata piscinalis* Muell. Fig. 8 a bis c.

In ihrer völligen Vereinzelung zwischen einer schon gar nicht mehr arm zu nennenden Salzwasser-Fauna können sie nur als Einschwemmungen aus dem damaligen süssen Wasser betrachtet werden, erlangen aber dadurch eine grössere Bedeutung, dass sie als erstes Verbindungsglied mit der früher erwähnten entschieden Süsswasser-Fauna der Diluvialschichten zwischen Elbe und Oder begrüsst werden müssen.

Gegenwärtig besteht somit die marine Mollusken-Fauna der Weichselgegenden, um sie im Zusammenhange überblicken zu können aus folgenden Arten:

- 1) *Ostrea edulis* L.
- 2) *Cardium edule* L.
- 3) *Tellina solidula* Pult.
- 4) *Corbula gibba* Olivi (-nucleus Lam.)
- 5) *Mactra subtruncata* Dac.
- 6) *Scrobicularia piperata*. Gmel. (Schum.)
- 7) *Venus virginea* L.
- 8) *Cyprina islandica* L.

9) *Buccinum (Nassa) reticulatum* L.10) *Cerithium lima* Brug (-*reticulatum* Dac. Lov.)

Sämmtliche Arten leben noch heutigen Tages in der Nordsee, nur zwei Arten (*Cardium edule*, *Tellina solidula*) zugleich auch in der Ostsee, und einige der andern (*Buccinum reticulatum* \*), *Cyprina islandica* \*\*), *Scrobicularia piperata* \*\*\*) als seltene Vorkommen noch in dem westlichsten Theile derselben. Von den letztgenannten unterscheiden sich die fossilen, wie die heutigen Nordsee-Exemplare jedoch, wie schon früher hervorgehoben, durch auffallende Dickschaligkeit und Professor Lovén bemerkt in einem Briefe vom 3. Juni d. J. ausdrücklich bei dem fossilen *Card. edule*: Nordseeform bei der *Tellina solidula* Pult. nicht die Brakwasserform *T. baltica* L., so dass es wohl keinem Zweifel mehr unterliegt, dass wir es hier mit einer entschiedenen Nordseefauna zu thun haben.

Professor Lovén, der sich mit der Geschichte der Mollusken-Fauna des Nordens seit langem mit besonderer Vorliebe und Ausdauer beschäftigt, unterscheidet bekanntlich unter den fossilen Molluskenresten des skandinavischen Nordens drei Zonen:

Eismeer — baltische Formen,

Eismeer — Nordsee- „

Nordsee — celtische „

„Die innere Ostsee, sagt er in oben genanntem Briefe, nördlich und östlich einer Linie, „die von Schonen nach Rügen †) gezogen wird, war einst ein östliches Eismeer, das mit dem „weissen Meere in direkter Verbindung stand und die Thierformen desselben in sich aufnahm. „Die Fundstellen fossiler Schalreste bei Stockholm und Upsala geben davon Zeugniß. Dann „wurde die Ostsee im Osten resp. Nord-Osten abgesperrt, das Süßwasser nahm Ueberhand, „die meisten ihrer arktischen Thiere gingen zu Grunde, Süßwasserthiere wanderten aus den „Flüssen in sie hinein und zugleich, vielleicht langsamer, zogen einige Thiere aus der Nordsee „in die Ostsee.“

„Gleichzeitig mit dem genannten östlichen Eismeer war die Nordsee ein jedoch entschieden artenreicheres westliches Eismeer, dessen Fauna uns in den Muschelbänken von „Uddewalla an der schwedischen Westküste (Eismeer — Nordsee-Arten) noch heute aufbewahrt ist.“

„Nach der Bildung des englischen Kanals wanderten neue Arten von Westen her ein, „wie sie in der Nordsee und bis ins Kattegat hinein, noch leben und in den artenreichen „Lagern fossiler Muschelreste (Nordsee — celtische Formen) z. B. auf der Insel Tjörn (Tschörn) „an der Westküste Skandinaviens aus jener Zeit enthalten sind.“

Vergleicht man nun unsere Weichselfauna mit diesen genannten drei, in sich ziemlich abgeschlossenen Zonen, so ist eine entschiedene Uebereinstimmung mit der letztgenannten, auch der Zeit nach letzten und bis in die Jetztzeit fortgedauerten derselben (der nordsee-celtischen Fauna) nach Ansicht desselben Kenners nicht zu leugnen und man könnte sich leicht versucht fühlen beide zu identificiren und für gleichaltrig zu halten. Dem entgegen steht jedoch die Thatsache, dass die bei Mewe, Marienwerder, Neuenburg, Graudenz, Bromberg und Thorn gefundenen Schalreste sämmtlich dem Diluvium, den eigentlichen Glacialbildungen

\*) In der Kieler Bucht. Meyer und Möbius, Fauna der Kiel. Bucht. 1865. I. Einl. p. XIII.

\*\*) In der Flensburger Bucht und bei Eckernförde. J. O. Semper, Meklb. Arch. XVI. p. 169.

\*\*\*) Bei Warnemünde. J. O. Semper, Meklb. Arch. XVIII. p. 159.

†) Vielleicht auch von Schonen über Bornholm nach dem Samlande wenn überhaupt der südliche Theil der heutigen Ostsee sich schon gebildet hatte.

angehören, während die skandinavischen Fundpunkte genannter, auch gemeiniglich als subfossil bezeichneter Testaceen, soweit mir bekannt, sämmtlich der postdiluvialen oder postglacialen Periode angehören.

Ist es also erlaubt aus den bisherigen Funden bereits weitere Schlüsse zu ziehen, so würde man zu dem Resultate gelangen, dass die jetzige nordsee-celtische Fauna nur eine Wiederherstellung der Molluskenformen ist, die während des Beginnes der Diluvialzeit das grosse, Norddeutschland, einen Theil von Russland, das südliche Schweden, Jütland und die brittischen Inseln bedeckende, also gleichfalls schon mit dem Atlantischen Ocean in Verbindung gewesene Meer bevölkerten. Die Ausbildung eines westlichen und östlichen Eismeres mit ihren vorherrschenden arktischen Formen wäre somit nur eine der Eiszeit folgende Zwischenperiode, in der durch die abermalige Hebung des mit Nordfrankreich noch in festerem Zusammenhange stehenden Englands und der gleicherweise mit Norddeutschland verbundenen skandinavischen Halbinsel sich zwei, nur mit dem nördlichen Eismere in Verbindung stehende, abgeschlossene Meeresbecken bildeten, deren Testaceenformen dann wieder auf die von Lovén beschriebene Weise der heutigen Bevölkerung Platz machten.

Königsberg in Pr., im Juli 1867.

## Vorläufige Notiz

über

### die Auffindung einer marinen Diluvialfauna in Ostpreussen.

Auch in Ostpreussen ist es mir endlich gelungen, die schon vor zwei Jahren, nach Auffindung der marinen Schalreste in den Weichselgegenden hier erwarteten und gesuchten Spuren einer Diluvialfauna aufzufinden. Der Fundpunkt, welcher mir bereits 7 bis 8 verschiedene Testaceen-Arten geliefert, liegt circa  $1\frac{1}{2}$  Meilen oberhalb Königsberg, am Abhange zum Pregelthal, mitten in dem Kirchdorf Arnau.

Eine weitere Beschreibung des Vorkommens muss ich mir vorbehalten bis mehr Material vorliegt und sichere Bestimmungen der vielfach zerbrochenen und spärlich sich findenden Schalreste möglich geworden. Vorläufig sei nur erwähnt, dass die hiesige von der Weichsel-fauna insofern entschieden abzuweichen scheint als keine der dortgefundenen Arten bisher hier vertreten ist. Am häufigsten findet sich eine kleine *Astarte* sp.; unter den übrigen lassen sich bis jetzt erkennen eine zweite *Astarte*, *Nucula*, *Pecten*, wie es scheint auch *Avicula*, Reste von *Venus* u. s. w., sowie einige Gastropoden-Arten.

Königsberg, September 1867.

G. Berendt.



# Beitrag

zur

## Lagerung und Verbreitung des Tertiär-Gebirges im Bereiche der Provinz Preussen

von

**Dr. G. Berendt.**

(Hierzu ein Uebersichtskärtchen.)

Wengleich gegenwärtig die Auffindung bauwürdiger Braunkohle in der Provinz Preussen noch keinesweges eine Lebensfrage geworden, vielmehr ein Bergbau auf solche, wie in der Mark, in Sachsen und Schlesien, sich hier noch nicht würde halten können, so lange die Preise, namentlich für Holz, nicht höher gestiegen sind, so bleibt es dennoch von Wichtigkeit, die Punkte zu kennen, wo entweder Braunkohle bereits gefunden oder doch anstehende Schichten der sie begleitenden Sande und Letten Anhalt bieten für das Auffinden derselben. Denn dass es in nicht zu ferner Zukunft dahin kommen wird, dass man selbst Braunkohle von der mittelmässigen Güte der märkischen und einem Theil der sächsischen und schlesischen auch hier aufsuchen und mit Vortheil bauen wird, dürfte nach dem Vorgange genannter Provinzen und anderer Länder ausser Zweifel sein.

Die bis jetzt bekannten Vorkommen von Braunkohle im Bereiche der Provinz sind äusserst spärlich und beschloss ich daher auf einer soeben beendeten Rundreise nicht nur diese Punkte in Augenschein zu nehmen, sondern auch jeder Andeutung zu folgen, durch die es mir etwa möglich würde wenigstens das Auftreten anderer Schichten der Braunkohlenformation nachzuweisen.

Auch diese letzteren Punkte sind zur Zeit der Zahl nach noch äusserst gering. Der Grund dafür ist jedoch nicht etwa in einer geringen Ausdehnung und Verbreitung des Braunkohlengebirges zu suchen, findet sich vielmehr in der grossen Mächtigkeit, oder doch wenigstens immer äusserst regelmässig zusammenhängenden Ueberdeckung der überlagernden Diluvialschichten.

Die besten Aufschlüsse zeigen sich daher, wie in der Regel, wo durch spätere Erosion und Abspülung die See oder grössere Flussthäler die tiefsten Einschnitte gemacht und daher am ehesten die Diluvialschichten in ihrer ganzen Mächtigkeit durchschnitten haben. Ersteres findet statt an der Ostseeküste, westlich Danzig, sowie im Samlande, nordwestlich Königsberg; letzteres in dem tiefen Einschnitte des Weichselthales, sowie seiner früheren Fortsetzung im heutigen unteren Brahe- und Netze-Thal. Ein bedeutender Theil der bekannt gewordenen Tertiärpunkte gehört in der That diesen meist über 100 Fuss hohen Thal- oder Küsten-

rändern an, von denen aus das Plateau selbst vielfach in kurzer Entfernung zur doppelten und dreifachen Höhe ansteigt. Pregel- und Memel-Thal, die demnächst grössten Thaleinschnitte durchfurchen nur ein 100 Fuss im Mittel kaum erreichendes Plateau mit 50 Fuss selten übersteigenden Steilrändern und haben daher, so weit bis jetzt bekannt, ältere als Diluvialschichten nirgends aufgedeckt.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, der uns die Diluvialdecke in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von jedenfalls über 100 Fuss erkennen lässt, ist die geringe Anzahl und zum Theil Unscheinbarkeit der Tertiär-Aufschlüsse in der gesammten Provinz weniger auffallend, denn es leuchtet ein, dass, wenn schon die tiefen Einschnitte des Pregel und der Memel auf nicht Tertiärgebirge treffen auf dem eigentlichen Plateau des Landes und in den weit oberflächlicheren Einschnitten der Neben- und kleineren Flüsse, auf ein Hervortreten desselben garnicht zu rechnen ist.

Aber auch die erstgenannten tiefsten Einschnitte zeigen in ihren Steilgehängen nur auf kurze Erstreckung Schichten des Braunkohlen- oder überhaupt des Tertiärgebirges, zum bei weitem grössten Theile reichen die Diluvialschichten noch bis unter das Niveau der Ostsee oder die Sohle des betreffenden Thales hinab. Wir haben es somit wirklich nur mit inselartigen Erhöhungen, mit den Bergkuppen des Tertiärgebirges, zu thun, und hierdurch erklärt sich zugleich wieder, woher wir eben ausserhalb des Weichselthales und der Steil-Küsten der Ostsee, überhaupt ausserhalb tiefer Thaleinschnitte, im Innern der Provinz unerwarteter Weise dennoch Tertiärpunkte aufzuzählen haben.

Wäre das Tertiärland unter der Bedeckung des Diluvialmeeres einigermassen gebenet oder während der säkularen Boden-Schwankungen nach und bei Ablagerung des Diluviums nicht vielfach ungleichmässig gehoben und gesenkt, was vorläufig noch unentschieden gelassen werden soll, so würden Erosionsthäler bei der bereits erwähnten im Mittel 100 Fuss durchweg übersteigenden Mächtigkeit und durchgängigen Verbreitung der Diluvialgebilde in der Provinz entweder garnicht diese Decke durchschneiden, oder wenn solches geschehen, auf längere Erstreckung mit ihrer Sohle in den getroffenen tieferen Schichten bleiben. Es würde ferner, wenn die relativ tiefsten Thäler und Wasserrisse keine Tertiärgebilde aufgedeckt haben, vielmehr bis zur Sohle deutlich Diluvialgebirge im Profil ihrer Steilabhänge zeigen, mit Sicherheit anzunehmen sein, dass auf dem zwischenliegenden Plateau, oder gar in Höhenpunkten desselben überhaupt nicht nach solchen gesucht werden dürfe.

Beides ist jedoch nicht der Fall.

Die Weichsel schneidet dicht oberhalb Thorn auf kurze Strecke ca. 25 Fuss tief in Lettenschichten des Tertiär ein, zeigt dann unter dem Jacobsfort von Thorn unverkennbaren Diluvialmergel bis zum, ja so weit man sich überzeugen kann, bis unter den Wasserspiegel hinab und durchfurcht darauf unterhalb der Stadt abermals ca. 20 Fuss tief den Tertiärthon. Nachdem meilenlang die Ufer sodann wieder Diluvialgebirge blossgelegt haben, erhebt sich plötzlich in der alten Fortsetzung des Weichselthals, dem unteren Brahetal bei Bromberg, das Tertiärgebirge bis 60 und 70 Fuss über den Brahe-, also ca. 130 Fuss über den Weichsel-Spiegel. Ingleichen tritt die Fortsetzung dieser Tertiärerhebung in dem heutigen Verlaufe des Weichselthales, von dem Städtchen Fordon bis Topolno und Grutzno, Culm gegenüber, jedoch nur auf dem linken Ufer und wieder mit mehrfacher Unterbrechung ca. 50 Fuss über den Wasserspiegel empor. Bei dem Städtchen Schwetz zeigen die ca. 120 Fuss hohen Ufergehänge bereits wieder bis zur Thalsole herab Diluvialgebirge, und auf ihrem ganzen

weiteren, sich tiefer und tiefer einschneidenden Laufe lässt die Weichsel von hier an, trotz ihrer 100 Fuss hohen Steilabstürze bei Graudenz, Neuenburg, Marienwerder und Mewe, nirgends mehr andere, als Diluvialschichten auf beiden Ufern blicken.

Gleiches Verhalten zeigen die Ostseeküsten, deren Aufschlüsse, soweit sie das Samland betreffen, in den Erläuterungen zur Sect. VI. der geologischen Karte (1ster Theil) schon besprochen wurden. Noch auffälliger zeigen sich die Braunkohlen-Vorkommen an der Küste im Westen der Danziger Bucht als vereinzelte Höhenpunkte des Tertiärgebirges. Dieselben haben hier zu völligen Berg-Inseln Veranlassung gegeben, die einerseits von der See, andererseits von weiten Bruchflächen oder doch nur wenige Fuss über der See erhabenen Niederungen begrenzt werden.

So tritt das Braunkohlen-Vorkommen von Chlapau und Rixhöft, das bereits i. J. 1859 und den folgenden von Danziger Häusern\*) (Grube „Drei Brüder“), abzubauen versucht wurde, unter der rings steil abfallenden, in ihren höchsten Punkten 200 Fuss übersteigenden Schwarzauer Kämpe, das in demselben Jahre bei Pierwoschin in Angriff genommene Braunkohlenlager aber am Steilrande der zum Theil noch höheren Oxhöfter Kämpe hervor. Ingleichen zeigen die von Zoppot aus viel besuchten, bei dem beliebten Adlershorst beginnenden Steilgehänge der völlig isolirten Berge von Hochredlau, streckenweise emporgetretenes Braunkohlengebirge.

Den zweiten Punkt betreffend, das Hervortreten tertiärer Höhen innerhalb der Plateauflächen im eigentlichen Innern der Provinz, so kann man beispielsweise das Thal der Alle, die vielfach 50, ja zum Theil 60 — 80 Fuss mit steilen Ufer-Ränden einschneidet, von ihrer Mündung bis zum Ursprunge hinaufwandern, ohne eine ältere, wie unverkennbare Diluvialschichten, aufgedeckt zu finden. Verlässt man jedoch diesen tiefsten Einschnitt und wandert bei Heilsberg das romantische Simser-Thal einige 100 Schritt nur hinauf, so befindet man sich mitten in einer durchschnittenen Tertiärhöhe, deren Schichten sogar auch auf der Spitze der weit über 100 Fuss die Sohle des Allethales überragenden Bergkuppe des sog. Kreuzberg, jäh und schroff mit daneben liegenden Diluvialgebilden wechselnd zum Vorschein kommen.

Wendet man sich, das Allethal weiter hinauf verfolgend, unterhalb Allenstein, abermals aus dem tieferen Hauptthal in eins der Nebenthäler, und folgt dem Laufe des kleinen reissenden Wadangflusses, so findet man an seinem Ufer, wenn auch unscheinbar und augenblicklich durch einen Abrutsch sogar wieder fast ganz verdeckt, ein völlig vereinzeltes Vorkommen von Braunkohlengebirge. Und endlich, schon nahe der Alle-Quelle und noch näher dem Ursprung der Passarge, nicht weit von Hohenstein, rings von Seen und Thälern umgeben, ragt eine isolirte Bergkuppe und unter ihrer leichten Diluvialbedeckung die eigentliche Ursache der Höhe das Tertiärgebirge hervor.

Auf gleiche Weise zeigen die Ufergehänge bei Schwetz an der Weichsel, wie schon erwähnt, bis zur Thalsohle Diluvialmergel und Schichten nordischen Sandes und Gerölles, während erst der kleine Nebenfluss, das Schwarzwasser, anderthalb Meilen aufwärts bei Dulzig, die von Bromberg her sich hinüberziehende Erhebung des Tertiärgebirges trifft. Auf's schlagendste aber beweist dieses plötzliche Emporsteigen des Tertiärs der Abhang des in seinen südlichsten Theilen schon zur Provinz Posen gehörigen westpreussischen Plateaus zum Netzethale. Ersteres selbst hält sich im Mittel ziemlich gleichmässig in über 300 Fuss Meereshöhe, denn die Chaussee von Schneidemühl nach Nakel zeigt bei Schmilowo 307 Fuss,

\*) E. L. Wulff und Behrend de Cuvry.

bei Grabowo, nördlich Miasteczko 313 Fuss, bei Wirsz 313 Fuss. Der schroffe Steilabhang, dessen Fuss die Ostbahn in 197 Fuss (Miasteczko), 190 Fuss (Bialosliwe), 173 (Osiek südlich Wirsz), meilenweit folgt, lässt uns, zum Theil in schönen Abstichen, horizontal gelagerte Schichten des Diluviums erblicken und dennoch, haben wir kaum den eigentlichen Rand der Höhe bei Bialosliwe erstiegen, so finden wir mehrere Ziegeleien, in deren wenige Fuss tiefen Gräbereien der Septarienthon aufgeschlossen liegt. Oder folgen wir von Miasteczko, das einige Meilen unterhalb ebenso hart am Rande des Netzethales zwischen Bergen eingeklemmt liegt, die in ihrer ganzen Höhe sich als Diluvial kennzeichnen, der rechtwinklich vom Thal ab scharf ansteigenden Chaussee nach Grabowo, so sehen wir bald hinter dem Städtchen, sie tiefer und tiefer in den Thon einschneiden, der auch jenseits Grabowo in vielen isolirten Kuppen auf dem Plateau plötzlich und immer von neuem herauftritt.

Derartiges Emportreten isolirter Höhen des Tertiärgebirges, wurde schon oben erwähnt, kann auf zweierlei Weise erklärt werden: entweder waren beträchtliche Höhen bereits vorhanden und wurden von den Diluvialfluthen nicht verflacht oder gar geebnet, oder dieselben entstanden erst später, etwa bei Beginn der Diluvialzeit, durch allmälige Senkung des norddeutschen Tertiärlandes, in Folge deren nicht gleichmässig sinkende Schollen des Landes vielfach zerbarsten und hier und da grössere und kleinere Partien zurückblieben, in Mitten der sich ablagernden oder bereits zum Absatz gekommenen Sinkstoffe des Diluviums. Eine etwa einzig noch denkbare dritte Erklärungsweise, dass hereinbrechende Diluvialfluthen gerade durch die Heftigkeit ihrer Strömung das Relief des Tertiärbodens allein so hergestellt, erscheint von vorneherein um desswegen viel zu unwahrscheinlich, weil sich in diesem Falle entweder breite thalartige Rinnen nachweisen lassen würden, oder wenn die ganze Wassermasse in strömender Bewegung gewesen, sicher nichts, am wenigsten so lose Schichten in isolirten steilen Höhen in Mitten Stand gehalten hätten. Eben diese Schroffheit der Formen, dieses Nebeneinander von horizontal gelagerten mächtigen Schichtenfolgen des Diluviums und des Tertiärs in den meisten der sich bietenden Profile, wie es aus dem Samlande bereits früher geschildert wurde und am Danziger Strande, an den Weichselufern und auch in den andern Vorkommen bald mehr bald weniger sichtbar wird, spricht auch zugleich gegen die zuerst genannte Erklärungsweise.

Ein die höchsten Kuppen des Tertiärgebirges einst bedeckendes Meer würde nothwendig so steile Kuppen abgeflacht haben. Wenn aber der Absatz der Sinkstoffe so plötzlich, oder das Aufsteigen des Wasserspiegels so langsam erfolgte, dass die durch eine frühere Erosion schroffen Formen erhalten blieben, so würde nothwendig die ebene und ausgleichende Lagerung sich absetzender Sinkstoffe, die mantelartige Um- und Ueberlagerung der Höhen erkennbar sein.

Diese mantelartige Ueberdeckung zeigt sich aber erst ausgeprägt in den jüngeren Schichten des Diluviums, im oberen Diluvialmergel, und somit ist zugleich der Zeitraum wenigstens nach einer Seite begrenzt, innerhalb dessen merkliche Schichten Zerreissungen in Folge ungleichmässig sich fortsetzender Senkungen resp. Hebungen stattfanden. Bei früherer Schilderung der tertiären Lagerungs-Verhältnisse im Samlande wurde, für dortige Gegenden wenigstens, auch die Grenze nach der andern Seite festgesetzt\*.)

\*) Nach Ablagerung des weissen Sandes und zu Anfang des Absatzes der über demselben folgenden Schichten, also inmitten der Periode des Braunkohlensandes, begannen somit hier im Samlande die bisher beschriebenen Hebungen resp. Senkungen. Erläut. z. gest. K. d. West-Samlandes I. p. 11.

Es bleibt noch zu erwähnen die bei den meisten der Tertiärerhebungen der Provinz beobachtete übereinstimmende Längserstreckung, welche nicht wenig für die Richtigkeit der Annahme spricht, dass dieselben uns die einstigen Aufbruchslinien stattgehabter Hebungen oder Senkungen bezeichnen. Bei der schon mehrerwähnten Beschreibung der Tertiärlager des Samlandes ist für jene Gegend speciell durch Beachtung und Anführung einer Menge Details die Existenz derartiger Erhebungslinien, und zwar in SW—NO Richtung, wie mir scheint überzeugend, bewiesen. Um so mehr darf ich mich also hier darauf beschränken, die zerstreuten Tertiärpunkte der ganzen Provinz in dieser Beziehung nur im Allgemeinen zu betrachten. Auch hier tritt eine SW—NO Richtung auffallend genug hervor, und darf dieser, von der charakteristischen Erhebungsrichtung in den westlicheren Gegenden des norddeutschen Tieflandes um gerade 90 Grad abweichende Verlauf solcher Linien um so weniger auffallen, als auch die Oberflächengestaltung und der Lauf der Gewässer Abweichungen in gleichem Sinne zeigt.

Das mächtige Auftreten tertiären Thones bei Miasteczko setzt sich vom steilen Rande des Netzethales in einem, etwa eine halbe Meile breiten Streifen ca.  $3\frac{1}{2}$  Meile in NNO Richtung, bis in die Nähe von Lobsens fort. Die genaue Verlängerung der hierdurch angedeuteten Erhebungslinie trifft, gewiss nicht zufällig, die höchste Erhebung des pommerschen-preussischen Höhenzuges, den Schönenberg (Thurmberg) zwischen Behrendt und Carthaus und noch weiter das Braunkohlengebirge von Pierwoschin am Danziger Strande.

Die an der Brahe, der Weichsel und dem Schwarzwasser aufgeschlossene Erhebung des Braunkohlengebirges zeigt eine ausgeprägte Längserstreckung in gleicher Richtung und trifft verlängert den Rand des Weichselthales erst wieder in der Gegend von Dirschau, von wo mir bis jetzt noch unverbürgte Notizen über frühere Erbohrung eines Braunkohlen-Vorkommens ebenfalls bekannt sind.

Die von der Weichsel und der Drewenz in der Gegend von Thorn durchschnittenen Septarienthone geben mit dem Emportreten des Braunkohlengebirges und älteren Tertiärs (Bernstein-Formation) im Samlande, durch Linien verbunden, einen Streifen, in dessen Bereich die Tertiär-Vorkommen in der Gegend von Heiligenbeil, von Braunsberg, von Pr. Holland, sowie bis jetzt noch unentschiedene Andeutungen aus der Elbinger Gegend eingeschlossen sind und treffen verlängert das erst jüngst entdeckte Braunkohlenlager von Purmallen halbwegs zwischen Memel und Crottingen.

Das Braunkohlengebirge bei Heilsberg, in Verbindung mit den, die ganze schluchtenreiche Oberflächenconfiguration einer Braunkohlengegend zeigenden bedeutenden Höhen des benachbarten Liebenberg, Süssenberg und Sternberg, giebt abermals die SSW Richtung durch seine Längserstreckung an, die gleicherweise sich bei Verbindung der gleichen Punkte bei Allenstein und Hohenstein herausstellt.

Die gegebenen Andeutungen, wie sie auch das beigegebene Uebersichtskärtchen graphisch darzustellen versucht, mögen genügen. Der praktische Nutzen derartiger Folgerungen liegt auf der Hand, denn sind dieselben richtig, so sind gleichzeitig die Landstriche bezeichnet, in denen, sobald die Zukunft Auffindung von Braunkohle zum Bedürfniss macht, gründliche Nachforschungen am ehesten auf Erfolg rechnen dürfen. Das kuppenartige und plötzliche Emportreten des Tertiärgebirges innerhalb dieser Striche aber berechtigt vollkommen zu der, andernfalls nichtigen, Hoffnung, dass noch an vielen Punkten unserer Provinz das Braun-

kohlengebirge bis nahe unter die Tagesoberfläche tritt und sich unter der losen Decke des Diluviums ebenso der Beobachtung bisher entzogen, wie sich ein grosser Theil der bereits zufällig bekannt gewordenen Punkte dem nicht schon Unterrichteten, in Folge von Abrutschungen oder überhaupt Unscheinbarkeit und Verstecktheit des Aufschlusspunktes, noch jetzt völlig zu entziehen im Stande ist. In Folge dessen werden auch erst die Lokaluntersuchungen für die fortschreitende geologische Kartographirung mit Bestimmtheit entscheiden, ob östlich des 39. Meridians Braunkohlengebirge unter der Diluvialdecke nicht mehr zu suchen. Der Umstand, dass gar keine Andeutungen derartigen Vorkommens bisher bekannt geworden, auch der Niemen bei Grodno direkt in Kreideformation einschneidet, berechtigt allerdings zu der von Schumann\*) ausgesprochenen Annahme, dass das Tertiärbecken der grossen nordostdeutschen Braunkohlenformation hier seine Ostgrenze gefunden habe. Die dort angenommene Nordgrenze erleidet allerdings schon jetzt eine Berichtigung.

Im Folgenden möge noch eine kurze Beschreibung der einzelnen Localitäten die Auffindung erleichtern und die Art der Lagerung und des Vorkommens, ergänzend zu dem bisher gesagten schildern.

Die Tertiärpunkte im Samlande und an der Ostseeküste überhaupt haben bereits und werden auch ferner in diesen Blättern eine ausführliche Beschreibung erfahren.

Nördlich des 55sten, der Nordküste Samlands nahe vorbeistreichenden Parallelkreises war Tertiärgebirge bisher noch nicht bekannt; die Fortsetzung der geognostischen Special-Aufnahmen auf Sektion Memel in diesem Sommer liessen mich jedoch ca. 1 Meile nördlich Memel bei Purmallen das Auftreten einer Braunkohle sehen, die, wenn sie nicht der Hafenstadt, in welcher in Menge, als Ballast eingeführte englische Steinkohle zu ganz ungewöhnlich niedrigem Preise zu haben ist\*\*), so nahe läge, durch ihre verhältnissmässige Güte bereits jetzt zu den besten Erwartungen berechtigen würde. Der Purmallebach durchschneidet hier, vor seiner Mündung in die Dange, den von Memel (resp. Windenburg her) sich bis zur Holländermütze hinziehenden schmalen Höhenzug ca. 40 Fuss tief, und deckt auf seinem rechten Ufer unter einer Ueberlagerung von Diluvialsand, der wieder von dem rothen Diluvialmergel bedeckt wird, direkt ein Braunkohlenflötz auf. Die Mächtigkeit desselben liess sich bei dem grossen Wasserreichthum dieses Jahres nicht ermitteln, obgleich bereits  $1\frac{1}{2}$  Fuss in demselben niederzukommen gelang; nach Aussage des Besitzers, Herrn Lork, jedoch, der das Lager, soweit es ohne erheblichen Abraum frei gespült lag, schon in früheren Jahren mehrfach ausgebeutet hat, beträgt dieselbe jedenfalls mehrere Fuss. Weiter oberhalb in der Schlucht steht es an einem zweiten Punkte im Bache zu Tage.

Die Aufschlüsse des Braunkohlengebirges bei Heilsberg concentriren sich sämmtlich in einem, südlich der Stadt die allgemeine Plateaufläche bedeutend überragenden Höhencomplex. Wo die bei der Stadt in die Alle fallende Simser denselben durchschneidet, zeigt sie, während ihre Wasser bis zu diesem Punkte nur in unteren Diluvialmergel und nordischen Sand tief einschneiden, plötzlich auf beiden Ufern bis weit hinauf gröbere und feinere Sande der Braunkohlenformation, einzelne Schichten von fein vertheilter Braunkohle völlig dunkel gefärbt und mit fossilen Holzresten gemengt. Auf der linken steilen Höhe des Uferrandes dicht an der Stadt und unmittelbar unter einem mit Steintreppen und verfallenen Rasen-

\*) Geognost. Darstellung von Prens. Litthauen, Ost- und Westpreussen.

\*\*) Die 2 Scheffel Ton kostet meist nur 14, 12 bis 10 Sgr., also beinahe, oder gerade so viel, als in Steinkohlengenden selbst vielfach auf dem Schachte.

bänken versehenen Aussichtspunkte, sind die Schichten des groben milchweissen Kohlensandes zugleich zu dem bekannten, wenn auch nicht dauerhaften Tertiärsandstein verkittet, werden aber daneben scharf und plötzlich von unterem Diluvialmergel abgeschnitten. Kleinere Aufschlüsse zeigen sich nahe der Wegetheilung nach Medien und nach Kleitz, sowie an der Guttstädter Chaussée und seitwärts derselben und endlich beim Amtshofe meist in den Wegegräben.

An der Diwitter Brücke,  $\frac{3}{4}$  Meilen nördlich Allenstein, liegt (in SSW Richtung) der nächste bekannte Tertiärpunkt. Es ist ein, ca. 50 Schritt oberhalb der Brücke auf dem rechten Ufer augenblicklich so gut, wie gänzlich verschütteter Aufschluss des reissenden Wadangflüsschens. Ein aus dem Abrutsch hervordringender, reichlich fliessender Sprind aber legt Braunkohle und braungrauen Letten des Tertiärs eben noch deutlich genug frei.

Bei Hohenstein ist durch Schumann an der sogenannten Grünmühle, in dem vom Ursprung der Passarge zum Plauziger See hinabgehenden Thale ein Braunkohlen-Vorkommen bekannt. Nichts als Diluvialgebirge und jüngere Bildungen erblickt man in der ganzen Umgebung. Nur die Fundamente der Mühle sind in ein Braunkohlenflötz hineingerathen, von dessen Existenz man sich erst überzeugen kann, wenn das Mühlrad zum Stehen gebracht. Nach dem Mühlenteiche zu hebt sich das Flötz und arbeitete man bei Anlage des Steinwalles zum Wehr beinahe 5 Fuss hoch in der Kohle, die man damals noch nicht kannte und, nach eigener Schilderung des Mühlenbesizers, in grossen Stücken lustig mit der Strömung des Fliessens fortreiben sah.

Bei Mispel-See, eine kleine halbe Meile SO Hohenstein, erhebt sich eine isolirte Berggruppe, die von einem einsamen Wiesenthal in SSW Richtung durchschnitten wird. An beiden Rändern des Thales, bis 40 und 50 Fuss über der Sohle desselben, ca. 80 Fuss über dem Mispel-See, fand ich den von der Gellgühner Glashütte und von den Töpfern, beispielsweise bis Allenstein, hier geholten milchweissen Quarzsand, der sich augenblicklich als Braunkohlensand zu erkennen giebt. Er bildet offenbar den Hauptkern der genannten Höhe und dürfte dieser Punkt, gerade auf der Höhe der preussischen Seenplatte, also doch sicher in einer Höhe von über 400 Fuss über der Ostsee gelegen, die zur Stunde bekannte höchste Erhebung des Braunkohlengebirges in unserer Provinz sein.

Bei Maldeuten, an der nach Pr. Holland und Elbing hinabführenden Chaussee, wenige Schritt vor dem 5,44 Meilensteine (bis Elbing), schneidet der Chausseegraben auf ganz kurze Strecke in einen braunen fetten Braunkohlenletten (Alaunthon), der schon damals beim Bau der Chaussee als solcher erkannt wurde. Die Stelle war, als ich sie jetzt sah, völlig überwachsen. Am See-Einschnitte, wenige hundert Schritte östlich derselben, ist nichts von Tertiärgebirge entblösst, ingleichen nichts darauf Hindeutendes bei dem, dicht Maldeuten, ca. 16 Fuss tiefen Kanal-Einschnitt.

In Hohendorf, halbwegs zwischen Pr. Holland und Christburg, am Fuss des Plateaurandes zur Niederung, ca.  $\frac{3}{4}$  Meilen vom Drausen-See wurde im Jahre 1844 beim Bohren eines zur Vermehrung der Betriebskraft der dortigen Grundmühle bestimmten artesischen Brunnens gleichfalls das Braunkohlengebirge getroffen. Der über diese Bohrung in den Annalen der Landwirthschaft in den Königl. Preuss. Staaten\*) enthaltene Bericht giebt in einer Beilage folgendes Profil des  $126\frac{1}{2}$  Fuss tiefen Bohrloches\*\*).

\*) Jahrg. 1845. Bd. VI. Heft 1. Seite 54—59.

\*\*) Der Ansatzpunkt des Bohrloches liegt 12 Fuss über dem Drausen-See, dessen Spiegel nur 2 Fuss über der Ostsee angenommen wird. Es ergiebt sich somit eine Bohrlochstiefe von  $112\frac{1}{2}$  Fuss unter dem Seespiegel.

Gerölle und Kies . . . . .	11	Fuss
Magerer blauer weicher Letten, Schluf . . . . .	2	„
Feiner weisser Triebssand . . . . .	22	„
Braunkohle . . . . .	4	„
Feiner weisser Triebssand . . . . .	56	„
Dunkelrother fetter fester Thon . . . . .	11	„
Grauer, sehr fester mit Sand- und Kieselsteinen gemischter Thon	19 Fuss resp. 20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	„

Es ist nicht anzunehmen, dass beim Erkennen der Braunkohle, die 4 Fuss mächtig durchstossen wurde und von der auch die mit Gewalt später emporprudelnden Wasser grosse Stücke mit herausbrachten, ein Irrthum stattgefunden, zumal in dieser Tiefe ein Torflager nicht leicht vermuthet werden kann. Andreerseits müssen aber auch in den zuletzt ziemlich mächtig im Bohrloch angetroffenen Thonschichten der Beschreibung nach ohne Zweifel Diluvialschichten erkannt werden, da der „graue, sehr feste“ Thon des Profils nicht nur durch seine Lagerung unmittelbar unter „fettem, festen, dunkelrothen Thon“, sondern auch durch seine Einmischung von „vielen Steinen“ sich als unterer Diluvialmergel kennzeichnet. Alle Zweifel könnte der der Bohrung zuletzt noch sehr hinderlich gewordene und deshalb besonders erwähnte „Granitstein“ von 6—8 Zoll Durchmesser beseitigen, wenn solche überhaupt noch möglich bei der Erwägung, dass Einmischung von Steinen den Tertiärschichten hiesiger Gegend an sich völlig fremd sind. Somit können wir es hier nur mit einer sogen. Ueberschiebung zu thun haben, die ein neuer Beweis für die stattgehabten bedeutenden Schichtenzerreissungen und Verschiebungen des Braunkohlen- und älteren Diluvialgebirges sein würde. Die einzig noch mögliche Annahme, dass die 4 Fuss Braunkohle ein in Diluvialschichten einliegendes Geschiebe gewesen, entbehrt bei den im Ganzen 78 Fuss drunter und drüber liegenden „feinen weissen Triebssandes“ die gleichfalls auf Braunkohlengebirge deuten, aller Wahrscheinlichkeit.

In Böhmenhöfen, ca.  $\frac{3}{4}$  Meilen SO. Braunsberg, werden dicht an der Chaussee und zwar unmittelbar an der Brücke über das tief und schroff eingerissene Nebenflüsschen der Passarge mehrfach unter der Diluvialbedeckung tertiäre Formsande sichtbar. Die Aufschlüsse sind aber so unbedeutend und, obgleich sie ca. 25 Fuss über dem Bach liegen, lassen die ziemlich steilen Ufer desselben, wie des Passargethales selbst, so absolut keine weiteren Spuren von Braunkohlengebirge entdecken, obgleich doch, wenigstens auf dem linken Ufer der Passarge, stromabwärts dasselbe mehrfach nicht tief unter der Tagesoberfläche durch frühere Bohrungen bekannt geworden ist, dass man sich hier auf's augenscheinlichste überzeugen kann, wie leicht sich bei dem losen diluvialen Deckgebirge anstehende ältere Schichten der Beobachtung entziehen können.

Bei Braunsberg selbst, bei Rödelshöfen und bis nach Zagern geschahen die erwähnten Aufdeckungen auf dem linken Passarge-Ufer durch eine grosse Menge, in den Jahren 1857 und 58 von der damals bestehenden preussischen Bergbau - Gesellschaft dort gestossener Bohrlöcher, in denen unter der 15 bis 20 Fuss starken Diluvialbedeckung, Sande und Lettenschichten wechsellagerten mit Braunkohlenflötzen, welche an Stellen sich zu 17, ja 19 Fuss Kohlenmächtigkeit aufnahmen. Die technische Wichtigkeit dieser Schürfe für später etwa wieder aufzunehmende Bauversuche hat mich veranlasst, die Bohrtabellen der 132 Bohrlöcher dieses Distriktes, die ich durch die Güte des Hrn. Direktor Albrecht erhalten habe, einer besonderen Bearbeitung zu unterwerfen, um dieselben in der Folge gesondert zu veröffentlichen.



Bei Hoppenbruch, unweit Balga, ca.  $\frac{5}{4}$  Meilen von Heiligenbeil, hart an der Ostbahn, baut eine Ziegelei am Rande der Höhe zur Haffniederung braungrauen tertiären Letten in bedeutender Mächtigkeit, der jedenfalls auch an benachbarten Punkten des ziemlich coupirten Terrains aufzufinden sein wird, was erst, wenn die Special-Aufnahmen diese Gegend erreicht haben werden, weiter verfolgt werden kann. Möglich genug aber, dass der, wie tertiärer Letten überhaupt, steinfreie und kalklose Thon, als besonders günstiges Ziegelmaterial hier schon früher Andern Anlass zu Nachforschungen bietet.

Auf dem Gute Partheinen, unweit des vorigen Punktes, ist bereits früher, wie durch eine Notiz des Dr. Thomas\*) zuerst bekannt wurde, bei einer Brunnenbohrung in ca. 60 Fuss Tiefe unter weissem Sande ein Braunkohlenlager angetroffen.

Westlich des grossen Einschnittes des Weichselthales ist die unter den bekannten ausgedehnteste Erhebung des Tertiärgebirges an folgenden Punkten aufgeschlossen:

Bei Dulzig,  $1\frac{1}{2}$  Meile von Schwetz, an der Weichsel, hat das Schwarzwasser auf seinem rechten Ufer über eine Viertelmeile lang ununterbrochen Sande mit eingelagerten Letten- und Kohlenflötzen des Tertiärs entblöst. Von letzteren baut Herr Rittergutsbesitzer Pietzker ein ca. 4 Fuss mächtiges Flötz mit Formsand im Hangenden und Liegenden, periodisch für den Bedarf seiner Ziegelei. Ein weiter unterhalb bei der Bedlenko-Mühle ausgehendes Flötz von 9 Fuss Mächtigkeit mit einliegendem, 2 Fuss starken Lettenmittel und mit Letten zum Hangenden und Liegenden hat der genannte Besitzer schon mehrfach zu bauen versucht, doch scheiterten die Bemühungen bisher an den schlechten Abfuhrwegen und mangelnder Betheiligungslust der Nachbarn.

Bei Groddek, Bowienica und Splawie, weitere anderthalb Meilen aufwärts des Schwarzwasser, ist Braunkohle ebenfalls bereits früher erbohrt.

Die Aufschlüsse im Osten der Erhebung, nach dem Weichselthale zu, sind meist durch lange Zwischenräume getrennt.

Bei Grutzno soll 1856 für kurze Zeit ein Bau auf Braunkohle geführt worden sein, von dem mir nähere Nachrichten jedoch nicht zu Gebote stehen.

Bei Topolno zeigt ein freistehender Hügel in dem Ausgange einer tiefen Schlucht, aus welcher ein kleiner Bach hervortritt, der den Weg von Topolno nach Topolinek schneidet, ein schönes Profil verschiedenfarbiger Tertiärletten mit zwei eingelagerten Braunkohlenflötzen. Sämmtliche Lettenschichten enthalten, zum Theil sehr reichlich, Gipskrystalle.

Bei Nieder-Gondecz und Koszielec, wo in früheren Zeiten sogar eine Alaunhütte bestanden, treten die Schichten des Braunkohlengebirges, namentlich auch blendend weisse Glimmer- und Formsande in einer Schlucht bei erstgenanntem Orte auf kurze Erstreckung wieder deutlich hervor. Leider ging die, von der preussischen Bergbaugesellschaft hier befangene Braunkohlengrube seit Jahren wieder ein und ist nicht mehr befahrbar, aber die, auf der alten Halde sich noch findenden, nun seit Jahren bereits der Verwitterung ausgesetzten Kohlenreste beweisen noch, wie reich an fossilem Holz und schon desshalb bauwürdig diese gewesen.

Bald hinter Nieder-Gondecz schneiden sämmtliche Schluchten wieder tief in mächtige Diluvialschichten ein und nur die früher in unmittelbarer Nähe der Stadt Fordon bestandenen Gruben und die Flussränder unter der Stadt beweisen das regelmässige Fortsetzen des Braunkohlengebirges unter der tiefer liegenden Thalterrasse.

\*) Neue Preuss. Prov.-Blätter. Bd III. Heft 4. Seite 256.

Mit dem Betreten des eigentlichen alten Weichselthales, also des oberen Laufes derselben bis zum jetzigen Einfluss der Brahe und der Fortsetzung der breiten Thalrinne durch unteres Brahethal und Netzebruch tritt überall, wo Tertiärgebirge zu Tage kommt, oder anderweitig bekannt geworden, der Posener Septarienthon als oberste Schichtenfolge desselben auf, und erst unter diesem die Braunkohlenformation. Verschieden gefärbte Thone, graue, gelbe, braune, grell ziegelroth geflammte und in der Tiefe meist lebhaft in's Hellblaue spielende, treten hier wie im Posenschen in bis 100 Fuss erreichender Mächtigkeit auf und sind von Girard, der in seiner „norddeutschen Tiefebene“ eine charakteristische Beschreibung derselben giebt, noch in eine obere und untere Abtheilung getrennt. Speciell als Posener Septarienthon müssen dieselben unterschieden werden, weil der zwischen Elbe und Oder bekannte Septarienthon der Gegend von Stettin, Berlin und Magdeburg sich durch seinen Reichthum an fossilen Schalresten, die hier völlig zu fehlen scheinen, unterscheidet und von Beyrich\*) daher mit Recht die Vermuthung ausgesprochen wurde, dass man es hier möglicher Weise noch mit einem, zur Braunkohlenformation selbst in engerer Verbindung als der eigentliche Septarienthon, stehenden Formationsgliede zu thun haben könne. Schwache Braunkohlenflötzchen, die sich hin und wieder in demselben zeigen, würden diese Vermuthung noch unterstützen. Gypskrystalle in den bekannten Formen und Anhäufungen sind in beiden theilweise sehr reichlich vorhanden und die charakteristischen Septarien\*\*), wenn auch, wie es scheint, nicht so häufig, doch meist von besonderer, 2 u. 3 Fuss Durchmesser zeigender, Grösse.

Aufschlüsse dieses Thones zeigen sich bei Antoniewo und Novavies,  $\frac{1}{2}$  Meile unterhalb Leibitsch, wo die Drewenz denselben ca. 20 bis 25 Fuss tief durchschneidet. Die Schichten desselben sind hier theilweise stark aufgerichtet und von einer Schicht blendend weissen Glimmersandes begleitet.

Bei Kasczorrek und bei Trepposch, oberhalb Thorn, sowie dicht unterhalb Thorn bis nahe Grünhof, treten sie auf dem rechten Ufer der Weichsel, 15 bis 25 Fuss hoch über den Wasserspiegel hinauf, dazwischen unterbrochen von entschiedenem Diluvialgebirge, das, wie schon oben erwähnt, die Zwischenstrecken des hohen Steilufers in seiner ganzen Höhe bildet.

Bei Podgurz bis zum Brückenkopfe von Thorn steht derselbe Thon in dem linken Uferlande an und wird auch etwas oberhalb bei Stewken und Rudak in mehreren Gruben zum Ziegeleibetriebe abgebaut.

Sämmtliche genannte Punkte liegen innerhalb der ersten Uferterrasse des Weichselthales, also unter der Sohle des alten, hier bis nahe 3 Meilen breiten Thales und über der Thalsohle der heutigen Weichsel.

Gleichfalls in diesem Niveau, in der Sohle des alten Thales und an den Rändern des späteren Weichselthales, des jetzigen unteren Brahe- und oberen Netze-Thales, tritt der Septarienthon in der Bromberger Gegend zu noch bedeutenderer Höhe hinauf in dem ganzen Rande von Kapuczysko, Bartelsee längs der Stadt Bromberg bis Kl. Wilczek, resp. dem in der Nähe der 6ten Schleuse mündenden kleinen Bach.

\*) Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen pag. 16.

\*\*) Thonig-kalkige Kugelausscheidungen von grosser Härte, inwendig durch Sprünge, gerade wie die kleinen, als Lösspuppen bekannten Mergelausscheidungen, nach allen Richtungen zerklüftet, und mit Strontianhaltigen gelben Kalkspathkrystallen auf den Sprungflächen.

Bei Czyskowko durchschneidet ihn die Brahe selbst 20 bis 25 Fuss tief und bei Ossowerberg baut ihn eine Ziegelei auch auf dem nördlichen Thalrande. Bedeutende Ziegeleien, zu deren Betriebe er ein ausgezeichnetes Material abgiebt, haben ihn, überhaupt an den genannten Orten, vielfach in 20 bis 30 Fuss hohen Wänden blossgelegt.

Das bei Jodzimizierz auf dem linken Netzeufer durch von Oeynhausen bekannt gewordene Auftreten des Septarienthons ist wahrscheinlich mit der Bromberger Erhebung des Tertiärgebirges in Verbindung zu setzen, ebenso wie das, von demselben Geologen noch weiter oberhalb bei Pakosc auf dem linken und bei Jordanowo auf dem rechten Netzeufer erwähnte Vorkommen mit der Thorner Erhebung, was dann schon die oben erwähnte westlichere Wendung der Erhebungsrichtung im Posenschen beweisen würde.

Zwischen Osiek, Wirsitz und Bialosliwe in dem Plateau von Dembowke und den Wirsitzer Bergen finden wir eine völlig gesonderte bedeutende Erhebung des Tertiärgebirges. Wie plötzlich ansteigend, ja steil, sich dieselbe bei fortgedachten Diluvialschichten zeigen würde, ist aus dem oben, Seite 75, Angeführten zu ersehen.

Der Hinaufweg von Bialosliwe schneidet überall in Diluvialschichten ein, die sogar ziemlich horizontale, nur wenig zum Thal geneigte Lagerung zeigen. Der oben auf der Höhe hervortretende, in einer Reihe Ziegeleien bei Bialosliwe und Dembowke gewonnene, Septarienthon senkt sich nach Norden zu ganz allmählich unter Diluvialbedeckung ein, während er nach Süden dem Uferrande zu, so plötzlich abgeschnitten ist, dass die Ziegler zum Theil der irrigen Ansicht sind, er ruhe auf den oben erwähnten Diluvialschichten des Abhanges.

Von Krostkowo bis Osiek schneidet das Netzethal unmittelbar in diese Tertiärhöhe ein und die Abhänge lassen den Septarienthon in dem ungewöhnlich fetten Boden bis in's Thal hinab erkennen. Bei Wirsitz entblösst das Thal der Lobsonka jedoch bereits wieder überall bis zur Sohle Diluvialschichten, während noch unweit, auf der Spitze des Mühlenberges bei Rzeszkowo und in einer Grube bei Neudorf der genannte Thon hoch oben zu Tage steht.

Von Miasteczko über Wissek, westlich Lobsens vorüber, zieht sich ein anderer, am weitesten in der mehrerwähnten Erhebungs-Richtung zu verfolgender, kaum  $\frac{1}{2}$  Meile breiter Zug durchragender Tertiärhöhen, mehrere Meilen weit fort. Das grosse, 100 bis 150 Fuss über dem Netzethal liegende Plateau, die Abdachung des westpreussisch-pommerschen Höhenzuges, zeigt auch hier überall Diluvialbedeckung nur in den Abhängen und auf der Höhe fast aller, kegelartig über die allgemeine Fläche aufragender Bergkuppen innerhalb dieses Striches tritt plötzlich Septarienthon zu Tage. Meist ist er durch Ziegeleien hier bereits völlig blossgelegt, oder er deutet sich doch wenigstens durch quelliges Terrain an und ist in wenigen Spatenstich Tiefe zu erlangen. So westlich Lobsens bei Bugowo, dann bei Tlukum, zwischen Bondecz und Czaycz, in den Wisseker Forstbergen und dem Stadtberge, auf dem Windmühlenberge bei Augustowo, auf der höchsten Kuppe des Weges von Grabowo nach Szadkowo und in dem Mühlenberge bei letzterem Gute. In grösserer Ausdehnung erhebt sich das Tertiärgebirge aber dicht bei dem Städtchen Miasteczko selbst, wo vor allen die neue Chaussee nach Grabowo mitten durch eine flache Sattelpuppe des Septarienthons, in dessen unteren Schichten sich zwei  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Fuss mächtige Braunkohlenflötzen aufgedeckt zeigen, 30 Fuss tief einschneidet. Auch die von Westen zur Stadt hinablaufenden Wasserschluchten, zwei Ziegeleien bei dem Vorwerke Marienfelde und selbst die Chausseegräben bei dem Vorwerke Hünenberg, nahe Grabowo, decken die Schichten des äusserst fetten, zum Theil ganz hellblauen Thones auf. Auch an dem Abhänge zum Netzethale, nahe der alten Försterei, hat er sich durch grossartige Abrutschungen, die seine, beim Abtrocknen nach allen Richtungen hervortretenden spiegelglatten Ablösungsflächen im höchsten Grade begünstigen, sehr

bemerklich gemacht, bedeutende Aufpressungen des Bodens jenseits des Eisenbahndammes verursacht und diesen selbst in die grösste Gefahr gebracht.

Ausserhalb des so eben besprochenen, durch die punktirten Linien in dem Uebersichtskärtchen ungefähr begrenzten Striches, ist die Existenz des Braunkohlengebirges und Septarienthones, zwar auch in der Tiefe fast überall verbreitet anzunehmen, tritt jedoch nirgends der Oberfläche nahe oder gar zu Tage, obgleich diese ganz in der Nähe tiefe Einschnitte aufzuweisen hat.

Eine Notiz über angebliches Anstehen von Formsand in den Olesnitzer Bergen, unweit Chodziesen, nahe der gräflich Königmarkschen Ziegelei, würde für eine Fortsetzung der linearen Erhebung des Tertiärhöhenzuges von Wissek, Miasteczko, auch jenseits des Netzetales sprechen. Eine weitere Verfolgung etwaiger Aufschlüsse in diesen Gegenden, als ausser dem nothwendig schon bis zu dem grossen Terrain-Abschnitte des Netzetales ausgedehnten Bereiche der Provinz Preussen liegend, hätte mich jedoch zu weit geführt.

Auch weiter westlich sei nur noch des von Gumprecht schon beschriebenen Auftretens der Braunkohlenformation am Thalrande der Drage beim Dorfe Dragebrück, unweit Kreuz, Erwähnung gethan. Nach dem von genanntem Geologen über eine im Sommer 1854 ausgeführte geognostische Untersuchungsreise dem Königl. Ministerium erstatteten, nur handschriftlich existirenden Berichte\*) besitzt das Lager 5 — 8 Fuss Mächtigkeit, zerfällt jedoch durch ein schiefriges Zwischenmittel eigentlich in zwei Bänke. Im Hangenden dieses Doppelflötzes wechsellagert Schieferthon mit dünnen Lagen von Formsand, bedeckt von echtem Diluvialsande. Dasselbe Braunkohlenlager ist auch in einer Fortsetzung, wie der Bericht in der Folge sagt, von dem genannten Grubenbesitzer zu Mühlendorf nahe Driesen. erbohrt worden. Des Vorkommens von Septarienthon in der Nähe geschieht nirgends Erwähnung.

In dem zwischen Miasteczko und Driesen gelegenen Terrain ist mir, wenigstens auf dem nur in Rede stehenden rechten Ufer der Netze, nirgends das Herauftreten von Tertiärgebirge bekannt geworden, selbst das breite Thal der Küddow, auf- wie abwärts Schneidemühl, durchschneidet nur regelmässige Folgen diluvialer Schichten.

---

\*) In den Akten des Königl. Ober-Präsidii zu Königsberg befindlich.

# **Das Tertiärgebirge Samlands.**

Von Professor **E. G. Zaddach.**

Hierzu Tafel VI bis XVII.

---

Schon seit einer Reihe von Jahren hat die hiesige physikalisch-ökonomische Gesellschaft es sich zur Aufgabe gemacht, geologische Arbeiten in unserer Provinz anzuregen und zu fördern. In ihrem Auftrage untersuchte ich im Jahre 1860 den Bau der Samländischen Küste und theilte meine Beobachtungen in einem Aufsatze „über die Bernstein- und Braunkohlenlager des Samlandes“ mit, der im 1. Jahrgange der Schriften der Gesellschaft erschien. Die Kürze der Zeit, die ich damals auf jene Untersuchungen verwenden konnte, zwang mich dieselben auf einen nur kleinen Theil der nördlichen Küste zu beschränken, und ich musste mich damit begnügen, ein Bild von dem regelmässigen Bau des Landes zu geben, konnte aber weder das Verhältniss des Diluviums zu den älteren Formationen berücksichtigen, noch mir eine eigene Ansicht über den Bau der Westküste bilden. Es musste mir daher sehr willkommen sein, dass vor zwei Jahren mir die Gelegenheit dargeboten wurde, die früher begonnene Arbeit weiter auszuführen. Die Gesellschaft beschloss nämlich, nachdem ihr vom Landtage der Provinz Preussen in freigelegter Weise bedeutendere Mittel zur Verfügung gestellt waren, unter anderen geologischen Arbeiten auch eine möglichst vollständige Untersuchung des Samländischen Tertiärgebirges zu veranstalten. Zu diesem Zwecke sollte nicht nur eine geognostische Untersuchung der ganzen Küstenstrecke erfolgen, in der das Tertiärgebirge zugänglich ist, sondern es sollten sich an dieselbe noch mehrere andere Arbeiten anschliessen, erstens nämlich die Beschreibung der thierischen Ueberreste, welche sich in den tieferen Tertiärschichten neben dem Bernstein finden und dazu dienen können, das Alter dieser wichtigen Ablagerung näher zu bestimmen, zweitens die Beschreibung der Blätter, Saamen und Früchte,

welche sowohl in einer Lettenschicht des Braunkohlengebirges im Samlande, als auch in einer ähnlichen Lettenschicht zwischen den Braunkohlenflözen bei Rückshöft in Westpreussen enthalten sind, drittens endlich die mikroskopische Untersuchung und Bestimmung der Holzarten, die in den Tertärschichten verschiedenen Alters vorkommen. Die Bearbeitung der ersten Aufgabe, die geognostische Untersuchung, wurde als Fortsetzung der früheren Arbeit mir übergeben, und nachdem ich in den beiden vergangenen Jahren mehrere Monate darauf verwandt habe, bin ich im Begriff der Gesellschaft die Resultate meiner Bemühungen vorzulegen. Es schien mir nothwendig, der neuen und umfangreicheren Arbeit eine selbstständige Stellung zu geben, und ich habe daher meine früheren Beobachtungen ganz in dieselbe aufgenommen. Eine geognostische Sammlung, welche von allen wichtigen Punkten der Küste die Proben sämtlicher Schichten enthält und der Gesellschaft bereits übergeben ist, soll zur Erläuterung und Beglaubigung meiner Mittheilungen dienen und zugleich es möglich machen, dass auch Andere sich eine genaue Einsicht in den Bau des Landes verschaffen, ohne doch die Zeit raubenden und oft beschwerlichen Beobachtungen an Ort und Stelle wiederholen zu müssen. Die Beschreibung der fossilen Pflanzentheile, von denen allmählig eine recht reichhaltige Sammlung zusammengebracht ist, hat Herr Professor Heer in Zürich übernommen und bereits begonnen, so dass ihr baldiges Erscheinen zu erwarten steht. Auch die beiden anderen oben genannten Arbeiten sind bereits vorbereitet. Wenn neben ihnen zugleich, wie in Aussicht gestellt ist, durch Monographien über einzelne Familien und Ordnungen der im Bernstein eingeschlossenen Insecten das von dem verstorbenen Sanitätsrathe Dr. Berendt in Danzig begonnene Werk fortgeführt wird, so steht zu hoffen, dass die Naturgeschichte des Bernsteins, die noch immer gar viele Räthsel enthält, allmählig immer mehr dem Kreise der Vermuthungen entzogen und durch gründliche Forschung aufgeklärt werden wird.

---

Mit dem alten Namen Samland wird derjenige Theil Preussens bezeichnet, der westlich von der Ostsee, im Norden von demselben Meere, der kurischen Nehrung und dem kurischen Haffe, im Osten von einem Arme des Pregels, der Deime, im Süden von dem Pregel selbst und dem frischen Haffe begränzt wird. Der nordwestliche Theil dieses Landes, der das Vorgebirge Brüsterort bildet, ist hügelig und im Durchschnitt 100 bis 150 F. hoch, steigt aber in vielen Höhen bis über 200 F. an und erhebt sich in seinem höchsten Punkte, dem Galtgarben, bis zu einer Höhe von 352 F. über das Meer, dagegen verflacht sich das Land nach NO. gegen das kurische Haff und gegen Osten zur Deime und senkt sich ebenso allmählig in die südöstliche Ecke herab, die in eine zwischen dem Meere und dem frischen Haffe liegende Halbinsel ausläuft.

Die dem hochgelegenen Theile angehörige westliche und nördliche Küste zeigt in steilen Abstürzen einen Durchbruch des Landes von 100 bis 170 F. Höhe und gewährt auf diese Weise eine vortreffliche Einsicht in den Bau desselben. Sie zeigt, dass unter einer verhältnissmässig geringen Bedeckung durch Diluvium tertiäre Schichten 80 bis 120 F. hoch über den Meeresspiegel vorragen. Diese Theile der Küste sind es daher vorzüglich, die unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen werden.

Die Nordküste Samlands zwischen Brüsterort und der kurischen Nehrung zerfällt durch zwei Vorsprünge bei Wangen und Rantau in drei Buchten von ungleicher Ausdehnung. In der östlichen Bucht, an der der Badeort Kranzkühen liegt, sind die Ufer flach, zeigen nur Diluvial- und Alluvialbildungen und haben daher für unsern Zweck keine Bedeutung; in der kleinern mittleren Bucht zwischen der Rantauer und der Wanger Spitze, die den Dörfern Rantau und Neukühen und dem Gute Wangen angehört, erhebt sich die Küste allmählig bis 80 F. Höhe und hier treten zuerst tertiäre Schichten, jedoch nur in geringer Ausdehnung, vor. Erst in der westlichen grossen Bucht steht das Tertiärgebirge auf grossen Strecken vollständig entwickelt an, obschon es auch hier durch Diluvialmassen noch mehrmals unterbrochen wird. Hier liegen (wie die erste Karte zeigt) nahe der Küste und in geringer Entfernung von einander die Güter oder Dörfer: Wangen, Loppehnen, Sassau, Rauschen, Georgswalde, Warnicken, Grosskühen und Kleinkühen; bei Loppehnen, Georgswalde, Warnicken und Kleinkühen haben sich mehr oder weniger weit vorspringende Spitzen oder Haken, wie diese Vorsprünge hier gewöhnlich genannt werden, gebildet und theilen die grosse Bucht in viele kleinere Buchten. Mit einigen Schwankungen steigt die Küste von Osten nach Westen allmählig an, erreicht zwischen Warnicken und Grosskühen die Höhe von 171 F., erhebt sich dann im Wachbudenberge westlich von Kleinkühen noch einmal bis 192 F. über das Meer und bildet 106 F. hoch bei Brüsterort die nordwestliche Ecke Samlands, wo ein Leuchthurm durch sein bald gedämpftes, bald erhöhtes Licht die Schiffer vor dem weit in die See ziehenden Steinriffe warnt. Zwischen diesen Höhen durchschneiden zahlreiche Schluchten die Küste, welche durch ihre bald schön bewaldeten, bald schroff abgerissenen Wände vielfach wechselnde Ansichten und der Gegend malerische Schönheit gewähren. Andere Schluchten bilden sich, namentlich auf dem Rauschener, Georgswalder und Warnicker Ufer, denn unablässig zerwühlen und zertrümmern einerseits die vom hohen Lande herabfliessenden Tagewasser, die sich zwischen Sand- und Lettenschichten einen Weg zur See bahnen, die Abhänge und stürzen grosse Massen herab, während andererseits die Wogen der See, die in den Herbst- und Wintermonaten oft über den breiten Strand hinstürmen, die herabgestürzten Massen fortspülen und selbst den Fuss der Anhöhen erschüttern.

Die Westküste Samlands erstreckt sich zwar im Ganzen von Norden nach Süden, zerfällt aber in zwei sowohl an Form wie an Bau verschiedene Abschnitte. Der südliche

Theil von Pillau bis zum Dorfe Sorgenau stellt eine mehr als drei Meilen lange Bucht dar, während der nördliche, nur etwa halb so lange Theil weiter nach Westen vorspringt. Dieser ist es, der uns hier besonders angeht, denn nur in ihm sind über dem Meere anstehende Schichten des Tertiärgebirges erhalten. Der nördlichste Theil dieser Küstenstrecke verläuft  $\frac{3}{4}$  Meilen weit von Brüsterort aus in südwestlicher Richtung und bildet drei kleine Buchten bei den Gütern Rosenort und Dirschkeim und den Dörfern Marscheiten und Kreislacken. Nur an wenigen Stellen tritt hier das Tertiärgebirge aus dem Diluvium hervor, erst in der Nähe der Kreislacker Spitze steht es ziemlich vollständig erhalten an und setzt so auf den zweiten, ebenfalls  $\frac{3}{4}$  Meilen langen Theil der Küste hinüber, der in ziemlich gerader Richtung von N. nach S. verläuft und den Dörfern Gr. Hubnicken und Kraxtepellen angehört. Die Küste hält sich von Brüsterort bis dahin auf einer Höhe von 100 bis 120 F., und erhebt sich nur bei Dirschkeim und Hubnicken noch höher; bei dem Dorfe Kraxtepellen aber brechen die oberen Tertiärschichten ab, und nur die unteren lassen sich noch eine Strecke weit am Fusse der niedrigen Uferberge von Palmnicken verfolgen, bis sie unter den Spiegel der See sinken. Zwar erhebt sich südlicher bei Nodems und bei Tenkitten die Küste noch zu einer ansehnlichen Höhe, doch zeigt sie nur noch geringe Spuren der älteren Formation, die nur beweisen, dass sie einst auch hier vorhanden war, durch das Diluvialmeer aber zerstört wurde.

Dieselbe Uebersicht über das Feld unserer Untersuchung, die ich hier mit Worten gegeben habe, soll die erste Karte bildlich darstellen. Sie umfasst den eben näher beschriebenen Theil der Küste, nämlich im Norden die Küste von der Rantauer Spitze bis Brüsterort und im Westen von hier bis zur Palmnicker Spitze, und ist in einem Maassstabe von 1:40000 gezeichnet. In dieser Grösse konnte die Form der Küste mit ihren grösseren oder kleineren Schluchten und Buchten und mit ihren mehr oder weniger vorspringenden Spitzen in einer für unsern Zweck genügenden Genauigkeit dargestellt werden. Die beiden farbigen Linien bezeichnen das Auftreten der beiden Ablagerungen, aus denen, wie wir sogleich sehen werden, die Tertiärformation hier zusammengesetzt ist, nämlich die grüne Linie die untere Abtheilung oder die Formation der glaukonitischen Sande und die braune Linie die obere Abtheilung oder die Braunkohlenformation.

Um nun unserer Aufgabe näher zu treten, untersuchen wir an einer Stelle, wo die Tertiärschichten erhalten, die Verhältnisse aber möglichst einfach sind, z. B. zwischen Gross- und Kleinkuhren, oder östlicher bei Sassau, die einzelnen Schichten, welche an der steilen Küste zu Tage treten. Wir finden hier zuerst am Strande einen groben Sand, der in frischem Zustande eine grünliche Farbe hat. Er steht in Sassau 54; in Kleinkuhren 65 F. über dem Meere an, pflegt aber in seinem untern Theile entweder ganz oder wenigstens streifenweise durch Eisenoxydhydrat zu einem groben Sandsteine verkittet zu sein. „Verkrantet“ nennen die Strandbewohner einen solchen Sand und „Krant“ den dadurch entstandenen bald nur lockeren bald festeren eisenschüssigen Sandstein, Ausdrücke, welche sich durch ihre Kürze empfehlen und deren ich mich daher auch in dem Folgenden bedienen werde. Die grünliche Farbe der oberen Schichten rührt, wie man sich leicht durch nähere Untersuchung mit der Loupe überzeugen kann, von kleinen knolligen Körnchen eines grünen Minerals her, welches sich leicht zu einem hellgrünen Pulver zerdrücken lässt, von Glaukonit. Werden durch Gräben auch die unter dem Krante liegenden Schichten, die zwar noch über der See liegen, aber am Strande stets mit Sand überschüttet sind, frei gelegt, so folgt zunächst eine 5 bis 8 F. mächtige Schicht, welche im nassen Zustande eine fast schwarze, trocken eine grünlich-graue Farbe hat und, weil sie gewöhnlich viel Wasser enthält, von den Bernsteingräbern



Triebsand genannt wird. Sie besteht wie der grüne Sand hauptsächlich aus Quarzsand und Glaukonit, doch mit dem Unterschiede, dass der letztere hier viel reichlicher vorhanden ist, und dass diesen Bestandtheilen noch eine nicht unbedeutende Menge Thon und Glimmer beigemischt ist. Unter ihr liegt dann in etwa 4 F. Mächtigkeit die sogenannte „blaue Erde“ oder Bernsteinerde, feinkörniger als die oberen Schichten, Glaukonit, Thon und Glimmer in noch grösserer Menge als der Triebsand enthaltend. In ihr findet sich bald dichter bald weniger reichlich, bald in grösseren bald in kleineren Stücken, aber immer in grosser Menge der Bernstein abgelagert; und diese Schicht ist es daher, die aufzudecken und zugänglich zu machen an verschiedenen Theilen des Strandes Hunderte von Menschen beschäftigt sind. Schon die Gleichartigkeit der Stoffe, aus denen die drei genannten Schichten zusammengesetzt sind, zeigt, dass alle drei — und dies gilt auch von den tiefer liegenden, soweit sie bekannt sind — eigentlich nur ein Ganzes bilden und unter unveränderten Verhältnissen abgelagert sind; wir wollen sie daher unter den Namen der Formation der grünen oder glaukonitischen Sande zusammenfassen.

Ueber dem grünen Sande liegt eine Schicht groben Quarzsandes, der meistens von weisser Farbe und nur in seinen oberen Lagen mitunter durch Thon und Kohlenstaub braun gefärbt ist; er hat eine Mächtigkeit von etwa 25 F. Auf ihn folgt ein brauner oder in trockenem Zustande röthlich aussehender Thon von 3 bis 8 F. Mächtigkeit, und dieser geht wieder in einen feinen glimmerhaltigen Sand über, der in seinen unteren Lagen ebenfalls noch reich an Thongehalt und dadurch braun gefärbt ist, in den oberen Lagen aber diesen allmählig verliert, dann heller gefärbt und zuletzt oft weiss erscheint. An einzelnen Stellen der Küste, aber nicht an den oben genannten, die uns hier zunächst als Muster dienen, liegen in diesem Sande Braunkohlenflöze, oder es folgt auf ihn noch eine andere Ablagerung von Quarzsand, der durch beigemischten Kohlenstaub grau oder schwarz erscheint. Dieser bildet dann für unsere Gegenden den Schluss des ganzen Tertiärgebirges. Wir fassen alle diese Schichten, die in genauem Zusammenhange unter einander stehen, unter den Namen der Braunkohlenformation zusammen. Bei Kleinkuhren sind diese tertiären Schichten noch bedeckt von Diluvialablagerungen, unter denen wir einen blauen oder grauen kalkhaltigen bald fetteren bald sandigern Thon, und einen bald gröberen bald feineren Sand leicht unterscheiden. Beide gehören dem unteren oder älteren Diluvium an, variiren vielfach und gehen auch durch Zwischenformen in einander über. Wir werden den ersteren „älteren Diluvialmergel“ oder wie Herr Dr. Berendt früher vorgeschlagen hat, „unteren Sandmergel“, den letzteren Diluvialsand nennen, und diejenige Art desselben, die grobkörniger ist, gröbere Feldspathtrümmer enthält und häufig in Geröll übergeht auch mit dem Namen des nordischen Sandes bezeichnen. Alle diese Massen, wie unregelmässig sie auch über und neben einander geschoben erscheinen, werden wie von einer gemeinschaftlichen Decke von dem jüngeren Diluvium bedeckt, welches in der Gegend, die wir zu untersuchen haben, eine Schicht von nur geringer, meistens 5, selten 10 bis 15 F. betragenden Mächtigkeit bildet. Sie besteht hier gewöhnlich aus gelbem, nicht kalkhaltigem Lehm, der bald fetter bald sandiger ist, und oft von gelbgefärbtem Sande begleitet wird. Ich werde diese zusammengehörigen Schichten wie Herr Dr. Berendt „oberen Sandmergel“ nennen. In allen Diluvialablagerungen, sowohl den älteren, wie den neueren, liegen zahlreiche Geschiebe, oft von bedeutenden Dimensionen, die von den Tagewässern herausgewaschen oder mit grossen Stücken des Diluvialmergels zusammen abgelöst aus den Uferbergen auf den Strand herabrollen. Manche Theile des Strandes sind mit solchen Geschiebe- und Geröllmassen ganz überschüttet, während andere Stellen, wo das Diluvium wenig

entwickelt oder arm an Geschieben ist, ganz rein erscheinen. Das neuere Diluvium bildet überall die Oberfläche der Küste, wenn es nicht durch Flug- oder Dünensand überweht ist.

Dies wird genügen, um vorläufig ein Bild von dem regelmässigen Bau der Küste zu geben. Er erscheint freilich meistens verwickelter, weil die ursprüngliche horizontale Lage der Schichten gestört und zwischen die oben genannten noch andere eingeschoben sind; an anderen Stellen sind auch die tertiären Ablagerungen ganz oder theilweise zur Diluvialzeit zertrümmert und fortgeschwemmt, und an ihre Stelle haben sich verschiedene Diluvialmassen in wunderbarer Unregelmässigkeit neben und über einander abgesetzt, oder die älteren Schichten sind durch den gewaltigen Druck der darüber gelagerten Massen zerbrochen und gegen einander verschoben. Alle diese Verhältnisse soll unsere zweite Karte verdeutlichen. Sie giebt in 17 Abtheilungen die Profilansicht derselben etwa vier Meilen langen Küstenstrecke, welche die erste Karte darstellt, und zur genaueren Vergleichung sind auf der letzteren die 17 Abtheilungen der zweiten Karte angedeutet. Der Längenmaassstab in dieser ist 1:5000, der Höhenmaassstab aber noch  $4\frac{3}{4}$  mal grösser, ein Verhältniss, welches zufällig entstanden ist. Diese der Deutlichkeit wegen nothwendige Verschiedenheit im Längen- und Höhenmaassstabe giebt hier, wie in allen ähnlichen Fällen, unvermeidliche Fehler in der Form einzelner Bergwände und in den Winkeln, die das Ansteigen und Einfallen der Schichten anzeigen. Die Länge der einzelnen Küstenstrecken wurde durch Abschreiten in der Mitte des Strandes bestimmt. Diese Art der Messung ist zwar hier noch weniger genau als in anderen Fällen, da es sehr schwer ist, auf dem bald tief sandigen, bald mit grossen Steinen beschütteten Strande stets gleich grosse Schritte zu machen, doch habe ich mich an solchen Stellen durch wiederholte Messung vor zu grossen Fehlern zu bewahren gesucht, und wenn meine Schritte mitunter etwas zu gross, d. h. die Zeichnungen zu kurz ausgefallen sein sollten, so werden die dadurch etwa entstandenen Fehler nicht so gross sein, dass sie dem Zwecke der Karten irgendwo schädlich wären. Meine Absicht war nämlich diese so einzurichten, dass auch später jede Stelle der Küste mit Sicherheit auf ihnen wieder aufgefunden und mit der Zeichnung verglichen werden könnte. Darum habe ich auch versucht, die Form der einzelnen Bergwände und nicht nur die grösseren, sondern auch kleinere Schluchten anzudeuten. Die Karten wurden im Herbst 1865 entworfen, und ein Jahr später revidirt, und schon in dieser kurzen Zeit waren an Stellen, die der Zerstörung vorzüglich ausgesetzt sind, manche Veränderungen eingetreten; viel grössere aber sind durch die vielen und heftigen Regengüsse dieses Jahres 1867 hervorgerufen. Die Beobachtung solcher Veränderungen kann oft in mehrfacher Hinsicht lehrreich sein, und daher war es wünschenswerth, sie für die Zukunft möglich zu machen. Um für die Zeichnung der Höhen, in deren Schätzung man sich so leicht irrt, einige sichere Anhaltspunkte zu haben, wurden auf der ganzen Küstenstrecke zahlreiche Höhenbestimmungen gemacht, bei denen mich im Jahr 1860 Herr Oberlehrer von Behr, und in den letzten Jahren Herr O. Tischler freundlichst unterstützten. Wir konnten uns dabei nur des Sextanten bedienen, indem wir eine Linie von 100 bis 150 F. in der Spülung der See absteckten und einmal die Winkel massen, welche die Verbindungslinien zwischen den Endpunkten dieser Linie und dem zu messenden Höhenpunkte mit einander bildeten, andererseits diejenigen Winkel, welche von diesen Linien und den durch den Höhenpunkt gezogenen Horizontalen eingeschlossen werden. Noch will ich bemerken, dass die Profile zwar von der Meereshöhe an gezeichnet sind, dass aber bei ruhiger See der Fuss der Uferhöhen 5 bis 12 F. über dieser Linie liegt, weil der oft breite Strand um so viel ansteigt. Die in der Nähe der Meereshöhe liegenden Schichten treten also nicht mehr zu Tage.

Die dritte Zeichnung giebt in zwei Abtheilungen und in einem grösseren Maassstabe die Durchschnitte von 10 Punkten der Nordküste und 8 Stellen der Westküste, die so gewählt sind, dass alle wichtigeren Abänderungen in dem Bau und der Zusammensetzung des Tertiärgebirges darin vorkommen. Auf beiden Karten, sowohl der zweiten wie der dritten, wird die Formation des glaukonitischen Sandes durch schwarze Schraffirung auf hellgrünem Grunde, die Braunkohlenformation durch braune Zeichnung, das Diluvium durch schwarze Zeichnung auf weissem Grunde dargestellt. In der Glaukonitformation zeigen zusammenhängende Striche die Lage der Bernsteinerde an, einzelne kleine Striche bezeichnen die sehr thonigen Glimmersande unter und über derselben; reihenweise stehende grobe Punkte deuten den Triebsand, unregelmässig gestellte feinere Punkte den grünen Sand an. In der Braunkohlenformation werden Quarzsande durch feinere oder gröbere Punktirung, Glimmersand durch kleine Striche, Letten durch zusammenhängende Striche, Braunkohlen durch doppelte Strichelung angedeutet, auch sind zwei solcher Zeichen combinirt um Uebergänge zu bezeichnen. Im älteren Diluvium endlich stellen senkrechte Striche den Diluvialmergel, feine Punkte den feinen Diluvialsand, Kreuze den gröberen nordischen Sand, kleine Kreise Geröll und Geschiebe dar. Das neue Diluvium hat keine Schraffirung; feinere Punktirung über demselben deutet das Vorkommen von Flugsand an. Bei Wahl dieser Farben und Zeichen hat mich der Wunsch geleitet, die Karten nicht, wie es bei geognostischen Karten leicht geschieht, übermässig bunt zu machen, sondern vielmehr, so viel es bei so sehr beschränkten Mitteln möglich ist, den Eindruck wiederzugeben, den die verschiedenen Schichten durch Farbe und Zusammenstellung in der Natur machen.

Endlich stellt auch die vierte Zeichnung einen Durchschnitt durch dieselbe Strecke der Nord- und Westküste dar, doch in einem zwölfmal kleineren Längen-Maassstabe, als die zweite Karte; sie hat vorzüglich den Zweck, die Lage der einander entsprechenden Schichten an beiden Küsten zu verdeutlichen. Es ist daher hier nur im Allgemeinen durch Schraffirung das Tertiärgebirge vom Diluvium unterschieden, und durch verschiedenfarbige Linien sind die untere Gränze der Bernsteinerde, die obere Gränze des grünen Sandes und die Gränzen zwischen den drei Hauptabtheilungen des Braunkohlengebirges angedeutet. Da der Höhenmaassstab hier 24mal grösser ist als der Längenmaassstab, so erscheinen zwar die Umrisse der Küste ausserordentlich verzerrt, aber die einzelnen Abtheilungen des Tertiärgebirges sind noch deutlich genug von einander unterschieden. An der Nordküste müssen wir uns den Durchschnitt vom Fusse des Wachbudenberges in westlicher Richtung bis zur gegenüber liegenden westlichen Küste hindurchgeführt denken.

Wir gehen nun zur genaueren Beschreibung der einzelnen Küstenstrecken über, indem wir den Profil-Karten folgend, von dem östlichsten Punkte unseres Untersuchungsfeldes, der Rantauer Spitze, beginnen und beobachtend nach Westen hin bis Brüsterort am Strande fortwandern. Dem Zwecke dieser Monographie entsprechend, dürfen wir uns nicht scheuen, dabei ins Einzelne zu gehen und oft selbst lokale Verhältnisse ausführlich zu erläutern. Die Leser dieses Aufsatzes werden dabei zwar immer noch in wenigen Minuten erfahren, was mitunter erst durch tagelange und in mehreren Jahren wiederholte Wanderungen erforscht werden konnte, doch werden einzelne Wiederholungen dabei vielleicht nicht ganz zu vermeiden sein, und erst allmählig wird sich aus den einzelnen Beobachtungen ein klares Bild von dem Bau des Landes und den Veränderungen, die es betroffen haben, zusammensetzen. Darum möchte ich diejenigen, denen es mehr darum zu thun ist, nur in kurzer Uebersicht die Resultate unserer Untersuchungen kennen zu lernen, bitten, auf bequemerem Wege, etwa zu Boot auf den schaukelnden Wellen der See die Küste entlang zu fahren bis Brüsterort

und uns dort zu erwarten, wo uns der Leuchthurm Inspector Herr Klang den Eintritt in sein gastliches Haus gewiss freundlichst gestatten wird. Dort gedenken wir die gewonnenen Erfahrungen übersichtlich zusammenzustellen, ehe wir unsere Reise am Weststrande nach Süden fortsetzen.

### **Die Bucht von Neukuhren.**

(Karte II. 1 und 2).

Zwischen der Rantauer und Wanger Spitze breitet sich, wie wir schon oben gesehen haben, eine Bucht aus, die etwas mehr als eine halbe Meile im Umfange hat, und in deren Mittelpunkte der besuchte Badeort Neukuhren liegt. Der östliche Theil der Küste gehört zu dem Dorfe Rantau, der westliche zu dem Gute Wangen.

Von der Rantauer Spitze bis zu der 1200 Schritte entfernten Rantauer Schlucht haben die Ufer nur eine geringe Höhe von 20 bis 30 F. über dem Meere und werden meistens von grobem nordischem Sande gebildet, der vom oberen Sandmergel bedeckt wird. Nur an der Schlucht wird der Sand feiner und geht innerhalb derselben, indem er immer mehr Thongehalt bekommt, in wirklichen Mergel über. Das 500 Schritte breite Thal, welches von dem Dorfe Rantau herabkommt und einen Bach zur See leitet, ist in seinem westlichen Theile mit niedrigen Dünen erfüllt. Dann erheben sich die Ufer wieder und steigen, nachdem sie (bei 2050 unserer 1. Karte) noch durch einen Thaleinschnitt unterbrochen sind, nach Neukuhren zu auf, wo sie östlich von der Badestelle eine Höhe von 64 F. erreichen. Sie bestehen aus feinem Diluvialsande, der hier, wie fast überall an der Samländischen Küste, neben den gewöhnlichen Bestandtheilen auch zahlreiche Glaukonitkörner enthält. Westlich von Neukuhren senken sich die Ufer, um dem Lachsbache einen Ausweg in die See zu gestatten und erheben sich dann wieder nach der Wanger Spitze zur Höhe von 70 bis 80 F. Diese selbst besteht ganz aus grobem nordischem Sande und erst in einiger Entfernung von ihr tritt an den oberen Theilen der Höhen auch Sandmergel auf, der an einer Stelle, wo sich ein schmaler Einschnitt in der Küste findet und ein Weg zu dem Waldschlösschen hinaufführt, bis auf den Strand herabsteigt, östlich davon tritt dann auch wieder feinerer, grünlich gefärbter Diluvialsand auf.

Wir haben es hier also fast überall mit Diluvialablagerungen zu thun, und befinden uns auf der östlichen Gränze des tertiären Bodens, wo von diesen älteren Schichten nur noch wenige Reste übrig geblieben sind. Solche finden sich in der That an verschiedenen Stellen. Westlich neben dem Ausflusse des Neukuhrener Baches (Karte 2. 1200—1400) an einer Stelle, die jetzt schon wieder mit hohen Bäumen bewachsen ist, hat man früher Bernstein gegraben. Es fand sich unter dem Diluvium die Bernsteinschicht erhalten ungefähr in der Meereshöhe. Auch weiter hinauf am Bache in dem zu Wangen gehörigen Wäldchen wurde vor etwa 15 Jahren die blaue Erde aufgedeckt und sehr schöner Stein gewonnen, ja der Bach selbst hat in der unter der Bernsteinerde liegenden Schicht, die aus denselben Bestandtheilen wie jene besteht, aber keinen Bernstein enthält und gewöhnlich mit dem Namen der wilden Erde bezeichnet wird, sein Bette. Unter ganz ähnlichen Verhältnissen ist auch früher auf dem Rantauer Gebiete Bernstein gegraben. Oestlich von der grossen Rantauer Schlucht gelang es (bei 600—800 der 1 Karte) nachdem man an anderen Stellen einige vergebliche Versuche gemacht hatte, die blaue Erde aufzudecken. Sie war aber auch hier vielfach zerrissen und nur noch stellenweise erhalten, und da sie nur sehr wenig Bernstein lieferte, wurden die Gräbereien bald wieder aufgegeben. Dagegen soll einstmals in weiterer Entfernung vom Strande auf dem Rantauer Felde und, wie mir mitgetheilt

wurde, etwa 15 F. über dem Meere Bernstein in reichlicher Menge aus der blauen Erde gegraben sein. Ja auch auf der östlichen Seite der Rantauer Spitze beim Dorfe Altnicken sollen, wie ich erst vor Kurzem gehört habe, früher Bernsteingräbereien bestanden haben.

Aus diesen Erfahrungen müssen wir schliessen, dass auf diesem ganzen Raume — und wir werden sehen, dass dieses auch für das Loppohner Gebiet gilt — nicht nur das ganze Braunkohlengebirge, sondern auch grossentheils die Glaukonitformation bis zur Bernsteinerde oder noch tiefer zerstört und fortgeschwemmt ist.

Um so überraschender ist es daher, wenn wir mitten zwischen den beiden Fundorten der Bernsteinerde in Rantau und Neukuhren, neben der Badestelle des letztern Ortes (bei 200—400 unserer Karte 2) unter dem Diluvialsande der Uferhöhen plötzlich Schichten des Braunkohlengebirges bis unter die Decke des oberen Diluviums aufsteigen sehen. Sie setzen sich ungefähr 200 Schritt fort und werden dann wieder steil durch den Diluvialsand abgerissen. Der Braunkohlensand bildet vollkommen parallele Schichten, die nach Osten ansteigen und von unzähligen kleinen Verwerfungen durchsetzt werden, ist in seinen mittleren Lagen chokoladenfarbig, in den oberen gelb, so dass diese sich von dem angränzenden Diluvialsande wenig unterscheiden, und gehört den obersten Schichten des Braunkohlengebirges, dem Glimmersande, an. Diesen finden wir hier also in derselben Höhe, in der östlich und westlich die Bernsteinerde liegt. Es ist nicht nachzuweisen möglich, ob wir es hier mit einem Stücke zu thun haben, welches bei der Zerstörung des Braunkohlengebirges von diesem losgerissen wurde und auf den Boden des Diluvialmeeres hinabsank, oder ob es noch mit den tiefer liegenden Schichten im Zusammenhange steht und die Spitze einer Gebirgsmasse bildet, welche zwischen zwei Spalten hinabglitt. Dann würde die Verwerfung wenigstens 70 F. betragen, da um soviel der Glimmersand bei ungestörtem Zusammenhange der Schichten über der Bernsteinerde liegt. Mir scheint die erste Annahme trotz dem bedeutenden Umfange des Stückes die wahrscheinlichere, weil wir ringsum die deutlichsten Beweise von der Zerstörung des Braunkohlengebirges haben, und wir werden später noch mehrere ähnliche Fälle kennen lernen, wo Stücke desselben Sandes mitten ins Diluvium eingebettet sind.

Noch eine Bemerkung muss ich hier hinzufügen, ehe wir weitergehen. Oestlich von dem Dorfe Altnicken und der Rantauer Spitze hat man, so viel ich weiss, bis jetzt nicht Tertiärschichten und namentlich die Bernsteinerde nirgends gefunden — mit einer Ausnahme, die wenigstens den Beweis liefert, dass diese Schichten auch nach dieser Seite hin früher weiter ausgebreitet waren. Vor längerer Zeit wurde in Kranz, also etwa 2 Meilen östlich von Rantau, ein 48 F. tiefer Brunnen gegraben und man fand in der Tiefe von 40 bis 48 F. einen grünen thonigen Sand und vielen Bernstein. Die mir von diesem Sande zugekommene kleine Probe zeigt, dass er kalkfrei ist, aus Quarzkörnern und Glaukonit besteht und offenbar der ältern Tertiärformation, wahrscheinlich der Bernsteinerde angehört; aber es ist aus den mir darüber zugegangenen Nachrichten durchaus nicht zu ersehen, ob man annehmen darf, dass wirklich in jener Gegend die Bernsteinerde in einer Tiefe von 40 F. ansteht, oder ob sie abgerissen und umgelagert im Diluvium liegt.

### **Die Wanger Bucht.**

(Karte II. 3. 1 bis 1000.)

Biegen wir, indem wir aus der Neukuhrener Bucht uns westlich wenden, um die Wanger Spitze herum, so betreten wir eine andere kleine Bucht, die sich zwischen jener und der Loppohner Spitze ausbreitet. Die Uferhöhen sind hier etwa 80 F. hoch, steigen

gegen Loppennen noch etwas an und sind wie die Wanger Spitze selbst meistens bewaldet. Unmittelbar neben dieser letztern aber finden wir hier wieder mitten im Diluvialsande einen Ueberrest des Tertiärgebirges in ähnlicher Weise, wie wir solchen schon am Neukuhrener Bache kennen gelernt haben, nur mit dem Unterschiede, dass hier nicht nur die Bernsteinerde, sondern auch die darüber liegende 8 F. mächtige Schicht des Triebssandes und ein Theil des grünen Sandes erhalten sind. Da somit die Bernsteinerde hier nebst ihrem Inhalte unberührt geblieben, so hat man sie seit einer Reihe von Jahren mit Erfolg abgegraben. Das ganze Stück hat aber nur eine Ausdehnung von etwa 300 Schritten. Der grüne Sand steht an der westlichen Seite etwa 60 F., an der östlichen 25 bis 30 F. an, während die Bernsteinerde horizontal und etwas über dem Spiegel der See liegt. Sie tritt auch mit dem darüber liegenden Triebssande unter dem grünen Sande westlich noch etwa hundert Schritte weiter vor und reicht auf diese Weise auf das Loppener Gebiet hinüber, wo man sie früher ebenfalls auszubeuten gesucht hat. Als man früher mit den Bernsteingruben noch dem Strande nahe war, fand man die Bernsteinerde tiefer liegend als jetzt, nachdem man allmählig weiter ins Land vorgedrungen ist, so dass hier eine ungefähr dem Strande parallele Verwerfung vorhanden sein muss, und ein mit den dortigen Verhältnissen wohl vertrauter Arbeiter versicherte mich auch, dass in Folge einer abermaligen Verwerfung auch im Meeresgrunde blaue Erde liege.

Die über dem grünen Sande liegenden Diluvialmassen bestehen aus nordischem Sande und Geröll, unterem und oberem Sandmergel, welche viele grosse Geschiebe enthalten.

### Loppennen.

(Karte II. 3. 1100 bis 2400 und Karte II. 4. 1 bis 960.)

Von hier bis zur Sassauer Gränze auf einer Strecke von fast einer Viertelmeile ist von den ältern Schichten nichts zu sehen. Die Loppener Spitze ist eine 200 Schritte breite und 100 F. hohe steile Wand, an der aus mächtigen Geröllschichten grosse Geschiebe hervorragen, jeden Augenblick bereit zu den unzähligen anderen Blöcken herabzustürzen, welche rings den Fuss der Höhe bekleiden und eine weit in die See vorragende Klippe bilden. Von der Loppener Spitze senken sich die Uferhöhen allmählig hinab zu dem Loppener Thal, welches 2 kleinen Bächen den Ausweg ins Meer verstattet, einem sehr unbedeutenden Gewässer, dem sogenannten Sellwickbache, dessen Bett den grössten Theil des Jahres trocken liegt, und dem grösseren Loppener Bache, der in den höheren Theilen der Warnicker Forst seine Quellen hat, und durch ein liebliches Thal, die sogenannten Katzengründe, durch den Rauschener Mühlenteich und das Sassauer Thal in vielfach gewundenem Laufe hinfließt. Ein 400 Schritte breiter Hügel (Karte 4. 1—400) trennt die Ausflüsse der beiden Bäche und steigt sich erweiternd zum Dorfe Loppennen an.

Die Küste wird auf dieser ganzen Strecke hauptsächlich aus feinen Diluvialsanden gebildet, nur in der Mitte der Anhöhe wechseln diese mit Lagen nordischen Sandes ab, und dieser enthält eine oder zwei Geröllbänke, in denen die grossen Geschiebe liegen. Darunter treten an der Loppener Spitze in 20 bis 30 F. Höhe (Karte 3, 1200) Schichten von dunkeltem Mergel vor, zwar nur von geringer Mächtigkeit und Ausdehnung, aber ohne Zweifel Ausläufer einer grösseren Masse, die im Innern des Berges liegt. Unter den Diluvialsanden lernen wir hier zuerst einen eigenthümlichen graugrünen Glimmersand kennen, der sich durch Feinheit des Kornes auszeichnet und seine Farbe kleinen aber zahlreich beigemengten Glaukonitkörnchen verdankt. Er bildet den Uebergang zu dem noch feineren Sande, der an der Westküste bei Dirschkeim vorzüglich entwickelt ist und den ich mit Herrn Dr. Berendt

Dirschkeimer Sand nennen werde. Hier nimmt er, nur stellenweise mit größerem und nicht glimmerhaltigem Sande wechselnd, den ganzen obern Theil des Abhanges ein. In dem untern Theile dieses enthält der Sand weniger Glimmer aber in reichem Maasse Thon und gewinnt dann oft ganz das Aussehen von sandigem Mergel; doch sind alle diese Sande mit Ausnahme derjenigen, die an der Loppelner Spitze in der Nähe des Mergelstreifen liegen, frei von Kalk. Die obere Decke besteht aus sandigem Lehm von 4 F. Mächtigkeit, der aber eben so hoch noch von Flugsand bedeckt wird.

Der Hügel, welcher sich zwischen den beiden Bächen von Loppeln erhebt, besteht, soweit dies unter der hohen Decke von Flugsand zu erkennen ist, aus unterm Diluvialmergel und nordischem Sande. Der erstere tritt westlich vom grösseren Bache höher vor und bildet allein die freilich nur niedrige Küste. Schon 300 Schritte aber hinter dem Bache kommt man an eine weite halbkreisförmige Ausbuchtung, die ein Paar hundert Schritte tief in die Küste einschneidet und sich etwa 500 Schritt weit am Ufer ausdehnt. Sie ist durch die hier seit mehr als 20 Jahren betriebenen Bernsteingräbereien entstanden. Geht man nämlich am östlichen Rande dieser Ausweitung etwa 260 Schritt hin, so tritt plötzlich unter den Diluvialmassen steil ansteigend das Tertiärgebirge auf, und wir haben hier die Gränze der östlichen Diluvialzone unseres Gebietes erreicht, in der vom Tertiärgebirge sich nur einzelne Ueberreste finden. Da man durch die Gräbereien diese Gränze schon eine Strecke weit verfolgt hat, so lässt sich die Richtung derselben hier genauer als in den meisten ähnlichen Fällen bestimmen. Sie streicht zwischen h. 3 und 4, also von NO. nach SW. und würde, wenn sie sich weit in dieser Richtung fortsetzte, 5- bis 600 Schritte hinter der Uferkante des Pulverberges und sodann ungefähr durch den westlichen Theil des Rauschener Teiches laufen. Es würde also nur ein schmaler Lappen vom Tertiärgebirge zwischen dieser Linie und dem Strande stehen bleiben, aber es ist bis jetzt noch unbekannt, wie weit die Zerstörung der Tertiärschichten sich von jener Stelle ins Land erstreckt. Früher, ehe man mit den Gruben so tief ins Land vorgedrungen war, grub man auf Loppelner Gebiet Bernstein, denn die Grenze zwischen Loppeln und Sassau durchschneidet die Ausbuchtung (wie die Karte I zeigt) in einer Richtung, die gerade entgegengesetzt der Abbruchlinie des Tertiärgebirges ist, nämlich von OSO. nach WNW. Im Jahre 1860 bestimmte ich in einer Loppelner Grube die Höhe der einzelnen Schichten und habe deshalb die damals entworfene Zeichnung auch jetzt (Karte III. Fig. 1) wiedergegeben. Aber man ist jetzt längst durch das Loppelner Gebiet in das zu Sassau gehörige Land vorgedrungen und jene Dorfschaft hat nun keine Bernsteinerde mehr in ihrem Boden.

### Sassau und Rauschen.

(Karte II. 4. 1000 — 2500 und Karte II. 5.)

Ehe ich zur Beschreibung des Tertiärgebirges übergehe, muss ich noch einer andern Störung erwähnen, die dasselbe hier betroffen hat. Von den Bernsteingruben bei Sassau nämlich bis zu dem etwa 900 Schritte entfernten Pulverberge (Karte 4, 1350—2100) liegen die Tertiärschichten nicht frei zu Tage, sondern sie sind mit einer Terrasse jüngeren Ursprungs bedeckt. Ich habe sie in meiner früheren Abhandlung im Jahre 1860 nicht besonders beachtet, weil ich glaubte, sie sei in jüngster Zeit durch eine Ueberschüttung des Abhanges mit den oben liegenden Diluvialmassen entstanden. Dem ist aber nicht so. Denn in dem letzten Jahre war nicht nur in der Nähe des Pulverberges unterer Sandmergel an mehreren Stellen entblösst (Karte 4. 1900, 2100) sondern es zeigte sich auch an dem Durchschnitt, der in den Gruben von Sassau durch diese Ablagerung gemacht war, der Bau derselben

sehr deutlich. Neben dem steil abgebrochenen Tertiärgebirge liegt (Karte 4. 1400) zunächst Diluvialmergel und über diesem Diluvialsand, der auch das Tertiärgebirge bedeckt und sich am Abhange in steil abfallenden Schichten niedersenkt. Die Terrasse selbst mag sich wohl durch eine spätere Abrutschung des Sandes auf dem Diluvialmergel gebildet haben.

Aus dieser Beobachtung folgt, dass wir es hier wiederum mit einer Auswaschung des Tertiärgebirges zu thun haben, deren Gränze parallel dem Strande hinzieht und die sich schon zur älteren Diluvialzeit gebildet hat. Dass hier in der That eine Auswaschung und keine Verwerfung des Gebirges Statt gefunden hat, geht daraus hervor, dass man in einer Bernsteingrube, die vor mehreren Jahren an der ersten Rauschener Gränze angelegt wurde und bei der die Diluvialterrasse durchbrochen wurde (K. 4. 1800), unter dieser die Bernsteinerde in derselben Höhe, wie unter dem unversehrten Theil der Küste fand, obschon sie nur an einzelnen Stellen und nur theilweise vorhanden war. Wäre hier eine wirkliche Verwerfung im Tertiärgebirge, so müsste natürlich die Bernsteinerde mit den übrigen Schichten in die Tiefe versunken sein.

Die Uferstrecke zwischen der Loppehner Gränze und der Gaussup - Schlucht bildet den mittleren Theil der grossen Bucht, welche an der Loppehner Spitze beginnt, und ist zwischen den beiden Dörfern Sassau und Rauschen in der Weise vertheilt, dass abwechselnd drei Stücke jedem Dorfe gehören. Diese sonderbare Vertheilung des Strandes hat vielleicht darin ihren Grund, dass die verschiedenen Theile desselben für den Fund des Bernsteins einen sehr verschiedenen Werth haben. Die Bewohner der Küste bezeichnen an den Abhängen viele einzelne Stellen und ebenso alle grossen Wege, die von der Höhe auf den Strand herabführen, mit besonderen Namen. Ich habe sie auf der Karte genau angemerkt, weil sie zur genauen Orientirung auf derselben von grossem Werthe sind. Die Küste steigt von der Loppehner Gränze schnell an und erreicht schon im Pulverberge mit 144 F. ihre grösste Höhe, auf dieser Strecke, sie senkt sich von da nach Westen allmählig, ist am rothen Sand 120 F., am Kadolling Spring 111 F. hoch und wird in den nächsten 500 Schritten noch niedriger um dann gegen die Gaussupschlucht hin nochmals und schnell anzusteigen.

Die Tertiärschichten, welche wir hier in den Sassauer Bernsteingruben aufgedeckt finden, haben wir in der Einleitung oberflächlich kennen gelernt, müssen sie jetzt aber genauer beschreiben. Dabei behalte ich mir indessen vor, die Formation der glaukonitischen Sande, von der wir an der Küste gewöhnlich nur die jüngste Ablagerung, den grünen Sand, sehen, später im Zusammenhange zu besprechen.

Der grüne Sand stand in den Loppehner Bernsteingruben im Jahre 1860 (vergl. Karte III. 1.) 54 F. über dem Meere an, während die Bernsteinerde im Seespiegel lag. In den jetzigen Sassauer Gruben, die weiter vom Strande entfernt liegen, mögen die Schichten eine etwas tiefere Lage haben. Eine genaue Messung ist schwierig, da die Entfernung vom Strande und die grossen Sandberge, welche von den Bernsteingräbern zwischen der See und den Gruben aufgeworfen werden, eine unmittelbare Vergleichung verhindern. Für die oberen Lagen des grünen Sandes ist die Menge der darin enthaltenen grösseren und ringsum abgeschliffenen Körner von Milchquarz charakteristisch, die da vorzüglich hervortreten, wo der Sand längere Zeit an der Oberfläche liegt, weil hier der Wind die kleineren Quarzkörnchen allmählig abweht. In den unteren Theilen der Schicht pflegt der Sand, wie schon erwähnt, mehr oder weniger verkrantet, d. h. von Eisenoxydhydrat durchdrungen und zu grösseren Stücken eisenschüssigen Sandsteines verkittet zu sein. Doch bildet er in dieser östlichen Gegend des Nordstrandes niemals eine so zusammenhängende Sandsteinmasse, wie im Westen bei Gross- und Kleinkuhren. In den Loppehner Gruben markirten sich die einzelnen,



etwa 1 F. dicken Lagen des Sandes, die sonst nicht zu unterscheiden sind, durch zwischenliegende Krantlagen, in den Sassauer Gruben ist aber kaum noch eine Spur von diesen zu erkennen, woraus hervorgeht, dass die Krantbildung von der Einwirkung des in die Schichten eindringenden Wassers abhängig ist. Bemerkenswert mag noch werden, dass in den untersten Lagen des grünen Sandes auch einzelne Streifen und Nester von Thon vorkommen, als die letzten Ablagerungen dieser Masse, die in den tieferen Schichten der Formation einen Hauptbestandtheil ausmacht.

Auf dem grünen Sande liegt eine 24—25 F. mächtige Schicht ziemlich groben weissen Sandes, den ich in meinem früheren Aufsätze mit dem Namen des weissen Sandes bezeichnet habe und von dem ich annahm, dass er eine besondere Abtheilung im Tertiärgebirge bilde. Diese Ansicht schien damals, als ich nur die Nordküste des Samlandes kannte, wohl begründet, denn hier schliesst sich jene Sandschicht in ihrer höheren oder tieferen Lage überall den Schichten des Glaukonitsandes enger an und erscheint gegen die darüber liegenden Schichten völlig abgeschlossen. Das ist aber nicht richtig; denn bei genauerer Untersuchung sieht man schon hie und da am Nordstrande, noch viel deutlicher aber am Weststrande, dass der grobe Sand dieser Schicht mit dem feinen Glimmersande, der die Hauptmasse der darüber liegenden Schichten bildet, mehrfache Wechsel eingeht. Auch habe ich jetzt vegetabilische Ueberreste in dieser Schicht gefunden, und sie ist also nur als das älteste Glied der ganzen Schichtenfolge zu betrachten, die wir dem älteren glaukonitischen Sande gegenüber als Braunkohlenformation bezeichnen.

Dieser Sand ist meistens ein reiner Quarzsand, nur ganz vereinzelt findet sich darin hie und da ein Glimmerblättchen oder ein Glaukonitkörnchen, und eben das fast gänzliche Fehlen des Glimmers in ihm ist eines seiner charakteristischen Merkmale. Die Quarzkörnchen sind von verschiedener Grösse, zwischen  $\frac{1}{4}$  Mm. und 1 Mm. im Durchmesser, am häufigsten sind diejenigen von  $\frac{1}{2}$  Mm. und alle diese haben ziemlich scharfe Ecken, nur die grösseren Quarzstückchen von 2 bis 3 Mm. Grösse, die auch darin vorkommen, zeigen abgeschliffene Kanten und Ecken, ohne jedoch zur Gestalt der Kiesel abgerundet zu sein. Unter den weissen Quarzkörnern kommen häufig bläulichgraue oder dunkelblaue Quarzkörnchen vor, die ein zweites vorzüglich charakteristisches Merkmal für diese Ablagerung darbieten, sie sind gewöhnlich viel mehr abgerundet, als die weissen, fast knollenförmig; seltener und weniger in die Augen fallend sind kleine röthliche Quarzkörnchen. Ich werde jetzt diesen Sand, um seine wichtigsten Eigenschaften im Namen hervorzuheben, als groben Quarzsand, oder da eine Verwechslung nicht möglich ist, allein als Quarzsand den übrigen Glimmersanden gegenüber bezeichnen. Ueber diesem Sande finden wir in Sassau eine Lettenschicht von etwa 5 F. Mächtigkeit. Der Thon ist ziemlich sandig und im nassen Zustande braun, trocken erscheint er heller röthlich, nur an der östlichsten jetzt aufgedeckten Stelle neben der Verwerfung (K. 4. 950) fehlte diese Lettenschicht, die wir sonst am ganzen Nordstrande wiederfinden werden. Ueber ihr liegt ein feiner viel Glimmer enthaltender Sand, hier von weisser oder gelber Farbe und nicht bedeutender Mächtigkeit. Er bildet die oberste Tertiärschicht und wird an dieser Stelle nur von wenigem Diluvium und Dünensand bedeckt.

Verfolgen wir nun diese Schichten weiter nach W. bis zu der Schlucht Kadolling Spring (K. 5. 1500), so sehen wir zuerst, dass die Schichten des grünen Sandes sich regelmässig senken. Sie stehen am Pulverberge (K. 4. 2300 und K. III. 2) etwa 38 F., am rothen Sande (K. 5. 1000 und K. III. 3) 26 F. an und treten am Kadolling Spring am Fusse der Strandberge nicht mehr vor, sondern konnten erst durch Graben, aber dennoch in 5 F. Höhe über dem Meere nachgewiesen werden. Die Schicht des Quarzsandes folgt dieser

Senkung durchaus, aber schon am Pulverberge bemerken wir darin eine Aenderung, dass dem obern Theile, derselben eine Lettenschicht eingelagert ist, die hier eine Stärke von 6 F. hat, weiterhin nach Westen aber noch bis 9 und 10 F. an Mächtigkeit zunimmt. Diese Lettenschicht, welche östlich und unweit vom Pulverberge zuerst auftreten muss an einer Stelle, die wegen der darüber liegenden Diluvialmassen nicht aufgedeckt werden konnte, zieht sich in dem groben Quarzsande in der angegebenen Stärke am ganzen Nordstrande hin bis Grosskuhren, und bildet, weil die darüber liegenden Schichten durch die Tagewasser leichter angegriffen und oft durch Gräbereien zerstört werden, meistens eine kleine Terrasse am Abhange. Der Thon ist grau von Farbe, getrocknet hellgrau, ist mit feinem Glimmersande gemengt und enthält etwas Holz von derselben Art, wie es die später zu erwähnende Lettenschicht in grosser Menge einschliesst. Auch fand ich einmal in ihm einen Blattabdruck von *Taxodium dubium* und etwas Bernstein. In dem groben Quarzsande liegt die Lettenschicht so, dass sie mit ihm zusammen dieselbe Mächtigkeit hat, die diesem an den Stellen, wo sie fehlt, allein zukommt. Er pflegt unter ihr 15 bis 16 F. anzustehen und über ihr 1 bis 4 F. hoch zu liegen oder noch häufiger ganz zu fehlen. Unter ihr hat er auch gewöhnlich eine Schicht von 1 bis 2 F. Stärke, in der er kaffeebraun gefärbt ist. Diese Farbe rührt von beigemengtem Thon her, der die einzelnen Sandkörnchen überzieht und in dem man auch sehr feine Glimmerschüppchen erkennt.

Zum Unterschiede von der eben beschriebenen Lettenschicht werde ich diejenige, von der ich oben sagte, dass sie in Sassau auf dem groben Quarzsande liege, von jetzt an die obere Lettenschicht nennen. Sie liegt dort 86 F. hoch, senkt sich nach Westen hin etwas und zieht dann in ziemlich gleicher Höhe von 75—78 F. bis zum Kadolling Spring. Dabei entfernt sie sich also von der unteren Lettenschicht und dem groben Quarzsande, und es lagern sich etwa vom alten Strande an (K. 5. 100) dazwischen andere Schichten ein. Die Hauptmasse dieser Einlagerung wird von einem feinen Glimmersande gebildet, den ich gestreiften Sand genannt habe, weil man in einem senkrechten Durchschnitt durch ihn auf hellem Grunde, der bald weiss, bald gelblich ist, bald eine leicht grünliche Färbung hat, braune und unregelmässige Streifen von verschiedener Ausdehnung hinziehen sieht. Ich behalte diese Bezeichnung bei, weil ich erfahren habe, dass jeder Strandbewohner die Schicht unter diesem Namen wiedererkennt. Die Quarzkörnchen, welche diesen Sand bilden, sind von  $\frac{1}{8}$ , bis  $\frac{1}{6}$  Mm. Durchmesser, mitunter noch viel kleiner und sind mit vielen kleinen Glimmerblättchen gemengt. Darin schon unterscheidet er sich sehr von dem groben Quarzsande, stimmt aber mit demjenigen Sande überein, der über der oberen Lettenschicht noch in ziemlich mächtigen Schichten abgelagert ist. Charakteristisch für ihn aber ist, dass er zugleich eine grosse Menge kleiner dunkler Körnchen enthält, die zwar nicht massenhaft genug sind, um ihm eine dunkle Farbe zu geben, aber in den hellen Abänderungen doch schon dem blossen Auge sichtbar sind. Diese Körnchen sind verschiedener Art, einige wenige sind kleine schwarze Blättchen, mitunter fast metallisch glänzend, haben grosse Aehnlichkeit mit Steinkohlenstaub und lassen sich zu einem schwarzen oder dunkelbleigrauen Pulver zerdrücken; ich bin ungewiss darüber geblieben, welchem Mineral sie angehören; andere von brauner Farbe, die zerdrückt einen ebenso gefärbten Staub geben, bestehen aus Thon, die bei weitem meisten aber von dunkelgrünlicher oder brauner Farbe und abgerundeter Gestalt sind Glaukonit, denn sie geben zerdrückt ein hellgrünes oder grünlich braunes Pulver und mögen im letztern Falle wohl durch eine höhere Oxydation des Eisenoxyduls theilweise verändert sein. Ausserdem sind unter den Quarzkörnchen selbst ziemlich viele röthliche und wenige graue oder bläuliche zu bemerken. Die braunen Streifen aber,

welche bald einzeln, bald im Zusammenhange den Sand durchsetzen, rühren von eingestreuten Kohlentheilen her. Der gestreifte Sand erreicht in dem uns zunächst vorliegenden Küstenabschnitt nur am Kadolling Spring eine grössere Mächtigkeit als 12 F., ist aber deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil er die zweite Ablagerung von Bernstein enthält, welche am Strande vorkommt. Der Bernstein liegt hier nicht wie in der blauen Erde massenhaft und in einem scharf begränzten Lager neben einander, sondern nesterweise und zerstreut, und zwar vorzüglich in den braunen Streifen mit kleinen Braunkohlenstückchen zusammen. Diese Schicht ist daher überall, wo man ihr beikommen kann, vielfach durchsucht nach Bernstein. Regelmässige Gräbereien sind in letzter Zeit nur wenige darin ausgeführt, desto mehr aber lockt sie die unbefugten Bernsteinsucher an, und oft ist es auf grösseren Strecken schwer, auch nur eine Probe von diesem Sande aus dem Lager selbst zu erhalten.

Es ist indessen nicht der gestreifte Sand allein, welcher die Vertiefung ausfüllt, die durch das Niedersinken der älteren Tertiärschichten hervorgebracht wird; in ihr liegt noch eine Letten- und eine Braunkohlenschicht. Beide gehören, wie wir an anderen Stellen der Küste sehen werden, wo sie unmittelbar in einander übergehen, durchaus zusammen, hier in Rauschen aber sind sie von einander getrennt, indem die Lettenschicht das Liegende des gestreiften Sandes, die Braunkohlenschicht das Hangende desselben darstellt. Ich werde diese Lettenschicht zum Unterschiede von den beiden schon beschriebenen die mittlere Lettenschicht nennen. Sie hat eine nur geringe Ausdehnung, tritt östlich zuerst zwischen dem Weiberberge und dem weissen Berge (K. 5. 500) auf, ist am rothen Sande und an der Schlucht, die Pumpers Kaule genannt wird, am besten zu untersuchen, wo sie eine Mächtigkeit von etwa 4 F. hat, und geht westlich schon am Todtenberge (K. 5. 1350) vor dem Kadolling Spring wieder aus. Im Osten konnte ich das Ausgehende der Schicht nicht unmittelbar aufdecken, im Westen aber gelang dieses, und ich überzeugte mich, dass ihr Rand im gestreiften Sande liegt, während sonst überall zwischen ihr und dem untern Letten sich eine über 1 F. mächtige Lage des groben Quarzsandes findet.

Diese Lettenschicht, obschon unbedeutend unter den das Braunkohlengebirge zusammensetzenden Schichten, ist für die wissenschaftliche Forschung von besonderem Interesse, weil sie eine grosse Menge Pflanzentheile umschliesst, und zwar nicht nur Holzstücke, sondern auch Blätter, Früchte und Saamen, welche eine genaue Bestimmung und daher eine Vergleichung mit anderen Braunkohlenlagern möglich machen. Sie liegen vorzüglich in den mittleren Theilen der Schicht, die unteren Lagen sind sandig und enthalten nur einzelne Pflanzentheile. Dort aber liegen die Blätter stellenweise so dicht neben einander, dass eines das andere erdrückt, und die Holzstücke pflegen in schiefer Richtung die Blätterlagen zu durchsetzen. Aus diesen Ursachen und weil der Letten nicht schiefrig abgesondert, sondern vielfach zerklüftet, dabei aber doch äusserst fest und zäh ist, ist es eine mühsame und langwierige Arbeit gute und unversehrte Blattabdrücke daraus zu suchen. Die Blätter sind alle in schwarze Kohle verwandelt und heben sich, wenn sie im feuchten Zustande aufgedeckt werden, von dem grauen oder bräunlichen Letten mit grosser Deutlichkeit ab; getrocknet aber verlieren sie von ihrer dunklen Farbe viel und erhalten leicht, wenn sie nicht sehr dünn sind, auf der Oberfläche zahlreiche Sprünge und Risse, die ihrer Schönheit und Deutlichkeit grossen Eintrag thun. Die Holztheile bestehen grossentheils in Zweigstücken, welche fast sämmtlich plattgedrückt, ausserdem aber auch, wahrscheinlich durch Druck in der Längenrichtung, wellig gebogen und zusammengeschoben sind, so dass sie oft ein knolliges und fast gegliedertes Ansehen erhalten. Daneben, jedoch seltner, finden sich auch einzelne grössere Stämme. Fast alle Holztheile scheinen Coniferen anzugehören, während

die unmittelbar daneben und dazwischen liegenden Blätter der Mehrzahl nach von Laubbäumen stammen. Die Blätter, welche ich in mehreren Jahren gesammelt habe, liegen jetzt sämmtlich Herrn Prof. Heer in Zürich vor, der sie, wie ich bereits in der Einleitung erwähnt habe, in einem besondern Aufsatze ausführlich beschreiben und abbilden wird. Ich führe hier nach den Bestimmungen, die derselbe schon früher gemacht hat und zur Orientirung für den Kenner fossiler Pflanzen nur einige der am häufigsten hier vorkommenden Arten an. Unter den Laubbäumen war eine Pappel, die von Heer *Populus Zaddachi* genannt worden ist und die ich in meinem früheren Aufsatze genauer beschrieben habe, der bei weitem häufigste Baum des Waldes, dessen Ueberreste hier begraben liegen; daneben finden sich sehr häufig die Blätter von *Rhamnus Gaudini* und die Früchte von *Alnus Kefersteini* Göpp., auch nicht selten der Samen von *Gardenia Wetzleri* H. Vereinzelt sind Blätter vorgekommen von einem *Ficus*, *Prunus*, *Zizyphus* u. a. Von Nadelbäumen kommen zierliche Zweigstücke mit Blättern von *Taxodium dubium* Stbg. und *Sequoia Langsdorfii* Brngn. ebenfalls sehr häufig vor. Auch Monokotylen und Farnkräuter fehlen nicht ganz. Die gute Erhaltung dieser zarten Pflanzentheile beweist, dass sie keinen langen Transport bis zu den Stellen, in denen sie gegenwärtig abgelagert sind, überstanden haben, dass sie vielmehr ganz in der Nähe gewachsen sein müssen und also den Wäldern angehört haben, welche damals die trocken liegenden Stellen Samlands bedeckten. Wir haben es hier offenbar nicht mit einem niedergeworfenen und zerstörten Walde zu thun, sondern unwillkürlich denkt man bei Betrachtung dieser mannigfaltigen Pflanzentheile, die in dem Letten regellos zusammen liegen, an den Inhalt solcher Wasserlachen, die sich in nassen Wäldern finden und eine grosse Menge der im Herbste herabfallenden Blätter und Zweige der umstehenden Bäume aufzunehmen pflegen. Und in der That mag die mittlere Lettenschicht wenigstens ähnlichen kleinen Anschwemmungen ihre Entstehung verdanken, das Auftreten derselben an verschiedenen Stellen, aber stets in beschränkter Ausdehnung spricht dafür; denn ich habe sie in der Mitte der östlichen Seite der Gaussupschlucht, also viel westlicher als sie am Strande zu finden ist, und mehrere hundert Schritte von ihm entfernt, wiedergefunden, sie findet sich auch auf der andern Seite der Gaussup an der östlichen Ecke von Georgswalde, ferner, wie wir sehen werden, an mehreren Stellen in Warnicken und am Weststrande bei Kraxtepfellen.

Das zu diesem mittleren Letten gehörige Braunkohlenlager liegt, wie gesagt, von demselben getrennt zwischen dem gestreiften Sande und dem obern Letten, hat aber eine grössere Ausdehnung als jene Schicht. Im Osten tritt es zwischen dem Weiberberge und dem weissen Berge zuerst auf, hat am rothen Sande eine Dicke von 3 F. und erreicht am Kadolling Spring seine grösste Mächtigkeit von 5 F., ist also überhaupt nur unbedeutend. Am vordern Theile der letztgenannten Schlucht ist es durch eine Sandschicht in 2 Lager getrennt, die aber schon im hintern Theile der Schlucht sich wieder vereinigen. Der zwischenliegende Sand gehört dem groben Quarzsande an und wir haben hier ein wenn auch sehr beschränktes Beispiel von dem oben erwähnten Verhältnisse, dass der grobe Quarzsand ausser seiner Hauptablagerung in dem untersten Theile der Formation zuweilen noch Zwischenlager zwischen den jüngeren Schichten bildet. An vielen Stellen ist die Kohle des in Rede stehenden Lagers erdig und mürbe, im Kadolling Spring aber zeigt sie sich fester und enthält viele Holztheile, die zwar noch nicht genauer untersucht sind, unter denen aber dieselben plattgedrückten Zweige vorkommen, welche in der mittleren Lettenschicht so häufig sind.

Von der obern Lettenschicht, welche in ziemlich gleicher Höhe verlaufend, alle bisher genannten Schichten überlagert, ist schon oben ausführlich die Rede gewesen; wir müssen

aber noch die Sandablagerung, welche über der Lettenschicht folgt, genauer besprechen, da sie in Sassau, wo wir ihrer erwähnten, nur wenig, in den andern Theilen der von uns jetzt untersuchten Küstenstrecke aber meistens recht mächtig entwickelt ist. Sie hat zwar grosse Aehnlichkeit mit dem gestreiften Sande, da sie ebenfalls aus feinem Quarzsande besteht, der mit Glimmerblättchen gemengt ist, aber sie unterscheidet sich von jenem darin, dass die vielen braunen Körnchen, die darin vorkommen, nur Thon oder Braunkohle sind, niemals aber Glaukonit oder jenes blättrige der Steinkohle ähnliche Mineral. Auch sind die Glimmerblättchen nur in den untern Theilen der Ablagerung noch zahlreich, nach oben hin werden sie seltener und in den obersten Lagen, wo der Sand weiss ist, sind sie nur noch einzeln vorhanden oder fehlen ganz. Auch verliert der Sand nach oben hin viel an Feinheit des Kornes und nähert sich daher durch beide Eigenschaften wieder dem groben Quarzsande. Es scheint diesem östlichen Theile der Nordküste eigen zu sein, dass diese beiden Sandarten, der feinere glimmerhaltige und der gröbere nicht Glimmer enthaltende, unmittelbar in einander übergehen und sich gegenseitig ersetzen, während sie im westlichen Theile zwei schärfer von einander getrennte Lager bilden. Ich werde den einen Glimmersand, den andern Kohlensand nennen.

Die ganze Ablagerung hat am Pulverberge eine Mächtigkeit von ungefähr 37 F., am rothen Sande ist sie nur 30, am Kadolling Spring sogar nur etwa 17 F. mächtig, offenbar weil hier die obersten Schichten desselben durch das darauffliegende Diluvium abgerissen sind. Sie steht mit derjenigen des oberen Lettens im genauesten Zusammenhange, denn meistens erscheinen die unteren Schichten des Glimmersandes wegen Thongehaltes im frischen Zustande dunkelbraun und bilden wie der darunter liegende Letten in den Schluchten eine steil anstehende Wand, die zugleich sehr nass ist, weil der Letten das Wasser aufhält. Die oberen Schichten des Sandes sind chocoladenfarbig und enthalten nur noch einzelne dunkler gefärbte Streifen, werden dann heller und zuletzt weiss. Der braune thonige Glimmersand hat aber auch noch ein besonderes Interesse, weil er mancherlei Holztheile enthält und ich in ihm die Lagerstätte der ausserordentlich schön erhaltenen Coniferenzapfen entdeckt habe, welche bei starken Regengüssen aus ihm ausgewaschen in den Wasserrinnen der Schluchten schon seit längerer Zeit gefunden worden sind. Herr Dr. Thomas fand sie zuerst an den Abhängen des Rauschener Ufers schon vor 30 oder 40 Jahren und wurde durch sie zur genaueren Untersuchung der Küste veranlasst. Ich habe in den letzten Jahren sehr viele aus dem braunen Sande ausgraben lassen, sie gehören zu derjenigen Vegetation, die in den oberen Braunkohlenlagern begraben liegt, welche wir hier am Rauschener Strande zwar nicht finden, aber bei Warnicken kennen lernen werden.

Mit diesen Schichten schliesst hier das Tertiärgewölbe ab. Ueber ihm liegt ein nur wenig entwickeltes Diluvium. Aber diese Uferstrecke von der Loppehnen-Sassauer Grenze bis zum Kadolling Spring ist deshalb sehr merkwürdig, weil sie die einzige am ganzen Samländischen Strande ist, wo die älteren Diluvialablagerungen ganz fehlen und die dem neueren Diluvium angehörigen Schichten unmittelbar den Tertiärschichten aufliegen. Die Hauptablagerung dieses jüngeren Diluviums ist, wie ich schon angegeben habe, ein bald mehr sandiger bald mehr fetter gelber Lehm, den ich nach dem Vorgange des Herrn Dr. Berendt „oberer Sandmergel“ nennen werde, obschon diese Bezeichnung für die von uns zu betrachtende Gegend nicht passend ist. Hier sind nämlich sämmtliche Schichten des neueren Diluviums kalkfrei, verdienen also den Namen Mergel nicht, während da, wo diese Formation mehr entwickelt ist, nur die obersten Schichten sich kalkfrei zeigen, und damit den Beweis liefern sollen, dass sie nur durch die Tagewasser ausgelaugt sind. Die Schicht hat am

Pulverberge eine Mächtigkeit von 12 F., ist aber sonst gewöhnlich kaum halb so stark, enthält meistens viele grosse Geschiebe und geht nach unten häufig in einen dunkelgelben oder braunen Sand über, der aus stark abgeschliffenen Körnern verschiedener Art und Grösse besteht und ebenfalls kleinere oder grössere Steine in Menge enthält. Am rothen Sande scheint die eigentliche Lehmschicht zu fehlen und ebenso an der Loppehnen-Sassauer Grenze. Am Kadolling Spring kommen zwischen dem gelben Sande und der Lehmschicht zwei Schichten mit grösseren Steinen und Geschieben vor, die durch eine 4 bis 5 F. mächtige Lage weissen Sandes getrennt sind. Dies ist ein ziemlich grober Quarzsand, sehr ähnlich dem groben Quarzsande des Tertiärgebirges, mit einigen anderen Körnchen und einzelnen Glaukonitkörnchen vermengt. Ich halte ihn für Flugsand, der sich zur Zeit des Diluviums wahrscheinlich ebenso gut, wie in jetziger Zeit gebildet hat, und glaube, dass man das Vorkommen mancher Sandablagerungen im Diluvium als auf ähnliche Weise entstanden erklären kann.

Der obere Sandmergel bildet hier nicht, wie gewöhnlich, die Oberfläche des Landes, sondern wird in dieser Gegend wie bei Loppehnen noch von einer ansehnlichen Lage Flug- oder Dünensandes bedeckt. Dieser ist über die ganze Fläche von der Gaussup im Westen bis zu dem Thale von Rauschen und Sassau, so wie an dem Strande von Loppehnen bis über die Loppehner Spitze hinaus verbreitet, bildet theils ein jämmerliches Ackerland, theils eine mit Birken, Wachholder und einigen Gräsern nothdürftig bewachsene Haide, auf der sich überall Sandhügel bis 15 F. Höhe erheben, kleine Dünen, die durch Bepflanzung zum Stehen gebracht sind, während östlich von Rauschen ein grössere noch unbewachsene Düne das Sassauer Thal bedroht. Dieser Dünensand ist natürlich sehr gemengt und stellt keinen der an den Uferabhängen liegenden Sande rein dar; an dem Kadolling Spring habe ich einen groben Sand darin gefunden, der wie einige Diluvialsande Glaukonitkörner enthält, am meisten aber ist darin der feine Braunkohlensand vertreten, und es ist bemerkenswerth, dass obschon der Sand unregelmässig über einander geweht wird, sich darin regelmässige und ziemlich weit zusammenhängende Schichten von schwarzem Kohlensande mit weissen Sandschichten abwechselnd finden, so dass man leicht verleitet werden kann, sie für ein anstehendes Tertiärland zu halten. Die Ursache, warum diese Küstenstrecke von Sand so hoch überweht ist, liegt offenbar nicht etwa in den Bernsteingräbereien, die ja nur an einzelnen Stellen betrieben werden, sondern darin, dass hier bei dem Fehlen des untern Sandmergels die älteren Sandschichten bis an die obere Kante des Abhanges heranreichen. Wo das ältere Diluvium über den tertiären Schichten mehr entwickelt ist, wie es sonst fast überall am Strande der Fall ist, und wo der Diluvialmergel am obern Küstenabhange steile Wände von 20 bis 30 F. Höhe bildet, da fangen diese den Sand auf und nur an einzelnen seltenen Sturmtagen wird er in unbedeutender Menge über die obere Uferkante auf die anstossenden Felder geworfen werden können.

Wenn man vom Kadolling Spring nach Westen zur Gaussupschlucht geht, so findet man die Strandberge meistens dicht bewachsen, bis an einer Stelle, etwa 250 Schr. vom Gaussupbache entfernt, wieder alle Schichten des Tertiärgebirges entblösst sind. Die Küste wäre zwischen beiden Stellen von oben her überrutscht, berichtete man mir, als ich i. J. 1860 diese Stelle besuchte, und da die vorhandenen Wasserrinnen schmal und sehr unzugänglich waren, nahm ich keinen Anstand auf der Karte, die ich damals zeichnete, die Tertiärschichten in der nur 4 bis 500 Schr. langen Entfernung durchzuzeichnen. Als ich aber im J. 1865 diese Gegend abermals besuchte, hatten sich in den vergangenen an Regen reichen Jahren die Wasserrinnen theilweise zu kleinen Schluchten erweitert, und man sah nun leicht, dass die Tertiärschichten in dem bewachsenen Terrain in der That fehlen und durch Diluvialmassen

ersetzt werden. Ich habe darauf die ganze Gegend so genau untersucht, als der Boden es irgend zulies, namentlich die Tertiärschichten auf beiden Seiten bis zu ihrem Abbruche verfolgt und kann nun auf der Karte 5, 1600—2200 ein getreues Bild der Stelle geben, die in mehrfacher Hinsicht interessant und zur Erklärung ähnlicher Erscheinungen, die wir später kennen lernen werden, wichtig ist.

Etwa 100 Schritte westlich vom Kadolling Spring sieht man noch sämtliche Tertiärschichten anstehen und bemerkt an den unteren besonders deutlich, dass sie nach Westen so schnell ansteigen, dass der grüne Sand sich in weiterer Entfernung allmählig um 20 F. erhebt. Aber schon 150 Schritte hinter der Schlucht sind bereits die oberen Schichten, der Glimmersand, der obere Letten, die Braunkohlen und der grösste Theil des gestreiften Sandes, verschwunden; beim Nachgraben fand ich den gestreiften Sand als eine nur noch 5 F. mächtige Schicht auf dem untern Letten liegen, dann bricht auch dieser ab, etwa 80 Schritte weiter die Lettenschicht und stufenweise sodann auch die beiden anderen Schichten; 350 Schritte hinter der Schlucht war der grüne Sand auch in einem etwa 5 F. tiefen Loche, welches ich am Fusse des Uferberges graben liess, nicht mehr zu finden.

Auf der westlichen Seite steht, wie schon gesagt, 250 Schritt östlich von dem Gausupbache das ganze Tertiärgelände an. Wir finden hier den grünen Sand etwa 8 F. hoch, darüber die gewöhnlichen Schichten, aber den weissen Glimmersand nur 5 F. mächtig auf dem obern Letten. Untersucht man nun die östlich gelegene dicht bewachsene Stelle, so lässt sich ein Braunkohlenstreifen auf dem gestreiften Sande etwa 30 Schritte weiter verfolgen als die darüber liegenden Schichten, dann verschwindet er mit dem gestreiften Sande zugleich und in einer letzten Stufe werden auch die übrigen Schichten abgebrochen; der grüne Sand steht aber an dieser Stelle nur wenige Fuss über der See an. Es sind also die Tertiärschichten auf beiden Seiten treppenartig abgebrochen und wir haben es hier offenbar wieder mit einer Auswaschung derselben durch das Diluvialmeer zu thun, die in den unteren Theilen etwa 400, in den oberen etwa 700 Schritte weit ist. Dies bestätigen auch die Massen, welche diesen Raum ausfüllen. Sie bestehen in dem ganzen untern Theile des Raumes bis zur Mitte der Anhöhe aus einem sonderbaren Conglomerat von Tertiär- und Diluvialmassen. Es ist ein bald feinerer, bald sehr grober Quarzsand, der aus theils eckigen, theils abgeschliffenen weissen oder gelben Quarzstückchen gebildet und überall von Krantstreifen durchsetzt wird. Darin liegen in Menge kleine und grosse Diluvialgeschiebe und sehr zahlreiche Brocken von Letten und Braunkohle. Wir finden also die Ueberbleibsel aller zerstörten Tertiärschichten hier zusammengemengt, und überzeugen uns an den vielen zerstreuten Krantstücken, dass auch die tieferen Schichten des grünen Sandes noch von der Auswaschung betroffen sind. Ob sie auch bis an die Bernsteinerde gedrungen, ist freilich nicht nachzuweisen. Westlich an der Gausup umlagert dieses Conglomerat sämtliche Tertiärschichten an ihren Abbruchstellen und liegt, wenn gleich ärmer an tertiären Brocken, selbst auf dem weissen Kohlensande bis zum obern Sandmergel hinauf. Oestlich am Kadolling Spring werden die unteren Tertiärschichten von einem groben kalkfreien Grant, der aus Quarzstücken verschiedener Grösse besteht, umlagert. Der obere Theil der weiten Lücke ist sowohl im Osten wie im Westen zunächst den genannten Massen durch feineren glaukonitischen Diluvialsand ausgefüllt. Nach der Mitte hin nimmt dieser allmählig eine grüne Farbe an, wird immer reicher an Thongehalt und geht so allmählig in Diluvialmergel über, der nun den ganzen mittleren Raum der Auswaschung erfüllt. Seine Auflagerung auf Sand bewirkt, dass er sich durch die Tagewasser in grossen Massen ablöst und an dem Abhange sammt den darauf stehenden Pflanzen herabrutscht. Auf sämtlichen älteren Diluvialmassen

liegt gleichmässig der obere Sandmergel und hier in einer Mächtigkeit von 12 bis 15 oder auch wohl 20 F.

Ich habe bisher nur von einer Auswaschung des Tertiärgebirges gesprochen; es findet hier aber in der That auch ausserdem noch eine Verwerfung statt, wie man aus der verschiedenen Höhe der entsprechenden Schichten zu beiden Seiten der Auswaschung sieht. Die westliche Seite ist hinabgedrückt, aber die östliche ist noch mehr verändert; sie ist offenbar in der Gegend der Schlucht hinabgesunken und von da an wieder gehoben, denn in normaler Lage könnte der grüne Sand, wie man an der ganzen Georgswalder Küste sieht, nicht tiefer als 17 F. über der See liegen. Ich erkläre mir dies so: Nach einer tiefen Auswaschung des Tertiärgebirges, meine ich, habe sich in der Nähe des Kadolling Spring eine Spalte gebildet, welche nach Osten hin auch die tieferen Tertiärschichten durchsetzte, und theils durch das Hinabsinken des westlichen Stückes, theils durch fortgesetzte Auswaschung erweitert wurde. In diese seien die Diluvialmassen hineingedrungen und haben durch den ungeheueren Druck, den sie von unten her auf die frei liegenden Ecken der älteren Schichten ausgeübt, diese etwas emporgehoben, während die angränzenden Theile derselben da, wo unter ihnen die Spalte durch die Diluvialmassen noch nicht ausgefüllt war, sich senkten. Nach dieser Annahme müssten sich unter den gehobenen Tertiärschichten, von der Auswaschung bis nahe zur Schlucht Diluvialmassen finden. Wir werden später an der Westküste bei Rosenort und Dirschkeim eine Stelle kennen lernen, wo ähnliche Störungen des Tertiärgebirges in weit grösserem Maassstabe Statt gefunden haben und wo wir auch verschiedene Diluvialmassen unter die Tertiärschichten in weiter Erstreckung untergeschoben finden. Beide Stellen, denke ich, müssen sich gegenseitig erklären. Dass der Bruch der Schichten in der Nähe des Kadolling Spring geschehen, wird auch durch die Oberflächengestaltung wahrscheinlich gemacht. Das Land senkt sich nämlich oben westlich von der Schlucht herab und steigt dann schnell wieder an, so dass es am westlichen Ende der Auswaschung, wo an der Gaussup wieder die älteren Schichten anstehen, eine bedeutendere Höhe erreicht als es vielleicht auf der ganzen östlichen Strecke bis zum Pulverberge hin hat. Man kann auch oben auf den Feldern diese Einsenkung noch eine Strecke weit nach Südwesten hin verfolgen. Ich bemerke noch, dass die Einbiegung der Schichten am Kadolling Spring die von Herrn Dr. Berendt in seinem Aufsatz über die Tertiärformationen im Samlande\*) erwähnte Specialmulde ist, dass nach meiner Meinung aber diese Störungen der älteren Schichten eine nur beschränkte Ausdehnung haben, und man nicht annehmen darf, dass sie sich meilenweit durch das ganze Samland hinziehen.

Die östliche Ecke der Gaussupschlucht dicht neben dem anstehenden Tertiärgebirge ist dicht bewachsen und wird höchst wahrscheinlich von Diluvium gebildet, welches wieder in eine Auswaschung der älteren Schichten eingelagert ist, doch erstreckt sich diese eben nur auf die Ecke; denn in der Mitte der östlichen Wand der Schlucht lag bisher die mittlere Lettenschicht zu Tage, in der ich viele Blattabdrücke gesammelt habe, und in diesem Sommer wurden die Tertiärschichten hier durch eine grosse Abrutschung bloss gelegt. An dem westlichen Abhange stehen ebenfalls die Tertiärschichten vielfach zu Tage, und man würde hier eine schöne Gelegenheit haben zu untersuchen, ob und wieviel sie nach dem Lande hin einfallen, wenn es nicht erwiesen wäre, dass in den letzten Decennien hier mehrfach ähnliche Abrutschungen vorgekommen wären.

\*) Erläuterungen zur geologischen Karte Westsamlands in den Schriften der Kön. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. 1866. S. 136.



## Die Georgswalder Buchten.

(Karte II. 6).

Der westliche Theil der grossen Meeresbucht, deren zu Loppennen, Sassau und Rauschen gehörige Ufer wir so eben kennen gelernt haben, wird durch das Gut Georgswalde begränzt. Hier haben sich wieder zwischen der Gaussup-Schlucht und der weit vorspringenden Georgswalder Spitze drei kleine Buchten gebildet. Der Strand ist hier viel steinig und schmaler, als weiter östlich, woraus man schliessen kann, dass hier die neben der Küste hingehende Meeresströmung stärker ist und den Sand und die Sinkstoffe vorbeiführt, um sie erst in der Mitte der Bucht und am östlichen Strande abzusetzen. Die bedeutenden Uferhöhen sind meistens mit Wald bedeckt, leiden aber ausserordentlich durch die reichlichen Tagewasser, die in zahlreichen Wasserrinnen herabströmen und oft entwurzelte Bäume auf den Strand herabführen. Dadurch haben sich in der dritten oder nördlichsten Bucht bereits mehrere grosse Schluchten gebildet und andere entstehen allmählig auch in den südlichen Buchten.

An der Ecke neben der Gaussup ist das Tertiärgebirge bis zu dem obern Letten 64 F. hoch aufgedeckt. Man findet hier von unten an: grünen Sand 17 F., groben Quarzsand 17—18 F., unteren Letten 7—8 F. Von diesem war vor einigen Jahren der mittlere durch einen nur 2 Zoll dicken Streifen groben Quarzsandes getrennt, in den letzten Jahren aber erschienen beide vereinigt zu einer 14 F. mächtigen Lettenschicht, in der der mittlere Letten sich leicht durch das ihm eigenthümliche Holz und einige Blattabdrücke kenntlich machte. Ueber ihm liegt 11 F. hoch gestreifter Sand, dann folgen 3 F. Braunkohlen und eben so viel oberer Letten.

Die mittlere Lettenschicht, von deren stellenweisem Auftreten ich schon gesprochen habe, setzt sich nur noch etwa 150 Schritte weit am Strande fort und keilt sich dann aus, wobei wie in Rauschen grober Quarzsand unter ihr, gestreifter Sand über ihr liegt. Weiterhin treten nur die untersten Schichten bis zum untern Letten zu Tage, doch wurde das Vorhandensein des gestreiften Sandes ebenfalls nachgewiesen durch einige wilde Gräbereien nach Bernstein, die in den letzten Jahren in diesem ausgeführt wurden. So ist anzunehmen, dass auch die oberen Tertiärschichten, die an den bewachsenen Anhöhen nicht verfolgt werden konnten, regelmässig abgelagert sind. Eine genauere Untersuchung derselben ist erst am Ende der zweiten Bucht und in der dritten Bucht möglich. Dort neben dem Aufgange zum Waldhäuschen (bei 1200 unserer Karte) ist eine geräumige Schlucht, die den Badegästen unter dem Namen Wolfskaule bekannt ist, bei den Strandbewohnern aber grosser Sprind genannt wird. In der dritten Bucht aber, 350 Schritte hinter der Wolfskaule liegt die schmale, lange und vielfach geschlängelte Detroitschlucht, bei allen, die den Strand der Erholung und des Vergnügens halber besuchen, als bequemer und angenehmer Spaziergang bekannt. An beiden Orten ist die Schichtenfolge nicht ganz dieselbe, in der Wolfskaule (Karte 6, 1200. Karte III. 4) stimmt sie fast ganz mit derjenigen überein, die wir so eben an der westlichen Ecke der Gaussup kennen gelernt haben, nur fehlt der mittlere Letten und die unter dem 9 F. mächtigen oberen Letten liegende Braunkohle ist so erdig, dass sie richtiger als Braunkohlenthon bezeichnet wird. In der Detroitschlucht dagegen (Karte 6, 1560. Karte III. 5) ist nicht nur diese Braunkohle verschwunden, sondern es wird auch der obere Letten nur durch eine wenige Zoll dicke Schicht vertreten, eine Abweichung, die am ganzen Nordstrande nicht weiter vorkommt. Wichtiger indessen als diese Verschiedenheiten ist die Uebereinstimmung beider Stellen in der höher liegenden Ab-

lagerung. In beiden liegt nämlich auf dem oberen Letten eine 20 bis 25 F. mächtige Schicht braunen oder fast schwarzen Kohlensandes, auf welche in der Detroitsschlucht noch eine Braunkohlenschicht von  $3\frac{1}{2}$  F. Dicke und eine Lage weissen Kohlensandes folgt. In der Detroitsschlucht fällt die starke Entwicklung dieses Sandes, dessen dunkle Farbe durch massenhaft beigemengten Kohlenstaub bewirkt wird, sogleich jedem Besuchenden auf, weil er schon unten am Eingange der Schlucht in einer steilen Wand ansteht. Wir finden ihn hier zuerst selbstständig entwickelt, und sein Auftreten bestätigt hier, was ich früher schon bemerkte, dass er und der feine Glimmersand sich gegenseitig ersetzen, denn indem er unmittelbar dem oberen Letten aufgelagert ist, hat er jenen ganz verdrängt. Er ist ein nicht glimmerhaltiger Quarzsand, viel grobkörniger als der Glimmersand, aber feiner und namentlich gleichmässiger im Korn als der grobe Quarzsand, und obschon er vielleicht nur als eine Abänderung dieses zu betrachten ist, so scheint er sich von ihm doch auch dadurch zu unterscheiden, dass er hauptsächlich aus durchsichtigem Quarze besteht, da trotz des vielen Kohlenstaubes, der ihnen beigemischt ist, die einzelnen Körnchen lebhaft glänzen. Sehr bemerkenswerth ist ferner das Braunkohlenlager in den obersten Schichten des Kohlensandes, obschon es nur wenig entwickelt ist. Denn es ist dasselbe Lager, welches bei Warnicken und noch mehr an vielen anderen Stellen unserer Provinz in grösserer und bauwürdiger Mächtigkeit auftritt. Offenbar ist es viel höher gelegen und darum jünger, als das Braunkohlenlager, welches wir bis jetzt kennen gelernt haben, und wir werden daher von jetzt an eine untere und eine obere Braunkohle unterscheiden müssen.

Auf die Tertiärschichten folgt sowohl in der Wolfskaule als auch in der Detroitsschlucht eine mächtige Sandablagerung, dort von brauner hier von gelber Farbe, die dem Kohlen-sande so ähnlich ist, dass man sie sehr leicht mit diesem verwechseln kann, zumal da dieser Sand ebenfalls kalkfrei ist. Doch beweisen Geschiebe, die in ihm liegen, dass er dem Diluvium angehört, auch sieht man in der Detroitsschlucht, dass, während die Schichten des Kohlensandes nach dem Lande zu etwas einfallen, die darüber liegenden Schichten horizontal liegen. Der Sand ist ein Quarzsand, der von dem gewöhnlichen Diluvialsande sehr verschieden ist, und wahrscheinlich der Zerstörung des Tertiärgebirges oder einer Vermengung des Diluvialsandes mit Tertiärsand seine Entstehung verdankt. Er scheint in Georgswalde eine grosse Verbreitung zu haben und reicht bis an den oberen Sandmergel hinauf.

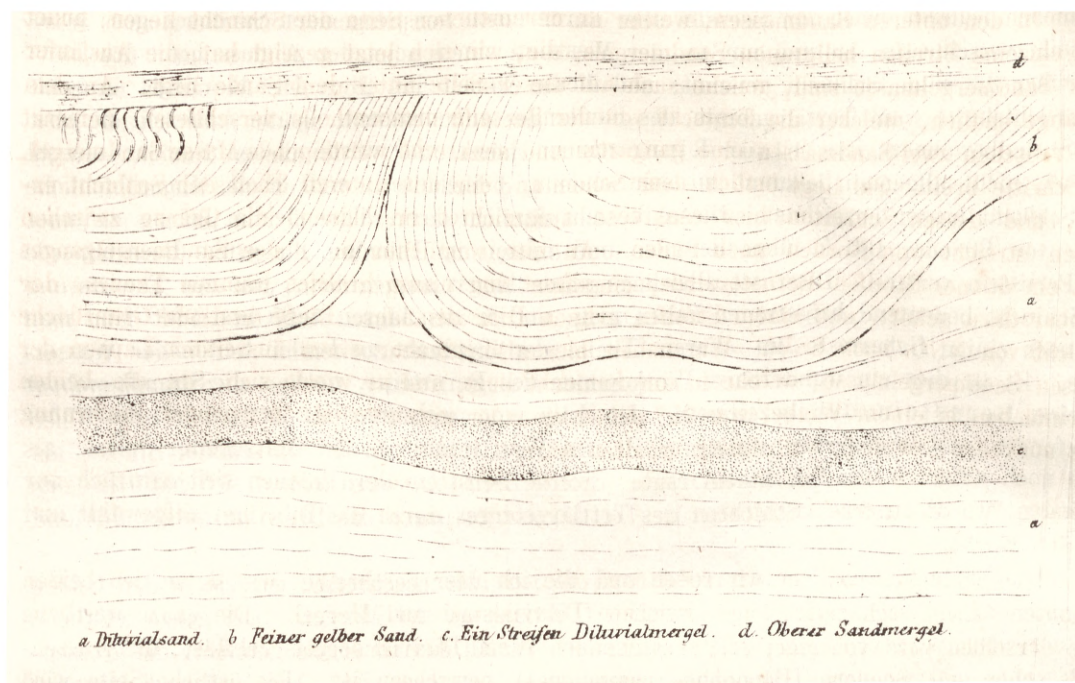
Noch will ich eine Bemerkung anführen, die man in der Wolfskaule wie auch an anderen Orten zu machen Gelegenheit hat. Die eben besprochene Ablagerung von Sand findet sich nur im hinteren Theile der Schlucht, während vorn an dem gegen den Strand gerichteten Abhänge der Tertiärsand nur 4 F. hoch von gewöhnlichem glaukonitischem Diluvialsande und von oberem Sandmergel in 15 bis 18 F. Mächtigkeit bedeckt wird. Dies zeigt, dass diese Abhänge da, wo nicht schroff abgerissene Wände anstehen, nicht etwa in jüngster Zeit durch den Abbruch der oberen Kante der Küste, sondern schon zur Zeit des Diluviums, wenigstens des jüngeren, entstanden sind.

In einer grossen Grube dicht hinter der Detroitsschlucht, wo man die beschriebene Schichtenfolge am besten beobachten kann, bricht das Tertiärgebirge ab; ich habe zwar die Abbruchlinie hier weniger scharf als an anderen Stellen verfolgt, da sie mit Sand überschüttet ist, doch muss sie recht steil sein, weil schon wenige Schritte weiter westlich selbst von den unteren tertiären Schichten nichts mehr zu sehen ist. Es folgt eine weite Strecke von etwa 3500 Schritten bis zur Gränze zwischen der Oberförsterei und dem Gute Warnicken, in der die Küste hauptsächlich aus Diluvialmassen gebildet wird und nur vier Male in kurzer Ausdehnung die älteren Schichten gleichsam aus dem Grunde des Diluviums auftauchen.

Wir haben es hier wieder mit einer grossen Auswaschung zu thun, und haben leider bis jetzt gar kein Anzeichen, wie weit und in welcher Richtung sie sich in das Land erstreckt.

Nahe hinter der Detroitschlucht liegt eine andere noch grossartigere und in vieler Hinsicht interessante Schlucht, eine tiefe und breite Wasserrinne, die im Grunde mit grossen Geschieben bedeckt, nach der Seeseite aber durch einen vorspringenden Sandberg noch grossentheils verschlossen ist und nur an der Westseite einen schmalen Abfluss hat. Ich hatte sie früher die wilde Schlucht genannt, und diesen Namen hat Herr Dr. Berendt in seine Uebersichtskarte vom Tertiärgebirge des Samlandes aufgenommen, später habe ich sie aber von Strandbewohnern die blaue Rinne nennen hören und werde diesen Namen, obwohl er auch nicht allgemein bekannt zu sein scheint, beibehalten, weil er das Eigenthümliche der Schlucht besser bezeichnet. Dieses besteht nämlich darin, dass sich in ihr bis zu einer Höhe von 90 oder 100 F. über der See und mitten im Diluvium die grüne Bernsteinerde mit Bernstein vorfand. Diese ist allerdings schon längst ausgegraben, was zur Erweiterung der Schlucht bedeutend beigetragen haben mag, und in den Jahren 1865 und 1866 fand man nur noch einige Ueberreste im oberen Theile der Schlucht zu beiden Seiten der Wasserrinne. Es ist dies ein wunderbares Vorkommen des Bernsteins, welches die Strandbewohner als eine Bernsteinader bezeichnen. Ich habe von mehreren der Art gehört, die früher aufgefunden und abgegraben wurden z. B. am Weststrande an der Marscheiter Spitze, als diese noch weiter in die See hinein ragte. Solche Bernsteinadern können sich natürlich nur da finden, wo die tieferen Schichten des Tertiärgebirges durch das Diluvium aufgewühlt und zerstört wurden.

Die Schlucht, von der wir reden und die ich hier beschreibe, wie sie in den beiden genannten Jahren sich zeigte, liegt zwischen Diluvialsand und Mergel. Die ganze westliche Seite derselben wird von einer steil anstehenden Wand Diluvialmergels gebildet, die grossentheils schon mit Seedorn (*Hippophae rhamnoides*) bewachsen ist. Die östliche Seite wird von verschiedenen Diluvialsanden zusammengesetzt. Den Grund bildet ein ziemlich feiner glaukonitischer Diluvialsand von grünlichgrauer Farbe, der kalkhaltig ist und auch überall kleine Lagen von grobem nordischem Sande einschliesst. Neben ihm liegt aber im oberen und hinteren Theile der Schlucht in bedeutender Mächtigkeit und bis zum oberen Sandmergel reichend jener gelbliche und kalkfreie Sand, den wir von der Detroitschlucht und Wolfskaule her kennen. Er ist in seinen oberen Lagen feiner, in seinen unteren gröber und zeigte im Jahre 1865 sehr schön, welche wunderbaren Krümmungen die Schichten auch dieser scheinbar so lockeren Sandmassen wahrscheinlich durch starken Seitendruck annehmen können. Die nachfolgende Zeichnung ist eine Abbildung eines Theiles der östlichen Schluchtwand.

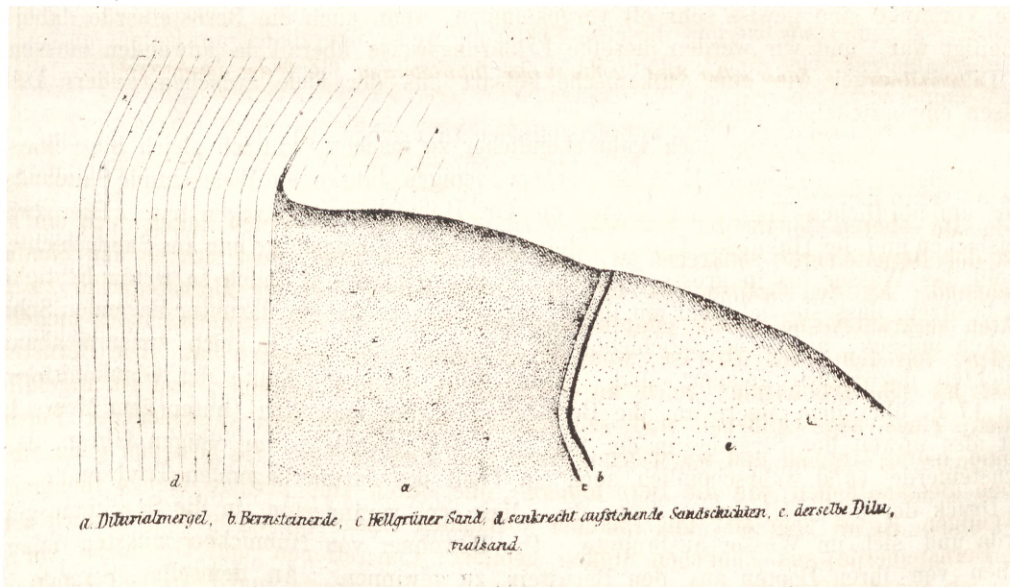


Im oberen Theile der Schlucht steht, wie gesagt, zu beiden Seiten noch ein kleiner Rest der Bernsteinerde senkrecht an, hier sich an den Sand, dort sich an den Sandmergel anlehnend. An den Gränzen ist hier der gelbe Sand, dort die Bernsteinerde zu harten Platten verkrantet und wieder pflegen diese noch von einer Lage grünen Sandes umgeben zu werden, von dem nicht klar ist, wodurch er seine Farbe erhalten hat. Die Bernsteinerde selbst ist sehr grobkörnig, reich an Glaukonit aber ohne Glimmer, und ist angefüllt mit blauen, rings abgeschliffenen und sehr harten Sandsteinen von verschiedener Form und Grösse, häufig länglich und wurstförmig oder rund und knollig. Sie bestehen ganz aus denselben Bestandtheilen wie die Bernsteinerde, die durch eine geringe Menge thonigen oder mergeligen Kittes sehr fest mit einander verbunden sind. Es kommen zwar auch sonst in der Bernsteinerde aus ähnlichen Stoffen gebildete Concretionen und Geschiebe vor, doch habe ich aus den Gruben noch keine von solcher Grösse, Farbe und Festigkeit erhalten, dagegen ist ein ganz ähnlicher Stein einmal von Herrn Direktor Albrecht am Weststrande bei Rosenort gefunden worden, und ich habe einige Conglomerate ähnlicher Steine erhalten, die am Strande gefunden wurden, und von denen das eine noch einen Pecten, das andere einen Haifischzahn einschliesst. Es fragt sich nun, wofür man diese Steine zu halten hat? Ob sie wirkliche Geschiebe sind und Brocken des Gesteines, aus dem sich der glaukonitische Sand bildete, oder ob sie erst an der Stelle entstanden sind, wo sie sich jetzt finden? Ich bin der letztern Ansicht, eben weil sie in dem eigentlichen Bernsteinlager noch nicht ge-



funden wurden, während hier die Ueberreste der Bernsteinerde ganz damit erfüllt sind. Diese Ueberreste sind aber nur die Gränzsichten derselben gegen das Diluvium und ich glaube, dass sie sich nur in diesen durch Reibung während des Transportes der halbweichen Masse der Bernsteinerde gebildet haben.

In den unteren Sandmassen, welche an der östlichen Seite der Schlucht liegen, findet man einzelne Streifen hellgrauen Sandmergels, die, wie sich jetzt gezeigt hat, die Ausläufer einer Sandmergelmasse sind, welche auch auf dieser Seite unter dem Sande liegt. An dem Abhange endlich, welcher die Schlucht von der Seeseite grossentheils verschliesst, bemerkt man zwischen zwei Sandmassen eine gangartig und senkrecht aufsteigende Masse Sandmergel, 15 Schritte breit. Sie liegt östlich dem Sande an, der den unteren Theil der Schlucht erfüllt, und dessen Schichten hier senkrecht aufgerichtet erscheinen, die Gränze zwischen beiden streicht von Norden nach Süden. An der westlichen Seite des Sandmergelganges liegt ein dünner Streifen Bernsteinerde, eingefasst von einem Streifen braunen Thones, der offenbar dazu gehört, und einem Streifen grünen Diluvialsandes. Diese westliche Gränzfläche streicht von NNO. nach SSW. Wir haben hier also offenbar einen äussersten Lappen der grossen Sandmergelmasse, welche in der Schlucht liegt, und er würde sich, da die beiden Seitenflächen in einem Winkel von  $75^\circ$  gegen einander geneigt sind, in geringer Entfernung ganz auskeilen, wenn er vollständig erhalten wäre.



Ich habe diese Beobachtungen so vollständig angeführt, weil ein derartiges Vorkommen des Bernsteins, eine solche Bernsteinader im Diluvium, noch nie genau untersucht und beschrieben ist, und doch nur dadurch eine richtige Erklärung der Sache möglich wird. Hinzufügen muss ich nun noch, dass die Regenmenge, durch welche der Frühling und Sommer dieses Jahres ausgezeichnet sind, das Aussehen der blauen Rinne vollständig verändert hat.

Das Wasser hat die Schlucht bedeutend vertieft und erweitert und nicht nur die letzten Ueberreste der blauen Erde fortgerissen, sondern auch von der östlichen Wand grosse Sandmassen abgelöst und fortgeschwemmt. Dadurch sind nun auch auf dieser Seite der Schlucht grosse Massen von Mergel entblösst, welche, was Niemand vermuthen konnte, bisher von dem Sande verdeckt waren und nur die oben erwähnten Ausläufer durch denselben zu Tage geschickt hatten.

Die Erklärung aller dieser Verhältnisse kann nun, wie ich denke, folgendermassen gegeben werden: Durch das Diluvialmeer, namentlich durch die Eisschollen, die es heranzuführte, wurde das Tertiärgelände bis auf die Bernsteinerde zerstört, und auch diese an einer Stelle durchfurcht, an einer andern wenigstens erweicht und aufgelockert. Auf sie und um sie lagerte sich dann der Schlamm ab, der erhärtet jetzt den Diluvialmergel bildet, und wurde selbst wieder bedeckt von mächtigen Sandmassen, die sich theils aus dem Meere unmittelbar absetzten, theils wieder durch Eisschollen herangebracht und daher nicht gleichmässig vertheilt wurden. Der Druck, den sie auf die tiefer liegenden Massen ausübten, war gewaltig, aber nicht überall gleich, und nöthigte nun den noch nicht erhärteten Mergelschlamm und die erweichte Bernsteinerde sich da einen Ausweg zu suchen, wo der Druck geringer war. Sie wurden in den Sand hinein und durch ihn in die Höhe gepresst, drangen mit einzelnen Armen zwischen die Schichten des Sandes und übten nun ihrerseits auf ihn einen mächtigen Seitendruck aus. So, glaube ich, erklären sich sowohl die gangartigen Massen der Bernsteinerde und des Mergels, und die steilen Wände, die der letztere neben dem Sande bildet, als auch die aufgerichtet und emporgekrümmten Schichten des Sandes. Aehnliche Vorgänge sind gewiss sehr oft vorgekommen, wenn auch die Bernsteinerde dabei nicht betheiligt war, und wir werden dieselbe Erklärungsweise überall da anwenden müssen, wo der Diluvialmergel wie eine vulkanische Felsart aus der Tiefe zwischen andern Diluvialmassen emporzusteigen scheint.

Um diese Erklärung noch wahrscheinlicher zu machen, will ich gleich hier eines ähnlichen Ereignisses erwähnen, das sich erst vor wenigen Jahren am Weststrande Samlands und zwar am nördlichen Theile der Küste von Gr. Hubnicken zugetragen hat. Hier zwischen Kreislacken und der Hubnicker Spitze besteht das Braunkohlengebirge nur aus Sandschichten, die sowohl das Wasser bis in grosse Tiefe durchdringen lassen, als auch so wenig Festigkeit in sich besitzen, dass sie viel mehr mit ihrer ganzen Schwere auf die darunter liegenden Schichten drücken müssen, als es da geschieht, wo thonige und fester in sich zusammenhängende Schichten dazwischen gelagert sind. Hier steht die obere Kante der Glaukonitformation etwa 17 F. über dem Meere an, die Bernsteinerde aber mag 20 F. unter dem Meere liegen, geht also unweit des Strandes in der See aus. Da geschah es vor einigen Jahren, dass die Bernsteinerde (und wahrscheinlich auch ein Theil des darüberliegenden Triebandes) durch den Druck der hohen Uferberge, ohne dass diese sich veränderten, in die See hinausgepresst wurde und sich im Wasser ausbreitete. Die Bewohner von Hubnicken mussten daher versuchen von ihren Booten aus den Bernstein zu gewinnen. An demselben Strande ist es auch vorgekommen, dass durch den Druck der hohen Küste eine Stelle des Seegrundes unweit des Strandes emporgehoben wurde, so dass die grossen Geschiebe, welche früher unter dem Wasser lagen, jetzt eine Insel bilden. Auch ich selbst fand auf jener Strecke einstmals einen Klumpen der grünen Mauer d. h. der obersten Kante der Glaukonitformation und des darüber liegenden groben Quarzsandes aufgeweicht am Strande, der dort am Fusse des Berges hervorgequetscht war, während sonst dort überall diese Schichten so tief von dem herabgerollten Sande verdeckt sind, dass man ihrer nirgends ansichtig werden kann.

Wenn dergleichen bei ganz unveränderter Lage der Schichten möglich ist, so ist es sehr denkbar, dass viel grössere Massen einst 100 Fuss und mehr gehoben werden konnten, wenn bei Zerstörung des darüber liegenden Gebirges das Gleichgewicht völlig aufgehoben war.

Wenige Schritte westlich von dem Ausgange der blauen Rinne treffen wir das erste Stück der übrig gebliebenen Tertiärschichten (K. 6. 1860—2010) an einer Stelle, die durch die Tagewasser so zerrissen ist, dass sich bereits eine kleine Schlucht gebildet hat. Es besteht aus grünem Sande, der etwa 11 F. hoch ansteht, und grobem Quarzsande von 17 F. Mächtigkeit. Beide liegen vollkommen horizontal und erstrecken sich 150 Schritte weit. Auf dem Quarzsande fand ich noch durch einen Krantstreifen getrennt, aber freilich nur einige Zoll dick Thon mit erdiger Braunkohle und hie und da Holz. Ob diese in ihrer ursprünglichen Lage waren und dem untern Letten angehörten, konnte ich nicht entscheiden. Sie werden von einer Gerölllage und grünlichem feinem Diluvialsande bedeckt, worauf dann Diluvialmergel folgt, der bis zum obern Sandmergel hinauf zu reichen scheint.

Wie bunt die Zusammensetzung des Diluviums mitunter ist, zeigt einer der folgenden Bergabhänge (Karte 6. 2100—2300), der mit seinen verschiedenen Sandablagerungen zwischen anderen Höhen liegt, die, so weit man sehen kann, ganz von Sandmergel gebildet sind. Er zeigt eine steile und kahle Wand, die aber mit Hülfe der Vegetation an ihren Rändern erklettert werden konnte. Den Grund bildet bis etwa 40 F. Höhe ein ziemlich feiner, grünlicher, im trockenen Zustande bunter Diluvialsand mit Streifen gröberes Sandes derselben Art. Ueber ihm liegt unterer Sandmergel, der hoch hinauf vielleicht bis 80 F. Höhe ansteigt. Auf diesen folgt etwa 20 F. mächtig ein feiner Sand, der wesentlich aus kleinen eckigen Quarz- und ziemlich zahlreichen Glauconitkörnchen besteht und nebenher nur sehr wenige röthliche Körnchen und einzelne Glimmerblättchen enthält. Er braust mit Säuren nicht oder äusserst wenig und hat schon grosse Aehnlichkeit mit dem Dirschkeimer Sande, den wir am Weststrande kennen lernen werden, nur dass er grobkörniger ist, als dieser. Hier am Berge war er ausserordentlich nass, weil der darunterliegende Sandmergel das Wasser auffing, war daher an der Aussenfläche verkrantet, von rothgelber Farbe und bildete eine steil anstehende oder noch überhängende Wand. Auf diesen Sand folgt dann ein 15 F. mächtiges Lager Braunkohlensand, chokoladenfarbig und so rein und unverfälscht, wie man es nur in den obern Schichten des Braunkohlengebirges finden kann, so dass Jeder, der diesen Sand allein sähe, ihn für eine anstehende Tertiärschicht halten würde, um so mehr, da auf ihn, wie es am Weststrande so häufig der Fall ist, noch eine 2 F. mächtige Schicht des tertiären groben Quarzsandes folgt, ebenfalls seiner charakteristischen blauen Quarzkörner wegen unverkennbar. Ueberlagert wird dieser endlich noch 15 bis 20 F. hoch von demselben gelblichen kalkfreien Sande, den wir schon in der blauen Rinne und in der Detroit Schlucht gefunden haben. Er reicht bis zum oberen Sandmergel, der aber hier auch noch durch vielen Flugsand bedeckt wird, welcher hauptsächlich von dem chokoladenfarbigen Kohlensande herzurühren scheint.

Es folgen auf diesen Berg noch 2 fast senkrecht anstehende Bergwände, welche die dritte Georgswalder Bucht beschliessen. Jede ist 100 Schritte lang, die eine besteht ganz aus unterem Sandmergel, die andere trägt nur an der Spitze eine Kuppe dieser Masse, während sie bis  $\frac{4}{5}$  ihrer Höhe aus feinem grünlichen Diluvialsande besteht.

## Die Georgswalder Spitze und die Warnicker Bucht.

(Karte II. 7.)

Während sich in den drei eben beschriebenen Buchten die Küste von SO. nach NW. erstreckt, liegt die vierte kleine Georgswalder Bucht in einer mehr ostwestlichen Richtung (Karte II. 7. 1—800), dann tritt die Küste abgerundet vor (800—1250), um auf der westlichen Seite wieder eine kleine Bucht zu bilden, in der eingeschlossen von zwei schmalen Schluchten, der Fuchsschlucht und der Wolfsschlucht, der Warnicker Park liegt, berühmt wegen seiner herrlichen alten Bäume und der schönen Aussicht, die man in ihm von der hohen und steilen Küste genießt. In der östlichen zu Georgswalde gehörigen Bucht, zwei bis dreihundert Schritte hinter der Ecke, tritt wieder das Tertiärgebirge im Diluvium hervor, 300 Schritte lang; der grüne Sand 23 F. hoch anstehend und der grobe Quarzsand sind entblösst. Letzterer war im Jahre 1865 unmittelbar von Geröll und unterem Sandmergel bedeckt, im folgenden Jahre war ersteres aber bereits zum Theil abgebrochen und östlich stand nun auch über dem groben Quarzsande noch der untere Letten 130 Schritte weit an, wurde aber durch Sandmergel abgeschnitten, der westlich wieder dem Geröll und nordischem Sande Platz machte. Westlich liegt neben dem Quarzsande ein etwa 30 Schritte langes und 20 Fuss hohes Stück Kohlensand im Geröll und nordischen Sande, welches bei der Zerstörung des Tertiärgebirges abgerissen, umgeworfen und hierher gesunken ist. Der weisse und chokoladenfarbige Glimmersand und 3 kleine Braunkohlenflöze zeigen, dass das Stück den obersten Schichten des Tertiärgebirges angehört hat. Im Sommer 1865 war es eben entblösst worden und hob sich aus dem umgebenden Diluvium sehr schön hervor, jetzt ist es schon ziemlich unkenntlich geworden.

Da, wo die Georgswalder Spitze in die Warnicker Bucht übergeht, etwa 300 Schritte westlich von der Fuchsschlucht, treten noch zweimal Ueberreste von Tertiärschichten vor, das eine Stück ist nur wenige Schritte, das andere 200 Schritte lang. Der grüne Sand steht 26—28 F. hoch an, und wird bei dem westlichen Stück nur von einer geringen Lage groben Quarzsandes bedeckt, der wieder von Geröll und Sandmergel überlagert wird. An dem andern Stücke war im Sommer 1865 der grüne Sand unmittelbar von einer Geröllschicht bedeckt und wurde ebenso östlich von einem horizontal liegenden Gerölllager abgeschnitten. Als ich aber später zufällig in dem darüber liegenden Geröll schürfen liess, zeigte sich, dass es nur noch eine dünne Schale bildete, hinter der sich der grobe Quarzsand in seiner ganzen Mächtigkeit entblößen liess. Auch in diesem Jahre hatten sich durch bedeutenden Abbruch der Küste beide Stücke sehr verändert, namentlich das letzte sehr vergrößert. Alle diese Ueberreste des Tertiärgebirges bilden offenbar den Boden einer grossen Auswaschung, die sich vielleicht nicht sehr tief ins Land erstreckt, ja es ist sehr möglich, dass wir, wenn wir einige hundert Schritte von der Küste entfernt den Boden untersuchen könnten, das Tertiärgebirge ziemlich vollständig erhalten finden möchten.

Das Diluvium auf dieser ganzen Strecke besteht hauptsächlich aus Sandmergel, der hier und da von feinem Diluvialsande bedeckt wird. Kein Theil der Nordküste hat in den letzten Jahren so sehr von Tagewassern gelitten, wie die Georgswalder Spitze. Im Frühjahr 1865 hatten sich ungeheure Massen Sandmergel von den Bergabhängen abgelöst und waren mit den darauf stehenden Bäumen auf den Strand bis tief in die See hinein gestürzt, so dass der Strand fast den ganzen Sommer hindurch unwegsam war. Im Winter darauf hatte dann die See wieder aufgeräumt, und im Sommer des folgenden Jahres fand man, wie die Karte zeigt, hier überall am Fusse der Abhänge senkrechte Wände von Diluvialmergel,



die 60 bis 80 F. Höhe d. h. etwa die halbe Höhe der Küste hatten, sammt dem darauf stehenden Walde aber eigentlich den oberen Theilen derselben angehörten. Der Umstand, dass sich hier der Diluvialmergel in so grossen Massen ablösste, lässt vermuthen, dass hinter ihm im Berge Sand liegt, entweder Diluvialsand, oder möglicher Weise auch Tertiärschichten, welche die östlich und westlich stehenden Ueberreste dieser Formation mit einander verbinden. Eine genauere Untersuchung war bei der Unzugänglichkeit der steilen und in den Wasserrinnen tief aufgeweichten Mergelmassen ganz unmöglich.

Die Bergmasse zwischen der Fuchs- und Wolfsschlucht, auf welcher der Warnicker Park liegt, wird aus feinem Diluvialsande und Sandmergel zusammengesetzt und giebt wieder ein gutes Beispiel, wie beide Massen oft ohne Ordnung neben und in einander gelagert sind. Es ist hier eine derjenigen Stellen, deren ich eben bei Beschreibung der blauen Rinne in Georgswalde erwähnte, wo der Sandmergel wie eine aus dem Innern der Erde emporgedrungene Gebirgsart erscheint, die sich gewaltsam im Diluvialsande Platz gemacht hat.

Der grünliche Diluvialsand, welcher, so weit man bis jetzt sehen kann, die ganze westliche Seite der Bergmasse bildet, ist jener feine glaukonitische Glimmersand, den ich Dirschkeimer Sand nenne. Auch die östliche Seite erschien bis vor Kurzem grösstentheils von gleicher Beschaffenheit, nur in dem obern Theile trat der Mergel auf. Nachdem aber in den letzten beiden Jahren grosse Massen des Sandes herabgestürzt sind, erhebt sich jetzt neben der Fuchsschlucht eine steile und hohe Mergelwand, die fast die ganze Höhe einnimmt. Nur oben zwischen dem oberen und unteren Sandmergel ist ein ziemlich feiner nordischer Sand, wie an der gegenüberliegenden Seite der Fuchsschlucht eingelagert.

In der Mitte der Bergmasse aber tritt am Fusse über den hier ziemlich hoch angehäuften Sturzmassen Sandmergel von braunrother Farbe in gangartigen Spalten, die von allen Seiten convergiren, durch den Diluvialsand empor, und sowohl die eingeschlossenen, als die anliegenden Sandschichten sind dem entsprechend aufgerichtet. Die Stelle, wo sich die Mergelgänge vereinigen, konnte zwar nicht aufgedeckt werden, da sie dicht bewachsen war, aber darüber erhebt sich wieder in steilen Wänden und in mehrern Etagen der Sandmergel von gewöhnlicher graublauer Farbe und reicht bis zum jüngern Diluvium hinauf, das hier fast ganz von gelbem Sande gebildet und von geringer Mächtigkeit ist. Dieser Wechsel von Thon und Sand ist es, der die fortwährende und schnelle Zerstörung des Berges zur Folge hat. Jährlich reissen sich grosse Stücke ab und stürzen nieder und dem Boden müssen endlich die herrlichen Bäume folgen, nachdem sie lange an einigen Wurzeln hängend über dem tiefen Abgrunde geschwebt haben.

### **Die Warnicker Spitze.**

(Karte 8. 1—700.)

Während die östliche Wand der Wolfsschlucht aus Sand besteht, steigt im westlich liegenden Abhange der untere Diluvialmergel vom Strande bis zum obern Sandmergel empor. Die Küste bildet hier die Warnicker Spitze, einen Vorsprung, der 700 Schritte weit sich bis zu einer Stelle ausdehnt, wo im obern Theile der Höhe eine weite und runde Vertiefung, das sogenannte Kesselchen, liegt. Hier ist zugleich die Strandgränze zwischen der Oberförsterei und dem Gute Warnicken.

Die zweite Bergwand dieses Vorsprungs fällt durch die rothe Farbe des Diluvialmergels auf, der den untern Theil derselben bildet, viele Steine enthält, und zuerst durch eine 2 F. mächtige Geröllschicht und dann durch grünlichen nicht glimmerhaltigen Diluvialsand bedeckt wird. Die Schichten des Sandmergels und Sandes fallen hier in einem Winkel von

10 bis 15° nach Westen ein, während in dem nächst folgenden durch eine Kluft getrennten Bergabhänge die Schichten des feinen Diluvialsandes noch steiler wieder ansteigen, nicht anders, als ob hier eine Senkung oder Einknickung des Gebirges Statt gefunden hätte. Die folgenden Bergabhänge sind zwar in ihrem obern Theile meistens dicht bewachsen, sie lassen aber dennoch sehr wohl das bunteste Durcheinandergemenge der verschiedenen Diluvialmassen erkennen, wozu bei der Nähe des Tertiärgebirges noch andere Massen kommen, die von diesem losgerissen und unmittelbar wieder niedergelegt wurden. Da findet sich unten am Fusse ein gelbgefärbter, thoniger, grober Sand, während in den oberen Theilen die feinen Diluvialsande vorkommen, in der Nähe des Kesselchens namentlich ein gelblicher Sand von äusserster Feinheit und starkem Thongehalte. Dazwischen treten Streifen von Diluvialthon auf mit schmalen schwarzen Kohlenstreifen, dann Mergel, der umgeben ist von Bändern lebhaft grün gefärbten Sandes und wieder bald feinen, bald groben nordischen Sand umschliesst.

Schon etwa 200 Schritte vor der westlichen Gränze der Warnicker Spitze und 515 Schritte hinter der Wolfsschlucht tritt am Fusse der Uferhöhen der grüne Sand auf. Er steht da, wo er zuerst aufgedeckt werden konnte, etwa 11 Fuss über See an, wird allmählig mächtiger, so dass er schon nach 78 Schritten sich zu 30 F., später bald bis 34 F. erhebt. Beim ersten Anblicke scheint es allerdings, als ob die Schichten aus der Tiefe anstiegen, bei näherer Untersuchung sieht man aber an einigen dunkelen Streifen, die im Sande nicht parallel mit der Erhebung, sondern horizontal verlaufen, dass die schräge Fläche eine Abbruchfläche ist, und das bestätigt denn auch die Form der übrigen Schichten. Bedeckt wird diese Abbruchfläche von Geröll und nordischem Sande und etwas höher liegen im feinen Diluvialsande eine 9 F. mächtige Thonschicht, die sehr wahrscheinlich durch Umlagerung der tertiären untern Lettenschicht entstanden ist, und sodann auch verschiedene Braunkohlenstreifen.

### **Die zum Gute Warnicken und zu Grosskuhren gehörige Küste bis zum Zipfelberge.**

(Karte 8. 700—2200. Karte 9. 1—1600.)

An der Warnicker Spitze beginnt die grosse Bucht, welche in weitem Bogen bis zum Vorgebirge von Brüsterort hinzieht, aber man übersieht sie noch nicht, wenn man um jene Spitze herumbiegt, sondern gelangt erst in eine kleine, nur etwa 700 Schritte lange Bucht, und befindet sich hier auf dem zum Gute Warnicken gehörigen Strande. Hier findet sich auch sogleich auf dem grünen Sande der grobe Quarzsand ein, anfangs nur 2 F. mächtig, aber schon 78 Schritte westlicher, ist nicht nur dieser in seiner ganzen Mächtigkeit vorhanden, sondern auch die darüber liegende Lettenschicht, und diese wird noch von einigen Fuss gestreiften Sandes bedeckt; so gelangt man zu dem sogenannten weissen Berge, an dessen westlicher Seite das ganze Tertiärgebirge vollständig erhalten ist. Diese Stelle (K. 8. 900) ist ausgezeichnet durch eine kesselförmige Vertiefung, die den obern Theil der Küste einnimmt und von bedeutender Ausdehnung ist. Sie ist durch eine grosse Bernsteingräberei entstanden, welche vor 10 oder 12 Jahren hier im gestreiften Sande betrieben wurde. Dieser ist denn auch so gründlich ausgearbeitet, dass kaum noch eine Probe davon zu erhalten ist, man findet aber an der Westseite den obern Letten, der ziemlich sandig ist und nach oben in den feinen thonigen Glimmersand übergeht. Auf der westlichen Seite liegt über diesem von Diluvialgebilden nur unterer und sandiger oberer Sandmergel, von der entgegengesetzten Seite aber schiebt sich zwischen beide wieder nordischer Sand und jener feine thonige Sand ein, dessen früher schon gedacht wurde.

Von hier an setzt sich nun das Tertiärgebirge ungestört fort bis zum westlichen Fusse des Wachbudenberges in einer Ausdehnung von  $\frac{2}{3}$  Meilen. Die Küste, welche sich von der

Wolfsschlucht an auf der Warnicker Spitze etwas senkt, erhebt sich wieder über dem weissen Berge, senkt sich gegen den grossen Seegraben, wo die Höhe von 143 F. gemessen wurde, steigt dann abermals schnell an und erreicht gerade in der Mitte zwischen Warnicken und Grosskuhren die Höhe von 171 F., die nur 21 F. unter der Höhe des Wachbudenberges zurückbleibt. Die nächste Küstenstrecke bis zur Gränze von Grosskuhren kann aber nicht im Zusammenhange, sondern nur in einigen tiefer einschneidenden Schluchten untersucht werden, da die hier weniger steilen Ahhänge in ihrem mittleren Theile mit Seedorf und anderem Gesträuch dicht bewachsen sind. Sie scheinen sich nicht erst in neuerer Zeit, sondern schon zur Diluvialzeit durch theilweise Zerstörung der älteren Schichten gebildet zu haben. Denn man bemerkt in den Schluchten z. B. an der Ostseite des grossen Seegrabens, dass die vortretenden Tertiärschichten, nämlich die untere Lettenschicht, regelmässig vom oberen Sandmergel bedeckt sind. Bei der Unmöglichkeit, die an den einzelnen Stellen gemachten Beobachtungen mit einander zu verbinden, bleibt mir nichts anderes zu thun übrig, als sie der Reihe nach mitzutheilen, da sie Abweichungen in der Schichtenfolge betreffen, die zwar keine grössere und allgemeinere Bedeutung haben, aber doch nicht ganz übergangen werden dürfen.

Noch in derselben kleinen Bucht, in der der weisse Berg liegt, findet sich eine Schlucht, welche ausgezeichnet und leicht kenntlich dadurch ist, dass sie an der Westseite durch eine senkrechte und weit vorspringende Wand von Diluvialmergel begrenzt wird. Dieser pflegt in dem sprindigen Grunde der Schlucht so aufgeweicht zu sein, dass er nicht nur hier einen Schlammfuhl bildet, sondern oft auch einen Strom dicken Schlammes bis auf den Strand herabsendet. Ich habe diese Schlucht daher auf der Karte (K. 8. 1130 und K. III. 6.) die Schlamm Schlucht genannt. Diese Stelle hat — und zwar in einer Ausdehnung von einigen hundert Schritten nach beiden Seiten hin — das Eigenthümliche, dass von den gewöhnlichen Schichten, welche die Küste zusammensetzen pflegen, der untere Letten fehlt oder verschwindend dünn wird. Statt dessen finden sich in dem gestreiften Sande, der also hier unmittelbar auf dem groben Quarzsande ruht, eine Menge dünner thoniger Lagen. Dreizehn Fuss höher liegt in dem gestreiften Sande auch die mittlere Lettenschicht, 4 F. mächtig und leicht kenntlich an ihrem braunen und sehr festen Thone. Sie enthält wie in Rauschen eine Menge zusammengedrückter Zweige und Aeste und ist durch eine 2 F. dicke Lage gestreiften Sandes von dem hier nur wenig mächtigen oberen Letten getrennt. Darüber folgt Glimmersand und dann eine Lage weissen Kohlensandes, der hier ganz die charakteristischen Merkmale des groben Quarzsandes hat. Die darüber liegenden Braunkohlen, die fest und ziemlich rein von Sand sind, bilden ein 6 bis 8 F. mächtiges Flöz und die oberste Tertiärschicht. Auf der westlichen Seite dieser Schlucht werden aber alle diese oberen Schichten bis zum mittleren Letten herab von Diluvialmergel durchschnitten. Es hat hier nämlich wieder zur Diluvialzeit eine Auswaschung der Tertiärschichten begonnen, sie hat sich aber weder in die Tiefe noch in die Breite weit fortgesetzt, sondern ist bald durch den Schlamm des Diluvialmeeres ausgefüllt worden. In dieser Schlucht konnte man auch beobachten, dass die Tertiärschichten nach dem Lande zu etwas einfallen.

Treten wir nun 178 Schritte hinter der Schlamm Schlucht um die vorspringende Ecke der Küste herum, so liegt die grosse und weite Bucht von Grosskuhren vor uns ausgebreitet da. Der breite weisse Strand zu unsern Füssen, zur Linken die hohe, wild zerrissene Küste mit ihren steilen Mergelwänden, über denen einige Häuser die Lage des grossen Dorfes Grosskuhren andeuten, weiterhin der noch höher ansteigende Wachbudenberg, an dessen Fuss sich die freundlichen Häuser von Kleinkuhren lehnen, im Hintergrunde die weit

vorspringende Halbinsel von Brüsterort mit ihren bewaldeten Uferhöhen, über welche der Leuchtturm herüberschaut, endlich zur Rechten das blaue unbegranzte Meer, alles dieses gewährt einen grossartigen und zugleich überaus freundlichen Anblick. Aber dauernd erfreut sich nur derjenige daran, der gelernt hat, sich auch mit der leblosen Natur zu unterhalten; die meisten Beschauer werden sich bald wieder hinaufsehen nach der Höhe, wo sie Menschen in ihrer Thätigkeit sehen, denn überwältigend ist die Einsamkeit des Strandes. Da sieht man vielleicht in der Ferne einen Menschen langsam in der Schälung der See hingehen, der ein eben ausgeworfenes Stück Bernstein zu erhaschen hofft, oder man erblickt eine Schaar Möwen, die theils auf den Wellen sich schaukelnd ausruhen, theils schreiend und nach Beute begierig über die Wogen dahinfliegen; doch wie klein und unbedeutend erscheinen diese einzelnen Geschöpfe auf der weiten Fläche! Nur in der Nähe der Dörfer belebt sich der Strand auf kurze Zeit am Abend, wenn die Fischer mit ihren Booten in See stechen, oder früh Morgens, wenn sie mit ihrem Fange heimkehrend von Frauen und Kindern erwartet werden. Aber auch dann ist schnell die Beute vertheilt, die Boote werden aufs Land gezogen, und einsam wie vorher liegt der Strand vor uns. Doch wir wenden uns wieder den Anhöhen der Küste zu!

Fanden wir schon in der Schlammschlucht das obere Braunkohlenlager von nicht unbedeutender Mächtigkeit, so kommen wir 150 oder 200 Schritte hinter der vorspringenden Ecke an diejenige Stelle (K. 3. 1450), auf welche schon vor 18 Jahren Herr Direktor Albrecht aufmerksam machte, um den regelmässigen Abbau der Braunkohlen zu empfehlen. Sie sind hier in 2 Flöze getrennt. Das Hauptflöz von 5 oder 6 F. Mächtigkeit liegt unmittelbar auf dem braunen Glimmersande und besteht grossentheils aus bituminösem Holze. Grosse Baumstämme liegen regelmässig neben einander und ragen mit ihren Enden weit hervor. Eine 3 F. mächtige Lage von grauem Kohlensande trennt dieses Lager von dem 2ten darüber liegenden, welches aus hellbrauner sandiger Braunkohle besteht und noch von weissem Kohlensande 1 bis 2 F. hoch bedeckt wird. Weit scheint sich das Lager aber in dieser Mächtigkeit nicht auszudehnen, wenigstens lässt es sich an der Küste nicht verfolgen, und ein früherer Versuch, seine Ausbreitung im Lande nachzuweisen, gab bei unzulänglichen Mitteln kein Resultat.

Von hier an ungefähr tritt in der Mitte der Anhöhe auch die untere Lettenschicht wieder auf, welche von nun an regelmässig wieder den groben Quarzsand in einer Mächtigkeit von etwa 8 bis 10 F. bedeckt. Man gelangt nun 350 Schritte hinter der letzten vorspringenden Ecke zu dem grossen Seegraben, einem Graben, der dazu bestimmt ist, das Wasser von den oben liegenden Feldern zur See abzuleiten, und neben dem eine weite Schlucht in die Küste einschneidet. In ihr sind alle Schichten aufgedeckt (K. II. 8. 1650 und K. III. 7), die Glaukonitformation steht 38 F., die Braunkohlenformation 124 F. über dem Meere an, und einige Schichten zeigen erwähnungswerthe Eigenthümlichkeiten. Die ungefähr 17 F. mächtige Sandschicht, welche über dem unteren Letten liegt, besteht hier nur in ihren obersten Lagen aus gestreiftem Sande, während der bei weitem grössere untere Theil derselben von einer feineren Abänderung des groben Quarzsandes gebildet wird, wie aus dem Mangel an Glimmer und Glaukonit und dem Vorhandensein zahlreicher blauer Quarzkörner hervorgeht; doch gehen beide Sandarten ohne bestimmte Gränze in einander über. Auf den gestreiften Sand folgt eine 2 F. mächtige Schicht groben thonigen Quarzsandes von brauner Farbe und dann eine Lettenschicht. Der obere Theil dieser ist röthlich-grau und entspricht durchaus dem obern Letten, die 1 F. starke untere Schicht aber wird von einem sehr festen braunen Thone gebildet und entspricht offenbar dem mittleren Letten.

Das beweisen auch die in ihr und in dem darunter liegenden groben Sande zahlreich enthaltenen Holzstücke. Wir finden die mittlere Lettenschicht hier also wieder in einer anderen Lagerung als bisher, und zwar an derjenigen Stelle, die an anderen Orten die zu ihr gehörige Braunkohle einzunehmen pflegt; nicht weniger ist das Auftreten des groben Quarzsandes an dieser Stelle für die Nordküste sehr ungewöhnlich. Auch die oberen Braunkohlen erscheinen hier in anderer Form als bisher, sie haben sich hier nämlich in 7 oder 8 kleine Flöze von 6 bis 9 Zoll Mächtigkeit aufgelöst, die durch Sand getrennt sind und selbst ziemlich viel Sand enthalten.

In den nächsten 400 oder 500 Schritten westlich ist das Terrain der Untersuchung ungünstig, wir überschreiten die Gränze von Warnicken und Grosskuhren und hier nahe der höchsten Erhebung der Küste (etwa bei 2150 unserer 8. Karte und Karte III. 8.) können wir wieder sämtliche Schichten untersuchen. Hier ist das westlichste Vorkommen der mittleren Lettenschicht am Nordstrande. Ueber dem untern Letten finden wir nämlich groben Sand in einer Mächtigkeit von  $1\frac{1}{2}$  F., der grösstentheils durch Eisenoxydhydrat zu einem festen Sandstein umgewandelt ist, und auf diesen folgt eine 3 bis 4 F. mächtige Schicht braunen harten Thones, dessen Oberfläche von zahlreichen Holzstückchen bedeckt wird. Jene aus den mittleren Letten bekannten plattgedrückten Zweige und Aeste liegen einige Zoll dick fast lose neben einander, während der darunter liegende Thon einige Fetzen von Laubblättern, viele Nadeln und kleine Zweige von Nadelhölzern enthält. Diese sonderbare Schichtenbildung ist offenbar ganz analog dem Vorkommen einer Braunkohle, die von Herrn Stadtrath Hensche und von Herrn Direktor Albrecht früher einmal bei Rauschen beobachtet und gesammelt wurde. Sie bestand ganz aus dicht zusammengedrückten Nadeln, die sich in dünnen Platten von einander lösten, und lag in der Mitte des Küstenabhanges, gehörte also ebenfalls entweder dem mittleren Letten oder den bei Rauschen darüber liegenden Braunkohlen an. Bedeckt wird der Thon bei Grosskuhren wiederum von einer 1 F. mächtigen Sandschicht von grobem und sehr ungleichem Korne, und dann erst folgt gestreifter Sand 5 oder 6 F. mächtig bis zum obern Letten. Der Raum zwischen dem unteren und oberen Letten ist also hier wie am grossen Seegraben nur zum Theil vom gestreiften Sande ausgefüllt, aber die mittlere Lettenschicht hat hier wieder eine tiefere Lage.

Der obere Letten ist hier nur 3 bis 4 F. mächtig, röthlich grau, enthält vielen sehr feinen Glimmersand und geht fast unmittelbar in den thonigen braunen Sand über, der ihn bedeckt. Der genaue Zusammenhang zwischen beiden ist hier und in den westlichen Küstenstrichen noch deutlicher als in den östlichen, beide bilden zusammen eine Ablagerung, deren Lagen eine vollständige Stufenfolge von magerem Letten bis zu losem thonfreien Sande bilden. Die untersten Schichten sind äusserst feinkörnig, sehr thonig und reich an Glimmer, lassen sich feucht fast kneten und sind trocken von bräunlich grauer Farbe, die mittleren Lagen haben auch noch ziemlich viel Thon, bleiben aber beim Trocknen braun, weil sie mehr Kohlenstaub enthalten. In den folgenden Lagen zeigt der Sand die Chokoladenfarbe, die oben allmählig heller wird, enthält dazwischen dunkle Streifen und ganz oben dünne Lagen von sandiger Braunkohle, folgen noch mehrere Lagen, so sind diese gewöhnlich weiss. Diese Schichten werden aber noch von einer eben so mächtigen Ablagerung des gröberen, weder Glimmer noch Thon enthaltenden Kohlensandes bedeckt. Er erscheint in seinen untern Theilen grau, in den oberen schwarz durch den reichlich eingelagerten Kohlenstaub und kleine Kohlenbrocken.

Von der Grosskuhrner Gränze bis zum Zipfelberge an der Schlucht von Grosskuhren (K. 9. 1300., K. III. 9.) ziehen die Schichten in der angegebenen Weise regelmässig fort und

konnten auch im Zusammenhange verfolgt werden. Es giebt hier keine tiefer einschneidenden Schluchten, aber im obern Theile der Anhöhen bis zum untern Letten herab abwechselnd grosse grubenartige Vertiefungen und scharf und steil vorspringende Kanten, letztere von dem wie Felsen festen Diluvialmergel gebildet. Die unteren Schichten steigen von Warnicken gegen Westen allmählig empor. An der eben ausführlich besprochenen Stelle neben der Warnicker Gränze liegt der grüne Sand schon 42 F. hoch, weiterhin in der Nähe von Grosskuhren wurde seine Höhe zu 57 F. gemessen. So tritt denn auch die tiefere Schicht des grünen Sandes, der Krant, schon viel früher bei Warnicken über den Spiegel der See und erhebt sich allmählig auch über den Strand, und da hier der grüne Sand in der ganzen untern Hälfte gleichmässig verkrantet ist, so bildet er am Fusse der Anhöhe eine senkrecht anstehende Felswand von 20 bis 30 Fuss Höhe, die mit ihrer rothgelben Farbe dem Strande ein eigenthümliches Ansehen giebt. Mit dem grünen Sande steigen gleichmässig auch die Schichten des groben Quarzsandes und des unteren Lettens nach Westen an, die obere Lettenschicht aber und die darüber liegenden Sande verändern ihre Höhe nur wenig; nach den Messungen und Schätzungen, die ich an verschiedenen Stellen in Bezug auf die Höhe der Schichten gemacht habe, scheint vom weissen Berge in Warnicken bis über die Gränze von Grosskuhren hinaus die untere Fläche der oberen Lettenschicht ungefähr 80 F. hoch zu liegen, an der schnelleren Erhebung der unteren Schichten in Grosskuhren nimmt sie mit etwa 10 bis 12 F. Erhebung Theil, so dass sie am Zipfelberge etwa 90 oder 92 F. über dem Meere liegt. Die beiden Lettenschichten nähern sich also, sie mögen am weissen Berge, wo übrigens diese Grösse gar nicht zu messen, sondern nur ungefähr zu berechnen ist, etwa 20 oder 21 F. von einander abstehen, am Zipfelberge beträgt die Entfernung etwa 8 F. Ich habe schon bemerkt, dass dieser Raum nicht überall mit dem gestreiften Sande allein, sondern vom grossen Seegraben an zum Theil auch mit dem gröberem Quarzsande ausgefüllt ist. Aber ich habe ihn in Grosskuhren nur früher an einzelnen Stellen untersuchen können, denn im vorigen Jahre war er auf der ganzen Strecke von der Grosskuhrner Gränze bis gegen den Zipfelberg hin so vollständig ausgegraben und verschüttet, dass nicht einmal eine reine Probe davon zu haben war, es muss also hier doch der ächte gestreifte Sand mit reichlichem Bernstein vorhanden sein; am Zipfelberge aber fehlte er ganz und der gröbere Quarzsand allein nahm den Raum zwischen den beiden Lettenschichten ein.

Glimmer- und Kohlensand setzen sich in der beschriebenen Weise durch die ganze Strecke fort. Zuweilen zeigen sich auch in dem erstern einzelne, wenn auch nur wenige Zoll dicke Streifen eines gröberem Sandes, der dem groben Quarzsande angehört, zum Beweise, dass fortwährend der Absatz der beiden verschiedenen Sande neben einander fort dauerte. Das Diluvium ist auf dieser Küstenstrecke sehr einfach und besteht nur aus unterem und oberem Sandmergel. Der Zipfelberg an der Ecke der Schlucht zeichnet sich durch eine höhere Erhebung aus, der er seinen Namen verdankt. Sie rührt von einer mächtigeren Ablagerung des oberen Sandmergels her. Dieser steht jetzt aber nur noch in einer dünnen Wand an, die bald herunterstürzen wird.

### **Die Schlucht von Grosskuhren und die Küste zwischen Gross- und Kleinkuhren.**

(K. II. 9. 1500—2280 und K. II. 10. 1—650.)

Die Schlucht von Grosskuhren, die sich in einer Richtung von West-Nord-West nach Ost-Süd-Ost ziemlich weit in das Land hineinzieht und nach Südwesten hin mehrere Nebenschluchten aussendet, gehört zu den grossartigsten und imposantesten Schluchten am Samländischen Strande. Sie ist nur in ihrem obersten Theile mit dichtem Haselgesträuch bewachsen,

und hier erheben sich an der Westseite mit dichtem Rasen bewachsene Hügel in mehreren Etagen zu dem hochgelegenen Dorfe; im untern weiten Theile der Schlucht steigen die kahlen oder nur spärlich bewachsenen Wände steil zu bedeutender Höhe an, und majestätisch ragt wie ein Felsen festen Gesteins am Ausgange der Schlucht der spitze Zipfelberg hervor, an dessen Fusse sich ein Bach mühsam durch den eisenschüssigen Sandstein seinen Ausfluss zur See gebrochen hat. In diesem grossartigen Rahmen bietet sich aber dem herabsteigenden Beschauer das lieblichste Bild dar: Der weisse Strand mit den an ihren Netzen und Booten beschäftigten Fischern, die bewegte See mit ihren weiss schäumenden Wogen, und im Hintergrunde das in weitem Bogen herumziehende Gestade mit der steilen weissen Wand des Wachbudenberges und den bewaldeten Abhängen an dem Vorgebirge von Brüsterort.

An der Ostseite der Schlucht, die nur durch eine schmale Bergmasse von der Küstenwand getrennt ist, sieht man dieselben Schichten wie dort, in den verschiedenen an der Westseite der Schlucht vorspringenden Anhöhen aber, auf welchen das Dorf liegt und welche nur an einigen Wasserrinnen untersucht werden können, liegt auf dem grünen Sande und dem groben Quarzsande nur eine Lettenschicht, die unmittelbar vom untern und oberen Sandmergel bedeckt wird. Es hat daher auch an dieser Stelle eine wenigstens theilweise Zerstörung des Tertiärgebirges durch das Diluvium Statt gefunden; und es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese nach dem Lande hin noch an Tiefe zunimmt, da in den obern Theilen der Schlucht Tertiärschichten nirgends zu Tage treten.

Die Küstenstrecke zwischen Gross- und Kleinkuhren, nur etwa 1000 Schritte lang, macht in der Mitte einen kleinen Vorsprung und trennt dadurch eine kleine Bucht westlich von Grosskuhren von einer grösseren, die bis zum Fusse des Wachbudenberges reicht und in deren Mitte sich die Schlucht von Kleinkuhren öffnet. Bis zu diesem Vorsprunge etwa steigen die Schichten noch etwas an, so dass der grüne Sand die Höhe von 65 Fuss ü. d. M. erreicht, von da zieht er sich horizontal nach Westen fort. Ueber dem grünen Sande liegt (vergl. K. III. 10) in einer Mächtigkeit von 24 oder 25 F. der grobe Quarzsand, auf ihm eine Lettenschicht, auf welche dann der feine Glimmersand folgt. Damit schliesst hier das Tertiärgebirge, und die Schichtenfolge hat sich also bedeutend vereinfacht. Die Farbe und Bildung des Lettens, sowie sein inniger Zusammenhang mit dem thonigen Glimmersande lassen keinen Zweifel, dass er die Fortsetzung der oberen Lettenschicht ist, und dass die untere Lettenschicht und der gestreifte Sand, die wir vom Pulverberge und vom alten Strande bei Rauschen bis Grosskuhren begleitet haben, hier fehlen. Wo sie ausgehen, ist wegen der dazwischen liegenden Schlucht genau zu bestimmen nicht möglich. Dass die hier vorhandene Lettenschicht dem Glimmersande angehört, wird gerade hier durch eine kleine Abweichung von der gewöhnlichen Lage, die ich in der östlichen kleinen Bucht beobachtete, recht deutlich bewiesen. Sie liegt hier nämlich nicht sowohl unter dem sehr thonigen Sande, als in ihm, da sich sowohl in dem Letten als auch unter ihm Sand findet, der durch seine dunklere braune Farbe sich vor dem eigentlichen Letten auszeichnet. An einer anderen, etwas weiter westlich liegenden Stelle fand ich eine andere eigenthümliche Bildung, deren ich erwähnen will, obschon sie nur von sehr untergeordneter Bedeutung ist. Es fand sich nämlich hie und da, aber nur in sehr beschränkter Ausdehnung in dem groben Quarzsande und unter der Lettenschicht gestreifter Sand, einige Fuss mächtig abgelagert und durchzogen von dünnen Lagen eines sehr harten und festen dunkelbraunen Thones. Mitunter zieht sich auch der grobe Quarzsand über die letzteren wieder hin. Man wird annehmen müssen, dass das Gewässer, welches Thon und gestreiften Sand mit sich führte und gewöhn-

lich nicht bis hierher reichte, dann und wann den hier abgelagerten Quarzsand überschwemmte und in zufällig entstandenen Vertiefungen die mitgeführten Massen absetzte.

An einer Probe von der Lettenschicht, die ich von der östlichen Ecke der Schlucht bei Kleinkuhren mitgenommen, ersehe ich, dass hier im Letten einzelne Blattabdrücke vorkommen, die ich sonst nirgends im oberen Letten gefunden habe.

Die Ablagerung des Kohlensandes, die in Grosskuhren so mächtig war, fehlt hier und hat sich wahrscheinlich auch nicht gebildet, so wenig wie bei Rauschen und an anderen Orten. Denn die mächtig entwickelten Lager des Glimmersandes gehen hier, z. B. an der östlichen Ecke der Schlucht, aus der dunkelbraunen Farbe allmählig bis in die schneeweisse Farbe über, die sich sonst in dem Sande erst zwischen oder nach dem Absatze der Braunkohle einzustellen pflegt.

Die Decke der Diluvialgebilde besteht wie gewöhnlich aus dem älteren und jüngeren Sandmergel, aber einige hundert Schritte vor Kleinkuhren findet sich gelber Diluvialsand zwischen beide eingelagert. Nahe der Schlucht zeigte sich dann in einer wenig tiefen Grube, die man zur Ausbeutung des weissen Glimmersandes gegraben hatte, unter diesem nicht nur feiner grünlicher Diluvialsand, sondern auch gröber nordischer Sand abgelagert, die beide nach dem Lande zu an Mächtigkeit zuzunehmen schienen. Man hatte hier nämlich den dünnen Ueberrest der Tertiärschicht durchbrochen und war an den Rand einer diluvialen Bucht gekommen, deren weitere Gränzen wir sogleich kennen lernen werden.

### **Die Schlucht bei Kleinkuhren und der Wachbudenberg.**

(K. II. 10. 600—2100.)

Die Schlucht bei Kleinkuhren ist gegenwärtig ein über 300 Schritte breites Thal, welches die Küste von NO. nach SW. durchschneidet und nach einer kaum eben so grossen Längenausdehnung sich in 2 enge Schluchten trennt, von denen die östliche in südlicher und südöstlicher Richtung und in vielen Krümmungen sich ziemlich weit ins Land erstreckt, die westliche aber in südwestlicher Richtung zu dem etwa 1000 Schritte entfernten Gute Finken führt und den Bach, der aus den Mühlenteichen dieses Gutes heraustritt, zur See leitet. Die hohe Küste, welche wir von Grosskuhren kommend so eben kennen gelernt haben, fällt gegen das Thal hin ab und noch stärker das ringsum liegende Land, so dass die Anhöhen, welche den innern Theil des Thales umgeben, bedeutend niedriger als die Küste sind. Auch die an der Westseite des Thales ansteigende Küste ist nur 80 bis 90 F hoch, bleibt aber in dieser Höhe nur eine kurze Strecke und steigt dann sehr schnell zu dem 192 F. hohen Wachbudenberge auf. Auf dieser schmalen Ebene um den Berg herum liegen die Häuser des kleinen Dorfes Kleinkuhren, zum Theil hart an den steilen Abhängen, und erst in letzter Zeit sind einige wenige Häuser im Thale neben dem Bache erbaut. Die Schlucht war aber nicht immer so breit, wie sie jetzt erscheint, noch vor 20 Jahren traten die Krantschichten von Osten her bis in die Nähe des Baches vor, aber die Einwohner von Grosskuhren, denen die Ostseite der Schlucht gehört, haben diese Stelle fleissig zu Bernsteingräbereien benutzt, weil eben die Höhe des Landes geringer ist, als an der Küste, und sie den Bach zum Aufräumen und Fortschwemmen des abgebrochenen Sandes benutzen können.

Betrachten wir nun die Anhöhen, welche das Thal auf der östlichen Seite begränzen und sich unmittelbar an die uns bekannte Küste anschliessen, so sehen wir eine Strecke weit nicht nur den grünen Sand und groben Quarzsand, sondern auch die Lettenschicht sich regelmässig fortsetzen, während der Glimmersand fehlt (vergl. die K. 10. 600—700); sehr bald indessen wird die Lettenschicht abgebrochen und zwar durch oberen Sandmergel, gelben



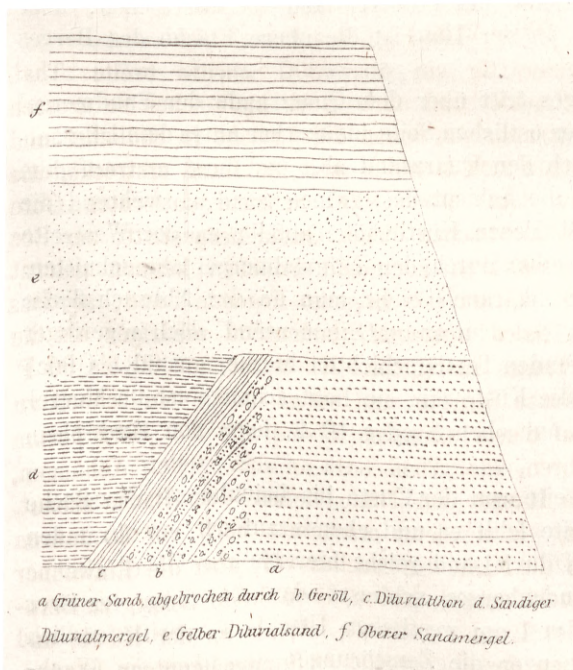
Lehm, der hier in grösserer Mächtigkeit als gewöhnlich auftritt; eine kurze Strecke weiter trifft auch den Quarzsand, und am Eingange in die östliche Schlucht endlich auch den grünen Sand dasselbe Schicksal, beide werden durch Diluvialsand abgeschnitten. Aber nicht allein in dieser Richtung hin sind die Tertiärschichten hier zerstört. Die Verwüstungen, welche die Regengüsse dieses Frühjahres angerichtet haben, haben gezeigt, dass das, was man von den älteren Schichten an dieser Seite sieht, nur noch eine wenige Schritte dicke Wand vor den dahinter liegenden Diluvialmassen ist, die bereits vielfach zerrissen ist und sehr bald ganz verschwinden wird. Nicht nur Diluvialsand, sondern auch der tiefer liegende Mergel ist in den Klüften, welche die Tertiärschichten durchsetzen, aufgedeckt.

Vortrefflich war der Abbruch des grünen Sandes im vorigen Jahre auch an dem Hügel zu übersehen, der die hintere Wand des Thales zwischen den beiden kleinen Schluchten bildet und der Geiersberg genannt wird. Auch dieser Hügel trat früher weiter in das Thal hinab als jetzt, auch er ist durch die Bernsteingräbereien allmählig abgetragen. Er besteht in der unteren Hälfte aus grünem Tertiärsande, in der oberen aus Diluvialmassen und zwar aus demselben gelben, glaukonitischen Sande, den wir östlich von Kleinkuhren zwischen dem unteren und oberen Sandmergel antrafen, und aus sehr magerem Lehm. Der Abbruch des grünen Sandes setzt von der Ostseite des Thales auch durch den Geiersberg und durchschneidet ihn in einer Richtung von Osten nach Westen. An der Ostecke desselben sah man im vorigen

Jahre sehr schön, wie die einzelnen Lagen des grünen Sandes steil abgerissen waren und in einen Sand übergingen, der aus jenem und Diluvialgeröll gemengt war, dann folgte auffallender Weise ebenso steil anstehend eine Schicht sehr harten grauen Diluvialthons, nur einige Fuss breit, dann Diluvialmergel und Diluvialsand, der die Wände der Nebenschlucht bildet.

Wie tief die Zerstörung hier in die Glaukonitformation eingedrungen und namentlich, ob auch die Bernsteinerde davon betroffen ist, war nicht zu ersehen; wird sich aber wahrscheinlich schon in diesem Jahre zeigen, da die Bewohner von Kleinkuhren eben damit beschäftigt sind, diese Ecke des Geiersberges, abzugraben und ihres Vortheils halber diese Untersuchung wohl nicht unterlassen werden.

Gehen wir nun an der Westseite des Thales wieder zur Küste hinab, so finden wir auch an dieser ganzen Seite wie am Geiersberge den grünen Sand von Diluvialsand bedeckt. So ist es auch an der Westecke des Thales. An der Küste aber sieht man darauf sehr bald statt des Diluvialsandes den tertiären Quarzsand anstehen



(K. 10. 1130), und wie die Küste sich nun schnell zum Wachbudenberge erhebt, tritt auch über diesem die Lettenschicht vor, die hier von Diluvialmergel 9 oder 10 F. hoch bedeckt wird. Die Lettenschicht setzt sich aber nicht 200 Schritte weit fort, da wird sie wieder durch den Mergel abgebrochen (bei 1370 unserer Karte). Doch auch der Sandmergel lässt sich auf dem groben Quarzsande ruhend nur noch eine kurze Strecke weit verfolgen, er verschwindet, wo der Berg gegen die See weiter vortritt, unter dem Diluvialsande, der die Hauptmasse des Berges bildet. Der Wachbudenberg steigt nämlich steil vom Strande bis zu seiner Spitze empor, deren Höhe, wie schon erwähnt, nach der von Herrn Tischler und mir vorgenommenen Messung 192 F. beträgt, eine Zahl, die nur um 2 F. von der auf der Generalstabs - Karte verzeichneten abweicht. Der Berg tritt zugleich weiter auf den Strand vor und trennt dadurch die Bucht von Kleinkuhren von einer anderen grösseren, welche sich von seinem Fusse bis zur Ostecke des Vorgebirges Brüsterort ausdehnt. Um den ganzen Umfang des Berges lässt sich der grüne Sand verfolgen, der überall in gleicher Höhe von 65 F. ansteht und den Grund des Berges bildet. An der Ost- und Nordseite dieses liegt auch der Quarzsand auf ihm 24 oder 25 F. hoch, und wird hier unmittelbar bedeckt vom Diluvialsande, der, wie wir eben sahen, an der Ostseite den Diluvialmergel überschüttet und überlagert und bis zur oberen Fläche des Berges hinauf reicht. Dieser Diluvialsand ist wieder derselbe gelbe und glaukonitische Sand, der im Thale von Kleinkuhren überall an den Abbruchflächen des Tertiärgebirges liegt. Hier im Wachbudenberge ist ihm, wie dies bei feinem Diluvialsande häufig der Fall ist, grober nordischer Sand in Streifen eingelagert. Im oberen Theile des Berges scheint der gröbere Sand vorzuherrschen, aber nur, weil der feine Sand dort abgeweht wird. In der That ist die obere Fläche des Berges mehrere Fuss hoch mit Flugsand bedeckt.

In der Gegend der Westkante des Berges tritt über dem Quarzsande der Sandmergel wieder auf, zieht sich also ohne Zweifel von der östlichen Seite bis hierher unter dem Diluvialsande fort, bricht dann aber bald darauf auch den Quarzsand ab, und liegt nun auf dem grünen Sande. Von dieser Stelle zieht sich die Schicht des grünen Sandes, während die Oberfläche des Berges schnell bis zu der gewöhnlichen Küstenhöhe abfällt, an der Westseite des Berges 300 Schritte hin und wird dann selbst durch den Diluvialmergel abgeschnitten. Zwischen beiden liegt noch etwas nordischer Sand, auch sieht man an der Abbruchfläche herabgedrückte Lagen von Letten und Brocken von dem obern Glimmersand, doch in geringer Menge. Sie sind bei der Zerstörung der betreffenden Tertiärschichten hierher gespült. Gleich hinter dieser Stelle schneidet eine Schlucht in die Küste ein, sie liegt schon ganz im Mergel, der hier fast die ganze Höhe einnimmt und nur oben 8 oder 10 F. hoch von nordischem Sande bedeckt ist.

Der obere Sandmergel steigt an der Ostseite von der Küste bis beinahe zur Oberfläche des Berges an, oben aber und an der Westseite fehlt er und ebenso auf der angrenzenden Küstenstrecke noch an 900 Schritte weit; der Diluvialsand reicht hier bis zur Oberfläche.

Hier am westlichen Fusse des Wachbudenberges schliesst das Auftreten tertiärer Schichten am Nordstrande ab, wir werden sie erst am westlichen Ufer 900 Schritte südlich von Brüsterort wiederfinden. Ohne Zweifel hängen die Zerstörungen derselben am Wachbudenberge mit den neben und in der Schlucht von Kleinkuhren beobachteten zusammen; der Abbruch des grünen Sandes am Geiersberge wird mit dem am westlichen Fuss des Wachbudenberges zu verbinden sein, wenn wir auch die genaue Lage und Richtung dieser Verbindungs-Linie nicht kennen, und wir können uns nun wenigstens ein ungefähres Bild von dem hier übrig gebliebenen Tertiärgebirge machen und von der Form der ausgewaschenen

Stelle. Bisher haben wir nur an der Gränze von Loppennen und Sassau einen Abbruch der älteren Gebirgsschichten kennen gelernt, der von der Küste gegen das Land gerichtet ist, hier ist ein eben solcher, aber deutlicher in mehreren Etagen ausgebildet, und wie dort gleichsam eine schmale nach Nordosten vorgeschobene Landzunge jener Schichten im Diluvium liegt, so ist hier ein schmaler Zipfel des Tertiärgebirges nach Nordwesten gerichtet. Auf der Karte I. habe ich dies durch punktirte Linien anzudeuten gesucht.

Denken wir uns sämmtliche Diluvialablagerungen fortgenommen, so würden an der Ostseite der Kleinkuhrener Schlucht und im Wachbudenberge die tertiären Schichten bis zur Lettenschicht anstehen und von hier treppenförmig sowohl gegen die Schlucht wie auch gegen das Land hin abgebrochen erscheinen, hier nur in 2 Stufen bis zum grünen Sande dort in mehreren Stufen bis zu einer grösseren, noch unbekanntem Tiefe. Aus dieser Form der Ueberreste geht schon, wie ich denke, hervor, dass wir hier wieder nicht Verwerfungen der älteren Schichten, sondern eine Auswaschung derselben haben. Wie weit diese, von der wir hier nur den nordöstlichen Rand kennen gelernt haben, sich nach Westen und Süden hin erstreckt, das mit einiger Sicherheit zu beurtheilen, fehlen uns bis jetzt alle nöthigen Anhaltspunkte; aber wahrscheinlich ist es wohl, dass die Auswaschung mit den Störungen der Tertiärschichten bei Rosenort und Dirschkeim in unmittelbarem Zusammenhange steht.

### **Die Küste vom Wachbudenberge bis zur Westecke von Brüsterort.**

(K. II. 10. 2100 bis 2500., K. II. 11.)

Die Küste, welche sich an einer flachen Bucht vom Fusse des Wachbudenberges bis zur Ostecke von Brüsterort erstreckt, lässt schon beim ersten Anblick erkennen, dass sie ganz anders gebaut ist, als diejenige, die wir zuletzt kennen gelernt haben; denn sie erhebt sich allmählig in breiten Terrassen, die mit Rasen und mit Bäumen dicht bewachsen sind und gute Weideplätze gewähren; einzelne Schluchten und Vertiefungen an der oberen Kante zeigen denn auch, dass die ganze Küste aus Diluvialmergel besteht, der nur oben bald mehr bald weniger von nordischem Sande bedeckt wird. Die Höhe steigt allmählig vom Fuss des Wachbudenberges bis zu ungefähr 100 F. herab. Es fehlt hier grossentheils, wie ich schon bemerkt habe, der obere Sandmergel, erst etwa 600 Schritte vor der Ecke findet er sich ein und ist auch dort noch sehr sandig.

Ungefähr 1400 Schritte hinter dem Wachbudenberge gelangen wir zur Ostecke des Vorgebirges Brüsterort oder zur Brust, wie die nach Norden gerichtete Küste auch zuweilen noch genannt wird. Diese ist ungefähr 1300 Schritte lang, die man nur mit grosser Mühe und nicht mit grosser Genauigkeit auf dem höchst ungangbaren Strande abzählen kann, denn der grösste Theil desselben ist mehrere Fuss hoch mit grossen Felsblöcken und losem Geröll beschüttet. Erst in der Nähe der Westecke wird er breiter und ist von reinem Sande gebildet. Der Bau der Küste ist derselbe, wie an der Ostseite. Diluvialmergel steigt vom Strande bis zur Oberfläche empor und wird meistens nur vom oberen Sandmergel bedeckt, aber die Küste ist hier von unzähligen Wasserrinnen und kleinen Schluchten zerrissen und nur in diesen von Gebüsch bedeckt; dazwischen treten oft, wie namentlich in der Nähe der östlichen Ecke, hohe und senkrecht ansteigende Mergelwände vor. Die Form des Strandes wie der Küste zeigt also, dass die letztere hier angegriffen wird, aber sie weicht nur langsam vor den Wogen der See zurück, denn die Festigkeit des Diluvialmergels ist bedeutend, und die grossen Steinblöcke, welche er bei seinem allmählichen Rückzuge vor sich in das Meer und auf den Strand wirft, dienen, indem sie die Gewalt der Wogen brechen, noch mehr zu seinem Schutze.

Mit solchen Geschieben ist der Meeresgrund in der Nähe der Küste so dicht überlagert, dass sie ein weit in die See vorspringendes Riff bilden, welches den vom Sturme verschlagenen Schiffen äusserst gefährlich ist. Die Steine geben aber hier zu einer eigenthümlichen Ausbeutung des Bernsteins, die zwar zeitweise überall an der Küste, aber nirgends mit solcher Regelmässigkeit und in so grossem Maassstabe betrieben wird, Veranlassung, nämlich zum sogenannten Bernsteinstechen. Täglich, wenn die See klar und nicht gar zu bewegt ist, stossen früh Morgens viele Boote, von denen jedes mit 3 oder 4 in dieser Arbeit geübten Leuten und einem Aufseher bemannt ist, vom Lande, legen sich in einiger Entfernung vom Strande der Reihe nach vor Anker, und man sucht nun den zwischen und unter den Steinen liegenden Bernstein zu gewinnen. Mit starken Doppelhaken, die an 30 F. langen Stangen befestigt sind, werden die Steine umgekehrt und fortgerollt, und mit kleinen Köschern schabt man den darunter liegenden Sand ab und hebt den sich darin etwa vorfindenden Bernstein auf. Der Ertrag dieser Bernsteingewinnung ist so bedeutend, dass die Arbeit zu jeder Jahreszeit, wenn das Wetter es irgend gestattet, selbst im Winter, wenn die See an der Küste zugefroren ist, auf dem Eise fortgesetzt wird. Dass der so gewonnene Bernstein nicht solcher ist, der zufällig von den Wellen der See hierher geführt und von den Steinen aufgefangen wird, geht schon daraus hervor, dass er einer besondern Art angehört, die sonst an der Küste gar nicht oder nur selten vorkommt. Er wird daher Riffstein genannt und zeichnet sich durch grosse Festigkeit und durch schöne gelbe Farbe bei röthlicher Oberfläche aus, oder ist ganz klar und purpurfarbig. Nach dem einstimmigen Urtheile Aller, welche längere Zeit dem Bernsteinstechen beigewohnt, wird er auch hier im See Grunde aus der blauen Erde hervorgeholt, und das ist um so wahrscheinlicher, als man früher etwa 1000 Schritte südlicher in der zu Dirschkeim gehörigen Küste denselben Riffstein aus der blauen Erde gegraben hat. Dies theilte mir der leider in diesem Jahre verstorbene Herr Wittke mit, der seit mehr als 20 Jahren die Arbeiten zur Bernsteingewinnung bei Dirschkeim und bei Brüsterort geleitet hat, und dem ich viele mir wichtige Nachrichten verdanke. Es ist daher sehr wahrscheinlich oder vielmehr als erwiesen zu betrachten, dass hier nicht nur die Tertiärschichten bis zur Tiefe der Bernsteinerde ausgewaschen sind, sondern auch diese mit den tiefer liegenden abgebrochen und niedergedrückt wurde, und ich will daran erinnern, dass auf der östlichen Seite bei Wangen, wie ich früher mitgetheilt habe, eine doppelte Verwerfung in der Bernsteinerde von den Arbeitern beobachtet worden ist. Hier darf solche Unregelmässigkeit um so weniger auffallen, da in der nächsten Nähe diese Schichten weit grössere Störungen erlitten haben.

### Rückblick.

Ersteigen wir nun die 106 F. hohe Küste, und ehe wir uns daran begeben, einen Rückblick auf den bis jetzt zurückgelegten über zwei Meilen langen Weg zu werfen und die an den einzelnen Punkten gemachten Beobachtungen und Erfahrungen in ein Bild zusammenzufassen, wollen wir einen Blick auf die weite Fläche des Meeres werfen, die sich vor und um uns ausbreitet. Nur selten kann ein Küstenpunkt eine solche Aussicht gewähren wie dieser, drei Viertel des Horizontes werden vom Meere gebildet, in unabsehbarer Fläche dehnt es sich vom Süden über Westen und Norden bis zum Osten aus, und unendlich grossartig bleibt sein Anblick, mag es von glatter Oberfläche die Strahlen der Sonne in blendendem Glanze zurückwerfen, oder vom Weststurm aufgeregt mit furchtbarem Getöse seine Wogen über den Strand emporschleudern. Wer hier länger verweilt, wird Gelegenheit haben, die wunderbarsten Wolkenbildungen zu beobachten, die hier durch die sich begegnenden,

längs den beiden Küsten hinziehenden Luftströmungen hervorgebracht werden, und nicht ganz selten ist hier das merkwürdige Schauspiel einer Wasserhose. Drohend breitet sich über den nordwestlichen Himmel eine dichte Wolkenbank aus von fast schwarzer Farbe. Noch steht sie hoch und mit scharf abgeschnittenem Rande über dem hellen Horizont, aber sehet! zwei schmale lange Schweife sendet sie in schräger Richtung herab auf die Oberfläche des Meeres. Und dieses erwidert den Gruss der Wolke, in Form eines Trichters umkreist es die Spitze derselben, wie ein gewaltiges Kelchglas erhebt es sich über die nur wenig bewegte Oberfläche; scheinbar regungslos steht lange die Erscheinung, jetzt wird sie undeutlicher, aber bald tritt sie wieder in scharfen Umrissen hervor, nun erblasst sie und verschwindet! Und wir wenden, unserer Aufgabe eingedenk, unsern Blick wieder von den Wolken und vom Meere hinab in die Tiefe der Erde.

Schon hier sich über den Bau der bis jetzt besuchten Küste ein klares Bild zu verschaffen, ist durchaus nothwendig, um für den Weststrand, wo die Verhältnisse in mancher Hinsicht andere sind, sichere Anhaltspunkte zur Vergleichung zu gewinnen. Davon wird sich aber Jeder, der unsere Wanderung mitgemacht hat, bereits überzeugt haben, dass der Bau der Nordküste ein äusserst regelmässiger ist, wenn wir, wie wir es vorläufig thun wollen, von den Störungen absehen, welche das ältere Gebirge zur Diluvialzeit erlitten hat, und nur dieses nach seinen beiden verschiedenen Ablagerungen, der Glaukonitformation und der Braunkohlenformation, betrachten. Beide mögen sich in unmittelbarer Folge auf einander abgelagert haben, gewiss aber unter veränderten Verhältnissen, denn der glaukonitische Sand ist entschieden eine Meeresablagerung, wie die in verschiedenen Schichten desselben gefundenen Ueberreste von Meeresthieren beweisen; in der Braunkohlenformation sind bisher gar keine thierischen Ueberreste gefunden worden, wohl aber in allen Schichten derselben Pflanzentheile und darunter solche, welche jedenfalls keinen weiten Transport ertrugen, sondern in nächster Nähe gewachsen sein müssen. Betrachten wir zuerst die Glaukonitformation! Von ihr haben wir an der Küste nur die oberste Schicht des grünen Sandes anstehend gefunden und ich habe nur in der Einleitung oberflächlich dieser und der tiefer liegenden Schichten erwähnt. Wir müssen jetzt näher auf dieselben eingehen, da sie gerade als das Hauptlager des Bernsteins das Interesse vorzüglich in Anspruch nehmen.

Der grüne Sand, der die oberste und mächtigste Lage der Glaukonitformation bildet, ist ein Quarzsand von sehr verschiedenem, meistens sehr grobem Korne. Die meisten Körnchen haben einen Durchmesser von  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{2}{3}$  Mm., es giebt aber auch solche von  $\frac{1}{3}$  Mm. und ziemlich häufig andere von 3 Mm. Durchmesser, ja man kann aus den obersten Schichten hie und da ohne Mühe einzelne Steinchen von 6, 8 bis 10 Mm. Länge auflesen. Vorwaltend darin ist ein durchscheinender, milchweisser Quarz, darunter finden sich auch häufig dunkelgraue oder violette Stückchen und einzelne röthliche. Die Kanten aller grösseren Stücke sind abgeschliffen, vollkommen wie Kiesel zugerundete Körner sind selten. Nur hie und da bemerkt man dazwischen ein Glimmerblättchen.

Zwischen diesen Quarzkörnchen liegt der Glaukonit in verschieden grossen Körnchen von knolliger Form, als ob sie aus 2 bis 5 Kügelchen zusammengesetzt wären. Mitunter sind sie dunkelgrün, sehr oft aber hier lichtgrün, glanzlos und lassen sich leicht zu einem hellgrünen, abfärbenden Pulver zerdrücken. Sie geben dem Sande die Farbe, die, wenn er frisch angestochen wird, immer hellgrünlich erscheint, in trockenen Proben aber freilich oft mehr ins Graue oder anderer Beimengung wegen ins Gelbliche übergeht. An manchen Stellen nämlich erscheinen die einzelnen Körnchen des grünen Sandes sämmtlich beschmiert mit einem gelblichweissen Staube, ja dieser bildet zuweilen eine förmliche Kruste um sie und

verkittet mehrere zu kleineren oder grösseren Klümpchen; er lässt sich in Wasser abwaschen, setzt sich aus diesem nur sehr langsam wieder ab und ist wahrscheinlich durch eine Zersetzung des Glaukonits entstanden.

Diese Substanz mag mit anderen Theil nehmen an der Bildung des an vielen Stellen der Küste in so reichem Maasse vorhandenen Eisenoxydhydrates, durch welches die unteren Schichten des grünen Sandes zu einem eisenschüssigen Sandstein umgewandelt sind. Die Bildung von Krant ist übrigens ein Prozess, der sich in vielen Schichten unserer Küste, sowohl des Braunkohlengebirges, wie des Diluviums wiederholt, weil alle reich an Eisengehalt sind, nur kommt sie nirgends so ausgedehnt und so regelmässig wie im grünen Sande vor und scheint davon abzuhängen, dass Sandschichten bei freiem Zutritt der Luft anhaltend von einer reichlichen Menge Wasser durchflossen werden, wie dies an den Gränzflächen zwischen sandigen und thonigen Schichten der Fall zu sein pflegt. Daher scheint weder die Lage der Schicht unter dem Wasser, noch die Einwirkung des Regenwassers hinreichend, den Prozess durchzuführen. Er schreitet vielmehr im grünen Sande gegenwärtig, vielleicht mit Ausnahme einzelner Stellen, wo der Sand unmittelbar in der Schälung der See liegt, äusserst langsam oder gar nicht fort, sondern ist hier schon bald nach Absatz der betreffenden Schichten eingetreten, und war in der Diluvialzeit bereits ziemlich abgeschlossen. Das beweisen einmal die zahlreichen Versteinerungen, welche uns bei Gross- und Kleinkuhren in dem festen Gesteine erhalten sind, während sie im losen Sande bald aufgelöst und ausgewaschen wurden, dann die Schichten der Glaukonitformation bei Rosenort am Weststrande, die zur Diluvialzeit aus ihrer ursprünglichen Lage hoch erhoben wurden und überall dieselbe scharfe Gränze zwischen Krant und grünem Sande erkennen lassen, wie in den nahe liegenden Orten der Nordküste. Wir haben schon bemerkt, dass der Krant in den östlichen Theilen der Nordküste weniger, in den westlichen Gegenden stärker entwickelt ist. Hier ist er gewöhnlich ein sehr grober Sandstein, in dem die Quarzkörner durch erdigen Gelbeisenstein bald lockerer bald fester mit einander verbunden sind, mitunter aber geht die Masse im Innern der Schichten oder in dünnen Lagen, welche die darin liegenden Muscheln umgeben, in einen sehr festen und dichten Sandstein über, der durch Eisenoxyd röthlich gefärbt ist. Solche Stücke pflegen die meisten und zartesten Petrefacten oder wenigstens die besten Abdrücke derselben zu enthalten. In jedem Falle bleiben die Glaukonitkörner ganz unverändert und lassen sich leicht überall im festen Steine nachweisen.

In Grosskuhren, namentlich am Fusse des Zipfelberges, wo die Austern (*Ostrea Ventilabrum*), wenn auch nicht wohl erhalten, doch an den Höhlen, die sie einst ausgefüllt haben, erkennbar, in grösster Menge zusammenliegen, findet sich die ganze Masse des Krantes stellenweise durch lange Röhren durchsetzt, die aus dem groben gelben Sandsteine gebildet, im Innern aber entweder mit lockerem Sande gefüllt oder, wenn dieser sich bereits abgelöst hat und herausgefallen ist, hohl sind. Sie sind offenbar durch Wasser gebildet, welches den Sand schnell durchsickert hat, und bei dem reichlichen Eisengehalt der ganzen Ablagerung wird gewöhnliches Wasser zu ihrer Bildung hingereicht haben. Die Annahme, die öfter ausgesprochen ist, dass hier einst eisenhaltige Mineralquellen vorhanden gewesen sein müssen, scheint mir nicht nöthig.

Endlich kommt im Krant auch dichter Thoneisenstein vor, entweder in Gestalt von Tafeln oder häufiger als eiförmige, zapfen- und traubenförmige Stücke mit unebener Oberfläche. Man könnte sie, wenigstens die letzteren, für Geschiebe halten, da sie indessen in kleinen Höhlen denselben Sand einschliessen, der den Krant zusammensetzt, so müssen sie sich mit demselben zusammen gebildet haben. Offenbar verdanken sie ihre Entstehung den



Thonstreifen, welche sich in den untersten Lagen des grünen Sandes auch da finden, wo dieser nicht verkrantet ist, und die ich z. B. in den Bernsteingruben von Sassau selbst beobachtet habe.

Die Schichten der Glaukonitformation, die unter der 48 bis 60 F. mächtigen Ablagerung des grünen Sandes liegen, werden von den Bernsteingräbern als Triebssand, blaue Erde oder Bernsteinerde und wilde Erde unterschieden. Dies sind indessen, wie schon die Namen besagen, keinesweges Schichtenabtheilungen im geognostischen Sinne, sondern nach dem praktischen Interesse für die Bernsteingräberei bezeichnet. Triebssand heisst die 5 bis 8 F. mächtige Lage zwischen dem grünen Sande und der Bernsteinerde, weil sie viel Wasser enthält, welches durch den losen Sand ungehindert durchdringt, von den tieferen immer mehr thonreichen Schichten aber aufgehalten wird. Blaue Erde oder Steinerde heisst die etwa 4 F. mächtige Lage, welche den Bernstein enthält, und wilde Erde heisst das tiefer Liegende, eben weil es keinen Bernstein liefert. Diese letzteren Schichten sind aber wenig bekannt, da Niemand Veranlassung hat, dieselben, die am Nordstrande überall unter dem Meere liegen, zu eröffnen. Nur einmal hat Herr Kaufmann Davidsohn in einer Bernsteingrube von Lopphehen 18 F. tief bohren lassen, und ein zweites Mal liess ich in einer Sassauer Grube diese Schichten 12 F. tief abgraben. Dies sind die tiefsten Punkte, die man kennen gelernt hat. Thatsache ist nun, dass mit dem Triebssande eine Ablagerung beginnt, die sich im Gegensatze zum grünen Sande durch reichlichen Gehalt an Glimmer und Thon auszeichnet, und auch viel mehr Glaukonit enthält, und dass die beiden erstgenannten Substanzen nach unten immer mehr an Menge zunehmen, während zugleich die Masse immer feinkörniger wird. Die eigentliche Gränze zwischen beiden Ablagerungen liegt gewöhnlich mitten im Triebssande, weshalb ein oberer und ein unterer, ein grober und ein feiner Triebssand unterschieden wird. Der obere schliesst sich noch ganz dem grünen Sande an, enthält nur etwas mehr Thon und zahlreichere Glaukonitkörner, der untere Triebssand aber ist an Farbe und Zusammensetzung sehr ähnlich der Bernsteinerde.

In der Bernsteinerde sind die Quarzkörnchen viel kleiner und gleichmässiger als im grünen Sande, sie mögen zwischen  $\frac{1}{10}$  und  $\frac{1}{4}$ , höchstens  $\frac{1}{3}$  Mm. Grösse variiren und sind daher auch sämmtlich scharfkantig. Thon und Glaukonitkörnchen sind in noch viel grösserer Menge, letztere vielleicht in doppelter Zahl wie im oberen Triebssande vorhanden, aber sie sind gewöhnlich kleiner, als wie wir sie vom grünen Sande beschrieben haben, nämlich nur aus einzelnen oder wenigen Kügelchen zusammengesetzt. Man kann sie hier auch erst dann deutlich erkennen, wenn man den Thon abschlemmt. Die Farbe der Steinerde ist, wenn sie trocken ist, grünlichgrau, im nassen Zustande schwarz; blau wie den meisten Strandbewohnern ist sie mir nie erschienen, nur die Conglomerate der Steinerde, die sich in der blauen Rinne von Georgswalde befinden, sind in der That blau gefärbt. Kohlenstaub, den man vielleicht als Ursache der dunkeln Farbe vermuthen sollte, habe ich nicht darin gefunden.

Die 12 F. unter der Bernsteinerde liegende Masse besteht ganz aus denselben Bestandtheilen wie jene, aber Quarz- und Glaukonitkörnchen sind noch viel feiner und gleichmässiger zerkleinert, letztere eher in etwas geringerer als in grösserer Menge vorhanden, sie enthält auch noch mehr Thon und Glimmer und erscheint daher nicht als Sand, sondern bildet eine zusammenhängende Masse, lässt sich formen, und ist heller gefärbt als die Steinerde, im trockenem Zustande grünlich.

Man sieht also, dass hier am Nordstrande eine grosse Regelmässigkeit herrscht. Es kommen in den unteren feinkörnigen und thonigen Schichten, so weit sie bis jetzt bekannt sind, keine Zwischenlager von grobem Sande vor, und ebenso sind die oberen Schichten

gleichmässig aus dem gröberen Sande zusammengesetzt. Reich sind aber auch die unteren Schichten der Glaukonitformation, wie wir es von der oberen schon wissen, an Eisen und Schwefel, denn Zapfen von Eisenkies finden sich recht häufig, sowohl in der Bernsteinerde als unter derselben.

Die Ablagerung des Bernsteins bildet, wie gesagt, in der Formation eine schmale Zone im oberen Theile der unteren Abtheilung. Aber auch hier liegt er natürlich nicht überall ganz gleichmässig vertheilt, sondern sowohl in verschiedenen Gegenden, als auch stellenweise bald mehr bald weniger dicht. Die Gegend, wo früher die Loppehner, jetzt die Sassauer Gräbereien sind, scheint z. B. vorzüglich reich, Wangen ärmer zu sein. Es ist sehr schwer, eine bestimmte Durchschnittszahl für die in der blauen Erde vorhandene Menge von Bernstein anzugeben, weil man von den Gräbern selten zuverlässige Angaben über ihre Ausbeute erhält, die Gruben auch nicht ausgemessen werden, und die meisten Gräber in der That keine andere Rechnung anstellen, als wie viel sie bei ihrer Arbeit verdient haben. Ich glaube aber, dass man für die reicheren Stellen des Nordstrandes mehr als  $\frac{1}{2}$  Pfund auf den Quadratfuss von der Oberfläche der Schicht rechnen kann. Die Dicke der Schicht ist, wie angegeben, etwa 4 F., man gräbt sie am Nordstrande mit 5 Spatenstichen ab, jeder Stich ist aber nicht ganz einen Fuss tief, sondern nur etwa 9 Zoll, und wieder ist in den verschiedenen Höhen die Ausbeute sehr verschieden, die beiden oberen und der letzte Stich liefern verhältnissmässig wenig, der dritte und namentlich der vierte Stich den meisten Stein. Alle Bernsteinstücke, so verschieden auch ihre Form ist, haben abgerundete Kanten und Ecken und zeigen dadurch, dass sie vor ihrer Ablagerung vom Meere umhergewälzt wurden. Ihre Grösse schwankt zwischen ganz kleinen Brocken und Stücken von 70 bis 100 Cubikzoll oder etwa 4 Pfund Gewicht, doch sind Stücke, die mehr als 1 Pfund wiegen, schon sehr selten. Bekanntlich hängt der Werth der Stücke aber nicht bloss von ihrer Grösse, sondern hauptsächlich von ihrer Festigkeit und Farbe ab, und hierin soll der aus der blauen Erde gegrabene Stein dem gestochenen oder aus dem gestreiften Sande der Braunkohlenformation gewonnenen nachstehen, wahrscheinlich weil er in der blauen Erde sehr nass liegt und beim Trocknen leicht springt, während der gestreifte Sand trocken ist und der gestochene Stein bereits seine Festigkeit erprobt hat, während er vom Meere zwischen den grossen Geschieben umhergeworfen wurde. Uebrigens kommen einzelne Stücke Bernstein auch in den tiefer liegenden Schichten und ebenso im höher liegenden Krant vor, jene sind als Vorboten, diese als Nachzügler der eigentlichen Anschwemmung zu betrachten.

Neben dem Bernstein finden sich auch Holzstücke, zuweilen bekanntlich auch solche vorzüglich interessante Stücke, die zwischen den Jahresringen Bernstein enthalten, oder von diesem umflossen, oder ganz von ihm durchdrungen sind. Das Holz ist, auch wenn es getrocknet ist, schwarz und zerfällt häufig an der Luft, weil es von Eisenkies durchdrungen ist, der sich an der Luft zersetzt. Vorzüglich bemerkenswerth ist es, dass sich niemals ganze Baumstämme, oder auch nur grössere unversehrte Stammstücke finden, sondern nur Aeste und zerbrochene oder halbverrottete Holzstücke.

Der Thon, welcher in der unteren Abtheilung der Glaukonitformation mit dem Glaukonitsande vermengt vorkommt, ballt sich stellenweise in Stücke von Faust- bis Kopfgrösse zusammen. Häufig ist auch dann noch Sand in die Masse aufgenommen, dann hat sie eine graue Farbe, eine geringere Festigkeit und zeigt keinen Kalkgehalt, oft aber sind auch die Stücke im Innern sehr fest, werden hier gleichartiger, nehmen getrocknet eine hellere Farbe an und erweisen sich dann bei Behandlung mit Säuren kalkhaltig. Die Strandbewohner bezeichnen sie daher mit Recht als Mergelstücke, aber auch zuweilen fälschlich als Kalksteine.



Sie kommen im Triebssande und den angränzenden Lagen der Bernsteinerde, dann aber auch im untersten Theile dieser, in dem sogenannten fünften Stiche oft in grosser Menge vor, und darauf bezieht es sich, wenn man zuweilen am Strande von den Gräbern hört, unter der Bernsteinerde liege eine Steinschicht. Ich habe mich durch Nachgrabungen überzeugt, dass es hier keine anderen Steine, als diese Thon- und Mergelknollen giebt. Sie sind aber in einer anderen Beziehung sehr wichtig geworden, denn ich habe vor einigen Jahren in ihnen eine neue Fundgrube für die der Glaukonitformation zugehörigen Petrefacten entdeckt, die bisher nur in dem Krant von Gross- und Kleinkuhren gefunden waren. Alle dort vorkommenden Ueberreste und noch manche andere haben sich auch in diesen Thon- und Mergelstücken erhalten, weil hier der Thon sie vor der auflösenden Gewalt des Wassers schützte, wie dort der feste Sandstein. Doch scheinen wunderbarer Weise die thierischen Ueberreste sich vorzugsweise in denjenigen Mergelstücken zu finden, welche im Triebssande und in den oberen Lagen der Bernsteinerde liegen, die tiefer liegenden Mergelknollen scheinen wenig Versteinerungen zu enthalten. Von diesen selbst, so wie von einigen anderen Einschlüssen der Glaukonitformation, die sich in Gestalt von Geschieben in ihr finden, werde ich später ausführlicher sprechen.

Bei unserer Wanderung am Nordstrande haben wir bemerkt, dass der grüne Sand nicht überall gleich hoch über dem Meere ansteht. Bei Wangen liegt die Bernsteinerde etwas über der See, bei Loppehnen (jetzt in Sassau) im Seespiegel und 54 F. unter der obern Gränze des grünen Sandes. Von da an sinkt der grüne Sand nach Westen schnell ein, liegt am rothen Sande bei Rauschen 26 F. hoch und tritt an der Schlucht Kadolling Spring, wo eine lokale Störung vorhanden ist, unter die Strandlinie. In Georgswalde an der Gaussup steht er 17 F. über dem Sande an und hält sich ungefähr auf gleicher Höhe bis zur Detroitsschlucht, nur in dem Ueberreste der ältern Tertiärschichten unweit der blauen Rinne liegt er noch niedriger, etwa 11 F.; von da an erhebt er sich schnell, denn in den drei folgenden Tertiärresten, die in Georgswalde und in Warnicken aus dem Diluvium vortreten, finden wir den grünen Sand schon 23, 26, 28 F. hoch, und vom weissen Berge in Warnicken, wo er in 32 F. Höhe auftritt, können wir sein Ansteigen regelmässig verfolgen, bis er zwischen Gross- und Kleinkuhren die Höhe von 65 F. erreicht, in der er nun bis zum westlichen Fuss des Wachbudenberges hinzieht. Wir haben also, wie ich das schon in meinem früheren Aufsätze nachwies, in der Mitte des Nordstrandes eine Einsenkung oder muldenförmige Vertiefung der älteren Tertiärschichten, deren Form wir hier aus der Lage der Glaukonitformation am besten nachweisen können, obschon sie nicht von dieser allein, sondern auch von der untern Abtheilung des Braunkohlengebirges gebildet wird und erst nach oder während der Ablagerung des groben Quarzsandes entstanden ist. Die Mulde zeigt, wenn wir von der lokalen und erst später eingetretenen Störung am Kadolling Spring absehen, eine grosse Regelmässigkeit. Als Boden derselben können wir die Gegend von Georgswalde von der Gaussup bis gegen die Georgswalder Spitze hin betrachten, er liegt 11 bis 17 F. über dem Meere, der östliche Flügel erhebt sich, so weit er erhalten ist, bis 54 F., der westliche um 11 F. höher, so dass die Mulde allerdings sehr flach ist, indem sie bei einer Breite von mehr als 12,000 Schritte nur eine mittlere Tiefe von etwa 50 F. hat. (Man vergleiche Karte IV. auf der ersten Tafel). Die Bernsteinerde folgt unzweifelhaft dieser Einsenkung, sie ist aber in dem mittleren und tiefern Theil der Mulde nie aufgedeckt, auch steht sie nicht überall gleich weit von dem obern Rande des grünen Sandes ab, sondern liegt gegen diesen im Westen um 10 oder 14 F. tiefer als östlich. Der westlichste Punkt auf der Ostseite der Mulde, an dem die Bernsteinerde nachgewiesen ist, ist der alte Strand bei Rauschen, hier wurde sie

in 20 F. Tiefe unter dem Meere erbohrt. Auf der Westseite sind nur auf dem Strande von Gross- und Kleinkuhren bis jetzt Gräbereien betrieben worden, von denen ich aber nur wenige selbst gesehen habe. Die Bernsteinerde tritt hier nirgends über den Meeresspiegel, selbst nicht in Kleinkuhren, sondern soll auch hier noch 2 oder 3 F. tiefer liegen; im Zipfelberge in Grosskuhren, wo in diesem Jahre einige Gruben angelegt waren, liegt die obere Fläche der Bernsteinerde 4 bis 5 F. unter dem Seespiegel, also 64 F. unter der obren Gränze des grünen Sandes; an der Gränze von Grosskuhren und Warnicken muss sie daher wenigstens 20 F. unter dem Meere liegen. Ob die Bernsteinerde von der Küste nach dem Lande zu einfällt, und in welchem Winkel und nach welcher Richtung dies geschieht, darüber liegen keine sicheren und genauen Erfahrungen vor, doch scheinen in Rauschen, Georgswalde und Warnicken alle tertiären Schichten nach dem Lande hin etwas einzufallen. In Kleinkuhren aber scheint die Bernsteinerde nach allen Nachrichten, die ich darüber habe einziehen können, am Geiersberge höher als am Strande zu liegen, sie scheint also hier nach Süden oder SW. anzusteigen, was auch mit der höhern Lage derselben am Weststrande übereinstimmen würde.

Gehen wir nun zur Betrachtung der Braunkohlenformation über! In dieser können nach der Art und Weise, in der sie an der Nordküste entwickelt ist, mit grosser Schärfe drei Abtheilungen unterschieden werden.

Die unterste und älteste Abtheilung wird von dem groben Quarzsande gebildet, in dem die untere Lettenschicht so liegt, dass sie entweder noch von einigem Sande bedeckt wird, oder selbst die obere Gränze der Abtheilung bildet. Ihre Mächtigkeit beträgt überall 24 oder 25 F., mag sie vom Quarzsande allein oder von diesem und der Lettenschicht zusammengesetzt werden, denn im letztern Falle finden wir stets den Quarzsand 15 bis 17 F., und die Letten 10 bis 8 F. mächtig. In ihrer Lage schliessen sich diese Schichten, wie wir schon mehrfach bemerkt haben, ganz dem grünen Sande an, und nehmen daher an der Bildung der eben beschriebenen Mulde Theil. Daraus geht hervor, dass diese erst nach Ablagerung jener Schichten vollkommen ausgebildet war, aber wir erhalten auch über die Art und Weise, wie sie entstand, noch näheren Aufschluss. Es steht nämlich die untere Lettenschicht in einem eigenthümlichen Verhältniss zur Entstehung der Mulde. Sie erstreckt sich von der Gegend zwischen Sassau und dem Pulverberge im Osten bis zum Zipfelberge bei Grosskuhren, und fehlt in diesem Raume nur auf einer einige hundert Schritte weiten Strecke in Warnicken, wo sie sich, wie es scheint, in mehrere dünne und etwas höher liegende Lagen zersplittert hat. Ihre Ausdehnung entspricht daher genau der Weite der Mulde, ob schon sie nicht eine Ausfüllung derselben ist, sondern den Boden derselben zusammensetzen hilft. Dieser Umstand lässt, wie ich glaube, kaum eine andere Erklärung zu, als die Annahme, dass die Mulde bereits während des Absatzes des groben Quarzsandes allmähig, sei es durch Erhebung der Flügel oder durch Niedersinken der Mitte, entstand und dass in die dadurch hervorgebrachte Vertiefung sich sogleich der Schlamm, der nun zum Letten erhärtet ist, ergoss. Die Strömung, die den Quarzsand herbeiführte, wurde dabei verdrängt, und dass dies erst allmähig gelang, dass, meine ich, der Hauptablagerung des Lettens schon eine Zufuhr von Thon in geringerer Menge vorausging, das beweist die Lage braungefärbten Sandes, der regelmässig einige Fuss unterhalb des Lettens diesen begleitet, und dessen Farbe von beigemengtem Thone herrührt. Uebrigens erkennt man leicht in dem Letten eine Menge feiner Glimmerblättchen und sieht noch besser durch Schlemmen, dass er feinen Glimmersand und etwas Kohlenstaub enthält. Daraus geht denn hervor, dass er nicht eigentlich dem groben Quarzsande angehört, sondern als eine Einlagerung des feinen Glimmersandes in diesen betrachtet werden muss und aus derselben Quelle stammt, welche die Bestandtheile der

mittleren Abtheilung der Braunkohlenformation lieferte. Daher finden wir auch in ihm dasselbe Holz, welches in grösserer Häufigkeit in dem mittleren Letten vorkommt, hie und da auch, obschon sehr selten, einen Blattabdruck und endlich auch einzelne Bernsteinstücke.

Die sehr allmälige Erhebung der beiden Muldenflügel mag wohl die Ursache gewesen sein, dass die dadurch bewirkte nicht unbedeutende Veränderung in der Lage der älteren Schichten ohne Zerreissung derselben vor sich gegangen ist. Wenigstens ist bis jetzt nirgends eine Störung zu beobachten gewesen, die darauf bezogen werden müsste. In meinem Aufsätze von 1860 habe ich eine solche zwar selbst beschrieben und abgebildet, einen Gang, der in der Richtung von O. nach W. die älteren Tertiärschichten durchsetzte und in einer Bernsteingrube bei Loppehnen aufgedeckt war; aber es unterliegt wohl jetzt keinem Zweifel, dass dieser nicht sowohl mit der Erhebung jener Schichten, als vielmehr mit den Zerstörungen im Zusammenhange stand, welche dieselben hier in der Diluvialzeit erlitten. Es war durch die Spalte, welche der Gang ausfüllte, der äusserste Zipfel des neben der grossen Auswaschung bei Loppehnen übrig gebliebenen Tertiärgebirges durchgebrochen. Jetzt ist keine Spur mehr von diesem Gange zu sehen, da die Bernsteingräbereien längst über diese Stelle fortgegangen sind. Berendt, der die Entstehung der Mulde an das Ende der Tertiärzeit oder den Anfang der Diluvialzeit verlegt (a. a. O. S. 128), will mit ihr sogar alle die grossen Zerstörungen in Verbindung bringen, welche die älteren Schichten durch das Diluvialmeer erlitten haben. Aber das ist entschieden unrichtig. Beide Ereignisse erfolgten zu ganz verschiedenen Zeiten und stehen in gar keinem Zusammenhange unter einander.

Lange waren aus dem groben Quarzsande keine pflanzlichen Ueberreste bekannt, nur ein grösseres Holzstück hatte ich einstmals am Weststrande darin gefunden. Da bewies eine interessante Entdeckung, die Herr Dr. Berendt vor zwei Jahren machte, dass wahrscheinlich auch in ihm einst viele zarten Pflanzentheile niedergelegt wurden, die aus Mangel einer schützenden Umhüllung allmählig verwitterten und spurlos untergingen. Berendt fand nämlich in einem Buschwerke am rothen Sande bei Rauschen einen grossen Felsblock, der an der Gränze des Quarzsandes und der Lettenschicht aus diesen beiden gleichsam herausgewachsen war. Der Sand war nämlich hier in eisenschüssigen Sandstein umgewandelt, und dieser enthielt Holz und eine Menge ziemlich wohl erhaltener Blattabdrücke. Mehrere von diesen konnten aus dem harten Steine herausgemeisselt werden. Sie gehören sämmtlich Laubholzpflanzen an und werden wahrscheinlich sogar einige neue Arten der Samländischen Braunkohlenflora hinzufügen.

Die Ablagerungen, welche allmählig die Mulde ausfüllten, bilden die zweite oder mittlere Abtheilung der Braunkohlenformation. Es sind der mittlere Letten, der gestreifte Sand und die unteren Braunkohlen, die ich früher schon ausführlich geschildert habe. Wir haben gesehen, dass der Letten sich nur an einzelnen Stellen und selbst in verschiedenen Höhen absetzte und dass die Braunkohlen sich nur in dem mittleren und tiefsten Theile der Mulde finden. Inzwischen hatte auch die Ablagerung des Quarzsandes nicht ganz aufgehört, namentlich im westlichen Theile der Mulde sehen wir ihn sowohl den äussersten Rand derselben oder auch den untern Theil des Raumes ausfüllen, oder zwischen gelagert zwischen die Lettenschicht und den gestreiften Sand, oder eingeschoben zwischen die beiden Braunkohlenflöze, oder er bildet endlich auch hie und da nur einzelne unregelmässige Lagen im gestreiften Sande. Die ganze Abtheilung erlangt, so weit sie uns erhalten ist, nur eine Mächtigkeit von 22 oder 24 Fuss, bleibt also selbst gegen den niedrigeren östlichen Rand der Mulde um 15 F. zurück.

Die Schichten, welche die dritte und oberste Abtheilung der Braunkohlenformation zusammensetzen, breiten sich über das ganze Gebiet derselben aus und beginnen, wie wir wissen, an der Nordküste überall mit einer Schicht mageren Lettens, welche in den Glimmersand übergeht, der die Hauptablagerung dieser Abtheilung ausmacht. Dieser nimmt auch unmittelbar an der Bildung der Braunkohlenflöze selbst Theil, wie man an der sandigen Varietät derselben sieht. Aber bemerkenswerth ist es, dass hier nun wieder der Quarzsand mächtiger auftritt als jüngste Ablagerung der Formation, wie er die älteste ist. Er schiebt sich unter und zwischen die Braunkohlenflöze ein, oder liegt als eine mächtige Schicht mit vielem Kohlenstaube gemengt auf dem Glimmersande, oder geht, wo eine Ablagerung von Kohle überhaupt nicht Statt gefunden hat, ohne bestimmte Gränze in jenen über, oder ersetzt ihn auch ganz und gar, wie wir es an der Detroitchlucht und Wolfskaule in Georgswalde gesehen haben. Die grosse Masse Kohle, welche in Form kleiner Brocken oder als feiner Staub in dem Quarzsande liegt, setzt jeden Beobachter in Staunen und drängt die Frage auf, welche Kraft denn im Stande gewesen sei, das Holz, ehe es hier niedergelegt wurde, in so kleine Theile zu zertrümmern? Freilich würde das auch nicht die Kraft der gewaltigsten Meereswogen vermögen, aber der Staub ist offenbar nicht als solcher abgelagert, sondern nur das Produkt der Verwitterung von allerhand Pflanzentheilen, die ohne die schützende Decke von Thon und nur locker in dem losen Sande liegend dem Einflusse der Feuchtigkeit und Luft nicht widerstehen konnten. Es ging ihnen nur in sofern etwas besser, als den kalkigen Ueberresten von Thieren, als das Wasser ihren Kohlenstoff nicht auflösen und fortschwemmen konnte. Offenbar ist das zu dieser obern Abtheilung gehörige Braunkohlenlager, obschon es an der Küste nur in Warnicken in einiger Mächtigkeit vorkommt, das Hauptlager unseres Braunkohlengebirges und dasjenige, welches an verschiedenen Stellen unserer Provinz, wie bei Rückshöft, an der Weichsel und bei Braunsberg zu Tage tritt. Die Mächtigkeit der Abtheilung beträgt, wenn sie vollständig ist, 30 bis 40 F., an sehr vielen Stellen aber sind die oberen Schichten zerstört.

Die verschiedenen Diluvialmassen, welche wir am Nordstrande gefunden haben, werden wir später mit denen, welche wir noch am Weststrande kennen lernen werden, zusammenstellen.

### **Die Westküste.**

Nach dieser Uebersicht über die bisherigen Beobachtungen setzen wir unsere Reise an der Westküste Samlands fort und betreten zuerst die Bucht von Rosenort.

### **Die Bucht von Rosenort.**

(K. II. 12.)

Die Küste von Brüsterort besteht auch hier wie an der Nordseite ganz aus Diluvialmergel, der nur von einer dünnen Lage oberen Sandmergels bedeckt wird. Erst einige hundert Schritte südlich, bei Rosenort, hat sich zwischen beide nordischer Sand eingelagert und bewirkt eine Erhebung des Landes. Da treten denn auch plötzlich zur nicht geringen Ueberraschung des Beobachters in der Mitte der Uferhöhen die leicht kenntlichen Schichten des Krants und des grünen Sandes zu Tage, und wir sehen zugleich an der Form des Bodens, dass sie hier schon seit langer Zeit zum Zwecke der Bernsteinengewinnung abgebaut sind. Wir sind zu einer der interessantesten Stellen der Küste gekommen, wo die Tertiärschichten durch den ungleichen Druck der darüber gehäuften Schlamm- und Sandmassen aus ihrer ursprünglichen Lage losgerissen, emporgehoben, und vielfach zerrissen und verworfen

wurden. Gräbereien, die seit mehr als 20 Jahren betrieben werden, haben hier bereits ein nicht unbedeutendes Stück der Küstenhöhen abgebrochen und eine Bucht von 900 bis 1000 Schritte Umfang gebildet. Eine Uferterrasse von 30 bis 50 F. Höhe bezeichnet den Raum dieser Arbeiten; sie wird theils von den unter der Bernsteinerde liegenden Schichten, die man stehen gelassen, theils von darüber geschüttetem Sande zusammengesetzt. Wir gehen auf derselben an der Wand der Ausbuchtung hin, die zuerst in südlicher, dann in südwestlicher, endlich in westlicher Richtung verläuft.

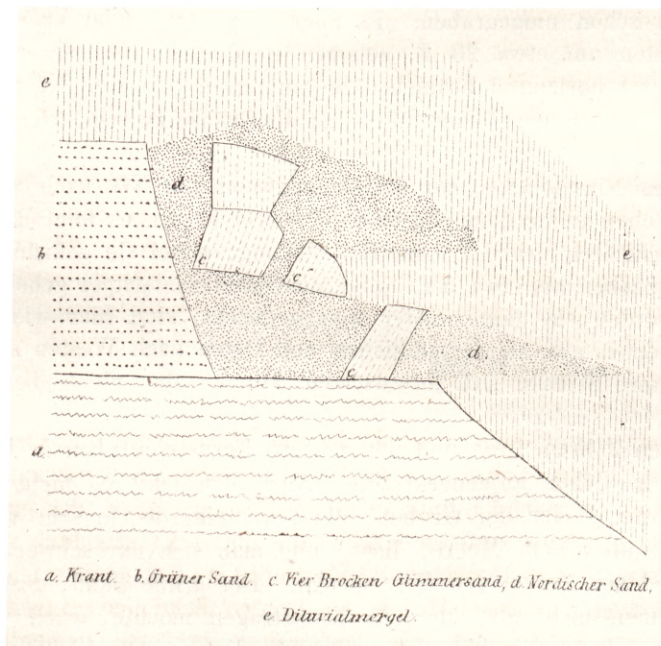
Zuerst also (bei 900 unserer Karte) treten die Krantschichten in einer Höhe von etwa 45 F. über dem Meere auf, sind 15 F. dick und werden etwa von 16 F. mächtigen Schichten grünen Sandes bedeckt, sie streichen von Westen nach Osten und fallen unter einem Winkel von 10 bis 15° nach Süden ein, bedeckt werden sie von Geröll und Diluvialmergel. Aber schon nach etwa 125 Schritten sind sie abgebrochen, treten dann höher am Abhange vor, steigen bis zur Höhe von 89 F. empor und werden hier durch einen Geröllgang durchbrochen, auf dessen südlicher Seite sie wieder steil abfallen; sie erheben sich in dem nördlichen Theile auch sehr steil, unter einen Winkel von 60°, gegen das Land, also gegen NO., so dass der Geröllgang wahrscheinlich in sehr spitzem Winkel die Grubenwand durchschneidet. Die sie bedeckenden Schichten des grünen Sandes werden aber sämmtlich horizontal durch Diluvialmergel abgeschnitten, der hier in einer Dicke von 2 bis 3 F. und in horizontalen Lagen verkrantet ist. Unter den Krantschichten des grünen Sandes fand ich die blaue Erde aufgedeckt, aber schon umgegraben. Es folgt nun wieder eine Verwerfung, durch welche die Krantschichten um etwa 20 F. gehoben werden, so dass sie etwa eben so tief unter der Oberfläche fast horizontal fortziehen bis zu einem schmalen Küsteneinschnitt, an dem ein steiler Weg nach Rosenort hinaufführt und die Gränze zwischen diesem Orte und dem Gute Dirschkeim liegt\*).

Auf der anderen Seite dieses Einschnittes, wo die Grubenwand von NO. nach SW. streicht, sieht man den Krant hoch oben unter dem oberen Sandmergel liegen, es folgt dann wieder eine Verwerfung und die Schichten erleiden eine Einknickung, wobei sie gekrümmt und unordentlich durch einander geschoben bis etwa 5 F. unter die Oberfläche empor gehoben sind. Durch zwei Verwerfungen werden sie dann wieder hinabgedrückt, sind hier wieder vom grünen Sande bedeckt und scheinen nun an der südlichen von Osten nach Westen sich hinziehenden Grubenwand eine weitere Strecke sich fortzusetzen, können aber nicht überall deutlich verfolgt werden.

An dieser Seite waren in den Jahren 1865 und 66 mehrere Bernsteingruben in Betrieb, in denen die Schichtenfolge deutlicher aufgedeckt war. Auch hier fehlt es nicht an mehrfachen Verwerfungen, so dass der Boden der Gruben, die Bernsteinerde, in sehr verschiedener Höhe, bald 8 bald 20 F. über dem Meere, liegt, und man sich nur schwer zu Recht findet, wenn man zu verschiedenen Zeiten den Ort besucht. Der grüne Sand, dessen Mächtigkeit mit dem Krant zusammen nicht viel über 35 F. betragen mochte, wird von Sandmergel oder Dirschkeimer Sand bedeckt, die hier neben einander liegen und sich gegenseitig ersetzen. Unter dem Krant findet sich nur wenig Tribsand und desto mächtiger erscheint dann die Bernsteinerde, die bald mit 5, bald mit 8 oder gar 15 Stichen abgegraben wird. Sie hat im Ganzen dieselbe Beschaffenheit wie am Nordstrande, nur ist sie etwas grobkörniger als in Sassau und Wangen, enthält aber auch Knollen von Thon und

\*) Gegenwärtig wird an der eben beschriebenen Stelle eine grosse und tief in das Land einschneidende Bernsteingrube betrieben, wodurch das Aussehen der ganzen Grube bald sehr verändert werden wird.

Mergel, die Petrefacten einschliessen. Weil die Schichten nach dem Lande zu steil einfallen, so treten gegen den Strand hin die unter der Bernsteinerde liegenden Schichten hoch zu Tage, und man hätte hier die erwünschte Gelegenheit sie in bedeutender Mächtigkeit kennen zu lernen, wenn nicht eben das Tertiärgebirge hier so gewaltige Störungen erlitten hätte. Wir finden unter der Steinerde zuerst denselben grünlichen Thon oder thonigen Glaukonit-sand, den wir am Nordstrande schon in dieser Lage kennen gelernt haben, aber nur in einer Mächtigkeit von 10 F., darunter folgt dann wunderbarer Weise wieder Diluvium, nämlich eine mächtige Geröllschicht von vielleicht 12 oder 15 F. Mächtigkeit und Diluvialmergel, der stellenweise, wie es scheint, auch wohl durch grünen Diluvialsand ersetzt wird. Auf Karte 12 habe ich bei 1600 versucht, diese Verhältnisse darzustellen, nämlich wie unterhalb der glaukonitischen Ablagerung die Diluvialmassen nach dem Strande zu hervortreten. Herr Wittke versicherte mich, dass der Diluvialmergel nicht nur den untern Theil der Uferterrasse, sondern auch überall den Strand bildet und zu Tage trete, wenn die stürmische See einmal den Sand vom Strande abspüle. Aus den Mittheilungen desselben über die früheren Gräbereien geht auch hervor, dass man bei diesen einen mächtigen Geröllgang abgetragen hat, der als Fortsetzung der kleinen Rosenorter Schlucht die steil nach Norden und Süden ansteigenden Tertiärschichten durchsetzte.



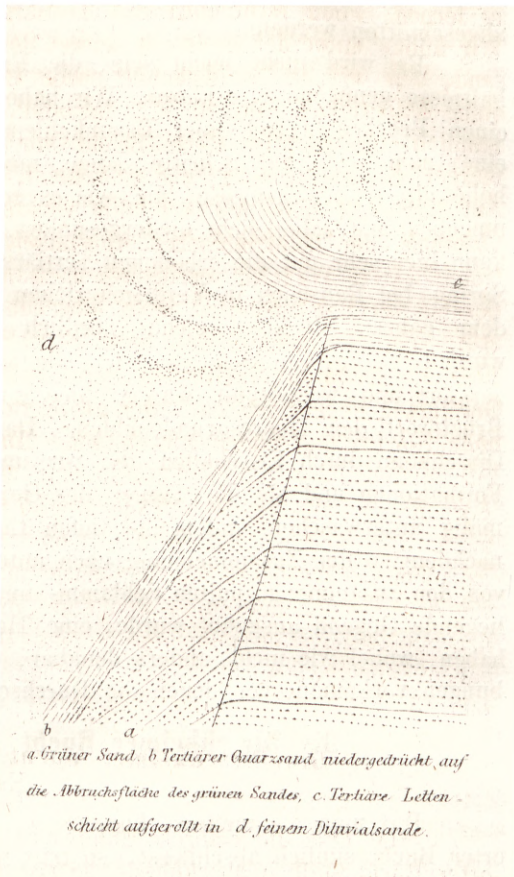
Dass auch hier einst das Braunkohlen-Gebirge regelmässig ausgebildet war, wird man kaum bezweifeln; einen bestimmten Beweis dafür lieferte aber eine Grube, die im Herbste 1865 eröffnet wurde. Die steile Wand, in der man den Berg abgestochen hatte, gab wiederum ein gutes Bild von der Zerstörung, die das Diluvium einst in dem älteren Gebirge angerichtet hatte. Die Schichten des Krantes und grünen Sandes waren terrassenförmig abgebrochen, neben dem letzteren und auf dem ersteren lagen nordischer Sand und grüner Diluvialsand und umschlossen 4 Brocken Glimmersand, die durch ihre weisse Farbe sich in dem grünen und grauen Diluvialsande leicht kenntlich machten. Alles wurde von Diluvialmergel eingehüllt.



Wie hier, so hat man bereits an mehreren Stellen der südlichen Grubenwand die Tertiär-schichten durchbrochen und ist auf Diluvialmassen gestossen, die entweder der Rand einer grossen Auswaschung sind, oder eine Spalte im Tertiär-gebirge ausfüllen. An der letzten, schon älteren Grube, welche an der südwestlichen Ecke der Abgrabungen liegt, war ein solcher Abbruch des grünen Sandes aufgedeckt. Die Schichten desselben fielen unter einem Winkel von  $25^\circ$  gegen das Land ein, und wurden sämmtlich durch eine etwa 3 F. dicke Schicht Braunkohlensand, zum groben Quarzsande gehörig, die unter einem Winkel von  $70^\circ$  aufgerichtet war, abgeschnitten. Hinter dieser lag Diluvialsand. Ueber dem braun gefärbten, zum Theil verkranteten Braunkohlensande aber sah man noch eine Lettenschicht liegen, deren Ende von dem Diluvialsande lockenförmig aufgerollt war. (K. 12. 1800). Es ist dieses die obere Lettenschicht des Braunkohlengebirges, wie sich sogleich zeigen wird.

Weiter südlich sind die Uferhöhen von Gräbereien unberührt, scheinen ganz aus Dirschkeimer Sand gebildet und gehen in den sehr breiten Strand durch eine mit Strauchwerk bewachsene Terrasse über. Man nennt die Stelle daher den Strauchhaken. Hier ein Paar hundert Schritte hinter der zuletzt beschriebenen Grube tritt eine Lettenschicht aus dem Diluvialsande hervor, und es gelang mir durch Abgraben des darunter liegenden Sandes auch die tiefer liegenden Schichten aufdecken zu lassen. (K. 12. 2000. K. III. 11.) Die

Lettenschicht, die Fortsetzung der oben erwähnten, liegt 75 F. über dem Meere und gleicht mit ihrem röthlichen sehr sandigen Thone durchaus dem oberen Letten am Nordstrande. Unter ihr lag etwa 20 F. hoch Braunkohlensand, worauf in einer Höhe von 54 F. der grüne Sand folgte. Der obere Sand glich in seiner unteren Hälfte, die durch Krantbildung gelb gefärbt schien, dem groben Quarzsande, in seiner oberen Hälfte wurde er aber immer feiner, enthielt Glaukonitkörnchen und dann auch Glimmerblättchen, so dass er mehr dem gestreiften Sande anzugehören schien. Den grünen Sand konnte ich nicht weiter verfolgen, namentlich also nicht genau die Mächtigkeit desselben bis zur Bernsteinerde bestimmen. Weil aber diese, wie aus dem Vergleiche mit den nächsten Gruben hervorgeht, noch ziemlich hoch über dem Meere liegen muss, kann auch hier der grüne Sand nicht viel mehr als 35 F. mächtig sein. Die beschriebene Zusammensetzung der Braunkohlenformation stimmt offenbar mit derjenigen, wie sie bei Kleinkuhren ausserhalb des Bereiches der Mulde gefunden wird, aber auffallend ist der grosse Unterschied in der Mächtigkeit des grünen Sandes oberhalb der Bernsteinerde. Er beträgt trotz der geringen Entfernung der Strauchhecke vom Wach-



a. Grüner Sand, b. Tertiärer Quarzsand niedergedrückt, auf die Abbruchfläche des grünen Sandes, c. Tertiäre Lettenschicht aufgerollt in d. feinen Diluvialsande.

budenberge und Kleinkuhren fast 30 F. Nach den Angaben, die mir gemacht wurden, soll die Bernsteinerde und die Krantschicht sich von der Strauchecke noch etwas weiter gegen die Kaddikecke hin, welche die Rosenorter Bucht von der Dirschkeimer Bucht trennt, fortsetzen und dort in der Höhe des Strand es liegen, dann aber durch Dirschkeimer Sand abgeschnitten werden.

Es wird nicht leicht sein, die Entstehung der hier geschilderten auffallenden Verhältnisse genügend zu erklären. Wir haben nicht, wie wir schon mehrfach angetroffen haben, einen Brocken irgend einer Braunkohlenschicht, der in Diluvium eingebettet ist, sondern eine nahe an 1000 Schritte lange, mehrere hundert Schritte breite und 40 bis 50 F. hohe ältere Gebirgsmasse, die, wie es scheint, auf allen Seiten von jüngeren Ablagerungen umgeben und dabei nicht niedergesunken, sondern bedeutend gehoben ist. Ich glaube, man kann hier sehr gut die erhobenen Tertiärschichten an der Auswaschung neben dem Kadolling Spring bei Rauschen in Vergleich ziehen und erkläre mir den Vorgang folgendermassen: In dem ganzen Stücke, welches nördlich von Rosenort und dem Wachbudenberge liegt, wurden die älteren Schichten der Glaukonitformation, nachdem sie bis auf die blaue Erde zerstört und weggespült waren, abgebrochen und niedergedrückt, so dass sie jetzt bei Brüsterort den Meeresgrund bilden. Dann wurden die Tertiärschichten bei Rosenort und Dirschkeim durch Eisschollen, die wir uns immer als die eigentlichen Zerstörer der älteren Formationen und als die Träger des Gerölles und nordischen Sandes zu denken haben, allmählig unterwaschen, indem die tiefen thonigen Schichten zerstört wurden; endlich muss, nachdem so der Zusammenhang nach unten gelockert war, durch den gewaltigen Druck, der von den zusammengespülten Schlamm- und Sandmassen auf die südlich von der Strauchecke liegende Gegend ausgeübt wurde, eine Hebung der nördlich liegenden Theile Statt gefunden haben, wobei wie nicht anders denkbar, die mannigfaltigsten Zerbrechungen und Verschiebungen vorkamen, von denen die Durchschnitte uns jetzt noch ein deutliches Bild geben.

### **Die Dirschkeimer Bucht und der Marscheiter Amtswinkel.**

(Karte II. 13.)

Hat man die mehrere hundert Schritte breite Kaddikecke umgangen, welche die Rosenorter Bucht südlich abschliesst, so tritt man in eine zweite flache Bucht, die sich von NO. nach SW. erstreckt und in deren Mitte sich die grosse Dirschkeimer Schlucht öffnet. Die Küste, welche von dem Strauchhaken in der Rosenorter Bucht fortwährend ansteigt und in der Dirschkeimer Plantage eine Höhe von 140 F. erreicht, ist ausserordentlich einförmig und wird überall von demjenigen Sande gebildet, der eben, weil er hier in grösster Masse vorhanden ist, den Namen des Dirschkeimer Sandes erhalten mag. Er ist von grünlichgrauer Farbe und besteht aus sehr kleinen Quarz- und Glaukonitkörnchen, zahlreichen Glimmerblättchen und einzelnen röthlichen Körnchen, die Feldspath sein mögen. Die grosse Feinheit des Kornes und der grosse Reichtum an Glaukonit und Glimmer sind aber vorzüglich charakteristisch für ihn, letzterer ist an einzelnen Stellen, wie in der Nähe der Dirschkeimer Schlucht, in solcher Menge vorhanden, dass er dünne zusammenhängende Lagen bildet. Mit Säuren behandelt braust der Sand nicht, wogegen der ganz ähnliche Sand von Warnicken sich kalkhaltig zeigt. Da die einzelnen Körnchen wegen ihrer Feinheit sehr fest und dicht an einander haften, ist die Küste steil, zugleich ist sie trocken und ohne tiefere Wasserrinnen, wird aus horizontal liegenden Schichten gebildet, und der Sand, an der Oberfläche von Wind und Regen angegriffen, lässt hie und da allerhand wunderbar geformte Gestalten vortreten. Nähert man sich der Dirschkeimer Schlucht, so senken sich allmählig die Schichten des Sandes und



biegen sich dann an dem Sandmergel des sogenannten Galgenberges senkrecht in die Höhe. Mitten im Sande erhebt sich nämlich am Ausgange der Schlucht ein über hundert Schritte breiter Felsen von Sandmergel, dessen gegen die See gewendete Seite senkrecht bis zu bedeutender Höhe ansteigt. Die grossen Blöcke von herabgebrochenem Sandmergel, die an seinem Fusse oft angetroffen werden, zeigen, dass er jährlich nicht unbedeutend durch das Anstürmen der See leidet, und schon soll seine Ausdehnung sich sehr verringert haben. In der Schlucht sieht man, dass er mit anderen Sandmergelmassen zusammenhängt, die unter dem Dirschkeimer Sande liegen, und sich wahrscheinlich weit hinter demselben hinziehen. Bisher lag südlich vom Galgenberge der Ausgang der Schlucht; im Frühlinge dieses Jahres aber, da der Bach, der die Schlucht durchfliesst, durch starke Regengüsse ungewöhnlich angeschwollen war, hat er sich einen breitem Ausweg nördlich vom Galgenberge durch den Dirschkeimer Sand gebrochen, so dass jetzt der Sandmergelberg isolirt dasteht. Auf der Karte habe ich wenigstens am nördlichen Rande desselben noch anzudeuten gesucht, wie die Schichten des Dirschkeimer Sandes sich an ihm emporrichteten.

Die Schlucht selbst ist ein weit ausgedehnter Einschnitt in die Küste und gewährt in ihrem untern Theile mit ihren hohen, steilen und fast kahlen Sandwänden einen imposanten Anblick. Der Glimmersand bildet natürlich den Hauptbestandtheil dieser Wände, scheint sich aber nicht tief in das Land hin fortzusetzen, denn sehr bald lagert sich zwischen ihn und den oberen Sandmergel grober nordischer Sand ein und nimmt nach dem Innern so zu an Mächtigkeit, dass der obere Theil der Schlucht ganz in demselben liegt. Sehr überraschend ist es daher, hier plötzlich wieder Braunkohlensand anstehend zu finden. Rings um den Hügel nämlich, auf welchem Haus und Garten des Gutes liegen, sowie auch an dem gegenüberliegenden, nach Marscheiten gerichteten Ufer des Baches sieht man an mehreren Stellen die braunen nach oben allmählig heller werdenden Sande, welche dem obersten Theile des Braunkohlengebirges angehören, 8—10 F. hoch entblösst, und überzeugt sich theils durch die Ausdehnung und regelmässige horizontale Lage derselben, theils durch die darunter noch zu Tage tretende obere Lettenschicht, durch welche der Bach sich sein Bette gegraben hat, dass man es nicht mit einem abgerissenen Stücke des Tertiärgebirges, sondern mit wirklich anstehenden Schichten zu thun hat. Sie scheinen etwa 15 F. hoch nur vom oberen Sandmergel bedeckt zu sein, entsprechen in ihrer Zusammensetzung ganz den oberen Schichten in Marscheiten, die wir sogleich kennen lernen werden, und hängen mit diesen ohne Zweifel unmittelbar zusammen. Wie weit sie sich nach Norden und Osten erstrecken, lässt sich für jetzt nicht übersehen, würde aber durch geringe Nachgrabungen leicht festgestellt werden können. Von Kleinkuhren und dem Wachbudenberge sind sie wahrscheinlich durch die grosse bei diesen Orten beschriebene Auswaschung des Tertiärgebirges getrennt. Jedenfalls ist es sehr interessant zu wissen, dass die so mächtig erscheinenden Diluvialablagerungen an der Dirschkeimer Küste eine verhältnissmässig nicht tief in das Land einschneidende Auswaschung der älteren Schichten ausfüllen.

Noch vierhundert Schritte hinter der Dirschkeimer Schlucht bildet der Glimmersand die Küste, und es führt in ihm sowohl die kleinere als auch die grössere Marscheiter Schlucht auf den Strand herab, dann lehnt er sich wieder an den schroff aufsteigenden Sandmergel, an und in diesem erhebt sich nun nach etwa 100 Schritten wieder das Tertiärgebirge in drei Stufen, indem zuerst der grüne Sand, dann 60 Schritte weiter der Quarzsand und eine Lettenschicht, endlich die übrigen Schichten des Braunkohlengebirges sichtbar werden. Dieser Ueberrest der älteren Formationen, der hier so vereinzelt im Diluvium anzustehen scheint, ist im Ganzen nur 350 Schritte lang, liegt in dem südlichsten Theile der Dirschkeimer Bucht und wird der Marscheiter Amtswinkel genannt. Südlich

werden sämtliche Schichten wieder durch den Sandmergel, der die ziemlich weit vorspringende Marscheiter Spitze bildet, schroff abgeschnitten und man sieht sehr deutlich, wie sie alle nicht nur hier niedergedrückt, sondern auch durch Seitendruck etwas zusammengeschoben und wellig gebogen sind. Unsere Karte (K. 13. 2275 bis 2620) sucht dieses auch darzustellen, doch ist gerade hier wieder das Missverhältniss in der Zeichnung, welches der verschiedene Maassstab von Höhe und Breite hervorruft, sehr fühlbar. In der Natur ist die Ansicht dieses Gebirgstheiles eine ganz andere. Die hier vorkommenden Schichten (vergl. K. III. 12.) sind folgende: Unten steht der grüne Sand an. Eine Messung ergab für ihn die Höhe von 41 F. über dem Meere, und da die Bernsteinerde auch noch etwas über demselben liegt, so ist der obere Theil der Glaukonitformation hier wie an der Strauchecke von Dirschkeim von geringerer Mächtigkeit als irgendwo am Nordstrande; auch sonst zeigen sich bei grosser Uebereinstimmung doch einzelne Abweichungen von der uns bekannten Bildung. Mit Ausnahme der obersten Lage ist der grüne Sand demjenigen am Nordstrande gleich, auch die Bernsteinerde gleicht derjenigen von Sassau und Wangen, ist feinkörnig und reich an Thon, aber eine Triebssandschicht über derselben fehlt. Die Grube, die ich sah, war vielmehr vollkommen trocken, und die Steinerde von grosser Festigkeit, aber wenig mächtig und arm an Bernstein, doch soll der hier gefundene Stein — vielleicht eben seiner sehr trockenen Lage wegen — von besonders guter Qualität sein. Mergelknollen sollen zuweilen darin vorkommen, doch wartete ich Tage lang vergebens darauf, es wurde nichts irgend fremdartiges gefunden. Besonders auffallend ist der Reichthum an Glaukonit in den obersten Lagen des grünen Sandes. Ueberdies sind die sehr groben Quarzkörner desselben in einer Dicke von 5 Fuss durch reichlich beigemengten Thon zu einer festen Masse von dunkelgrüner Farbe verkittet. Mit Recht führt diese hier den Namen der grünen Mauer, denn sie trägt wie ein starkes Gewölbe die darüber liegenden Schichten.

Den Gehalt an Thon verdankt die grüne Mauer einer darüber lagernden Masse, die wir hier zuerst kennen lernen, die aber in den südlicher gelegenen Orten der Küste häufig vorkommt. Sie besteht aus einem sehr festen, durch Kohle dunkelbraun gefärbten Thone, der einzelne gröbere Quarzkörnchen, sonst aber nur feine Glimmerschüppchen enthält. Bei den Bernsteingräbern führt sie den Namen Bockserde, bildet aber keine zusammenhängende Schicht, sondern kommt stellenweise bald mehr bald weniger mächtig vor. Auf dem beschränkten Raume des Marscheiter Tertiärgebirges z. B. fehlte sie am nördlichen Theile ganz, war aber im südlichen Theile, der vor zwei Jahren abgebaut wurde, in einer Mächtigkeit von wenigstens 4 F. vorhanden und war hier angefüllt mit prächtigen, 2 Zoll langen Gypskrystallen, die wieder einen Beweis für die grosse Menge der in diesen Schichten enthaltenen Schwefelsäure liefern. Ueber dieser Thonschicht, und wo sie fehlt, über der grünen Mauer liegt der grobe Quarzsand, hier von sehr grobem Korne, dann eine thonige Ablagerung, die offenbar dem untern Letten des Nordstrandes entspricht, sich von diesem aber dadurch unterscheidet, dass sie viel mehr Sand enthält und zwar nicht allein Glimmersand, sondern auch zahlreiche Körner des darunter liegenden groben Sandes. Ueber ihm folgt eine Sandschicht, die ebenfalls dem groben Quarzsande zugerechnet werden muss, aber offenbar den gestreiften Sand vertritt. Auf ihm liegt die obere Lettenschicht, sandig wie im westlichen Theile der Nordküste und bedeckt von braunem, röthlichem und weissem Sande, der nur wenige Glimmerschuppen enthält und daher mehr dem Kohlensande als dem Glimmersande entspricht. Diese Schicht reicht bis in eine Höhe von 108 F. hinauf, da sie nur durch eine dünne Lage nordischen Sandes vom obern Sandmergel getrennt ist und die ganze Höhe des Berges zu 118 F. gemessen wurde.

Bei der nur geringen Entfernung des Gutes Dirschkeim vom Marscheiter Amtswinkel und bei der Gleichheit der obersten Schichten kann man annehmen, dass die ganze Zusammensetzung des Tertiärgebirges in beiden Orten dieselbe sei, und es ist diese Gegend die einzige im ganzen westlichen Samlande, wo die Bernsteinerde über dem Seespiegel liegt. Es geht aber auch aus der gegebenen Beschreibung hervor, dass der Bau der Braunkohlenformation hier von demjenigen, den wir an der Strauchecke beobachteten, durch das Vorkommen der untern Lettenschicht und des darüber liegenden Sandes verschieden ist. Verglichen wir jene mit Kleinkuhren, so können wir Marscheiten mit der Gegend von Grosskuhren vergleichen. Dort befanden wir uns ausserhalb, hier innerhalb der Mulde und können schliessen, dass der äusserste Rand derselben zwischen beiden Orten liege. Denn voraussichtlich werden wir wenigstens den nordwestlichen Theil der Mulde am Weststrande wieder finden und nachweisen müssen. In der That können wir Marscheiten noch genauer derjenigen Stelle des Nordstrandes gegenüber stellen, an der der grüne Sand ebenfalls 41 Fuss über dem Meere ansteht. Das ist aber an der Gränze von Grosskuhren und Warnicken der Fall. Sehr verschieden ist dann freilich an diesen beiden Orten die Lage der Bernsteinerde, sie sinkt hier von Westen nach Osten bedeutend ein.

Gleich hinter den Marscheiter Gruben tritt die Marscheiter Spitze mit breiter Wand vor, die wieder aus Sandmergel mit einer Einlagerung von nordischem Sande an einer Seite besteht. Auf ihrem Gipfel liegt in einem kleinen Thale ein durch Grösse ausgezeichnetes Geschiebe, dessen vorragende Oberfläche etwa 12 F. im Quadrat hat. Der Marscheiter Haken soll durch den Andrang der See äusserordentlich leiden und in den letzten Jahrzehnten bedeutend zurückgewichen sein. Diesem Umstande schreibt man es auch zu, dass das Dorf Marscheiten an seinem Strande zu beiden Seiten des Vorsprunges jetzt viel weniger durch Schöpfen an Bernstein gewinnt als früher; der Haken fängt jetzt nicht mehr den angetriebenen Bernstein auf, sondern lässt ihn vorbeiziehen.

### **Die Kreislacker Bucht.**

(K. II. 14.)

Auch südlich von der Marscheiter Spitze nimmt der untere Sandmergel noch 500 bis 700 Schritte weit die Küste fast in ihrer ganzen Höhe ein, nur ein gewaltiges Geröllager liegt in ihm, und mit Geröll ist hier auch der ganze Strand hoch überschüttet. An der zu dem Dorfe Kreislacken hinaufführenden Schlucht aber tritt wieder der Dirschkeimer Sand auf und bildet am Rande derselben nach der ihm eigenthümlichen Art steil aufsteigende Nadeln und Zacken. Er bleibt nun über 1000 Schritte weit vorherrschend, liegt hier aber unter dem Diluvialmergel, der seine sonst horizontalen Schichten auch 300 oder 400 Schritte weit muldenförmig und tief niederdrückt. In der Wirklichkeit senken sie sich sehr allmählig, während sie auf unserer Karte (bei 1100 und 1300) unnatürlich verzerrt erscheinen. Plötzlich (bei 1900) erheben sie sich steil, und nun tritt wieder das Tertiärgebirge mit allen seinen verschiedenen horizontal liegenden Schichten vor. Im Jahre 1865 sah man zwischen den letzten Schichten des Dirschkeimer Sandes, die sich an den steilen Abbruch des Braunkohlengebirges anlehnen, noch mehrere Nester von Braunkohle, die von der obersten Schicht des letzteren herunter gerissen waren, wie dies auf der Karte angedeutet ist.

Von hier sind nun noch 600 Schritte bis zur Kreislacker Spitze, welche die Bucht im Süden begränzt. Auf dieser Strecke wird die Küste aber noch von einer breiten Schlucht

durchschnitten, die auf beiden Seiten durch Bernsteingräbereien bedeutend erweitert zu sein scheint. Das Braunkohlengebirge ist auf der nördlichen Seite in etwas grösserer Höhe erhalten als auf der südlichen Seite.

Die Glaukonitformation (vergl. K. III. 13) zeigt manches Eigenthümliche. Der grüne Sand steht 17 F. über dem Meere an. Die oberen, einige Fuss mächtigen Lagen werden von einem sehr groben Sande zusammengesetzt, der im trockenen Zustande nicht sowohl grün als braun erscheint, weil er nur sparsam Glaukonit, dagegen in reichlichem Maasse Thon enthält, der von dem darüber liegenden Thonlager, der sogenannten Bockserde, herührt. Die tieferen Lagen gleichen dem grünen Sande in Marscheiten; 2 oder 3 F. über der See beginnt schon die etwa 6 F. mächtige Schicht, welche den Triebsand bildet. Sie ist sehr arm an Thon, aber desto reicher an Glaukonit. Die darunter liegende Bernsteinerde ist etwa 8 F. mächtig, da man beim Abbau derselben 12 Stiche macht. Sie enthält mehr Thon als der Triebsand und ist nach den Proben, die ich erhalten habe — denn ich selbst habe nicht Gelegenheit gehabt eine Grube dort in Betrieb zu sehen — aussergewöhnlich grobkörnig, doch mag sie in verschiedenen Höhen darin nicht gleich sein. Auch die tiefer liegende sogenannte wilde Erde ist weniger fein und viel weniger thonhaltig als in Dirschkeim und in Sassau. Vorzüglich bemerkenswerth ist also hier die geringe Mächtigkeit der ganzen Formation, da sie bis zum Liegenden der Bernsteinerde nur etwa 30 F. beträgt.

Auch das Braunkohlengebirge zeigt mehrere Abweichungen von dem gewöhnlichen Bau, die zwar nur sehr untergeordnet zu sein scheinen, dennoch aber erwähnt werden müssen, weil sie die Deutung der Schichtenfolge in dem südlicher gelegenen Küstentheile bei Kraxteppellen erleichtern, wo diese so mannigfach ist, dass eine Gleichstellung mit den Schichten des Nordstrandes schwierig wird. Die Thonablagerung auf dem grünen Sande, Bockserde, ist hier nur von sehr geringer Mächtigkeit und zeigt sich an vielen Stellen mit einer gelben Ausblühung oder erdigen Kruste bedeckt, die schwefelsaures Eisenoxyd und Eisenoxydul enthält. Ueber ihm liegt der Quarzsand, hier genau wie in Marscheiten, von äusserst grobem und ungleichem Korn und meistens von grauer Farbe. Er enthält zwei thonige Schichten. Die eine, welche in seinem oberen Theile liegt, ist 1 F. mächtig, besteht aus grauem thonigem Sande und entspricht der unteren Lettenschicht an anderen Orten, die, wie wir gesehen haben, bereits in Marscheiten vielen Sand enthält. Die andere, 4 Fuss tiefer liegend, ist ebenfalls nur 1 F. mächtig, besteht aber aus hartem braunem Thon, der Glimmerblättchen enthält, durch Kohle gefärbt ist und als der nördlichste Rand einer Schicht angesehen werden muss, die südlicher bei Kraxteppellen sehr entwickelt ist und dort Lebererde genannt wird. Dieses ganze Schichtensystem mag 23 bis 25 F. einnehmen und stellt also die untere Abtheilung der Braunkohlenformation dar. Die 12 bis 15 F. mächtige Sandschicht, welche unmittelbar darüber liegt, entspricht daher in ihrer Lage dem gestreiften Sande; dennoch wird sie nicht durch diesen, sondern von der feineren Abänderung des Quarzsandes gebildet, die an der ganzen Nordküste vorkommt. Auf sie folgt der sandige obere Letten oder der thonige Glimmersand, 9 bis 10 F. hoch, und dieser geht an dem Küstentheile, der nördlich von der grossen Schlucht liegt, in einen chokoladenfarbigen Sand über, der endlich noch von braunem Kohlensande bedeckt wird. Braunkohle selbst steht nirgends an, dass sie aber einst vorhanden war und nur durch die Diluvialmassen fortgerissen wurde, bewies ein grosses Stück derselben, welches eingehüllt in Geröll und nordischen Sand am Abhange der Schlucht lag. Das Diluvium wird im nördlichen Theile nur von unterem und oberem Sandmergel gebildet, am südlichen Abhange lag zwischen dem ersteren und den obersten Tertiärschichten noch eine mehrere Fuss mächtige Lage von nordischem Sande und Steinen.

## Gross-Hubnicken.

(K. II. 15.)

Der Theil der Küste, welcher sich südlich von der Kreislacker Spitze 2400 Schritte weit bis zur Hubnicker Spitze ausdehnt, ist von Norden nach Süden gerichtet und bildet im Ganzen einen abgerundeten und nach Westen gerichteten Vorsprung, der sich in vier Abschnitte theilt. Von diesen ragt der zweite am weitesten vor, die anderen aber stellen wieder nach der gewöhnlichen Art der Strandbildung kleine Buchten dar. Sie haben auch von den Strandbewohnern besondere Namen erhalten, deren Ursprung und Bedeutung ich nicht kenne; sie heissen: Kielkewinkel, Espenwinkel, Linde und Kormusch. Vieles trägt dazu bei, die geognostische Untersuchung dieses Küstentheiles besonders schwierig zu machen. Denn er leidet nicht nur viel durch die Tagwasser, die oft grosse Massen ablösen und über den Abhang werfen, sondern er ist auch schon am längsten von Bernsteingräbern sowohl in seinen unteren wie in den mittleren Theilen durchwühlt. Die Bernsteingruben, die mit steilen Wänden in den Berg einschneiden, werden später von dem darüber liegenden losen Sande verschüttet, der eben so leicht den Geognosten täuschen kann, als er die tieferen Schichten ganz unzugänglich macht. Dabei ist die Küste sehr hoch, und während die unteren beiden Drittheile nur aus Sand bestehen, erheben sich im oberen Theile der Sandmergel und der thonige Tertiärsand meistens mit senkrechten Wänden und machen den Zugang von dieser Seite unmöglich.

Aus dem angeführten Grunde habe ich auf dieser ganzen Strecke von der Glaukonitformation nichts gesehen, denn sie hätte nur durch eine ausgedehnte Gräberei erreicht werden können. Was ich daher darüber berichten werde und in die Karte aufgenommen habe, beruht nur auf Mittheilungen, die mir von erfahrenen Männern darüber gemacht wurden, namentlich folge ich den Mittheilungen des Herrn Sachtleben in Hubnicken, der seit vielen Jahren, früher in Hubnicken, dann in Kraxtepellen die Bernsteingräbereien geleitet und sich dadurch die genauesten Kenntnisse über alle dahin gehörige Verhältnisse erworben hat. Nach ihm soll die Glaukonitformation ungefähr in derselben Höhe, in der sie in Kreislacken ansteht, sich durch die ganze Küstenstrecke hinziehen, bis sie in der Nähe der Hubnicker Spitze sich niedersenkt und abbricht. Die Bernsteinerde aber nimmt nach Süden allmählig an Mächtigkeit zu und sinkt dabei zugleich tiefer hinab. Schon an der Gränze der zweiten und dritten Bucht macht man beim Abgraben der Bernsteinerde 18 Stiche; sie ist also 13 bis 14 F. mächtig und wird durch eine dünne Triebssandschicht in 2 Lagen getrennt. In der vierten Bucht aber muss man schon 25 bis 30 F. unter See gehen, um sie vollständig abzugraben. Das stimmt vollkommen mit den Verhältnissen überein, die in der folgenden Küstenstrecke beobachtet werden.

Sehr merkwürdig ist die Zusammensetzung der Braunkohlenformation. Einige hundert Schritte weit setzen sich die Schichten, welche wir bei Kreislacken kennen gelernt haben, südlich noch fort; 200 Schritte südlich von der Kreislacker Spitze konnte ich sie noch aufdecken, dann aber in den nächsten 300 Schritten — genauer konnte die Gränze nicht nachgewiesen werden — verschwinden sie und machen einer anderen Bildung Platz, die von hier an bis zu einer Stelle fortzieht, die etwa 700 Schritte südlich von der Hubnicker Spitze (auf Karte 16. 700) liegt. Der eigenthümliche Charakter dieser Strecke besteht nämlich darin, dass zusammenhängende thonige Ablagerungen in den beiden unteren Abtheilungen der Formation ganz fehlen, und die beiden sonst meist scharf von einander getrennten Sande, der grobe Quarzstnd und der gestreifte Sand, sich mit einander mengen. Statt der

Bockserde nämlich, der Lebererde und des thonigen Sandes, welche alle zusammen in Kreislacken die untere Lettenschicht der Nordküste ersetzen, findet sich hier nur eine Schicht gestreiften Sandes in den gröberen Sand der unteren Abtheilung eingelagert. Ueberdies ist zu bemerken, dass der Quarzsand am ganzen Weststrande in mehreren Abänderungen auftritt und meistens noch viel gröber und ungleichmässiger gemengt ist als am Nordstrande, indem er neben Sandkörnern verschiedener Grösse eine Menge kleiner Steinchen von 4 bis 6 Mm. Durchmesser enthält.

Untersuchen wir nun an einer Stelle z. B. in der vierten Bucht Kormusch (etwa bei 1600 unserer Karte II. 15, vergl. Karte III. 15) die Schichten genauer! Hier liegt auf dem grünen Sande zuerst eine Schicht des eben erwähnten steinigen Sandes, 4 bis 5 F. mächtig. Auf ihn folgt eine mächtige Ablagerung von Sand, der zwar viel feiner ist, aber seiner Hauptmasse nach doch noch dem groben Quarzsande zugerechnet werden muss, obschon er bereits einige Glimmerschuppen und Glaukonitkörner enthält. Er ist mit gestreiftem Sande gemengt und geht allmählig in der Mitte der Schicht in diesen über, der nun hier eine mehrere Fuss mächtige Lage bildet. Bedeckt wird diese ganze Ablagerung 6 F. hoch von ganz grobem Sande, auf den eine 12 bis 15 F. mächtige Schicht des ächten gestreiften Sandes folgt. Darauf folgt wieder grober Sand, 3 F. stark, und endlich der thonige Glimmersand, der hier stellenweise in seinen unteren Lagen nicht braun gefärbt und daher wieder dem gestreiften Sande ähnlich ist.

Die zweite 6 F. starke Ablagerung des groben Sandes, die in einer Höhe von 40 bis 45 F. über dem Meere liegt, ist offenbar die obere Gränze der unteren Abtheilung der Formation. Die mittlere Abtheilung wird vom gestreiften Sande dargestellt, der sich hier auch etwas anders als gewöhnlich verhält. Denn, weil eine zusammenhängende Lettenschicht dieser Abtheilung fehlt, haben sich in dem Sande statt der sonst nur aus Kohlenstaub und Kohlenbrocken bestehenden Streifen viele kleine Thonlager gebildet, die ziemlich regelmässig in 1 oder 2 Fuss Entfernung über einander liegen. Wir werden diese etwas südlicher in ganz eigenthümlicher Weise zusammengeschoben sehen.

Gehen wir nun nach Norden in die dritte Bucht zurück (K. II. 15. 1400), so schwindet die 3 F. mächtige Ablagerung des groben Sandes über dem gestreiften Sande; in der zweiten Bucht endlich, in dem sogenannten Espenwinkel (K. 15. 900. K. III. 14) verschwindet ebenso die tiefer liegende Schicht groben Sandes, so dass die feinen Sande der mittleren und unteren Abtheilung sich vereinigen und nun zusammen eine Schicht von sehr bedeutender Mächtigkeit zusammensetzen. Diese enthält im Durchschnitt nicht nur zahlreiche braune Streifen, sondern auch gelbe, die aus schwefelsaurem Eisenoxyd und Eisenoxydul bestehen; auch schliesst sie grosse Holzstücke ein.

Der Glimmersand fehlt an einzelnen Stellen, wie in der Mitte der ersten und zweiten Bucht; in der vierten Bucht aber, (zwischen 1600 und 1700 der Karte) wird er abgebrochen, der untere Sandmergel lagert sich auf den gestreiften Sand; bei 2000 senken sich die Schichten, die bis dahin horizontal gingen, allmählig etwas herab und werden bei 2100 sämmtlich durch unteren Sandmergel, dem eine Geröllschicht eingelagert ist, abgeschnitten. Die aus Diluvialmergel bestehende Hubnicker Spitze unterbricht hier nämlich auf kurze Strecke das Tertiärgebirge, erst 200 Schritte südlich von derselben erscheint es wieder. Die Küste, welche von Kreislacken allmählig ansteigt und ungefähr an der Gränze zwischen dem Espenwinkel und Leide mit 142 F. über dem Meere die grösste Höhe erreicht, welche an der Westküste überhaupt vorkommt, sinkt gegen die Hubnicker Spitze hin schnell herunter, während das Land in einiger Entfernung von derselben sich in ziemlich gleicher Höhe fort-

zieht. Hiernach könnte man vermuthen, dass die Diluvialmassen nur an der Küste über das Tertiärgebirge hinübergestürzt wären, und dass dasselbe im Innern sich ununterbrochen fortsetze, indessen scheint hier doch eine weiter greifende Auswaschung Statt gefunden zu haben, die sich wahrscheinlich bis über das Dorf Hubnicken hinauszieht, denn es sollen die 4 Brunnen des Dorfes, die fast in einer Reihe auf einander folgen, nur im Diluvium stehen.

Wie hier die verschiedenen Sandarten weniger scharf von einander geschieden sind, so scheint auch der Bernstein mehr durch sämtliche Schichten des Braunkohlengebirges verbreitet, als an anderen Orten. Er kommt hier nicht nur in dem gestreiften Sande, sondern auch in dem gemengten Sande vor, welcher in der unteren Abtheilung dem groben Sande eingelagert ist, wie dies die älteren Gräbereien beweisen. Ja, ich habe selbst Gelegenheit gehabt mich zu überzeugen, dass er auch in dem sehr groben Quarzsande, der unter dem gestreiften Sande liegt, nicht fehlt.

Die eben betrachtete Küstenstrecke ist es, in der in den Jahren 1782 bis 1787 von der Königl. Regierung Bernsteingräbereien auf bergmännische Weise unter Leitung des Majors Taubenheim betrieben wurden. Der Bericht, den der Ober-Bau-Inspektor Dittrich im März 1783 darüber abstattete, ist zwei Male abgedruckt, einmal i. J. 1791\*) und später von Hagen 1824\*\*). Man kann nach den Mittheilungen über die Schichten, welche mit dem Schacht durchschnitten wurden, ziemlich genau die Stelle bestimmen, wo derselbe gestanden haben muss. Er wurde 88 F. vom Uferrande an einer Stelle angelegt, die 140 Fuss 6 Zoll hoch war und man fand

- 1) „17 F. mergelartigen gelben Letten, mit Säuren aufbrausend“ — oberen Sandmergel;
- 2) „28 Fuss blauen sehr fetten Letten, Schluff, ohne Sand“ — unteren Diluvialmergel;
- 3) „grauen Sand mit etwas Bernstein und vielen Bernsteintrümmern“ und
- 4) „9 Fuss schwarzgrauen Letten“ — thonigen Glimmersand;
- 5) „54 Fuss Sand mit Braunkohlenstreifen und Bernstein“.

Hieraus und aus der Höhe des Landes geht hervor, dass man in der Nähe des sogen. Espenwinkels grub, wo der gestreifte Sand ohne Unterbrechung bis in die Nähe der Glaukonitformation herabreicht, doch kommt die bedeutende Höhe von 54 F. auch so nur dann heraus, wenn auch ein Theil des obern Braunkohlensandes durch gestreiften Sand ersetzt wurde, wie ich dies allerdings an einer südlicher gelegenen Stelle auch beobachtet habe. Noch vor einigen Jahren konnte man in einige Stollen, die aus jener Zeit herrührten und zufällig aufgedeckt worden waren, hineingehen, sie standen im gemengten Sande und auf dem groben Quarzsande, der die grüne Mauer bedeckt. Auch jetzt noch sieht man die Ueberbleibsel eines alten Schachtes 18 F. unter dem Küstenrande am Abhange stehen, aber in der 4 Bucht bei 1880 unserer Karte. Sie gehören daher nicht jenem Schachte an, der in dem genannten Bericht beschrieben ist, sondern müssen von einem später angelegten herrühren.

Ein Punkt ist in dem Berichte auch für uns noch bemerkenswerth, nämlich, dass der Verfasser mit vieler Bestimmtheit behauptet, dass die Schichten nach dem Lande einfallen. Jetzt ist es sehr schwierig, oder am Weststrande fast unmöglich, sich über das Einfallen der Schichten eine richtige Vorstellung zu machen. Eine zweite Bemerkung würde ebenfalls

\*) Nachricht von der an der Ostpreussischen Seeküste in Palmnickschen Strand-Distrikt auf bergmännische Art angelegten Bernstein-Gräberei, von einem praktischen Kenner der Sache zu Königsberg, i. J. 1791 in den Berlinischen Blättern, herausgegeben von Biester. 2. Jahrg. 1798. 2. Vierteljahrsheft Mai 237.

\*\*\*) In den Beiträgen zur Kunde Preussens. Königsberg 1824 p. 200.

sehr wichtig sein, wenn man den dabei gebrauchten Ausdruck wörtlich nehmen dürfte. Es wird nämlich erzählt, dass auf allen Stollen, nachdem sie eine kurze Strecke ins Land getrieben waren, ja bei einem Bau schon in 84 F. Entfernung von dem Rande der Küste „die Straten abbrechen,“ so dass die Arbeit eingestellt werden musste. Das würde nach unserer Sprachweise allerdings bedeuten, dass die Schichten der Braunkohlenformation durch Diluvialmassen zerstört wären. Das ist aber gerade für diese Stelle sehr unwahrscheinlich, und da nicht angegeben ist, wodurch die abgebrochenen Schichten ersetzt wurden, so hat vielleicht nur gesagt werden sollen, dass die Bernsteinnester sparsamer wurden oder aufzuhören schienen.

### **Die Küste von der Hubnicker Spitze bis Kraxtepellen.**

(K. II. 16.)

Südlich von der Hubnicker Spitze tritt man in eine flache, aber weite Bucht, die sich über das Dorf Kraxtepellen hinaus bis Palmnicken hinzieht. Beide Theile der Küste aber, die durch die Schlucht von Kraxtepellen getrennt werden, sind sehr verschieden gebaut und wir untersuchen zunächst den nördlichen Theil, an dem das Tertiärgebirge zum letzten Male vollständig auftritt. Der Strand ist hier sehr breit, weil fast jeder Theil der Küste schon durch vieljährige Gräbereien angegriffen ist, denn nirgends sind die tiefliegenden Bernsteinlager reicher als hier. Es sind dabei durch Aufschüttung der abgegrabenen Erde an vielen Stellen Terrassen gebildet, und die tiefliegenden Schichten sind hoch mit den herabgestürzten Massen bedeckt. Ich würde daher, obschon die Küste kaum 100 F. ansteigt, und nicht unzugänglich ist, wenig über den sehr verwickelten Bau derselben zu sagen wissen, wenn dieser mir nicht durch vier grosse Gruben, die in den letzten beiden Jahren eröffnet waren, aufgeschlossen wäre. Der nördliche Theil dieses Strandes, etwa 1000 Schritte weit, gehört noch zum Dorfe Gr. Hubnicken, und es wurden (zwischen 600 und 700 unserer Karte) zwei sich unmittelbar an einander schliessende Gruben abgebaut; die Kraxtepeller aber gruben 1865 dicht an der nördlichen Gränze ihres Strandes und im folgenden Jahre an der südlichsten Stelle, die zugänglich ist, bei 2100 bis 2200 der Karte. Nirgends sind die Gruben so schön gebaut und gewähren einen so grossartigen Anblick als hier, denn man muss nicht nur die 100 F. hohe Bergwand, um ein Nachstürzen zu verhüten, mit der grössten Sorgfalt abstecken und das aus zwei Sandschichten hervordringende Wasser auffangen, sondern auch noch 40 F. tief unter den Meeresspiegel gehen, um zu dem ergiebigsten Bernsteinlager zu gelangen. In 7 Stufen, jede 8 bis 10 F. hoch, wird die Erde aus dieser Tiefe durch die Arbeiter auf den Strand geworfen und hier zu einem 20 oder 30 F. hohen Walle aufgethürmt, der zugleich mit grossen Felsblöcken und Bretterverschlägen die Grube gegen den Andrang der See schützen soll. Dennoch wird oft gerade dann, wenn man die grösste Ausbeute an Bernstein zu machen hoffen darf, die Arbeit unterbrochen durch das Wasser, das mit grosser Gewalt aus der Tiefe hervorbricht, da die bis jetzt angewandten Mittel, das Wasser fortzuschaffen, nicht ausreichen, wenn eine besonders sprindige Stelle, eine sogenannte Wasserader, in der Tiefe eröffnet wird. Die ganze Küste aber ist reich an Wasser und an mehreren Stellen kommen Quellen aus ihr hervor.

Etwa 200 Schritte hinter der Hubnicker Spitze tritt das Tertiärgebirge vor, wiederum bedeckt von einer Geröllschicht und von unterm Diluvialmergel. Betrachten wir, um an das zunächst Vorhergehende anzuschliessen, zuerst die Braunkohlenformation! In dem nördlichsten Theile der Bucht schliesst sie sich in ihrer Zusammensetzung noch durchaus an die Bildung an, die wir in dem vorigen Küstenabschnitte kennen gelernt haben. Die beiden Hubnicker Gruben boten ein in dieser Hinsicht sehr interessantes Profil (K. 16. 600—700) dar, durch



welches für die mittlere Abtheilung der Formation die südliche Gränze dieser eigenthümlichen Zusammensetzung offen gelegt wurde. Für die untere Abtheilung muss sie noch etwas weiter südlich in der Nähe der Gränze von Kraxtepellen liegen. Die mächtige Ablagerung des Quarzsandes beginnt auch hier mit einer 5 F. starken Schicht sehr groben und steinigen Sandes, wird dann feinkörniger und schliesst eine mehrere Fuss mächtige Lage gestreiften Sandes ein. Von beiden Seiten aber erheben sich diese Schichten an einem Punkte und bilden dadurch für die darüber liegenden eine deutliche und scharfe Gränze. Während nun von Süden her über diese Sandmassen sich der mittlere Letten mit den Braunkohlen und dann der gestreifte Sand überschieben, liegt nördlich ein Schichtensystem von eigenthümlichem Aussehen. Es besteht aus helleren Schichten von thonigem Sande und dunkleren, in denen der Thongehalt noch grösser ist, und alle steigen nach Norden an, so dass ihre Köpfe sämtlich durch den braunen thonigen Glimmersand, der in einer dünnen Schicht darüber liegt, abgeschnitten werden. Es ist dies der gestreifte Sand, der schon im anstossenden Küstenabschnitte, wie wir bemerkten, zahlreiche Thonlager in ziemlich regelmässigen Abständen enthält, dessen Schichten hier aber offenbar durch starken Seitendruck in die schräge Stellung gebracht sind. Da, wo dieses Schichtensystem sich den Braunkohlen gegenüber auskeilt, ist eine stark springige Stelle.

Es wird nicht leicht sein, eine genügende Erklärung für die eben beschriebene auffallende Zusammensetzung des Braunkohlengebirges zu finden, die sich durch das Hubnicker Gebiet in der nicht unbedeutenden Ausdehnung von etwa 2700 Schritten hinzieht. Während nördlich in Kreislacken und südlich in Kraxtepellen das Gebirge sehr reich ist an thonhaltigen Niederschlägen, finden sich hier in den unteren Abtheilungen nur Sandablagerungen mit einzelnen kleineren und zerstreuten Thonlagen. Und es ist hier nicht etwa eine Zerstörung und Umlagerung der ursprünglich gebildeten Schichten vor sich gegangen, sondern die Art und Weise, in der Quarz- und Glimmersand vertheilt sind, beweist hinreichend, dass sie auch hier zu gleicher Zeit mit den nördlich und südlich anstossenden Schichten und in einer der Hauptsache nach entsprechenden Folge abgelagert sind. Ich weiss zur Erklärung nur die Annahme aufzustellen, dass hier in dem Wasserbecken, in dem die Schichten des Braunkohlengebirges sich absetzten, eine sanfte Strömung statt gefunden habe, durch welche die thonigen Theile meistens fortgeführt, die Sandkörner aber längere Zeit bewegt und schwebend erhalten wurden, so dass sie sich mehr als gewöhnlich mit einander vermengen konnten. Der Seitendruck aber, der die Schicht des gestreiften Sandes in der beschriebenen Weise veränderte, wurde wohl erst durch die Diluvialmassen ausgeübt, welche die an der Hubnicker Spitze entstandene Auswaschung ausfüllten.

Interessant ist das Auftreten des mittleren Lettens und der unteren Braunkohle (von 675 bis 1200 unserer 16. Karte), welches 1865 durch die Gruben von Hubnicken und Kraxtepellen aufgedeckt war. Wir haben die mittlere Lettenschicht am Nordstrande kennen gelernt. In Warnicken kam sie in verschiedener Höhe der mittleren Abtheilung der Formation vor, in Rauschen bildete der Letten das Liegende, die Braunkohle das Hangende des gestreiften Sandes; hier liegen beide zusammen und gehen unmittelbar in einander über, ruhen auf dem Quarzsande der ersten Etage und werden zum Theil auch noch von einer 1 F. mächtigen Lage desselben Sandes bedeckt. (Vergl. Karte III, Fig. 16 und 17). Die Braunkohle ist 6 F., der Letten 2 F. mächtig, indessen ist auch die erstere grossentheils sehr thonhaltig oder erdig, während der letztere auch hier mit Holz, Blättern und andern Pflanzentheilen derselben Arten angefüllt ist, die in Rauschen so zahlreich darin vorkommen. Ja es findet sich hier auf kurzer Erstreckung 13 F. höher und im obersten Theile des gestreiften

Sandes noch ein zweites, freilich nur 1 F. mächtiges Braunkohlenflöz abgelagert, welches durch seine Lage noch mehr den Braunkohlen der Nordküste bei Rauschen und Georgswalde entspricht. Uebrigens ist auch hier die Ausdehnung dieser Schichten nur gering, und selbst auf der angegebenen Erstreckung scheinen sie nicht einmal ein zusammenhängendes Lager zu bilden. Denn an einer zwischenliegenden Stelle (bei 900 der Karte 16), wo durch eine am Berge vordringende Quelle in entsprechender Höhe die Schichten entblösst waren, sieht man von den genannten Ablagerungen keine Spur, vielmehr schienen hier wieder wie an der beschriebenen nördlicher gelegenen Stelle die Schichten des gestreiften Sandes mit thonigen Schichten abwechselnd steil emporgerichtet zu sein. Und in dieser Gegend muss auch für den tiefer liegenden Quarzsand die Gränze liegen, an der die sandigen und thonigen Einlagerungen an einander stossen. Doch war es unmöglich, alle diese Verhältnisse genauer zu verfolgen, da zu beiden Seiten der genannten Stelle die Anhöhen mit Terrassen hoch beschüttet waren.

Von hier an nach Süden zu bleibt die Zusammensetzung der Formation dieselbe und zeigt einen mannigfachen Wechsel von sandigen und thonigen Schichten. Gehen wir von der grünen Mauer aufwärts, so haben wir folgende Reihe: (K. 16. 1000—2250. K. III, 17 u. 18).

1. Sogenannte Bockserde, 3—5 F. mächtig, d. i. wie ich schon früher gesagt habe, ein durch Kohle dunkelbraun gefärbter, sehr fester Thon mit wenigen Sandkörnern, aber zahlreichen und sehr feinen Glimmerblättchen.

2. Quarzsand von sehr ungleichem und grobem Korne, 1 F. mächtig, durch Kohlenstaub schwärzlich gefärbt.

3. Sogenannte Lebererde, ein Gemenge von Thon und feinem Glimmersande, hellbraun gefärbt und 5 bis 8 F. mächtig.

4. Ein bald feinerer, bald sehr grober Quarzsand, 5 F. stark, in seinen oberen Lagen durch Kohlenstaub meistens schwärzlich gefärbt. Dieser und der unter Nr. 2 genannte Sand enthalten viel Wasser und werden in den Gruben Triebssande genannt.

5. Grauer thoniger Glimmersand, 6 bis 10 F. stark, von den Arbeitern Schluffsand genannt.

6. Grober, oft steiniger Quarzsand, 1 bis 2 F. mächtig.

Diese Schichten setzen die untere Abtheilung des Braunkohlengebirges zusammen. Freilich, wenn man diesen dreifachen Wechsel von Thon und Sand mit der einfachen Bildung der untern Abtheilung am Nordstrande vergleicht, wo eine einfache 8—10 F. mächtige Lettenschicht im groben Quarzsande liegt, so sieht man kaum eine Aehnlichkeit, aber der sehr sandige Letten in Marscheiten und die dreifachen thonigen Ablagerungen in Kreislacken machen den Uebergang. An dem letztgenannten Orte finden wir bereits dieselbe Bildung wie in Kraxtepellen, nur mit dem Unterschiede, dass die thonigen Schichten dort dünne und untergeordnete Lagen im Quarzsande bilden, während sie hier denselben fast verdrängen. Der feine Glimmersand ist hier wie überall der Träger des Thones, aber weil der Thon in der Bockserde so überwiegend ist, so ist er in den höheren Schichten nur in geringer Menge vorhanden und diese erscheinen daher nicht als Letten, sondern als thonige Sande. Uebrigens stimmt die Mächtigkeit der ganzen Schichtenfolge mit der Mächtigkeit des groben Quarzsandes am Nordstrande überein. Sie beträgt ohne die Bockserde, die in ihrer Stärke sehr schwankend ist, ungefähr 25 Fuss.

Zu der mittleren Abtheilung der Braunkohlenformation gehören:

7. Der schon oben erwähnte mittlere Letten und die Braunkohle, welche

8. von einer 1—2 F. mächtigen Lage groben Sandes bedeckt werden. Darauf folgt dann

9. Der gestreifte Sand, 10 F. und, wo die eben genannten Schichten fehlen, auch wohl mehr als 15 F. mächtig. Er pflegt im Liegenden noch Thonstreifen bis zur Stärke von 1 F. zu haben, welche die Arbeiter Harzstreifen nennen; auch findet sich wohl, wo die Braunkohlen als besondere Schicht fehlen, in ihm eine dünne Lage sandiger Braunkohle, oder er ist zuweilen in seinem unteren Theile ohne Einmischung von Kohle nur mit Thon gemengt und dann dem tiefer liegenden grauen thonigen Sande sehr ähnlich. In seiner gewöhnlichen Form aber gleicht er ganz dem gestreiften Sande der Nordküste und ist auch hier die Hauptfundgrube für den Bernstein in der Braunkohlenformation. In den Jahren 1789 bis 1794 grub man, nachdem man den Bergbau auf Bernstein in Hubnicken aufgegeben hatte, bei Kraxtepellen im gestreiften Sande, indem man in einem Küsteneinschnitte, der ungefähr 1000 Schritte vom Dorfe entfernt ist (bei 1900 unserer Karte), mit Stollen einging. Noch vor einigen Jahren konnte man von da aus eine Strecke weit in die alten Stollen eindringen, und beim Abbau der vorjährigen Grube hatte man viele derselben durchbrochen. Man sah sie an der Grubenwand im gestreiften Sande, obwohl zugeschüttet, stehen, wie ich dieses in der Karte (bei 2150) angedeutet habe.

10. Eine Lage groben Sandes schliesst die zweite Abtheilung, und ich habe schon darauf aufmerksam gemacht, dass diese regelmässigen Zwischenlager des groben Quarzsandes in dieser Höhe der Westküste eigenthümlich sind. Ihnen entsprechen an der Nordküste jene ganz untergeordnet und unregelmässig hie und da in den oberen Abtheilungen auftretenden Lagen gröberer Sandes, deren ich gelegentlich erwähnt habe.

11. Die obere Abtheilung der Braunkohlenformation wird hier wie überall von dem feinen thonigen Glimmersande gebildet, aber, wie die Karte zeigt, ist er nicht mehr überall erhalten, sondern stellenweise mit der darunter liegenden Sandschicht, auch wohl mit einem Theile des gestreiften Sandes durch das Diluvialmeer fortgerissen. Eine eigentliche Lettenschicht, wie sie als unterste Schicht der Abtheilung am Nordstrande vorkommt, hat sich hier nicht ausgebildet. Auch Braunkohle und Kohlensand haben sich hier nicht erhalten.

Noch viel eigenthümlicher zusammengesetzt, als die Braunkohlenformation ist die Glaukonitformation. Ueber den grünen Sand, welcher bei Kreislacken und auf der zuletzt betrachteten Küstenstrecke die Hauptmasse derselben bildet, hat sich nämlich hier, etwa von 300 oder 400 unserer Karte II. 16 an, eine andere Schicht abgelagert, welche aus einem sehr feinkörnigen Gemenge von Glimmersand, Thon und Glaukonit besteht und deshalb grosse Aehnlichkeit mit der feinen und thonigen Masse hat, die anderwärts unter der Bernsteinerde zu liegen pflegt. Sie ist anfangs von geringer Mächtigkeit, nimmt aber bald an Stärke zu, so dass sie in der Hubnicker Grube von 1866 (bei 600 unserer Karte) schon etwa 15 F., in der Kraxtepeller Grube von 1866 (bei 2100 der Karte) schon 20 bis 25 F. Mächtigkeit zeigte, und führt bei den Arbeitern den Namen der weissen Mauer, weil sie sich an der Luft sehr bald mit einer weissen Ausblüfung bedeckt, die hauptsächlich aus Eisenvitriol, oder nach einer genaueren Analyse aus schwefelsaurem Eisenoxydul und Oxyd mit Spuren von Gyps, Bittersalz und schwefelsaurem Kali besteht. Nur da, wo diese Schicht die obere Gränze der Glaukonitformation bildet (von 400 bis etwa 1200 der Karte) hat sie in 2 oder 3 F. Dicke eine braune Farbe, wenn sie von dem braunen Thon der darüber liegenden Bockserde durchdrungen ist. Südlicher aber (d. h. von etwa 1200 der Karte) liegt über der weissen Mauer wieder eine andere Ablagerung von 2 bis 4 F. Mächtigkeit, welche grüne Mauer genannt wird. Sie besteht aus viel gröberer Quarzkörnern, enthält wenig Glimmer, aber ebenfalls viel Thon und ist reicher an Glaukonit als irgend eine andere Schicht der ganzen Küste. Die Körner dieses Minerals machen, wenn der Thon durch

Schlemmen entfernt ist, bei weitem die Hauptmasse der Bestandtheile aus, sind eiförmig,  $\frac{1}{2}$  bis 1 Mm. lang, also viel grösser als gewöhnlich und zerfallen, wenn sie zerdrückt werden, in viele kleine eckige Stückchen, die oft, wenn auch nur scheinbar, das Ansehen eines krystalinischen Gefüges gewähren.

Stellen wir diese Beobachtungen mit der früher gemachten Bemerkung zusammen, dass Kreislacken sich vor dem nahe gelegenen Marscheiten durch geringe Mächtigkeit der ganzen Glaukonitformation, aber durch viel grössere Mächtigkeit der Bernsteinerde sehr unterscheidet, und dass von da an nach Süden hin die Bernsteinerde sich allmählig niedersinkt und zugleich an Mächtigkeit zunimmt, so kommen wir zu dem Schlusse, dass in Kreislacken eine eigenthümliche Ablagerung in der Glaukonitformation beginnt, und dass sich in derselben mehrere Schichten von Süden her über einander gelegt haben, um eine Mulde oder ein Becken allmählig auszufüllen. Und hiermit stimmt auch die Vergleichung der tieferen Schichten, so weit ich sie anstellen kann, überein, wiewohl ich mir Proben von diesen noch nicht habe in der wünschenswerthen Vollständigkeit verschaffen können. An dem südlichsten Punkte, von dem diese Schichten bekannt sind, in der Kraxtepeller Grube 1866 (bei 2100 der Karte) liegt unter der weissen Mauer eine 7 F. mächtige Schicht Trieb- sand, die dem Trieb- sande und grünem Sande von Kreislacken entspricht; er ist ein ziemlich grober, ungleichkörniger Quarzsand, der Glaukonit in geringem Maasse, sehr wenig Thon und fast gar keinen Glimmer enthält. Darunter liegt die obere Bernsteinerde etwa 11 F. stark, die feinkörniger ist und im Gegensatze zum Trieb- sande viel Thon und Glaukonit und zahlreiche Glimmerschuppen enthält. Bei einer Gräberei an der Gränze zwischen Kreislacken und Hubnicken kam sie als eine  $1\frac{1}{2}$  F. mächtige Schicht vor, die vorzugsweise reich an Bernstein war, und wahrscheinlich bildet sie auf der ganzen zwischen beiden genannten Punkten liegenden Strecke die obere Abtheilung der Steinerde. Darunter liegt endlich eine andere Ablagerung, im südlichen Theile von Kraxtepellen 11 bis 12 F. mächtig, die sich durch die sehr groben sie zusammensetzenden Quarzkörner, eigentlich kleine rings abgeschliffene Steinchen, auszeichnet. Sie hat daneben Thon und Glaukonit in reichlichem Maasse aber wenig Glimmer. Die obere 1 bis 2 F. mächtige Lage dieser Schicht ist Trieb- sand, die untere 10 F. starke bildet die zweite Schicht Steinerde. Diese Schicht kann ich nur vergleichen mit der Steinerde von Kreislacken, die ebenso grobkörnig ist; wahrscheinlich aber ist auf der ganzen Strecke, die untere Bernsteinerde von derselben Beschaffenheit, denn an den meisten Stellen werden sowohl in Hubnicken wie in Kraxtepellen zwei Lagen, die durch Trieb- sand getrennt sind, von einander unterschieden. Nur stellenweise vereinigen sie sich, indem der Trieb- sand zwischen beiden fehlt, wie z. B. in den Hubnicker und Kraxtepeller Gruben von 1865, da folgte unter der weissen Mauer 15 F. mächtig grüner Sand und Trieb- sand, dann 16 F. Steinerde. Wir haben also fünf über und neben einander liegende Schichten, welche ein südlich von Kreislacken sich ausbreitendes Becken der Glaukonitformation ausfüllen, nämlich von unten an: 1) die sehr grobkörnige Steinerde mit dem dazu gehörigen Trieb- sande, 2) die feinkörnige obere Steinerde, 3) den oberen Trieb- sand und grünen Sand, 4) die weisse Mauer, 5) die grüne Mauer. Von diesen fünf Schichten können nur die obere Bernsteinerde mit der Steinerde des Nordstrandes und der Trieb- sand oder grüne Sand mit dem grünen Sande des Nordstrandes verglichen werden. Die anderen drei Ablagerungen sind diesem südlichen Becken der Glaukonitformation eigenthümlich.

Gleich neben der Stelle, wo die Kraxtepeller im Jahre 1866 die Grube angelegt hatten, beginnt eine breite und hohe Uferterrasse, die sich mehrere hundert Schritte weit fortsetzt. Diese ist nicht durch Aufschüttung entstanden, sondern durch eine Abrutschung

der Küste, die sich im Juli 1790 in Folge der unterirdischen Bernsteingräbereien ereignete. Es sank damals, wie berichtet wird, eine grosse Küstenstrecke um 40 F. nieder. Dreihundert Schritte von der Schlucht tritt die Küste wieder weit an den Strand vor, während die Oberfläche sich allmählig herabsenkt.

Von den Diluvialmassen, die auf dieser Küstenstrecke vorkommen, ist wenig zu bemerken. Meistens sind es der untere und obere Sandmergel allein, die die älteren Schichten bedecken. Nur an einer Stelle (16 bis 1700 unserer Karte), macht sich eine Geröllschicht bemerklich, die den oberen Glimmersand zerstört und sich in die entstandene Lücke abgelagert hat. Grosse Stücke Holz, welche in derselben liegen, lassen vermuthen, dass hier über dem Glimmersande auch Braunkohlenlager einst vorhanden waren. Neben der Geröllschicht liegt auch grünlicher Diluvialsand, und unter ihm eine Thonschicht, die wahrscheinlich tertiären Ursprungs ist, aber Diluvialgeschiebe enthält. Hier findet sich auch an einer Stelle unter dem oberen Sandmergel weisser Tertiärsand abgelagert, wie wir ihn schon an mehreren Orten beobachtet haben. Wo die Küste sich gegen die Schlucht hin zu senken beginnt, stellen sich zwischen den beiden Sandmergeln Geröll und nordischer Sand ein und kündigen hier wieder die von ihnen begangene Zerstörung an. Denn in der That ist das Braunkohlengebirge hier in der Nähe der Schlucht bereits zerstört, der untere Sandmergel tritt bis auf den Strand herab, und nur die Glaukonitformation zieht sich noch weiter nach Süden hin fort.

### Die Küste von Palmnicken.

(K. II. 17.)

Die Bucht von Kraxtepillen, welche wir eben betrachtet haben, setzt sich noch über die Schlucht, in der dieses Dorf liegt, südlich an der zum Gute Palmnicken gehörigen Küste über 2200 Schritte weit fort bis zur Palmnicker Spitze. Von einem Vorsprunge, den der Strand von Palmnicken (bei 827 unserer Karte) bildet, kann man die ganze Bucht übersehen. Von der Palmnicker Spitze aber, die selbst mehrere hundert Schritte breit ist und eine kleine nach WSW. gerichtete Bucht begränzt, hat man eine schöne Aussicht über die grosse und weite Bucht, welche den ganzen südlichen Theil des Weststrandes einnimmt, und in deren Mitte die hohe und steile Küste von Nodems majestätisch hervorragt.

Die Küste ist bei Palmnicken viel niedriger, als wir sie bisher am Weststrande gefunden haben; mit einer Höhe von etwa 30 F. beginnt sie hinter der Kraxtepillen Schlucht und steigt hie und da zu einer Höhe von 50 oder 60 F. an. Diluvialmergel und nordischer Sand sind die Hauptbestandtheile, welche sie zusammensetzen. Der obere Sandmergel fehlt hier meistens, nur auf einer kurzen Strecke, wo die Küste sich vor dem Aufgange zum Garten des Gutes am höchsten erhebt, findet er sich abgelagert. Hier setzt sich der nordische Sand, der anfangs die Oberfläche der Höhen bildet, unter dem oberen Sandmergel nur stellen- und nesterweise fort. In dem zweiten Abschnitte zwischen dem Aufgange und dem Bootsgraben tritt er wieder mächtiger entwickelt bis zur Oberfläche und in der kleinen Bucht an der Palmnicker Spitze nimmt er mehr als die Hälfte der Küstenhöhe ein und kommt auch noch tiefer eingelagert im Mergel vor.

Vom Tertiärgebirge ist an dieser Uferstrecke wenig mehr zu sehen. Der Besitzer des Gutes hatte im Jahre 1865 300 oder 400 Schritte hinter der Kraxtepillen Schlucht einen kleinen Versuchsschacht am Strande machen lassen, um zu erforschen, ob eine Bernsteingräberei hier mit Hoffnung auf Erfolg betrieben werden könnte. Die Arbeit schritt langsam vorwärts, und man ging nicht tief hinab, aber es zeigte sich, dass die Glaukonitformation hier vollständig erhalten, die grüne Mauer wie in Kraxtepillen gebildet ist und 2 bis 3 F.

hoch über dem Meere am Strande ansteht. Einige hundert Schritte weiter fand sich feiner grüner Diluvialsand unter dem Mergel, und neben ihm kurz vor dem Aufgange zum Garten sah ich den braunen groben Quarzsand der Braunkohlenformation anstehen. Ich konnte ihn aber nur eine kurze Strecke weit verfolgen und nicht vollständig aufdecken, weil er zu sehr überschüttet und vom Sandmergel überflossen war. Nach Farbe und Korn, auch nach der Mächtigkeit scheint er dem Quarzsande anzugehören, der über der Lebererde liegt, und dann würde die grüne Mauer hier etwa 1 oder 2 F. unter dem Meeresspiegel liegen. Sie sinkt also offenbar hier nach Süden noch weiter hinab. Am Bootsgraben von Palmnicken wurde vor einigen Jahren 10 F. tief gegraben, und man mag dabei etwa 2 bis 3 F. unter den See Spiegel gekommen sein, ohne die Glaukonitformation zu erreichen. Die Stelle am Aufgange zum Garten von Palmnicken, 900 Schritt südlich von der Kraxtepeller Schlucht, war bis jetzt die südlichste Stelle am Samländischen Weststrande, an der mit Sicherheit Tertiärschichten als anstehend nachgewiesen werden konnten. Erst jetzt, im Herbst 1867, da die Karten bereits im Drucke sind, habe ich mich davon überzeugen können, dass eine Meile südlich von Palmnicken, an der Küste von Rothenen, nochmals die älteren Schichten in ungestörter Lagerung im Diluvium hervortreten. Ich werde sie später genauer beschreiben; mit der Küstenstrecke von Palmnicken aber schliessen unsere Profilkarten ab, und es bleibt uns nur noch übrig, nachdem wir die Zusammensetzung der Westküste im Einzelnen kennen gelernt haben, diese mit dem Bau der Nordküste zu vergleichen und einige Fragen von allgemeinem Interesse zu erörtern.

### Vergleichung der West- und Nordküste, Geologisches.

#### Die Glaukonitformation.

Der Nachweiss, den ich geliefert zu haben glaube, dass die glaukonitischen Sande, soweit sie uns bekannt sind, d. h. von der Bernsteinerde aufwärts bis zum Beginn der Braunkohlenformation, sich in zwei Meeresvertiefungen abgesetzt haben, ist in mehrfacher Hinsicht wichtig. Natürlich wird man sich die Trennung zwischen ihnen nur so zu denken haben, dass sie im Grunde des Meeres durch eine Untiefe oder Sandbank bewirkt wurde, etwa in ähnlicher, wenn auch vielleicht etwas grossartigerer Weise, wie wir eine solche Gränze in der unteren Abtheilung der Braunkohlenformation an der Hubnicker Küste (Karte 16. 700) noch erhalten sehen. Sandbänke bilden sich bekanntlich überall da, wo ein mit Sinkstoffen beladener Strom in seinem Flusse plötzlich gehemmt wird, und so mochte auch in dem Tertiärmeere ein von Westen eintretender Strom, durch das Meereswasser aufgehalten, sich ein eigenes Becken für seine Ablagerungen gebildet haben. Ganz genau kennen wir die Gränze desselben nicht, wir wissen nur, dass sie zwischen Kreislacken und Marscheiten und zwar näher dem ersteren Orte gelegen haben muss, wo das Tertiärgebirge jetzt zerstört ist. Man darf nun vielleicht annehmen, dass zur Zeit, als der Absatz des grünen Sandes aufhörte, sich eine ziemlich horizontale Fläche auf dem Meeresgrunde hergestellt hatte, weil die untere Abtheilung der Braunkohlenformation eine grosse Regelmässigkeit zeigt und namentlich überall selbst da, wo sie verschiedene Ablagerungen enthält, eine fast genau gleiche Mächtigkeit hat. Bei dieser Annahme würde die verschiedene Mächtigkeit der Glaukonitsande zwischen ihrer oberen Gränze und der unteren Gränze der Bernsteinerde uns ein Bild von der Form des Meeresgrundes beim Beginn der Bernsteinablagerung liefern. Von der nahe bei Kreislacken liegenden Erhöhung des Meeresgrundes, senkte sich dieser bis Marscheiten um wenigstens 10 F. und zog in dieser Höhe nach Norden eine Strecke fort, während er sich nach Nordosten (Kleinkuhren) allmähig um 30 F. vertiefte, um dann nach Osten (Sassau) sehr langsam um etwa 15 F. anzusteigen. Im südlichen Becken fiel

der Boden gleichmässiger nach Süden ab, so dass die Senkung bis Kraxtepellen nur etwa 20 F. betrug. Es erklärt sich nun, warum einerseits in Marscheiten die Bernsteinerde so wenig mächtig und verhältnissmässig so arm an Bernstein ist, und warum ebenso andererseits Kreislacken viel weniger Bernstein hat, als Hubnicken und Kraxtepellen. Beide lagen an den äussersten Rändern der beiden Becken. Wir haben zwar leider gar keine Andeutung darüber, in welcher Richtung von Kreislacken aus die Gränze zwischen beiden Mulden sich hinzieht, aber es wird bei etwaigen künftigen Anlagen von Bergwerken, die jetzt in Aussicht gestellt sind, von Wichtigkeit sein zu wissen, dass gegen eine von Kreislacken nach Osten ziehende Linie die Bernsteinschicht von Norden und von Süden ansteigen muss und zugleich in dieser Gegend von geringerer Mächtigkeit als an nördlich oder südlich liegenden Orten sein wird.

Die südliche Mulde hatte ihre eigenen Zuflüsse, wie die ihr eigenthümlichen Ablagerungen beweisen; sie konnte aber auch vielleicht an den Niederschlägen Theil nehmen, welche sich in dem nördlichen Becken bildeten, da sie mit diesem ohne Zweifel in offenem Zusammenhange stand. So mag die obere Bernsteinerde derselben mit der nördlich abgelagerten denselben Ursprung haben, und der dazu gehörige Triebssand, der in Hubnicken und Kreislacken als grüner Sand auftritt, konnte aus dem nördlichen Becken, wo er in ungeheurer Masse sich absetzte, in das südliche hinübergespült werden, so dass er den nördlichen Rand desselben ausfüllte. Im nördlichen Becken ist der Bernstein überall, so weit wir dasselbe kennen, in einer 3 bis höchstens 5 F. mächtigen Schicht abgelagert, die 5 bis 8 F. hoch von Triebssand bedeckt wird; nur in Dirschkeim legt man stellenweise die Gränze zwischen beiden etwas höher. Viel reichlicher wurde der Bernstein in die südliche Mulde getrieben, wie die doppelten Lagen und die im Ganzen 15 bis 20 F. betragende Mächtigkeit der Bernsteinerde bei Hubnicken und Kraxtepellen beweisen, auch wurde hier, nachdem die Hauptmasse des Bernsteins in diesen Schichten abgelagert war, noch später, so lange der Absatz der Glaukonitformation dauerte, in reichlicherem Maasse Bernstein herangeschwemmt. Denn auch darin unterscheidet sich diese Gegend von der Nordküste. Dort, am Nordstrande, finden sich zwar auch im Krant mitunter Bernsteinstücke, aber doch so selten und vereinzelt, dass selbst in den Bernsteingruben beim Durchbrechen der oberen Schichten keine besondere Beaufsichtigung der Arbeiter Statt findet; in Hubnicken und Kraxtepellen dagegen wird mitunter schon beim Abtragen der grünen und weissen Mauer soviel Stein gewonnen, dass der Tagelohn der Arbeiter daraus bestritten werden kann.

Die verschiedene Art und Weise der Ablagerung in beiden Mulden zeigt sich auch noch in einem anderen Umstande. Während ich nach und nach aus allen Bernsteingruben des nördlichen Beckens, mit Ausnahme der Marscheiter Gruben, Versteinerungen in den Mergelknollen der Bernsteinerde erhalten habe, ist es mir trotz vieler Nachfragen bisher nicht gelungen aus der ganzen südlichen Ablagerung ausser einigen Haifischzähnen auch nur eine Versteinerung zu erhalten, obschon gerade hier thonige Niederschläge in grosser Mächtigkeit vorhanden sind und ähnliche Mergelstücke wie in der nördlichen Mulde auch hier nicht ganz zu fehlen scheinen. Es kann dieses zufällig sein, da die Beobachtungen sich erst über wenige Jahre erstrecken, oder man kann das Fehlen der Versteinerungen auch dem reichlichen Gehalt der Schichten an Schwefelsäure zuschreiben, es könnte aber auch darin seinen Grund haben, und das ist mir das wahrscheinlichste, dass die ganze südliche Ablagerung der Glaukonitformation sich im Bereiche eines grossen Flusses bildete, der in das Meer hier einströmte, und dass die Meeresthiere daher diese Gegend vermieden.

Schon mehrfach, und noch so eben, haben wir Gelegenheit gehabt, zu bemerken, dass sowohl Eisen als auch Schwefelsäure in der ganzen Glaukonitformation, ja eigentlich in allen Erdschichten Samlands in grosser Menge vorkommen. Der Glaukonit selbst beweist dies, dann die Menge der Eisenkiesstücke, welche unter und in der Bernsteinerde sich finden, ferner der in allen Schichten vorkommende gelbe Ueberzug auf Sand und Letten, der sowohl schwefelsaures Eisenoxyd als Eisenoxydul enthält; aber nur in der nördlichen Mulde und zwar hauptsächlich, wie wir wissen, in der nordwestlichen Ecke Samlands hat sich aus diesen Bestandtheilen Eisenoxydhydrat und der oft erwähnte eisenschüssige Sandstein gebildet. Zwar wird von älteren Beobachtern, wie von Dittrich in dem Berichte über die Bernsteingruben und von Wrede einer sogenannten Eisenbank erwähnt, welche bei Hubnicken und an anderen Stellen der Westküste vorkommen soll, und man hat in neuerer Zeit, indem man jenen Ausdruck auf die Krantschicht des grünen Sandes bezog, auf diese älteren Angaben ein besonderes Gewicht gelegt. Aber diesen gegenüber muss ich besonders hervorheben, dass der grüne Sand von Kreislacken und sogar von Marscheiten an nach Süden hin nirgends Sandstein bildet und dass auch in anderen anstehenden Tertiärschichten kein Krant vorkommt. Davon kann sich Jeder in den Bernsteingruben überzeugen und die erfahrensten Leute bestätigen es. Allerdings aber findet man oft am Strande von Hubnicken grosse Schollen von Krant liegen, und an südlicheren Stellen, wie bei Lesnicken und Nodems sind oft die Gerölllager des Diluviums verkrantet. Die letzteren scheint Wrede hier gesehen zu haben, die ersteren aber entstehen nicht aus dem grünen Sande, sondern aus dem groben Quarzsande, der die unterste Schicht der Braunkohlenformation bildet, wenn er einige Zeit dem Einflusse der Luft und des Wassers ausgesetzt ist. Es ist daher sehr möglich, dass zu Dittrichs Zeit, als die Küsten noch nicht durch die Gräbereien angegriffen waren, der Quarzsand da, wo er an den Uferhöhen zu Tage ging, verkrantet war. Jetzt ist dieser verkrantete Rand längst abgebrochen, das Ausgehende der Schicht ist mit anderen Sandmassen überschüttet, und eine Eisenbank ist hier nicht mehr vorhanden, ja der Ausdruck selbst scheint ganz und gar aus dem Gebrauche gekommen zu sein.

Eine der wichtigsten Aufgaben dieses Aufsatzes sollte es sein, nicht nur an der Küste, sondern durch das ganze Samland die Verbreitung der Glaukonitformation und namentlich der Bernsteinschicht zu verfolgen und die höhere oder tiefere Lage derselben anzugeben; aber die Lösung dieser Aufgabe ist leider jetzt noch unmöglich, da nirgends Bohrungen oder Nachgrabungen angestellt sind, um das Vorhandensein oder Fehlen dieser älteren Schichten nachzuweisen. Wir müssen uns daher darauf beschränken, aus den an der Küste gemachten Beobachtungen auf das Innere des Landes zu schliessen, aber diese Schlüsse werden sich natürlich nur auf die Lage beziehen, welche die Formation zur Tertiärzeit annahm; ob sie an einer oder der anderen Stelle wirklich vorhanden ist, oder etwa zur Diluvialzeit zerstört wurde, wird nur eine unmittelbare Beobachtung entscheiden können, da diese Störungen in ihrer Unregelmässigkeit sich jeder Berechnung entziehen. Zuerst wird es keinem Zweifel unterliegen, dass in dem Parallelogramme, dessen Ausdehnung durch die drei Eckpunkte Palmnicken, Brüsterort und Sassau bestimmt ist, die Glaukonitformation mit der Bernsteinerde vorhanden ist. Die letztere hat, wie wir wissen, in diesem Raume an verschiedenen Stellen eine verschieden hohe Lage, weil sie sich in zwei verschiedenen Becken und in jedem derselben wahrscheinlich auf einem nicht ebenen Meeresboden ablagerte. Für sie kann daher überhaupt keine horizontale Streichungslinie zwischen Punkten der West- und Nordküste gezogen werden. Aber auch die obere Gränze der Glaukonitformation, die wahrscheinlich ursprünglich eine horizontale Fläche bildete, findet sich jetzt in verschie-



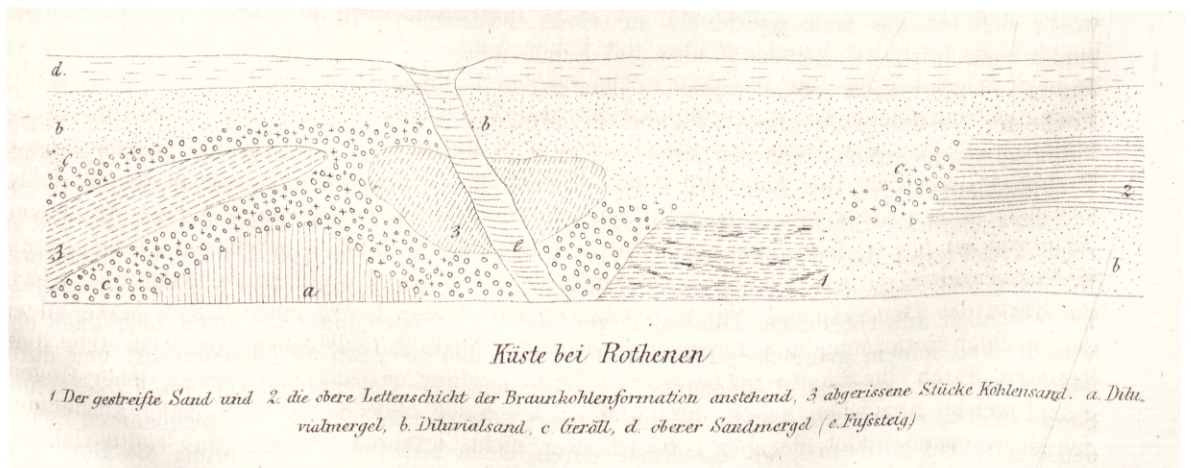
dener Höhe, weil sie dieselbe muldenförmige Vertiefung macht, wie die darüber liegende untere Abtheilung der Braunkohlenformation; wir müssen daher, indem wir die Lage jener besprechen, um zu viele Wiederholungen zu vermeiden, unserer Darstellung vorgreifen und hier zugleich die Ausdehnung der Braunhohlenmulde, die wir am Nordstrande nur in einem Durchschnitte kennen gelernt haben, zu verfolgen und zu bestimmen suchen.

Mit ziemlicher Genauigkeit lässt sich der westliche Flügel der Mulde bezeichnen. Durch Vergleichung der Zusammensetzung der Braunkohlenformation bei Marscheiten, wo die mittlere Abtheilung derselben entwickelt war, und derjenigen bei der Strauchecke von Dirschkeim, wo diese fehlte, kamen wir bereits zu dem Schlusse, dass der Rand der Mulde an der Westküste zwischen diesen beiden Orten liegen müsse. Da nun an der Nordküste die Mulde in der Schlucht von Grosskuhren ausgeht, so ist der nordwestliche Rand der Mulde durch eine Linie bezeichnet, welche einen Punkt nahe der Dirschkeimer Schlucht mit der Schlucht von Grosskuhren verbindet. Ferner fanden wir an dem Boden der Mulde bei Georgswalde den grünen Sand 17 F. über dem Meere anstehen; dieselbe Höhe hat er in Kreislacken, und da die untere Abtheilung der Braunkohlenformation überall gleiche Mächtigkeit hat, so wird auch die obere Fläche dieser an beiden Orten in gleicher Höhe liegen. In der That sehen wir auch von Kreislacken nach Süden hin sowohl die Glaukonitformation wie diesen Theil der Braunkohlenformation eine Strecke weit horizontal hinziehen bis sie sich erst in Kraxtepellen noch tiefer hinabsenken. Auch dies spricht dafür, dass wir hier den Boden der Mulde vor uns haben oder wenigstens eine Stufe desselben, die in ihrer Lage der Küste von Georgswalde entspricht. Verbinden wir also den Punkt, wo in Kreislacken das Tertiärgebirge auftritt, mit derjenigen Stelle in Georgswalde, wo westlich zuerst der grüne Sand eine Höhe von 17 F. hat, so erhalten wir den unteren Rand des nordwestlichen Muldenflügels, wie dieses vorzüglich übersichtlich die IV. Karte zeigt. Dieser Muldenflügel hat daher eine Richtung von ONO. nach WSW. Als ein Beweis für die Richtigkeit dieser Darstellung kann es auch betrachtet werden, dass diejenige Linie, welche den Marscheiter Amtswinkel, wo der grüne Sand eine Höhe von 41 F. hat, mit dem Punkte der Nordküste an der Gränze von Grosskuhren und Warnicken, wo die Glaukonitformation in derselben Höhe liegt, verbindet, ziemlich parallel dem oberen und unteren Rande des Muldenflügels ist.

Nicht so gut lässt sich die Richtung des Ostflügels der Mulde vom Nordstrande aus, wo er sich von der Gaussupschlucht an erhebt, bestimmen. Hiezu fehlen uns alle Anhaltspunkte, da wir von keinem Punkte im Lande über die Lage und Zusammensetzung der Braunkohlenformation etwas wissen. Wir müssen vielmehr versuchen, uns am südlichen Theile der Westküste über die Ausdehnung der Mulde noch Aufschlüsse zu verschaffen. Berendt hat in seinem mehrfach erwähnten Aufsätze hier mehrere Punkte bezeichnet, an denen Theile des Braunkohlengebirges anstehen. Ich muss sie der Reihe nach besprechen. Die Küste erhebt sich von der Palmnicker Spitze, wo unsere Profilkarten abschliessen, nach Süden hin allmählig und erreicht drei Viertel Meilen südlicher bei Nodems eine Höhe von 80 bis 100 F., um dann wieder nach Rothenen und Saltnicken hin zu einer Höhe von 30 F. abzufallen. Von Nodems an wird sie hauptsächlich aus röthlichem Diluvialmergel, der nach Süden hin sich immer mächtiger entwickelt, und feinem grünlichen Diluvialsande, der überaus reich an Glaukonit ist und durch eine wenn auch geringe Beimengung von Glimmer eine Uebergangsform zum Dirschkeimer Sande bildet, zusammengesetzt. Einige hundert Schritte südlich von der sogenannten Schwedenschanze bei Nodems, wo die Küste durch einen bedeutenden Vorsprung die Bucht von Saltnicken begränzt, liegt zu beiden Seiten einer kleinen Schlucht ein Stück Braunkohlensand im Diluvialsande. Es ragt etwa 15 F. über den Strand vor, ist 40 Schritte lang, von

sehr unregelmässiger Form, und besteht aus schwarzem und weissem Kohlensande und kleinen Streifen Braunkohlen; Geröll bedeckt es und schiebt sich unter dasselbe, soweit man den unteren Rand am Strande verfolgen kann. Hieraus, so wie aus der vielfach zerrissenen Form und unregelmässigen Schichtung des Stückes und aus dem Umstande, dass der schwarze Kohlensand, der sonst die oberste Lage in der Braunkohlenformation bildet, hier nach unten gekehrt ist, scheint mir hervorzugehen, dass wir es mit einem abgerissenen Stücke der oberen Schichten zu thun haben, welches hier ins Diluvium eingebettet ist, wie wir solche Stücke ja schon vielfach gefunden haben. Nördlich von der Schwedenschanze, wo Berendt im Jahre 1865 auch Braunkohlensand fand, war im vorigen und in diesem Jahre keine Spur davon zu sehen, obgleich die Abhänge vollkommen entblösst waren. Meine Ansicht, dass hier keine anstehenden Tertiärschichten vorhanden sind, wird auch durch das Ergebniss einer Bohrung bestätigt, die der Besitzer des Gutes Nodems, Herr Sembritzki, vor mehreren Jahren ausführen liess. Man bohrte am Strande 35 F. tief, ohne die Glaukonitformation zu erreichen, und musste die Arbeit aufgeben, weil man auf einen Stein stiess, der weder zu durchbrechen noch an die Seite zu schieben war. Man war also so tief noch im Diluvium, und rechnet man die Höhe des Strandes zu 8 F., so folgt, dass hier die grüne Mauer, wenn sie überhaupt erhalten ist, wenigstens 27 F. tief unter dem See-spiegel liegt.

Anders ist es bei Rothenen. Die Gränze zwischen diesem Dorfe und Saltnicken wird am Strande von einer kleinen Schlucht gebildet, welche die Kraich genannt wird. Im vorigen Jahre hatte ich, wie Berendt, 65 Schritte südlich von dieser schwarz- und weissgestreifte Braunkohlensande entblösst gesehen, aber nur in so geringer Ausdehnung, dass ich nicht darüber gewiss wurde, ob sie wirklich anstehenden Schichten angehörten, zumal da sich nördlicher ein abgerissenes Stück Kohlensand in einem Gerölllager fand. In diesem Jahre war zwar die genannte Stelle unzugänglich geworden durch grosse Sandmassen, welche die See davor geworfen hatte, dagegen war jetzt nördlich neben der Schlucht die obere Lettenschicht oder der thonige Sand der Braunkohlenformation in einer Ausdehnung von 80 Schritten frei-



gelegt. Die Schicht liegt vollkommen horizontal, mit ihrem oberen Rande 20 F. über der See und wird 10 F. hoch von feinem Diluvialsande und Sandmergel bedeckt. Die darunter liegende Schicht war zwar an dieser Stelle nicht entblösst, aber in einiger Entfernung, wo der Letten bereits abgebrochen war, trat auch sie hervor; es war der gestreifte Sand mit allen seinen charakteristischen Eigenschaften und sehr reich an Glaukonitkörnchen. Dann war an einer Stelle, wo ein Fusssteig an der Küste hinaufführt (nördlich von der Bootstelle der Rothenen) auch diese Schicht durch Gerölllagen abgebrochen. In diesen lagen wieder mehrere Stücke Kohlsand, welche bei der Zerstörung der höheren Schichten herabgesunken waren.

Diese Beobachtung ist in mehrfacher Hinsicht wichtig, denn einmal zeigt sie uns, dass die Tertiärschichten auch hier horizontal liegen, also nicht durch Hebungen oder Senkungen in ihrer Lage verändert wurden, ferner, und das ist die Hauptsache, giebt sie uns die Mittel an die Hand, mit grosser Genauigkeit die Lage der tieferen Schichten zu berechnen. Nehmen wir zur Vergleichung zwei Punkte, an denen Messungen gemacht wurden. Neben der Gaussupschlucht in Georgswalde liegt die obere Lettenschicht 64 F. hoch, während der grüne Sand 17 F. hoch ansteht, der Abstand beider beträgt also 47 F. An der Hubnicker Grube von 1865 wurde die mittlere Lettenschicht zu 45 F. Höhe bestimmt, darüber liegt 15 F. mächtig gestreifter Sand, während die grüne Mauer 13 F. über See ansteht; auch das giebt also für den Abstand der oberen Lettenschicht von der grünen Mauer dieselbe Zahl 47 F. Da nun in Rothenen der gestreifte Sand etwa 12 F. über See ansteht, so muss hier die obere Gränze der Glaukonitformation 35 F. unter dem Seespiegel liegen, und die Bernsteinerde, wenn wir die bei Kraxtepellen beobachteten Verhältnisse der Berechnung zu Grunde legen, bis zu einer Tiefe von 80 F. hinabreichen. Wollte man selbst annehmen, wozu indessen gar kein Grund vorliegt, dass hier wie an denjenigen Orten, die am Rande der Braunkohlenmulde liegen, die mittlere Abtheilung der Braunkohlenformation eine geringere Mächtigkeit von etwa nur 12 F. hätte, so würde sich immer noch für die grüne Mauer die Tiefe von 25 Fuss unter der See ergeben d. h. die tiefste Lage, die für sie bisher irgendwo nachweisbar gewesen ist. Wir müssen also annehmen, dass die Tertiärschichten sich von Palmnicken nach Rothenen hin bis zu dieser Tiefe einsenken.

Südlicher hat Berendt auf seiner Karte noch ein zweifelhaftes Vorkommen von Braunkohlensand bei Tenkitten angemerkt; ich habe diese Stelle aber im vorigen Jahre nicht auffinden können, vielleicht weil der Fuss der Anhöhen zu sehr überstürzt war. Obschon, wie wir sogleich sehen werden, die tertiären Schichten von Rothenen nach Südosten ansteigen, so ist doch nicht anzunehmen, dass sie sich an der Westküste südlich sehr merklich erheben sollten, da diese die Mulde in einer zu schrägen Richtung durchschneidet, dagegen ist es wahrscheinlich, dass die Glaukonitformation mit der Bernsteinerde sich noch weiter südlich fortsetzt. Hätte diese wie in Kraxtepellen eine Mächtigkeit von 20 F. und läge sie in einer Tiefe von 60 bis 80 Fuss, so würde sie auf der ganzen Küstenstrecke von Lesnicken und Nodems herab bis Tenkitten und Neuhäuser nach den Angaben über die Tiefe der See, welche die Karte des Generalstabes enthält, einen Gürtel von der Breite einer halben Meile bilden, der in einer Entfernung von ungefähr einer halben Meile die Küste begleitet. Ob aber diese Schlüsse durch bestimmte Beobachtungen bestätigt werden, ob die Fischer jener Gegend irgend welche Anzeichen haben, dass wirklich die blaue Erde in so bedeutender Ausdehnung den Meeresgrund bildet, darüber habe ich noch nichts erfahren können. Man sollte vielleicht meinen, es würde dies wahrscheinlich durch die bekannte Thatsache, dass gerade diese Küstenstrecke zusammen mit der nördlich daranstossenden von Sorgenau, Palmnicken und

Hubnicken besonders reich ist an sogenanntem Schöpfbernstein d. h. an Bernstein, der durch die Wogen der See an den Strand gebracht und hier mit kleinen Netzen aufgefangen wird. Sie gerade hat dadurch seit alten Zeiten den Namen der Bernsteinküste erhalten. Aber die Vorgänge, welche den Bernstein dem Seegrunde entreissen und an den Strand treiben, sind viel zu verwickelt, als dass ein solcher Schluss berechtigt wäre. Unzweifelhaft stammt dieser Bernstein aus der blauen Erde. Die vom Sturme bewegte See wühlt ihn zugleich mit dem daneben liegenden Holze aus seiner alten Lagerstätte hervor, so wie sie zugleich eine Menge Seetang vom Grunde des Meeres losreisst. Dieser letztere dient als Träger des Bernsteins und mag ihn auch oft aus der Tiefe emporheben, wo die Wellen nur noch Kraft haben ihn am Grunde fortzuschieben. Seetang, Holz und Bernstein werden dann zusammen, wie es scheint, oft hoch in die See hinausgeführt, um wieder, wenn diese sich bei nachlassendem Winde beruhigt, ans Land zurückgebracht zu werden. Denn die Küstenbewohner erkennen mit ihren von Jugend an hierin geübten Augen oft schon in grosser Entfernung den grünen Tang, wenn er dann und wann aus den Wogen auftaucht. Schon dieser Vorgang ist nicht ganz einfach, es müssen aber noch manche andere günstige Verhältnisse an einer bestimmten Küstenstrecke zusammentreffen, wenn sie besonders reich an Bernstein sein soll. Es ist nicht genug, dass die Bernsteinschicht in einer gewissen Tiefe unter dem Meeresspiegel ausgeht, sondern die Küste muss ihrer Lage und ihrem Bau nach auch der Art sein, dass sie leicht vom Meere angegriffen und abgebrochen wird, damit immer neue Theile der blauen Erde dem Angriffe des Meeres ausgesetzt werden; ferner kommt vorzüglich viel auch auf die Form der Küste an, die durch einen Vorsprung die Meeresströmung auffangen muss, da zu einem reichen Funde selten der Bernstein des eigenen Strandes genügen wird, sondern von einer grösseren Küstenstrecke zusammengetrieben werden muss; endlich muss, da dies nur bei einer bestimmten Windesrichtung geschehen wird, die Lage der Küste eine solche sein, dass diese Windesrichtung eine der herrschenden ist, ja es kommt sehr häufig auf eine bestimmte Folge verschiedener Windesrichtungen an. Man sieht daraus, dass man nicht einfach von dem Vorhandensein der blauen Erde im Meere auf den Bernsteinreichtum der Küste, oder umgekehrt von dieser auf jenes schliessen darf. Um ein Beispiel zu geben, will ich erwähnen, dass an den Strand von Nodems und Rothenen, und wahrscheinlich ebenso von Sorgenau und Palmnicken, wo Küstenvorsprünge die grosse südliche Bucht von Norden her begränzen, nur dann Bernstein in reichlichem Maasse angetrieben wird, wenn der Wind einige Zeit heftig aus Norden geweht hat und dann, indem er an Heftigkeit nachlässt, nach Westen und Südsüdwesten zurückgeht. Daraus scheint hervorzugehen, dass nicht sowohl die Bernsteinschicht der südlicher liegenden Küstenstrecke, als vielmehr der nördlicher gelegene Strand von Hubnicken jenen Orten den Bernstein liefert.

Wenden wir uns nach dieser Abschweifung von der Küste fort nach Osten, so finden wir in dem Kauster-Berge bei dem Dorfe Geidau und eine Stunde nördlich von Fischhausen noch einen Punkt, der uns einigen Aufschluss über die Verbreitung der Tertiärschichten im Innern des Landes gewährt. Der Kauster ist ein flacher Hügel, der nach der Generalstabs-Karte 102 F. hoch ist und sich etwa 50 bis 60 F. über das flache Land erheben mag. Er ist theils beackert, theils mit Gebüsch bewachsen, aber an verschiedenen Stellen, namentlich in mehreren Gruben an seinem südwestlichen Abhange tritt der Sand, aus dem er besteht, zu Tage und dieser entspricht ganz dem groben Quarzsande, der in Hubnicken und Kraxtepellen zahlreiche Zwischenlager zwischen den übrigen Schichten der Braunkohlenformation bildet. Nur theilweise wird er vom jüngern Diluvium bedeckt, zum Theil ist dieses fortgeschwemmt und hat nur die in ihm enthaltenen Geschiebe zurückgelassen, die jetzt auf

der Oberfläche des Hügels zerstreut liegen. Da eine so mächtige Ansammlung von Tertiär-sand sehr räthselhaft schien, und Herr Dr. Berendt hier eine Erhebung der älteren Schichten vermuthete, so liessen auf sein Anrathen die Herren v. d. Goltz auf Kallen und Sembritzki auf Nodems im Frühlinge dieses Jahres hier bohren. Das Bohrloch wurde in einer der Sandgruben am südwestlichen Fusse des Hügels angesetzt, welche nach meiner Schätzung wenigstens 40 F. unter der Spitze desselben, also etwa 60 F. über dem Meere liegen. Man ging indessen nicht tief hinab, auch scheint das Bohrregister nicht mit grosser Sorgfalt geführt zu sein. Nach den Proben, die mir mitgetheilt wurden, fand man

- 1) in 1—26 F. Tiefe denselben groben Sand, der den Hügel bildet,
- 2) 26—29 F., gestreiften Sand, mit ziemlich zahlreichen groben Quarzkörnern gemengt,
- 3) 29—32 F., grünlichen thonigen Diluvialsand, als solcher in den ausgeschlemmten

Proben unzweifelhaft charakterisirt durch die sehr verschiedenfarbigen Quarzkörner, einzelne Feldspathtrümmer, und die grossen knolligen und dunkelgefärbten Glaukonitkörner, die in solcher Form und Farbe in keinem Tertiärsande vorkommen,

- 4) 32—36 F., groben Quarzsand mit feinerem gemengt,

5) 36—53 F., grauen thonigen Sand, denselben, der am Weststrande in der untern Abtheilung der Braunkohlenformation liegt und der untern Lettenschicht der Nordküste entspricht,

6) 53—56 F., groben thonigen Quarzsand, der sich als Triebssand zeigte, d. h. viel Wasser enthielt.

Hier wurde mit Bohren aufgehört. Es geht aus dem Mitgetheilten hervor, dass die drei oberen Nummern dem Diluvium angehören, wenn auch die beiden ersten Sande tertiären Ursprunges sind. Man muss sie als umgelagerte Tertiärsande betrachten, welche entweder durch Wasser oder Wind zusammengehäuft wurden. Die drei letzten Nummern scheinen anstehenden Tertiärschichten und zwar der untern Abtheilung der Braunkohlenformation anzugehören und entsprechen ihren Bestandtheilen nach genau denjenigen Schichten aus der Schichtenfolge von Kraxtepellen, die wir bei der früher gegebenen Beschreibung derselben unter den Nummern 6, 5 und 4 angeführt haben; nur die grosse Mächtigkeit des thonigen Sandes von 17 F. ist auffallend. Nach derselben Schichtenfolge würde die grüne Mauer etwa 10—12 F. tiefer, also nach unserer Annahme über die Höhe des Bohrloches einige Fuss unter dem Meeresspiegel liegen.

Offenbar erheben sich also von Rothenen aus, welches in gerader Linie eine Meile vom Kauster entfernt ist, die tertiären Schichten nach Südosten und haben am Kauster ungefähr dieselbe Lage, wie auf der nordwestlichen Seite bei Palmnicken, bei Rothenen aber, welches in der Mitte liegt, scheinen sie am tiefsten zu liegen. Eine Linie also, welche diesen Ort mit einem Punkte in der Nähe der Wolfskaule bei Georgswalde verbindet, ist als die Mittellinie der muldenförmigen Vertiefung zu betrachten, welche sich während der Entstehung der untern Abtheilung des Braunkohlengebirges bildete. Diese Linie geht von NNO. nach SSW. und fällt dabei in der angegebenen Strecke von 2½ Meile um 52 F. nach SSW. ein. Nachdem diese Linie durch sichere Beobachtungen festgestellt ist, können wir wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit, nämlich unter der Annahme, dass die Mulde sich zu beiden Seiten ihrer Mittellinie sehr regelmässig gebildet hat, auch die östliche Gränze derselben zu bestimmen suchen, indem wir denjenigen Ort aufsuchen, der gegen die Muldenlinie östlich dieselbe Lage hat, wie Gr. Dirschkeim westlich. Dieser würde etwa bei Mossuken zwischen Syndau und Stappornen liegen, und eine Linie, die vom Pulverberge bei Rauschen über St. Lorenz nach Mossuken und östlich neben Arissau vorbei gezogen würde (man s. Karte IV.),

möchte ungefähr die östliche Gränze der Mulde angeben, von der die älteren Tertiärschichten nach W. hin einfallen, nach Osten hin ziemlich horizontal fortziehen, und zwar die Glaukonitformation muthmasslich in einer Höhe von 50 bis 60 F. über dem Meere. Ferner würde wie Kreislacken auf der Westseite etwa die Gegend von Markehnen und Schloss Thierenberg auf der Ostseite zur Muldenlinie liegen, und eine Linie von der Gaussupschlucht nach dieser Gegend gezogen würde ungefähr die untere Gränze derjenigen Erhebung der Mulde sein, welche dem Ostflügel derselben an der Nordküste entspricht, oder mit andern Worten, sie würde die Horizontale für die obere Gränze der Glaukonitformation in 17 F. Höhe über dem Meere sein. Doch können diese Angaben natürlich auf Genauigkeit keinen Anspruch machen, da sie nicht durch unmittelbare Beobachtungen unterstützt sind. Die ganze Mulde müssen wir uns hiernach denken als eine flache, von NNO. nach SSW. durch das westliche Samland ziehende Vertiefung in der unteren Abtheilung der Braunkohlenformation, die ausserhalb derselben eine Höhe von 60 bis 80 F. über dem Meere hat. Da die nordwestliche Gränze derselben von Grosskuhren in westsüdwestlicher Richtung, die östliche Gränze fast von N. nach S. mit einer geringen Abweichung nach NW. und SO. hinzieht, so erweitert sich die Mulde nach SW. bedeutend. Sie vertieft sich auch nach dieser Richtung, doch nicht gleichmässig, sondern, wie es nach den freilich unzureichenden Beobachtungen scheint, in der Art, dass ihr Boden in einer Höhe von 42 F. über dem Meere (für die Glaukonitformation in 17 F. Höhe) eine horizontale Terrasse ringsum bildet. Die Mittellinie der Mulde, welche in der Nähe der Wolfskaule bei Georgswalde in 42 F. Höhe beginnt und nach SSW. verläuft, geht an der Westküste bei Rothenen in einer Tiefe von 10 F. unter dem Meere aus.

Ich habe oben die Orte Arissau und Schloss Thierenberg erwähnt und muss an diese noch eine Bemerkung knüpfen. Berendt hat zwischen diesen beiden Orten unter dem Rasen einer kleinen Wiese weissen Braunkohlensand gefunden und schliesst daraus, dass das Braunkohlengebirge hier besonders hoch erhoben sei. An und für sich weist die Beobachtung indessen nicht einmal nach, dass der Sand wirklich anstehenden Schichten angehört, und es wäre eben so gut möglich, dass hier wie an manchen anderen Orten der Braunkohlensand im Diluvium läge, indessen ist das erstere auch nicht unwahrscheinlich und würde das Resultat unserer vorstehenden Betrachtungen bestätigen; denn diesen zufolge würde die Stelle, die vielleicht eine Höhe von 120 F. über dem Meere haben mag, etwa dem weissen Berge oder rothen Sande bei Rauschen entsprechen, wo der Kohlensand, wenn er vollständig erhalten wäre, dieselbe Höhe einnehmen würde. Unterstützt wird diese Annahme auch durch eine Mittheilung, welche mir Herr v. Schön in Dirschkeim machte, dass er vor vielen Jahren ein Stück Braunkohle gesehen habe, welches bei Anlage eines Gränzgrabens bei Kirschappen, einem etwas westlicher liegenden Gute, gefunden sei. Dass ich aber mit Berendt nicht übereinstimme, wenn er den Kauster mit jenem Punkte zwischen Schloss Thierenberg und Arissau durch eine Linie verbindet und diese Linie für „eine unverkennbar bezeichnete Hebungslinie hält, die unbedingt für eine Hauptsattellinie des im übrigen tiefer gesunkenen Südosten Samlands angesprochen werden kann“, geht aus dem Gesagten hervor. Wir beide haben überhaupt eine sehr verschiedene Ansicht von der Form und Bedeutung der besprochenen Braunkohlenmulde. Herr Dr. Berendt denkt sich im ganzen Braunkohlengebirge eine auf einander folgende Reihe von Sätteln und Mulden, wie deren mehrere von Plettner\*) für die Braunkohlenformation der Mark Brandenburg nachgewiesen und gezeichnet sind.

\*) Die Braunkohlenformation der Mark Brandenburg. Zeitschr. der deutschen geol. Gesellsch. Bd. IV. 1852. S. 249.



Solche Biegungen betreffen dann sämtliche Schichten der Formation; sie haben sich, nachdem die Bildung dieser vollendet war, durch Seitendruck oder eine ähnlich wirkende Kraft gebildet und sind deshalb mit vielen Zerbrechungen und Verwerfungen in den Mulden- und Sattellinien verbunden. Dergleichen Biegungen kommen aber im Samlande nicht vor und werden sich auch sonst in der Braunkohlenformation Preussens nicht wirklich nachweisen lassen. Die hier beschriebene Mulde kann mit ihnen schon deshalb nicht verglichen werden, weil hier an der Bildung derselben die obere Abtheilung der Formation nicht einmal Antheil nimmt, sondern ihre ursprüngliche horizontale Lagerung beibehalten hat. Ich denke mir die Mulde entstanden durch allmälige Hebung der beiden Flügel, die mit der Küste eines nahen Landes in unmittelbarer Verbindung standen, so dass sie gleichsam einen beschränkteren Meerbusen in einem früher vorhandenen grösseren bildete, im SW. aber sich erweiternd und vertiefend in diesen übergang. Sie ist deshalb vorzüglich wichtig und musste ausführlich besprochen werden, weil von ihr auch zum Theil die Lage der Bernsteinerde abhängt, und weil sie der Ort ist, an dem sich die wichtige Ablagerung des gestreiften Sandes ablagerte.

Bei der geringen Grösse des Samlandes ist man wohl zu der Annahme berechtigt, dass in diesem Lande überall da, wo Schichten der Braunkohlenformation anstehen, in der Tiefe auch nicht nur die Glaukonitformation, sondern in ihr auch die Bernsteinschicht vorkomme, so dass es hier, um über das Vorkommen der letztern Aufschluss zu erlangen, nur darauf ankommen würde die ersteren nachzuweisen. Aus der Natur der anstehenden Schichten und ihrer höheren oder tieferen Lage würde man dann meistens mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die Tiefe schliessen können, in der die blaue Erde mit dem Bernstein zu finden wäre. Dieser Schluss würde aber für entferntere Gegenden unserer Provinz nicht gelten, denn, obgleich es sehr wahrscheinlich ist, dass die Glaukonitformation eine weite Verbreitung hat, so ist die Bernsteinablagerung, wie ich gleich noch genauer zeigen werde, eine Küstenbildung; der Bernstein ist ein Fremdling in der Formation, der zwar in ihr Aufnahme gefunden hat, aber kein nothwendiges Glied derselben ist. Es würde indessen gewiss nicht nur in wissenschaftlicher Hinsicht interessant, sondern auch für die Gegenden selbst, in denen die Braunkohlenformation ansteht, wichtig sein, zu erfahren, ob in der Tiefe auch die Bernsteinerde vorhanden ist, denn sie würde sich dort eben so gut durch einen Schacht erreichen und abbauen lassen, wie man es im Samlande jetzt zu thun hofft. Es ist daher gewiss wünschenswerth, dass durch Bohrungen an mehreren solcher Stellen die tieferen Schichten untersucht würden, und das würde um so weniger schwierig sein, als bei einer Bohrung in der Tertiärformation alle die oft unüberwindlichen Hindernisse nicht zu befürchten sind, welche ihr die Geschiebe im Diluvium entgegensetzen.

Seitdem nachgewiesen worden ist, dass die Bernsteinablagerung tief unter der Braunkohlenformation liegt, konnte kein Zweifel mehr darüber sein, dass sie tertiär ist, nur das war noch zu bestimmen, welcher Periode der Tertiärzeit sie angehöre, und ob die Entstehung des Bernsteins nicht vielleicht in eine noch frühere Zeit falle. Auch die erste dieser Fragen ist bereits vor sieben Jahren durch K. Mayer entschieden worden, indem er eine Menge der bei Gross- und Kleinkuhren im Krant vorkommenden Versteinerungen bestimmte\*), von denen früher nur einige wenige von Beyrich\*\*) und einige andere

\*) Die Faunula des marinen Sandsteines von Kleinkuhren bei Königsberg in Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Jahrg. 6. 1861. S. 109.

\*\*) Zur Kenntniss des tertiären Bodens der Mark Brandenburg, im Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde von Karsten und Dechen. Bd. 22. Hft. 1. Berlin 1848. S. 102.

von Erman und Herter\*) beschrieben worden waren. Seit jener Zeit habe ich zwar in den Thon- und Mergelstücken der nördlichen Ablagerung mehrere für die Glaukonitformation neue Versteinerungen gefunden, doch konnten sie bisher noch nicht so genau bestimmt werden, dass ich sie hier schon berücksichtigen könnte. Ihre Beschreibung wird später geliefert werden. Auch glaube ich nicht, dass durch sie die von Mayer aus seinen Beobachtungen mit grosser Bestimmtheit gezogenen Schlüsse eine wesentliche Veränderung erleiden werden. Ich werde daher, um das Bild, welches ich von der Zeit der Bernsteinablagerung hier gebe, zu vervollständigen, nur einige derjenigen Thiere nennen, welche besonders zahlreich in dem Meere lebten, in welches der Bernstein hineingeschwemmt wurde, und werde mir dann auch erlauben, die von Mayer aus seinen Bestimmungen abgeleiteten Resultate mitzutheilen.

Von Muscheln lebten drei Arten in grösster Menge und in allen Theilen des alten Tertiärmeeres, eine Auster (*Ostrea Ventilabrum* Goldf.), eine kleine Herzmuschel (*Cardium vulgatissimum* Mayer) und ein *Pectunculus*, (*P. Thomasi* Mayer oder *polyodontus* Phil). Die Auster kommt in den verschiedensten Altersstufen bis zu einer Grösse von 3½ Zoll Durchmesser überall in einzelnen Exemplaren, bei Grosskuhren am Fusse des Zipfelberges aber in so grosser Menge vor, dass man annehmen kann, dort sei einst eine Austerbank gewesen. Freilich zeigen die meisten Stücke nicht mehr als die Höhle, in welcher das Thier gesessen hat, doch kommen gerade von dieser Art, obwohl äusserst selten, auch Exemplare mit gut erhaltener Schale vor. Neben diesen häufigsten Arten gab es noch viele andere, von denen ich noch einer nicht selten gefundenen schönen *Cyprina*-Art (*C. Philippii* Mayer gleich *C. tumida* Nyst nach Philippi) erwähnen will. Unter den Schnecken war häufig *Natica Nysti* d'Orb. und die den Wurmschnecken nahe stehende vielgewundene Schale von *Moerchia Nysti* Galeotti (*Serpula turbinata* Phil.). In grösster Menge lebten auch in dem Bernsteinmeere Bryozoen, Eschara- und Cellepora-Arten, deren Abdrücke wie Bänder die Steine durchziehen, und eine Trochopora (*Tr. Orbignyana* Mayer). Zu den interessantesten Versteinerungen gehören aber mehrere wohlerhaltene Seeigel, eine *Scutella* (*S. germanica* Beyr.) und zwei Spatangen (*Sp. Sambiensis* Beyr. oder *Hemispatangus Regiomontanus* Mayer und *Spat. (Micraster) bigibbus* Beyr. oder *Leiospatangus tuberifer* Mayer), zu denen neuerlichst noch ein kleiner *Echinus* hinzugekommen ist. Ferner war eines der häufigsten Thiere jenes Meeres eine Krabbe, die sehr nahe verwandt dem jetzt weit verbreiteten *Carcinus moenas* ist, aber sich durch rauhere Oberfläche und bedeutendere Grösse auszeichnet. Sie kommt durchaus wohlerhalten und meistens einzeln in faustgrossen Mergelknollen des Triebandes und der blauen Erde vor, und ich habe sie bereits aus allen Bernsteingruben des nördlichen Beckens von Wangen bis Dirschkeim erhalten. Endlich finden sich als Ueberreste von Wirbelthieren in der Bernsteinerde am häufigsten Haifischzähne, deren Ursprung jedoch zweifelhaft ist, da sie nicht sowohl tertiären Arten, als vielmehr solchen, die zur Kreidezeit lebten, anzugehören scheinen. Daneben sind aber auch Zähne von einigen anderen interessanten Fischgattungen und Fisch-Wirbel vorgekommen.

Aus dieser Fauna geht zunächst hervor, dass, wie wir von vorn herein als längst erwiesen angenommen haben, die Ablagerung der glaukonitischen Sande eine Meeresablagerung ist, und wahrscheinlich, so weit sie uns bekannt ist, in nicht grosser Entfernung von der Küste vor sich ging, da die Austern, die Krabben und Echiniden entschiedene Küstenbewohner sind. K. Mayer, dem 27 Conchylien, 5 Seeigel, 2 *Serpula*-Arten und Trochopora, im

\*) Ueber Tertiärschichten, welche die Bernstein führende Braunkohle an der Samländischen Ostseeküste bedecken, in Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1850. Hft. 4. S. 410 bis 427 u. Thl. 14 u. 15.



Ganzen 35 Arten vorlagen, kommt zu folgenden Schlussfolgerungen: „Der geologische Schluss, zu welchem diese Faunula drängt, ist, dass der Sandstein von Kleinkuhren ächt untertertiär und speciell gleich alt wie der schwarze Sand von Magdeburg und von Lethen in Belgien sein, d. h. der fünften (von mir Ligurien genannten) Tertiär-Stufe angehören müsse. Eocän ist diese Faunula nämlich, indem von ihren 35 Arten 17 schon von auswärts bekannte untertertiäre Arten sind und von den 18 übrigen 9 eocänen Typen angehören, während bloss 3 ihrer Arten auch in der untersten Stufe der neogenen Gebilde, im Aquitanien, vorkommen und bloss eine sich an einen ausschliesslich obertertiären Typus anschliesst. Gleich alt wie die Fauna von Lethen und von Magdeburg ist sie dann, weil sie fast die Hälfte ihrer Arten mit ihnen gemein, ja 8 von diesen ausschliesslich gemein hat, während bloss 5 weit verbreitete, daher wenig sagende Species sie mit der Fauna der vierten Tertiär- (der bartonischen) Stufe und bloss 9 ebensowenig bezeichnende sie mit der sechsten, der tongrischen Fauna, verbinden.“

Was Mayer hier eocän nennt, ist nach der uns geläufigeren Bezeichnung von Beyrich unter-oligocän. Wenn es also hienach festzustehen scheint, dass die Samländischen Bernsteinlager gleichalterig sind mit dem sogenannten Lager von Egelu d. h. den glaukonitischen Sanden von Westeregeln, Biere, Kalbe, Unterweddingen bei Magdeburg und den ebenfalls glaukonitischen Sanden von Lethen in Belgien, die das Systeme tongrien inferieur Dumonts bilden, und, um an eine noch bekanntere Gebirgsmasse zu erinnern, auch gleichalterig sind mit dem Süsswasserkalk und Gyps vom Montmartre bei Paris, so folgt hieraus der interessante Schluss, dass unsere preussischen Braunkohlen, die über den Bernsteinlagern liegen, jünger sind als das märkische und sächsische Braunkohlenlager, welches von den Magdeburger Sanden bedeckt wird. Sie würden etwa gleichstehen den niederrheinisch-hessischen Braunkohlen, die nach Beyrich sich zwischenschieben zwischen die Lager von Egelu und den Märkischen Septarienthon und der tongrischen Stufe von Mayer ihrem Alter nach entsprechen. In der That theilt mir Herr Dr. Berendt mit, der vor Kurzem Gelegenheit gehabt hat das Lagerungsverhältniss der Westpreussischen Braunkohlen zu dem Posenschen Septarienthon zu untersuchen, dass die ersteren von dem letztern bedeckt werden.

Mit dem angeführten Schlusse über das Alter der hiesigen Braunkohle stimmt nun auch im Ganzen das Resultat überein, welches Heer aus seinen früheren Untersuchungen über die Pflanzentheile des mittleren Lettens gezogen hat, obschon die Zahl derselben zu gering und die Arten zu wenig charakteristisch waren, um eine genaue Vergleichung mit anderen Braunkohlenformationen zuzulassen. Er sagt darüber in seiner Tertiär-Flora der Schweiz, III. 308\*). „Ein Ueberblick über diese Samländer Pflanzen zeigt uns 7 Arten, welche durch das ganze miocäne Tertiärland verbreitet und für keine Stufe charakteristisch sind. Sie sagen uns nur, dass diese Bildung eine miocäne sei. Die *Pinus Thomasiana*, dann die Hölzer von *Pinites protolarix* und *Taxites Ayckii* sind auch in den niederrheinischen Kohlen und die *Gardenia Wetzleri* und *Alnus Kefersteini* häufig in Salzhausen, was wahrscheinlich machen muss, dass diese Bernsteinmergel in die aquitanische Stufe gehören.“ Die aquitanische Stufe Mayers umfasst das Ober-Oligocän und einen Theil des Mittel-Oligocän Beyrichs und damit auch den Septarienthon der Mark.

Wenn durch die thierischen Ueberreste, deren so eben Erwähnung geschah, das Alter der Bernsteinablagerung ziemlich sicher bestimmt worden ist, so ist damit noch nicht über

\*) Auch in dem besondern Abdrucke des allgemeinen Theils unter dem Titel: Untersuchungen über das Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes, Winterthur 1860. S. 168.

Schriften der phys.-ökonom. Gesellschaft. VIII. Jahrg. 1867.

das Alter des Bernsteins selbst entschieden, denn dieser wurde vom Lande ins Meer geschwemmt, aber er konnte möglicher Weise dort schon viel früher (selbst im geologischen Sinne dieser Worte) abgelagert worden sein. Es entsteht daher die neue Frage, die ich schon oben andeutete, ob die Entstehung des Bernsteins gleichalterig ist mit seiner Ablagerung oder einer früheren Zeit angehört, und mit anderen Worten, ob die Bernsteinwälder zur Zeit, da der grüne Sand sich im Meere ablagerte, an den Ufern dieses Meeres wuchsen, oder nicht vielleicht längst untergegangen waren. Die Lösung dieser Frage kann auf zweifachem Wege versucht werden, einmal durch Hülfe der organischen Einschlüsse des Bernsteins, und dann durch Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse desselben. Im ersteren Falle würde es darauf ankommen, die im Bernstein eingeschlossenen Ueberreste von Thieren und Pflanzen mit denjenigen, die erwiesener Maassen zur Zeit der Bernsteinablagerung lebten, zu vergleichen. Aber eine solche Vergleichung giebt bis jetzt kein entscheidendes Resultat; denn die Thiere, die wir aus der Zeit der Bernsteinablagerung kennen, sind sämtlich Meeresthiere, während die im Bernstein eingeschlossenen Landthiere und ausschliesslich Gliederthiere sind, und so ist eine Vergleichung hier unmöglich. Die Bernsteinflora aber ist trotz der schönen Untersuchungen von Göppert und Menge bis jetzt nur sehr unvollständig und meistens nur aus sehr kleinen Pflanzentheilen bekannt, die an anderen fossilen Pflanzen selten erhalten sind, und gewährt deshalb auch zu wenige Vergleichungspunkte mit den bekannten Floren anderer Braunkohlenlager, als dass ihr Altersverhältniss zu diesen mit Genauigkeit bestimmt werden könnte. Interessant in dieser und in mehrfacher Hinsicht ist ein Fund, der erst vor wenigen Wochen durch Herrn Künow gemacht wurde, der sich auf meinen Wunsch nach Grosskuhren begeben hatte, um Versteinerungen der Bernsteinerde zu sammeln. In einem Thonstücke, mitten zwischen Seeigeln und Austern, fanden sich auch zwei Blattstücke, welche wie diejenigen in den Braunkohlenletten in Braunkohle umgewandelt und sowohl in der Form wie in der Nervenvertheilung wohl erhalten waren. Hr. Prof. Heer, dem ich dieselben zur Ansicht schickte, schreibt mir darüber folgendes: „Das in der Bernsteinerde liegende Blatt ist ein Apocynophyllum. Leider fehlen ihm Basis und Spitze, daher eine ganz sichere Bestimmung kaum möglich sein wird. So weit es erhalten ist, stimmt es sehr wohl zu *Apocynophyllum helveticum* (Flora tert. helvet. Tfl. 154, Fig. 2 u. 3), welches in unserer untern Molasse (Walpringen) und in den oligocänen Braunkohlen Sachsens (bei Bornstedt) gefunden wurde. Von letzterer Localität erhielt ich zahlreiche Stücke in verschiedenen Formen. Es ist ein lederartiges Blatt, ganzrandig, mit dicht stehenden, fast parallelen Secundärnerven, die durch einfache Bogen verbunden sind. Ein ähnliches Blatt (*A. nereifolium*) habe ich aus dem Braunkohlenlager von Rückshöft beschrieben, doch hat dieses noch dichter stehende Secundärnerven.“ Dieser Bemerkung Heers füge ich noch aus seiner Flor. tert. Th. III. hinzu, dass in Walpringen dieses Blatt zusammen vorkommt mit *Cinnamomum polymorphum* H., demselben Blatte, welches als *Camphora protypa* von Menge im Bernstein gefunden und beschrieben worden ist. Wäre irgend eine Aussicht vorhanden, in den Mergelstücken der Bernsteinerde noch viele Blätter aufzufinden, so würden sie allerdings die schönste Gelegenheit darbieten zu Vergleichen, einerseits mit der Flora des Bernsteins, andererseits mit der Flora der jüngeren Braunkohlen, und wesentlich dazu beitragen, uns eine klarere Einsicht in den Zusammenhang der verschiedenen Abschnitte der Tertiärzeit zu verschaffen; indessen werden die Blätter aus jenen Thonstücken wohl noch lange zu den grössten Seltenheiten unserer Sammlungen gehören. Wenn daher auf die oben gestellte Frage auf diesem Wege bis jetzt eine bestimmte Antwort nicht zu erlangen ist, so ist doch zu bemerken, dass es sich dabei nur um eine oder die andere Altersstufe der Tertiärzeit

handeln kann, man aber nicht etwa die Entstehung des samländischen Bernsteins in die Zeit der Kreidebildung zurückverlegen darf. Man könnte hieran allerdings denken, weil Bernstein auch in Gebirgsarten gefunden ist, die zur Kreideformation gehören, für den Samländischen Bernstein scheint aber gegen solche Annahme der Umstand zu sprechen, dass unter den Pflanzen und Thieren, die in ihm begraben liegen, sich viele finden, welche jetzt lebenden so ähnlich sind, dass sie nur mit Mühe von ihnen unterschieden werden. Das pflegt bei organischen Resten aus der Kreidezeit nicht der Fall zu sein. Ueberdies sind unter den Bernsteinpflanzen wenigstens einige, welche auch sonst eine weite Verbreitung zur miocänen Tertiärzeit hatten, nämlich *Glyptostrobus europaeus* Br., *Libocedrus salicornioides* (Ung.), das oben erwähnte *Cinnamomum polymorphum* und *Thujopsis europaea* Sp. (entweder gleich oder sehr ähnlich dem *Thuites Kleinianus* Göpp.). Sie scheinen durchaus für die tertiäre Natur des Bernsteins und, wie Heer meint, kaum für ein so hohes Alter desselben zu sprechen, als ihm die im grünen Sande liegenden Versteinerungen zugestehen.

Auch die Betrachtung der Lagerungsverhältnisse des Bernsteins giebt in Bezug auf die angeregte Frage nur das negative Resultat, dass in ihnen durchaus kein unmittelbarer Beweis dafür liegt, dass die Bernsteinwälder zur Zeit der Bernsteinablagerung noch bestanden, ja sie scheinen sogar auf den ersten Blick gegen diese Annahme zu sprechen. Wäre der Bernstein gleichmässig durch die ganze Formation vertheilt, entweder in Schichten oder in Nestern, so würde kaum Jemand daran zweifeln, dass er allmählig und während der ganzen Zeit, in der die Wälder an den Ufern des Meeres wuchsen, in dieses durch Flüsse oder Bäche hineingeführt wurde; aber wir wissen, dass er nicht so gleichmässig abgelagert ist, sondern dass er in dem ganzen nördlichen Theile des alten Meeresbodens auf eine 4 Fuss mächtige Sandschicht, und in dem südlichen Theile auf eine höchstens zwanzig Fuss mächtige Schicht beschränkt ist, dass aber vor und nach dieser Ablagerung nur einzelne Stücke, die hier kaum in Betracht kommen können, angeschwemmt wurden. Die ungeheure Masse Bernstein aber, die in dieser zwar nicht mächtigen, aber Meilen weit sich hinziehenden Schicht liegt, konnte gewiss nur von vielen Generationen der Bernsteinfichten hervorgebracht werden, zumal da neben ihnen in den Wäldern viele Laubbäume wuchsen, von denen wir nicht wissen, dass sie an der Bernsteinerzeugung Theil hatten. Darf man nun annehmen, dass zu dem Absatze einer vier Fuss mächtigen Sandschicht eine so lange Zeit gehört habe, dass inzwischen viele Generationen von Bäumen entstehen und vergehen konnten? Ich weiss es allerdings nicht, denn mir fehlt jeder Maassstab zu der Beurtheilung, wie langsam oder wie schnell sich möglicher Weise der Boden eines nicht sehr ausgedehnten Meeres erhöhen kann, aber mir scheint dennoch eine solche Annahme sehr unnatürlich, und zwar um so mehr, als die Stellen des Meeresbodens, auf welche es hier ankommt, wohl jedenfalls der Küste nicht sehr fern lagen. Wer aber dieser Meinung beistimmt, der wird auch mit mir zu der Annahme genöthigt sein, dass sich einst am Lande ein sehr grosser Vorrath von Bernstein oder Bernsteinharz angehäuft hatte, der plötzlich angebrochen, aufgewühlt und in einer nach geologischem Maasse kurzen Zeit ins Meer geschwemmt wurde. Wo anders konnte ein solcher Vorrath von Harz liegen, als in dem Boden der Wälder, die es hervorgebracht hatten? Mussten aber dann nicht, wenn dieser fortgeschwemmt wurde, auch die Wälder selbst untergehen, sofern sie damals noch bestanden, und mussten nicht zahlreiche Stämme und andere Pflanzentheile mit dem Bernstein zusammen abgelagert werden? Das sollte man erwarten; es ist aber nicht geschehen; im Gegentheil die Menge der Holzstücke, die in der blauen Erde liegen, ist verhältnissmässig nur gering, und noch niemals ist, wie ich schon früher

hervorgehoben habe, ein grosser Baumstamm darin gefunden worden, sehr selten sogar sind feste Holzstücke von einem oder mehreren Fuss Länge. Die Holzsplitter, Zweige und Aststücke, die sich neben dem Bernstein finden, lagen vielleicht schon grösstentheils damals mit ihm halbverwittert im Boden des Waldes, als er dieser seiner ursprünglichen Lagerstätte entrissen wurde. Dieser Umstand, meine ich, dass in dem Bernsteinlager und in der ganzen Formation, zu der dasselbe gehört, jedes Anzeichen von der gleichzeitigen Existenz und dem Untergange eines grossen Waldes fehlt, scheint mehr für die Ansicht zu sprechen, dass ein solcher Wald zur Zeit, da die Glaukonitformation sich bildete, gar nicht mehr vorhanden war.

Indessen dieser Schluss ist nur scheinbar richtig. Er verliert sehr an Gewicht, wenn man bei näherer Betrachtung sieht, wie ganz ähnliche Verhältnisse, wie die eben besprochenen, sich auch später in der Braunkohlenformation wiederholen. Sowohl die mittlere wie die obere Abtheilung dieser Formation beginnt mit einer Lettenschicht oder einer thonigen Ablagerung, welche Blätter, Früchte, Zweige, Aeste und kleinere Holzstücke enthält, dann folgt eine mehr oder minder mächtige Sandschicht und dann erst das eigentliche Braunkohlenlager, welches die festeren Holzstücke und die grossen Baumstämme beherbergt. Auch hier enthalten die Lettenschichten, besonders die oberen keine Anzeichen von dem Untergange eines Waldes, der erst durch die Anhäufung der grossen Stämme in den Braunkohlen nachgewiesen wird. Und diese finden sich nicht einmal überall; sie fehlen vielmehr an sehr vielen Stellen, wo doch die tiefer liegende Lettenschicht vorhanden ist. Dann aber können wir auch sehr wohl die Glaukonitformation mit der obern Abtheilung der Braunkohlenformation vergleichen. Die mächtige thonige Ablagerung jener mit ihren Holztheilen kann der Lettenschicht und dem thonigen Sande dieser gleichgestellt werden, der grüne Sand dem Glimmer- und Kohlensande, und eine solche Vergleichung lehrt uns, meine ich, dass wir kein Recht haben, aus dem Fehlen der Ueberreste eines Waldes zu schliessen, dass er nicht vorhanden war, und dass wir noch weniger berechtigt sind, jene Ueberreste schon in den unteren Schichten der Formation zu suchen.

Ich muss aber hier bei dem so eben angestellten Vergleiche zwischen beiden Formationen noch einen Augenblick verweilen. Er widerspricht der gebräuchlichen Ansicht, denn hier wenigstens ist man gewohnt, die grünen Sande mit ihrer blauen Erde als eine ganz eigenthümliche Ablagerung zu betrachten, die mit der Braunkohlenformation in keinem näheren Zusammenhange steht. Auch ich bin von der Ansicht ausgegangen, dass die Braunkohlen eine Süsswasserbildung seien und dass bei dem Uebergange der älteren Meeresbildung in diese wesentliche Veränderungen in vielen Verhältnissen eingetreten seien. Aber die genaue Untersuchung hat das nicht bestätigt, die wichtigsten Veränderungen in der Bodengestaltung sind offenbar erst später erfolgt, ja es lässt sich leicht der Beweis führen, dass sich während der Bildung der untern Abtheilung der Braunkohlenformation nicht einmal die früheren Zuflüsse des Meeres geändert hatten. Genau in demselben Umfange nämlich, den die durch ihre thonigen Niederschläge ausgezeichnete südliche Ablagerung der Glaukonitformation einnimmt, finden sich auch in der untern Abtheilung der Braunkohlenformation die dreifachen thonigen Schichten, die sich von der einfachen Lettenschicht, welche dieselben an anderen Orten ersetzt, auf den ersten Blick so sehr zu unterscheiden scheinen. Wer könnte da noch zweifeln, dass in beiden Abschnitten der Tertiärzeit derselbe Strom ähnliche Stoffe in unmittelbarer Folge auf einander herbeigeführt hat? Ueberdies hat auch die Entdeckung der in Braunkohle verwandelten Blätter in den Mergelstücken der Bernsteinerde, deren immerhin viele vorhanden sein mögen, wenn es auch nur selten gelingen wird eines aufzufinden, der thonigen Schicht der Glaukonitformation eine viel grössere Aehnlichkeit mit

den Braunkohlenletten gegeben. Ich glaube daher, dass man allerdings, wie es in diesem Aufsätze geschehen ist, die glaukonitischen Ablagerungen von der Braunkohlenbildung trennen muss, wenn auch das Wort Formation, womit ich in Ermangelung eines andern ebenso fügen Wortes beide Abtheilungen bezeichnet habe, nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche der Geognosie etwas zu vielsagend ist. Zu einer solchen Trennung berechtigen die der älteren Abtheilung eigenthümlichen Sande, ihre grosse Mächtigkeit, die ihr eigenthümlichen Meeresversteinerungen und das durchgängige Fehlen eines Braunkohlenlagers. Aber dennoch sind beide Bildungen einander sehr nahe verwandt, sie stellen zwei unmittelbar auf einander folgende Stufen in der Entwicklung des Tertiärgebirges dar, so dass die Glaukonitformation oder — wenn man einen andern Ausdruck lieber will — die Gruppe der glaukonitischen Sande eine Vorstufe bildet, in der sich zwar ähnliche Ablagerungen in derselben Reihenfolge bildeten, in der aber eine Braunkohlenbildung unterblieb, weil es noch an den dazu nöthigen Bedingungen fehlte. Diese aber bestanden, wie ich hier gleich hinzufügen will, nach meiner Meinung nur darin, dass die Ablagerung in einem Meeresbecken von geringer Tiefe vor sich ging, dessen Verbindung mit einem grösseren Meere eben deshalb mehr oder weniger gehemmt war. Bei der Glaukonitformation war dies nicht der Fall, sie entstand offenbar in einem ziemlich tiefen Meere oder in einem Meeresbecken, welches mit einem grösseren Meere in offener Verbindung stand, und in dem daher entschiedene Meeresthiere sehr wohl gedeihen konnten. Wenn in dieses auch Holz in grossen Massen hineingeführt wurde, musste es durch Strömungen bald fortgeschwemmt und zerstreut werden, oder es verfaulte an der Oberfläche des Wassers, ehe es den Boden desselben erreichen konnte. In der oberen Abtheilung der Braunkohlenformation mag auch die Lettenschicht, wie in der Glaukonitformation die Bernsteinerde, zugleich mit der Zerstörung eines Waldbodens entstanden sein und aus diesem kleinere Pflanzentheile in sich aufgenommen haben, hier aber konnten die zugleich massenhaft in das Wasser geführten Baumstämme in dem seichten und daher mehr abgeschlossenen Meerestheile lange auf der Oberfläche umhertreiben und sich an einzelnen Stellen zusammenhäufen. Vielleicht unterlag dabei das Holz der Laubbäume grösstentheils der zerstörenden Einwirkung von Luft und Wasser, während die harzreicheren Nadelhölzer sich so lange erhielten, bis das Meeresbecken fast ausgefüllt war und der erhöhte Meeresboden die zusammengetriebenen Holzmassen in sich aufnehmen konnte, worauf sie durch eine Decke von Sand vor weiterer Zerstörung gesichert wurden.

Schliesslich bleibt mir nur noch übrig, eine bereits vielfach besprochene Frage von Neuem zu erörtern, und ich hoffe, dass ich sie ihrer Lösung näher bringen werde, ich meine die Frage nach dem Vaterlande des Bernsteins. Obschon der Bernstein im Samlande nicht in seiner ursprünglichen Lagerstätte ruht, so ist er doch ohne Zweifel aus dem Boden des Waldes, in dem er sich gebildet hatte, geradesweges dahingeschwemmt, wo wir ihn jetzt finden, und zwar zugleich mit den Stoffen, welche den glaukonitischen Sand zusammensetzen. Deshalb richtete ich vom Beginne meiner Untersuchungen besondere Aufmerksamkeit auf alle zufälligen Einschlüsse, die sich in der Bernsteinerde und allgemeiner, in der Glaukonitformation fanden, um aus ihnen wo möglich die Richtung des Weges zu finden, den der Bernstein zurückgelegt hatte. Denn wenn auch grössere Steine in der Tertiärformation nicht vorzukommen pflegen, so war es mir doch bekannt, dass zuweilen in der Bernsteinerde kleine Geschiebe silurischen Kalkes gefunden worden waren. Was ich von solchen fremden Einschlüssen zusammengebracht habe, ist natürlich sehr unvollständig, denn regelmässig gesammelt wurde nur seit zwei Jahren für mich bei den Gräbereien von Wangen, einzelne Sachen hoben mir auch auf meinen Wunsch die Aufseher in den Gruben von Sassau und Dirschkeim

auf, aus anderen aber erhielt ich nur, was gerade in meiner Gegenwart gefunden wurde. Es sind ausser den oft erwähnten Thon- und Mergelknollen folgende Stücke:

Aus der nördlichen Ablagerung:

1. Quarzstücke von grauer oder gelber Farbe mit ringsum abgeschliffenen Kanten und Ecken, wie die grösseren Körner aus den oberen Lagen des grünen Sandes, aber bis zur Länge von 1 Zoll, sind nicht ganz selten in der Bernsteinerde von Wangen.

2. Ein Stück festen Mergels von grünlich grauer Farbe, abgerundeter Oberfläche und 1 Zoll Länge, im Innern von einer Eisenkiesader durchzogen. Die Masse scheint nur geringen Kalkgehalt zu haben, denn sie braust mit Säuren behandelt nicht stark. Die grünliche Farbe rührt von zahlreichen in der Masse zerstreuten feinen Punkten oder sehr kleinen Höhlen her, die mit einem erdigen hellgrünen Minerale — also wohl mit Glaukonit — ausgekleidet sind. Ein ähnliches kleineres Stückchen enthält schon Quarzkörner an einer Stelle und bildet den Uebergang zu den unter Nr. 4 genannten Stücken. Beide Stücke aus der Bernsteinerde in Wangen.

3. Ein Stückchen Mergel wie das unter voriger Nummer zuerst beschriebene. Es ist scharfkantig und seine noch unverwitterte Oberfläche ist gleichmässig und intensiver grün gefärbt. Aus der Bernsteinerde von Kleinkuhren.

4. Zahlreiche Stücke von Erbsen- bis Wallnuss-Grösse bestehen aus den Bestandtheilen des grünen Sandes. Grobe Quarzkörper von ungleicher Grösse, durchsichtige, milchweisse, grünliche und bläuliche, alle abgeschliffen und abgerundet, und ziemlich grosse Glaukonitkörner sind durch ein reichliches Bindemittel von gelblichweissem Mergel zusammengekittet. Dazwischen finden sich kleine Eisenkieskörnchen und einzelne Glimmerschüppchen. Die Stücke sind sämmtlich abgerundet und einige haben vollkommen die Gestalt von Geschieben; sie sind häufig in der Bernsteinerde von Wangen.

5. Aehnliche Geschiebe aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt; aber die kleinen und gleich grossen Quarzkörnchen und zahlreiche kleine Glaukonitkörnchen sind durch weniger reichliches Bindemittel von Mergel zu einem festen, grünlich grauen Sandstein verbunden. Eisenkieskörnchen und wenige Glimmerschüppchen sind auch hier beigemischt; nur einige Stücke aus demselben Fundorte.

6. Ein Stück schwarzen Feuersteins, stark abgeschliffen, aus der Bernsteinerde in Dirschkeim.

7. Ein Stückchen Kieseliefer von schwarzer Farbe mit weissen Quarzadern durchzogen, ebendaher.

8. Eine Siphonia von derselben Grösse und Form wie *Siphonia praemorsa* aber ohne Vertiefung am Scheitel, aus dem Krant in Dirschkeim.

9. Ein anderthalb Zoll langes Geschiebe von Kalkstein von ganz gleichem Gefüge wie die gewöhnlichen silurischen Kalksteingeschiebe aus der Bernsteinerde von Sassau.

10. Einen Kalkstein anderer Art als der vorhergehende, in geraden Flächen spaltend, fand ich in dem thonigen Sande, der unter der Bernsteinerde in Dirschkeim ansteht. Herr Prof. F. Römer, der das Stück sah, kennt viele ähnliche Diluvialgeschiebe und hält es für ebenfalls silurischen Ursprungs.

11. Zwei Stücke silurischen Kalks, Beyrichienkalks, das eine fast von Faustgrösse, das andere kleiner, mit zahlreichen Versteinerungen, wurden von Herrn D. Nicolai im Krant bei Warnicken gefunden. Die darin enthaltenen Thiere sind: *Chonetes striatella* Dalm, *Tentaculites annulatus* Schlth., *Rhynchonella nucula* Murch. oder *Terebratulina Pomelii* Dav., *Beyrichia Buchiana* Jon. vorherrschend und darunter nur eine *B. tuberculata* Boll., *Laper-*

ditia baltica His. in sehr kleinen Exemplaren, ein Theil des Kopfschildes von *Phacops Downingiae* Murch., und ein *Pygidium* von *Calymene Blumenbachii* Brongn. Die Stücke gleichen ganz manchen Diluvialgeschieben, die sich in Preussen nicht selten finden, und Herr Prof. Grewingk, dem ich sie der genaueren und sicheren Bestimmung wegen zur Ansicht übersandte, schreibt mir, dass sie auch vollkommen mit denjenigen Geschieben übereinstimmen, welche sich an der kurischen Westküste zwischen Windau und Libau finden. Sie hätten zwar die grösste Verwandtschaft einerseits mit Stücken von Oestergarn auf Gottland und andererseits mit Stücken vom Ohhessaare-Pank auf Oesel, stimmten aber mit beiden nicht vollkommen überein, da z. B. am letztgenannten Orte die *Beyrichia Buchiana* noch nicht aufgefunden sei. Es sei daher höchst wahrscheinlich, dass jene Stücke aus dem ober-silurischen Lande stammten, welches einst Oesel und Gottland verband und vom Diluvialmeere ausgewaschen wäre.

12. Ein Stück eines *Orthoceratiten*, aus dem Krant von Kleinkuhren.

13. Zahlreiche Stücke von Eisenkies in Zapfen und Platten wurden in den unter der Bernsteinerde liegenden Schichten in Sassau gefunden.

Aus der südlichen Ablagerung:

14. Zwei Stücke Mergel von geringer Härte, schwach kalkhaltig, und hie und da kleine Parteen von blauer Erde einschliessend, entsprechen durchaus dem mergelichen Bindemittel in den unter Nr. 4 beschriebenen Stücken, aber auch ebenso manchen Mergelknollen, die in dem nördlichen Bernsteinlager Versteinerungen einschliessen, und haben sich wohl wie diese in der Bernsteinerde gebildet; sie sind aber deshalb nicht unwichtig, weil sie die einzigen Mergelstücke der Art sind, die mir aus der südlichen Ablagerung bekannt geworden.

15. In der Bernsteinerde der südlichen Ablagerung kommen, wie es scheint, nicht ganz selten Steine vor, die von den Arbeitern zwar auch dort Mergelsteine genannt werden, von den bisher aufgeführten Steinen aber sehr verschieden sind. Sie stimmen vielmehr genau mit den im Diluvium vielfach verbreiteten Kreidegeschieben überein, welche man in Preussen mit dem Namen des todtten Kalks zu bezeichnen pflegt, und welche F. Römer in seinem Aufsätze über die Diluvialgeschiebe „grauen oder graulich weissen Kalkmergel“\*) und Schumann in seinem Aufsätze über die geognostischen Verhältnisse Preussens „harte Kreide“ nennt. Sie sind im Innern grau, fest, spröde, mit flachmuschligem Bruche, dem Hornstein oder selbst dem Feuerstein ähnlich, aussen gewöhnlich mit einer mehr oder weniger breiten Verwitterungskruste versehen, die gelblichweiss, weich, erdig und abfärbend ist. Man kann sie als glaukonitischen, glimmer- und mergelhaltigen, sehr feinkörnigen Sandstein bezeichnen. Ihr Kalkgehalt ist indessen nur gering, denn Säuren wirken auf die Verwitterungskruste gar nicht, und bewirken in dem festen Steine nur an einzelnen Punkten ein langsames Aufsteigen von Luftbläschen. Dennoch ist die Auswaschung dieser Kalktheile durch Wasser wohl die Ursache der äusseren Verwitterung. Die Glaukonitkörner und Glimmerschuppen sind zahlreich, aber sehr fein. Charakteristisch für das Gestein sind die häufig darin vorkommenden Versteinerungen: *Ostrea vesicularis* Lamk, *O. lateralis* Nils., *Terebratula carnea* v. Buch, *Belemnitella mucronata* (Schl.) D'Orb., Scyphien und Fischschuppen. Als Hr. Prof. Römer den oben erwähnten Aufsatz schrieb, war ihm der Ursprungsort dieser Geschiebe noch nicht bekannt, jetzt hat er, wie er mir gütigst mittheilt, durch Herrn Prof. Angelin erfahren, dass sie auf der Insel Bornholm zu Hause sind. Eines solcher Geschiebe erhielt ich i. J. 1865 aus einer Bernsteingrube in Kreislacken, zwei Steine waren in der oberen Bern-

\*) Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. Bd. 14. 1862. S. 629.

steinerde in Kraxtepellen gerade gefunden, als ich die dortige Grube 1866 besuchte. An allen haftet noch die blaue Erde.

16. Eisenkies-Zapfen und Röhren finden sich sehr häufig in den Gruben von Kraxtepellen.

Von diesen Steinen können die Eisenkieszapfen Nr. 13 und 16 unberücksichtigt bleiben, denn sie finden sich überall in den tertiären Schichten und haben sich da gebildet, wo sie gefunden werden. Unsere Aufmerksamkeit nehmen zuerst die unter Nr. 1 bis 5 angeführten Steine in Anspruch, da sie offenbar die Bestandtheile der Glaukonitformation enthalten. Die Stücke Nr. 4 könnten ihrer knolligen, mehr unregelmässigen Form nach allerdings für Conglomerate angesehen werden, welche sich in der Bernsteinerde gebildet hätten, wenn die darin enthaltenen Quarzkörner nicht viel gröber wären, als sie in der Bernsteinerde vorkommen, diese entsprechen vielmehr vollkommen den Quarzkörnern des höher liegenden grünen Sandes, und die Stücke müssen daher als das Muttergestein dieses angesehen werden, von dem aus entfernter oder tiefer liegenden Schichten, die im Ganzen erst beim Absatz des grünen Sandes angegriffen wurden, einzelne Stücke schon in die Bernsteinerde mitgerissen wurden. Bei den unter Nr. 5 angeführten Sandsteinstücken kann schon wegen ihrer Form und Dichtigkeit nicht der geringste Zweifel sein, dass sie als Geschiebe in die Bernsteinerde geschleppt wurden, denn sie sind wie Kiesel abgerundet. Wegen der gleichmässigen Feinheit ihrer Bestandtheile könnten sie sehr wohl das Muttergestein der Bernsteinerde selbst darstellen, nur ist Glimmer darin in zu geringer Menge vorhanden; jedenfalls aber haben sie auch das Material zu der Ablagerung der glaukonitischen Sande geliefert. Diese Stücke sind unter einander wieder etwas verschieden und das eine zeigt die innige Verbindung dieser festeren Sandsteine zu den mehr mergeligen Stücken Nr. 4, indem Theile des letztern Materials ihm an- und eingefügt sind. Den Stücken Nr. 5 sind nun aber sehr nahe verwandt die Geschiebe harter Kreide Nr. 15, die, wie aus der Beschreibung derselben hervorgeht, dieselben Bestandtheile enthalten. Die lichtereren halbverwitterten Theile dieser sind zwar nicht ganz gleich, aber so ähnlich einigen zu Nr. 5 gehörigen Stücken, dass niemand verkennen kann, dass beide zu einer Gebirgsart gehören und, wo sie anstehen, unmittelbar in einander übergehen müssen. Von den Stücken Nr. 15 wissen wir aber, dass sie in Bornholm zu Hause sind und in der dortigen Grünsandformation der Kreide vorkommen, dieser gehören also auch die Stücke 4 und 5 an, und somit ist es, wie ich glaube, erwiesen, dass das Material, aus dem sich die tertiäre Glaukonitformation Samlands aufgebaut hat, unmittelbar aus den mergeligen Sandsteinen der Grünsandgruppe der Kreide hergenommen ist. Denselben Ursprung haben auch die Mergelstücke Nr. 2 und 3, deren Gestein in grossen Massen aufgelöst wahrscheinlich den Stoff zu den Mergel- und Thonstücken der Bernsteinerde und des Triebandes geliefert hat. Auch sie gehören der Grünsandformation der Kreide an. Denn Forchhammer sagt in einem Programm über die geognostische Beschaffenheit Dänemarks\*) bei Besprechung des Grünsandes: „Im Kirchspiel Nyker kommt, einerseits von Granit-Gneuss und andererseits von der Kohlenformation eingeschlossen, ein harter Mergel vor mit grünen Theilchen und einzelnen kleinen Kohlenstücken. Man fand ihn bei einer Brunnenbohrung 60 F. mächtig über losen Grünsand.“

Die Quarzstücke Nr. 1 stammen wahrscheinlich aus demselben Gesteine, von dem die Stücke Nr. 4 herrühren. Der Kreide gehört auch der Feuerstein in Nr. 6 an, doch der oberen Abtheilung der Formation, die gegenwärtig auf Bornholm nicht vorkommt, wohl aber

\*) Danmarks geognostiske Forhold. Kjöbenhavn 1835. p. 46.



auf anderen dänischen Inseln und auf Rügen. Ob in der dortigen Kreideformation, wie an andern Orten, auch Kieselschiefer (Nr. 7) auftritt, weiss ich nicht.

Die Stücke 9, 10, 11 und 12 gehören der silurischen Formation an und beweisen im Allgemeinen, dass die Kreideschichten, aus denen die Bestandtheile der Glaukonitformation herrühren, dieser älteren Formation an- und auflagen. Besonders interessant aber sind die Stücke Nr. 11, da sie durch die in ihnen enthaltenen Versteinerungen die Gegend, aus der sie herkommen, genauer zu bestimmen erlauben. Es ist, wie wir gehört haben, die Gegend zwischen Gottland und Oesel. Diese beiden aus den jüngeren silurischen Schichten gebildeten Inseln waren zur Tertiärzeit mit einander und wahrscheinlich mit Bornholm verbunden, wo im südlichen Theile der Insel dieselben Schichten auftreten. Die silurischen Geschiebe sind bisher nur in dem nördlichen Theile der Samländischen Glaukonitformation gefunden worden. Der Umstand, dass sie dort mit den Grünsandgeschieben (Nr. 4. 5.) zusammen vorkommen, beweist, dass zur Tertiärzeit auch im Norden Samlands, in der Gegend von Gottland und Oesel, die ältern Schichten der Kreideformation entwickelt waren. Sie bildeten also wahrscheinlich einen breiten Gürtel um das aus krystallinischen Gesteinen und silurischen Schichten bestehende nordeuropäische Festland. Erst zur Diluvialzeit wurden sie zerstört und so gründlich, dass jetzt nur noch geringe Ueberreste auf Bornholm und in Schonen oberhalb des Meeresspiegels erhalten sind. In Bornholm hat man ihre untere Gränze in 170 F. Tiefe noch nicht erreicht, und man kann daraus auf die Grösse und den Umfang der Massen schliessen, welche das Diluvialmeer zertrümmerte. Davon geben auch die Diluvialablagerungen Zeugnis. Denn abgesehen von den ungeheuern Mergelmassen, die zum Theil wenigstens aus den Mergeln der Kreideformation entstanden sein mögen, enthalten alle Diluvialsande Samlands und die meisten in sehr reichem Maasse Glaukonitkörner. Diese könnten allerdings zum Theil wenigstens aus den ältesten silurischen Schichten, die jetzt an den steil abgerissenen Küsten des finnischen Meerbusens hervortreten, herkommen, es ist aber weit natürlicher und näher liegend, sie aus den Grünsanden der Kreide abzuleiten.

Mit dem Vaterlande der Samländischen glaukonitischen Sande ist auch das Vaterland des Bernsteins nachgewiesen. Auf den Grünsandschichten der Kreideformation, welche einst im Bereiche der jetzigen Ostsee lagen, muss die ursprüngliche Lagerstelle desselben gewesen sein, dort müssen mit vielen Laubbäumen und andern Nadelhölzern die Bernsteinfichten gewachsen sein, und sie mögen, wie die Kreideschichten, eine weite Verbreitung an den Küsten des alten nordeuropäischen Festlandes gehabt haben. Das Samländische Tertiärmeer aber erhielt den Bernstein von dem Lande, welches sich zwischen den jetzigen Küsten Samlands und den Inseln Bornholm, Gottland, Oesel ausbreitete, vielleicht auch nur von einem schmalen Striche dieses schon sehr weiten Landes. Ja ich glaube, man kann aus der Form der Bernsteinstücke, die in der blauen Erde liegen, schliessen, dass die Ufer jenes alten Meeres nicht sehr weit von der jetzigen Samländischen Küste entfernt gewesen sein müssen; denn die Bernsteinstücke, die in der blauen Erde liegen, sind zwar sämmtlich an den Ecken und Kanten etwas abgerundet und zeigen dadurch, dass sie von den Meereswogen einige Zeit umhergeworfen wurden, ehe sie an der Stelle, wo wir sie jetzt finden, zur Ruhe kamen; viele mögen dabei auch zerbrochen sein, aber im Ganzen haben sie in ihrer Form doch nur wenig gelitten. Ich erinnere mich nicht jemals Stücke gesehen zu haben, die wie Geschiebe ringsum abgeschliffen waren, dagegen findet man alle Formen erhalten, die das flüssige Harz an den Bäumen annehmen konnte, Tropfen und Zapfen, schalige Stücke mit hohlen Flächen und vorspringenden Kanten, die einst einem Baumzweige ansassen, platte Stücke, die sich zwischen Rinde und Holz bildeten, und die bald sehr unregelmässige, bald ebene Oberfläche

lässt oft eine Menge feiner Eindrücke und Abdrücke erkennen. Bei der geringen Härte des Bernsteins würden die Stücke diese mannigfaltigen Formen nicht bewahrt haben, wenn sie lange am Boden des Meeres herumgeworfen oder durch Bäche und Flüsse von weit her herangeschwemmt wären. Man kann also schliessen, dass sie den grössten Theil des Weges den sie gemacht haben, von den Wellen getragen zurücklegten, aber ein solcher Transport konnte bei einem Stoffe, der schwerer als Wasser ist, nicht sehr lange Zeit dauern und sich nicht auf sehr weite Entfernungen erstrecken, oder man müsste denn annehmen, dass alle Bernsteinstücke, die jetzt lose in der Erde liegen, damals noch mit Holz verbunden waren und von diesem im Wasser getragen wurden.

Hier ist noch eine Bemerkung hinzuzufügen. Der Bernstein lag höchst wahrscheinlich nur auf den Kreideschichten. Wenn aber diese in grosser Ausdehnung aufgelöst und zertümmert das Material zum tertiären Glaukonitsande hergaben, so konnte es sehr wohl geschehen, dass auch organische Ueberreste, welche in ihnen lagen, in das Tertiärmeer verschleppt wurden, sofern sie eine solche Umlagerung ertrügen. Man wird daher bei unseren Tertiärversteinerungen einige Vorsicht anwenden müssen. Namentlich gilt dieses für die Haifischzähne, die sich nicht selten in der Bernsteinerde finden. Sie haben sich bis jetzt nicht mit solchen, die aus anderen Tertiärbildungen bekannt sind, vereinigen lassen und stammen wahrscheinlich sämmtlich oder doch zum grössten Theile aus der Kreide, ebenso wie diejenigen, die sich oft in grosser Menge aber weniger gut erhalten in den diluvialen Grant- und Kieslagern finden. Ebenso wird es mit dem Saurier-Zahn sein, der vor Kurzem in der blauen Erde bei Sassau gefunden und Herrn Oberbergrath Runge übergeben wurde. Vor einigen Jahren wurde in einer Sammlung im Samlande, die Mineralien und Bernstein enthielt, ein Zahn von *Ptychodus latissimus* gefunden, der aus der Bernsteinerde herrühren sollte. Da dies nicht erwiesen war, würde ich des Zahnes nicht erwähnen, wenn er nicht damals einiges Aufsehen gemacht hätte und in die Sammlung der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft übergegangen wäre. Sein angeblicher Ursprung wurde dadurch schon sehr zweifelhaft, dass das zoologische Museum bald darauf einen eben solchen Zahn aus der Gegend von Lötzen erhielt, der also nur aus einem Kreidegeschiebe herkommen konnte. Sollte jener aber auch wirklich in der Bernsteinerde gefunden sein, so würde man ihn doch immer als aus der Kreideformation dorthin verschleppt zu betrachten haben.

Da der Glaukonit in den Samländischen Tertiärschichten eine so wichtige Rolle spielt, so theile ich zur genaueren Charakterisirung desselben hier noch eine chemische Analyse mit, welche mein verehrter College, Herr Professor Werther, zu machen die Güte hatte. Es wurden dazu Glaukonitkörner aus der sogenannten grünen Mauer von Kraxtepellen verwendet, weil diese ihrer Grösse halber sich am leichtesten in hinreichender Menge aus dem grünen Sande auslesen liessen. Sie unterscheiden sich allerdings, wie ich früher erwähnte, in ihrer Form etwas von dem Glaukonit anderer Schichten. Mit dieser Analyse stelle ich noch einige andere aus einer im vorigen Jahre erschienenen Arbeit von Haushofer\*) „über die Zusammensetzung des Glaukonits“ zusammen, indem ich aus den 8 darin mitgetheilten Analysen diejenigen 3 auswähle, die mit derjenigen des hiesigen Glaukonits am meisten Aehnlichkeit haben. Andererseits stelle ich auch daneben 2 Analysen von Glaukoniten aus der silurischen Formation in Estland. Herr Professor Grewingk theilte sie mir gütigst mit und wird, wie ich hoffe, mir keinen Vorwurf darüber machen, dass ich sie veröffentliche.

\*) Journal für praktische Chemie. 1866. S. 353.

	Glaukonit von Benedictbeuern wahrscheinlich aus der Kreide.	Glaukonit aus der Kreide von Roding bei Cham in der Oberpfalz.	Glaukonitmer- gel aus der Nummuliten- formation des Kressenberges bei Trautstein.	Glaukonit aus der grünen Mauer von Kraxtepellen im Samlande.	Glaukonit aus dem glaukoni- tischen Sande bei Ontika in Estland.	Glaukonit aus dem Glaukonit- kalke von Baltisport in Estland.
Kieselsäure	47,6	50,2	49,5	50,23	51,93	50,24
Eisenoxyd	21,6	28,1	22,2	25,66	15,93	16,21
Eisenoxydul	3,0	4,2	6,8			
Thonerde	4,2	1,5	3,2	Spur	9,20	9,76
Bittererde	1,4		Spur	0,69	3,79	3,62
Kalkerde	2,4			0,93	0,30	0,30
Kali	4,6	5,9	8,0	7,53	8,02	8,09
Natron				Spur	0,02	0,14
Lithion				Spur		
Wasser	14,7	8,6	9,52	14,88	6,52	6,48.

Der Glaukonit von Kraxtepellen zeichnet sich, wie man aus dieser Zusammenstellung sieht, vor allen übrigen durch zwei Eigenschaften aus, durch die ganz geringe Menge Thonerde und den grossen Wassergehalt, und bildet in beiden Stücken den entschiedenen Gegensatz zu den silurischen Glaukoniten aus Estland, die eine geringere Menge Wasser und eine grössere Menge Thonerde enthalten als die meisten übrigen und sich auch noch durch Reichthum an Bittererde auszeichnen. In dem Wassergehalt steht dem Samländischen Mineral nur dasjenige von Benedictbeuern gleich, und in dem geringen Thonerdegehalte kommt ihm am nächsten der Glaukonit von Roding, der aber dafür besonders reich an Eisenoxyd ist. Die dritte Analyse der Tabelle habe ich angeführt, weil sie sich auch auf einen Glaukonit aus der Tertiärformation bezieht. Er hält mit seinem Gehalt an Thonerde, Eisen und Wasser das Mittel zwischen den verschiedenen Extremen.

Bisher hat also die chemische Untersuchung einen Beweis für die Abstammung unserer Glaukonite aus der Kreide nicht geliefert, aber sie spricht auch nicht dagegen, da noch keine Glaukonite aus dem Grünsande von Bornholm verglichen werden konnten. Vielleicht wird dies später möglich sein und es wird dann auch eine Analyse des gelben Staubes mitgetheilt werden können, der sich im grünen Sande findet und höchst wahrscheinlich durch Zersetzung des Glaukonits entsteht.

Bisher habe ich Beobachtungen mitgetheilt und die sich unmittelbar daraus ergebenden Folgerungen erörtert, mich aber von blossen Vermuthungen, soviel ich konnte, fern gehalten. Jeder, der Geduld genug gehabt hat, unseren Betrachtungen bis hierher zu folgen, wird sich ein ungefähres Bild von den Vorgängen gemacht haben, welche die Bildung der verschiedenen Erdschichten, deren Aufeinanderfolge wir kennen gelernt haben, begleiteten. Ich will hier am Ende dieses Abschnittes versuchen, dieses Bild für diejenige Zeit, in der sich der Bernstein ablagerte, zu vervollständigen. Dabei wird freilich, wie bei allen geologischen Bildern, der Phantasie ein grosser Spielraum bleiben, und die mehr oder minder willkürlichen Annahmen, die nöthig sind um beobachtete Thatsachen zu erklären, werden nicht wie diese auf allgemeine Anerkennung Anspruch machen dürfen.

Die Gränzen des Preussischen Tertiärmeeres werden, da wir die Ausdehnung der Glaukonitformation nicht kennen, aber wissen, dass auf sie sich in unmittelbarer Folge die Braunkohlenschichten ablagerten, durch die Verbreitung, welche diese in Preussen haben, ungefähr bestimmt werden. Wir nehmen also an, dass ganz Westpreussen, ein angränzender

Theil Pommerns und etwa die westliche Hälfte Ostpreussens der Boden eines Meerbusens war, der im Südwesten mit dem grossen Tertiärmeere (zusammenhing, welches den grössten Theil Norddeutschlands bedeckte und dessen Gränzen Beyrich\*) darzustellen versucht hat. Seine Ufer umzogen in einiger Entfernung unser Samland, setzten sich vielleicht mit einigen Biegungen nach Westen fort bis über Rückshöft in Westpreussen und zogen dann südwestlich durch Pommern, jene Orte Hinterpommerns, Bütow, Treten, Rohr u. s. w. umschliessend, in denen aus Tertiärschichten, vielleicht aus dem gestreiften Sande der Braunkohlenformation, Bernstein gegraben wird\*\*). Im Norden mag ein Zipfel des Meerbusens bis über Memel hinaufgereicht haben, wo nach Berendt Braunkohlen vorkommen sollen, sein östliches Ufer aber lag etwa an der Ostgränze Samlands und ungefähr im 39. Meridian und wandte sich um Allenstein und Hohenstein ebenfalls nach Südwesten. Dieser Meerbusen war ein Becken in der Kreideformation, die ihrerseits auf Juragesteinen und mit diesen, oder wo sie fehlten, auch unmittelbar auf silurischen Gebirgsarten ruhte. Im Norden Europas lag nämlich damals ein grosses und zum Theil uraltes Land, dessen Kern die krystallinischen Gesteine Finnlands und Skandinaviens bildeten. Es hatte sich von NW. nach SO. allmählig, aber schon in den ältesten Zeiten aus dem Wasser erhoben und das immer mehr nach SO. zurücktretende Meer hatte immer neue Niederschläge zurückgelassen, die verschiedenen Stufen der silurischen und devonischen Formation, wie sie durch die Arbeiten von Schmidt und Grewingk in den russischen Ostseeprovinzen nachgewiesen sind. Das hierdurch gebildete Land nahm einen grossen Theil der jetzigen Ostsee und ihre Meerbusen ein, verband Kurland und die Insel Oesel, Gottland und Bornholm mit einander und mit Skandinavien und breitete sich östlich weit über Petersburg hin aus. Zur Zeit der Juraformation war dieses Land wahrscheinlich im Süden von einem grossen Meere bespült worden, dessen Gränzen sich jetzt nur deshalb schwer bestimmen lassen, weil seine Niederschläge theils von jüngern Gebirgsarten verdeckt, theils vom Diluvialmeere zerstört wurden. Wir kennen sie aber im Westen bei Fritzow und einigen andern Orten in Pommern und im Osten, wo sich ein Busen dieses Meeres von Südosten her durch das Gouvernement Kowno in Kurland hinein erstreckte\*\*\*), überdies sind sie in bald grösseren bald kleineren Stücken als Geschiebe im Diluvium unserer Provinz nicht selten. Später hatte sich das Jurameer mit mehrfacher Aenderung seiner Ufer in ein Kreidemeer umgewandelt, welches in weiter Ausdehnung von Westen nach Osten Nordeuropa von Südeuropa trennte. Es bedeckte im Westen einen Theil von England und Frankreich, ferner einen grossen Theil Norddeutschlands, Jütland und die Südspitze von Schweden, die dänischen Inseln, bespülte im Norden wahrscheinlich unmittelbar das silurische Gebiet und erstreckte sich östlich über ganz Preussen bis in das Flussgebiet des Niemen. Die Ablagerungen in diesem Meere müssen sehr bedeutend gewesen sein, denn in einem Brunnen, der am Brückenkopfe bei Thorn gebohrt wurde, hat man, wie Schumann †) nachgewiesen hat, sie über 300 F. mächtig gefunden, Grünsand, Kreidemergel und weisse Kreide. Es sind dieselben, welche im südlichen Schweden und in Dänemark breite, von NO. nach SW. auf einander folgende Zonen bilden. Von diesen mächtigen Niederschlägen wurden

\*) Ueber den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen. Abhandl. der Acad. zu Berlin aus d. J. 1855. (B. 1856) p. 1.

\*\*) Von dem Born e. Zur Geognosie der Provinz Pommern. Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellsch. Jahrg. 1857. S. 494.

\*\*\*) Grewingk, Geologie von Liv- und Kurland. Im Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands 1861. S. 686.

†) Preussische Provinzial-Blätter, 3. Folge, Bd. II., Hft. 1. S. 23.

während und gegen das Ende der Kreidezeit weite Strecken trocken gelegt, und von dem grossen Kreidemeere blieb im Nordosten Europas beim Beginn der Tertiärzeit jener Meerbusen übrig, dessen Ausdehnung ich oben geschildert habe. Wie ein breites Band lag der neue Kreideboden dem silurischen Lande an und erweiterte sehr bedeutend die Ausdehnung des alten nordeuropäischen Kontinents nach Süden. Wir wollen uns denken, dass das im Ganzen nur flache Land sich in mehreren Stufen gegen das Meer hinabsenkte und die unterste derselben, welche die letzte Erhebung der Küste bezeichnete, in nicht bedeutender Höhe über dem Meere eine weite sich horizontal ausbreitende Fläche bildete. Unzählige Rinnsale und Bäche strömten von ihr mit geringem Falle dem Meerbusen zu und führten in nicht bedeutender Menge feste Stoffe in ihn hinein, in den nördlichen Theil des Meerbusens aber ergoss sich von Nordwesten her ein grösserer Fluss, der aus den südlichen Theilen des Kreidelandes kam. Seine Strömung setzte sich meilenweit in das Meer fort (wo jetzt Gr. Hubnicken an der Westküste Samlands liegt), und wo sie schwächer wurde, entstand am Meeresgrunde eine Sandbank, die allmählig ein eigenes Becken bildete für die Ablagerungen der vom Flusse herabgeführten Stoffe. So waren wahrscheinlich in dem Meerbusen in unmittelbarer Folge auf die Kreideschichten die ältesten Tertiärbildungen bereits entstanden. Wir kennen diese indessen nicht, wir wissen nicht, ob die Schichtenfolge, in der die Bernsteinerde liegt, die älteste Tertiärablagerung ist, oder wie tief sie hinabreicht, man kann nur aus der entsprechenden Ablagerung in Belgien vermuthen, dass ihr noch mehrere andere vorangegangen sind. Ihr Absatz mag sehr lange Zeit in Anspruch genommen haben.

Unterdessen hatten sich allmählig die neuen Landestheile mit Pflanzenwuchs bedeckt, auf den flachen und sumpfigen Küstenstrichen erhob sich ein dichter Wald. Neben Weiden, Birken, Buchen und zahlreichen Eichen wuchsen auch Kampferbäume\*). Unter den Nadelholzbäumen herrschten die Lebensbäume vor, namentlich eine Art der Gattung Thuja, die ganz ähnlich war der jetzt noch in Amerika lebenden Thuja occidentalis, dann gab es Widringtonien und in einer wunderbaren Mannigfaltigkeit von Formen Kiefern und Fichten, und unter ihnen in grosser Zahl die Bernsteinfichten. Zwischen diesen Bäumen fehlte es auch nicht an strauch- und krautartigen Pflanzen, namentlich war der Wald reich an Arten der Gattung Andromeda und anderen Ericineen\*\*). Es vereinigten sich hier Pflanzen der gemässigten Zone mit einzelnen nordischen Formen und manchen Arten, deren nächst verwandte jetzt in viel südlicheren Gegenden wachsen. Zu einer Zeit, in der die Erdtemperatur noch bedeutend höher war, als sie jetzt ist, konnte ein Land, welches bis in die nördlichsten Gegenden reichte, während seine Südküste von einem mitteleuropäischen Meere bespült und vielleicht noch durch warme Meeresströme erwärmt wurde, Pflanzen beherbergen, die jetzt in weit aus einander liegende Floren zerstreut sind\*\*\*). Viele Jahrhunderte mochte der Wald bestanden haben, Tausende von Bernsteinfichten, in Stamm und Aesten reich an Harz, waren zu Boden gesunken und durch neue Generationen ersetzt worden. Während das Holz grösstentheils vermoderte, ward das erhärtete Harz von Pflanzentheilen bedeckt und häufte sich allmählig zu grossen Massen im Boden des Waldes, in Seen und Sümpfen an. Aber das Land war während der ganzen Bildung der Glaukonitformation oder wenigstens während eines grossen Theiles dieser Zeit im Niedersinken. So nehme ich an, um die in kurzer Zeit

\*) Menge. Beitrag zur Bernsteinflora. Neue Schrift. der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. VI. 1.

\*\*\*) Göppert. Ueber die Bernsteinflora. Monatsberic't der K. Preuss. Akadem. zu Berlin. 1853. S. 450.

\*) Vergl. Heer. Tertiäre Flora der Schweiz, Bd III, S. 309, oder Untersuchungen über das Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes. Winterthur 1860, S. 109.

massenhaft erfolgende Bernsteinablagerung zu erklären. Die Annahme ist eine willkürliche, sie erscheint aber weniger willkürlich, wenn man bedenkt, dass ein Ueberrest jenes Landes, das jetzige Skandinavien, noch heute nicht zur Ruhe gekommen ist, und dass mehrere vor und nach der Bernsteinzeit erfolgte Hebungen und Senkungen sich nachweisen lassen. Denn durch eine Hebung war der Boden des Kreidemeeres trocken gelegt; eine Hebung trat auch in der ersten Zeit der Braunkohlenbildung ein, und eben dies beweist, dass beim Absatz der oberen Braunkohlensande wieder eine Senkung des Bodens folgte. Wenn sich die Küste während der Bernsteinzeit auch nur langsam senkte, so konnte doch im Laufe weniger Jahrhunderte oder selbst in noch kürzerer Zeit schon ein grosser Theil einer flachen Küstenterrasse vom Meere bedeckt werden. Der Waldboden wurde aufgelockert, von den Wogen der See allmählig aufgewühlt und fortgeschwemmt, und der darin liegende Bernstein ins Meer geführt. Zum grossen Theile wohl durch das anliegende Holz getragen konnte er längere Zeit auf der Oberfläche des Wassers umhertreiben, ehe er niedersank. Der Wald selbst wurde dabei ebenfalls niedergeworfen, aber die Stämme ins offene Meer hinausgeschwemmt, zerstreuten sich. So ging ein grosser Theil des Bernsteinwaldes, so weit er dem Meere erreichbar war, unter, aber in höheren Theilen des grossen Nordlandes mögen viele andere Wälder sich noch lange erhalten haben.

Noch sehr lange dauerte auch die Ablagerung des grünen Sandes fort, auch wurden immer noch einzelne Stücke Bernstein, die entweder die Wogen des Meeres losspülten, oder Bäche herbeiführten, auf den Meeresboden niedergelegt, während im Umfange der Anschwemmungen des Flusses, der vielleicht in höher gelegenen Gegenden noch unversehrte Wälder oder bernsteinreiche Seen durchströmte, mit thonigen Anschwemmungen zugleich Bernstein in grösserer Menge abgelagert wurde. Und wodurch wurde nun das Ende der glaukonitischen Ablagerungen herbeigeführt? Vielleicht war das Land so tief gesunken, dass die tiefsten Schichten der Kreideformation, die loseren Grünsande und Sandsteine, die das Material für die tertiären Bildungen bis dahin hergegeben hatten, vom Meere verdeckt und dadurch dem Angriffe der Wogen entzogen waren.

#### **Die Braunkohlenformation.**

Ueber die Braunkohlenformation habe ich theils bei Beschreibung der einzelnen Küstestrecken, theils gelegentlich im vorigen Abschnitte bereits so ausführlich gesprochen, dass ich hier nur noch Weniges zusammenzufassen oder hinzuzufügen habe. Jeder wird sich überzeugen haben, dass die Formation im Samlande sehr einfach und regelmässig gebaut ist, sie wird nur aus drei verschiedenen Sandarten, aus dem groben Quarzsande, dem gestreiften Sande und dem Glimmersande zusammengesetzt, von denen jeder den Hauptbestandtheil einer der drei Abtheilungen der Formation bildet. Den Quarzsand haben wir in drei verschiedenen Abänderungen kennen gelernt, eine sehr grobkörnige, steinige Abänderung, eine weniger grobkörnige, welche die weiteste Verbreitung hat, und eine dritte Form, die sich durch ein gleichmässigeres Korn auszeichnet und als Kohlensand in den obersten Theilen der Formation auftritt. Alle drei Formen gehen in einander über; die erste ist aber auf den südlichen Theil der Westküste beschränkt und hier auch gewöhnlich mit feinerem Sande gemengt. Dieser Theil der Küste ist es auch, wo sich in der mittleren und oberen Abtheilung der Formation die häufigen Zwischenlager des Quarzsandes finden, von denen an der Nordküste nur einige Andeutungen hie und da vorkommen. Es geht daraus hervor, dass der Quarzsand sich während der ganzen Braunkohlenzeit bildete und von Südwesten oder Süden her dem Braunkohlenmeere zugeführt wurde. Er muss aus einem sehr verbreiteten,

nicht glaukonitischen Sandsteine entstanden sein, den ich aber ebenso wenig nachzuweisen im Stande bin, wie das Muttergestein des Glimmersandes. Dass beide der Kreideformation angehören, ist wohl wahrscheinlich.

Der Quarzsand ist niemals in grösserer Ausdehnung mit Thon gemengt, wo dieser stellenweise und in geringer Menge sich in ihm findet, ist er aus darüber liegenden Schichten in ihn eingedrungen. Auch Pflanzentheile kommen sehr selten in ihm so wohl erhalten vor, dass sie erkennbar sind; wo sie in ihm eingeschlossen wurden, findet man sie meistens in Staub zerfallen. Er scheint zu locker zu sein und zu wenig Luft und Feuchtigkeit abzusperren, als dass sich organische Reste in ihm hätten erhalten können. Die Glimmersande sind es überall, die Thon und Pflanzenstoffe mit sich führen. Die thonigen Ablagerungen treten theils als thonige Sande, wie in der oberen Abtheilung der Formation, und an der Westküste auch in der untern Abtheilung, theils als Lettenschichten auf, die auch bald sandiger, bald reiner sind. Die untere Lettenschicht gehört, obschon sie in dem Quarzsande der untern Abtheilung liegt, dennoch ihrer Entstehung wie ihren Bestandtheilen nach der mittleren Abtheilung an, denn sie ist mit gestreiftem Sande gemengt und wird in Hubnicken durch eine dem Quarzsande eingelagerte Schicht gestreiften Sandes ersetzt. Die mittlere Abtheilung der Formation ist also ganz besonders reich an thonigen Niederschlägen. Von Braunkohlen haben wir die unteren, welche der mittleren Abtheilung angehören, und die oberen, der oberen Abtheilung angehörig, unterschieden. Die ersteren sind nur auf sehr beschränktem Raume ausgebildet, und auch die oberen sind an der Küste an so wenigen Stellen erhalten, dass eine Unterscheidung verschiedener Arten von Kohle kaum möglich oder wenigstens überflüssig ist.

Die beiden wichtigsten Abänderungen in der Zusammensetzung der Braunkohlenformation fanden wir einmal in Kreislacken und Kraxtepellen in der unteren Abtheilung, und dann in Hubnicken in den beiden unteren Abtheilungen. An den ersteren Orten waren es die sich mehrfach wiederholenden thonigen Ablagerungen, an der anderen dazwischen liegenden Stelle der Mangel aller thonigen Niederschläge, wodurch sich die Schichtenfolge auszeichnete. Wir haben beides durch die Annahme zu erklären gesucht, dass eine Strömung im Tertiärmeere zwar die thonigen Bestandtheile herbeiführte, aber soweit sie selbst reichte, dieselben nicht niedersinken liess, sondern nur den zugleich herbeigeschwemmten (gestreiften) Sand absetzte.

Eine Eigenthümlichkeit des Samländischen Braunkohlengebirges muss ich aber noch genauer besprechen. Es zeichnet sich dasselbe nämlich vor den meisten anderen, namentlich vor allen übrigen deutschen Braunkohlenbildungen dadurch aus, dass es nicht allein auf Bernstein führenden Schichten ruht, sondern solche auch in sich einschliesst, und der Ausspruch Göpperts\*), auf den sich öfters Andere berufen haben, dass „man nirgends in Deutschland irgendwo in der Braunkohlenformation selbst Bernstein gefunden habe“, ist daher nicht allgemein gültig und hat eben deshalb zu falschen Schlüssen über das Alter des Bernsteins verleitet. Aber diese Eigenschaft unserer Braunkohlenformation ist allein beschränkt auf diejenigen Schichten, welche die mittlere Abtheilung derselben zusammensetzen und auf die ihrer Entstehung nach dazu gehörige untere Lettenschicht. Selbst diese Schichten enthalten nicht alle Bernstein; in den Braunkohlen ist er, so viel ich weiss, bisher noch nicht gefunden und in der mittleren Lettenschicht höchst selten, vorzugsweise kommt er in dem gestreiften Sande vor, und es kann kein Zweifel darüber sein, dass er mit diesem

\*) Ueber die Bernsteinflora a. a. O. S. 472.

zusammen angeschwemmt ist. Hier liegt er in jeder Höhe, aber unregelmässig zerstreut und nesterweise mit Holz und zerriebenen Braunkohlen in den braunen Streifen, von denen der Sand seinen Namen hat, so dass diese kleinen Ansammlungen die grösste Ähnlichkeit haben mit den Anschwemmungen von Algen, Braunkohlen und Bernstein, die bei günstigem Winde vom Meere auf den Strand geworfen werden. Die Nester des gestreiften Sandes sind denn auch ohne Zweifel auf eine ganz ähnliche Weise entstanden. Der in ihnen liegende Bernstein unterscheidet sich äusserlich sehr von demjenigen, der aus der blauen Erde gegraben wird. Der letztere hat keine eigentliche Verwitterungskruste, man müsste denn dahin rechnen, dass die Farbe der äusseren Schale zuweilen etwas dunkler ist, als das Innere; die Oberfläche aber ist beriebt und glanzlos und mit einem weisslich-grauen Anfluge bedeckt, der sich nur sehr langsam durch mehrmaliges Waschen und Bürsten fortbringen lässt. Der Bernstein aus dem gestreiften Sande dagegen hat eine mehr oder weniger dicke und bröckliche Verwitterungskruste von röthlicher oder bräunlicher Farbe, die oft in sehr regelmässige sechseckige Stücke zerplatzt, so dass nach ihrer Wegnahme die Oberfläche wie mit Zellen besetzt erscheint. Ueberdies ist er fester, als der Seestein, zerspringt nicht so leicht beim Trocknen, und soll — wenn nicht durchgängig, so doch zum grössten Theile — undurchsichtig sein und eine gute d. h. reine gelbliche Farbe haben, weshalb er denn auch viel höher geschätzt wird, als der aus der blauen Erde gewonnene Stein. Diese Eigenschaften beweisen indessen keinesweges eine durchgreifende Verschiedenheit zwischen beiden Bernsteinarten, sondern lassen sich mit Ausnahme der zuletzt genannten sehr wohl aus der grossen Feuchtigkeit der blauen Erde und der trockneren Lage im gestreiften Sande erklären. Nun wirft man aber mit Recht die Frage auf, woher der Bernstein im gestreiften Sande stamme?

Drei verschiedene Erklärungen sind hier möglich. Die gewöhnlichste, welche auch in neuester Zeit von Berendt\*) lebhaft vertheidigt wird, ist diejenige, dass der Bernstein aus dem Lager im Glaukonitsande herrühre. Wie in späterer Zeit das Diluvialmeer gethan hat, wie jetzt die Ostsee thut, so soll auch das Tertiärmeer die blaue Erde aufgewühlt und den ausgespülten Bernstein auf die Küsten oder auf den Meeresboden abgelagert haben. So nahe liegend dieser Vergleich ist, so scheint er mir doch sehr unpassend zu sein. Denn die Verhältnisse, unter denen sich das Diluvium bildete, sind himmelweit verschieden von denen, die bei Ablagerung des gestreiften Sandes herrschten. Vom Diluvialmeere sehen wir überall, wie es die älteren Gebirgsschichten vielfach zerstört hat, wir wissen, dass es längs der ganzen Küste die Glaukonitformation mit der Bernsteinerde auswusch, und noch heute wiederholt sich derselbe Vorgang fortwährend. Aber die Tertiärschichten von der Bernsteinerde an bis zum gestreiften Sande lagerten sich in grösster Ruhe und Regelmässigkeit ab, und selbst die allmälige Erhebung derselben während des Absatzes des Quarzsandes hat nicht die geringste Spur einer Zerstörung älterer Schichten hinterlassen. Wo sollte denn das Meer zu der 80 bis 100 Fuss tieferen Schicht Zutritt haben? Ueberdies bleibt bei dieser Ansicht der wichtigste Umstand unerklärt, warum nämlich nicht alle Schichten der Braunkohlenformation, sondern nur einzelne und vorzugsweise der gestreifte Sand Bernstein enthalten. Jedenfalls ist sie also unwahrscheinlich und ungenügend. Die einzige scheinbare Stütze gebe ich den Vertheidigern derselben selbst erst in die Hände durch die Beobachtung, dass der gestreifte Sand Glaukonit enthält; aber es folgt daraus keinesweges, dass dies Mineral aus der blauen Erde hergenommen sei.

\*) Die Bernstein-Ablagerungen und ihre Gewinnung. Schrift. d. K. phys.-ökon. Gesellsch. Jahrg. 1866. S. 110.



Eine zweite Ansicht über die Herkunft des Bernsteins im gestreiften Sande habe ich in meinem früheren Aufsätze über die Bernsteinlager des Samlandes aufgestellt, nämlich diese, dass er von einer jüngeren Flora als der Bernstein in der blauen Erde erzeugt sei, und von den in nächster Nähe gewachsenen Pflanzen, deren Ueberreste in dem Letten und in den Braunkohlen aufbewahrt sind, herrühre. Diese Annahme scheint auf den ersten Blick die einfachste und natürlichste, denn sollten die Holzstückchen und der Kohlenstaub, mit dem der Bernstein zusammen in den braunen und schwarzen Streifen des Sandes liegt, nicht auch denselben Pflanzen angehören, mit deren Ueberresten alle nahe liegenden Schichten angefüllt sind? Da finden sich in dem Sande auch die ganzen wohl erhaltenen Stämme untergegangener Bäume und in ihrer Nähe — nach der Versicherung eines sehr erfahrenen Mannes — gewöhnlich die reichsten Bernsteinnester. Aber dennoch kann ich nicht läugnen, dass auch diese Ansicht dadurch nicht nur nicht erwiesen ist, sondern dass Manches gegen sie spricht, vor Allem nämlich der Umstand, dass, soviel ich in Erfahrung gebracht habe, noch nie in der ganzen Braunkohlenformation ein Stück Holz gefunden ist, welches Bernstein eingeschlossen hätte, die drei Nadelholzbäume aber, die in der hiesigen Braunkohlenflora vorkommen und denen man als solchen am ehesten die Erzeugung des Bernsteins zutrauen könnte, *Taxodium dubium*, *Sequoia Langsdorfii* und *Glyptostrobus europaeus*, finden sich auch in den Braunkohlen anderer Gegenden, die keinen Bernstein haben. Ueberdies wäre es sehr auffallend, dass der Bernstein in den Braunkohlen gar nicht und in der Lettenschicht höchst selten gefunden wird, während in diesen Schichten doch die meisten Pflanzenreste zusammen liegen. Ich glaube daher, dass, so lange es nicht unmittelbar erwiesen ist, dass auch Bäume der Braunkohlenflora Bernstein erzeugten, man diese von der eigentlichen Bernsteinflora getrennt halten müsse, und gebe meine früher ausgesprochene Vermuthung auf.

Beiden Ansichten gegenüber stelle ich eine dritte Erklärung über das Vorkommen des Bernsteins im gestreiften Sande auf und hoffe ihre Richtigkeit aus den gleichen Bestandtheilen und dem innigen Zusammenhange der zu verschiedenen Zeiten gebildeten Schichten erweisen zu können. War es, wie niemand bezweifeln wird, das nahe liegende Land gewesen, welches in früherer Zeit dem Meere den Bernstein geliefert hatte, warum sollte es von seinem Vorrathe nicht auch in der bald darauf folgenden Zeit der Braunkohlenbildung noch Einiges hergeben? Denn nichts zwingt zu der Meinung, dass die Vorräthe an Bernstein früher schon vollständig erschöpft wurden; im Gegentheil ist wahrscheinlich, dass noch viele Bernsteinlager im Lande erhalten waren, wenn auch die Wälder bereits durch Emporblühen neuer Pflanzen ein anderes Aussehen angenommen hatten und die Bernstein erzeugenden Bäume abgestorben waren. Früher war der Bernstein zugleich mit glaukonitischem Sande herbeigeführt worden, die Bernsteinfichten schienen auf dem mergeligen Grünsand der Kreide vorzüglich gut gediehen zu sein; in der Braunkohlenformation ist es wieder ein glaukonitischer Sand, der den Bernstein beherbergt, und man kann schon vermuthen, dass er ebenfalls einem Kreidegestein seinen Ursprung verdankt. In der That hat der gestreifte Sand die grösste Aehnlichkeit mit der weissen Mauer, einer der jüngsten Ablagerungen in der südlichen Mulde der Glaukonitformation, die ebenfalls Bernsteinnester einschliesst. Diese unterscheidet sich von jenem nur dadurch, dass sie mehr Thon und Glaukonit enthält, wovon man sich überzeugt, wenn man aus einer Probe der weissen Mauer den Thon durch Schlemmen entfernt. Beide stehen genau in demselben Verhältnisse zu einander wie in dem nördlichen Becken der grüne Sand zu der Bernsteinerde und stammen offenbar von zwei Abänderungen desselben Sandsteines her, die sich nur durch ihren Gehalt an

Mergel und Glaukonit unterschieden, ein Unterschied, der allen Gesteinen der Grünsandgruppe je nach ihrer höheren oder tieferen Lage eigen gewesen zu sein scheint. Das Muttergestein der weissen Mauer ist aber, wie ich jetzt nachweisen kann, kein anderes als der in Form von Geschieben so weit verbreitete Kreidesandstein, den ich früher genau beschrieben habe. Sowohl die Bestandtheile als auch die Feinheit des Kornes stimmen in beiden genau, und wenn man ein Stück des verwitterten Sandsteins zu Pulver zerreibt und durch sorgfältiges Schlemmen den Thon entfernt, erhält man einen Sand, der demjenigen ganz ähnlich ist, der beim Schlemmen der weissen Mauer zurückbleibt. Stücke dieser Gebirgsart finden sich, wie wir wissen, als Geschiebe in der Bernsteinerde der südlichen Mulde, ein Beweis, dass die Zuflüsse, welche diese herbeiführten, auch jenes Gestein bereits angegriffen hatten; sie waren die Vorboten gleichsam einer späteren Ablagerung, gerade so wie in der Bernsteinerde des nördlichen Beckens Geschiebe von dem Muttergestein des grünen Sandes liegen. So muss man also die Ablagerung des gestreiften Sandes mit ihrem Bernstein als eine Fortsetzung oder Wiederaufnahme eines früheren Vorganges betrachten, der nur auf kurze Zeit unterbrochen wurde. Das ist allerdings ein neues und wichtiges Band zwischen den beiden Formationen der glaukonitischen Sande und der Braunkohlen, es stimmt aber ganz zu der schon früher gemachten Beobachtung, dass während der ersten Zeit der Braunkohlenbildung dem Tertiärmeere dieselben Zuflüsse blieben, die es bis dahin gehabt hatte, ja wir können diese Wahrnehmung jetzt dahin erweitern, dass die ganze mittlere Abtheilung der Braunkohlenformation mit Ausnahme der darin vorkommenden Schichten des groben Quarzsandes demselben Strome ihre Entstehung verdankt, welcher die südliche Ablagerung der Glaukonitformation bewirkte. Der Bernstein in der Braunkohlenformation ist nicht der blauen Erde entnommen, aber er hat denselben Ursprung mit dem Bernstein dieser, die Pflanzentheile dagegen, welche in den benachbarten Schichten liegen, gehören einer jüngeren Flora an, welche auf dem Boden des untergegangenen Bernsteinwaldes gewachsen ist. In dem Holze, welches mit dem Bernstein in den schwarzen Streifen des Sandes liegt, findet sich möglicher Weise Holz zweier Wälder von verschiedenem Alter.

Von der Zusammensetzung der Braunkohlenlager, welche sich in anderen Gegenden unserer Provinz finden, ist wenig bekannt, was mit den im Samlande gemachten Beobachtungen verglichen werden könnte. Wie schon in früherer Zeit ist auch vor einigen Jahren auf dem Gute Partheinen an dem südöstlichen Ufer des frischen Haffs zwischen Heiligenbeil und Brandenburg ein Brunnen gegraben, wobei die oberen Braunkohlenschichten durchsunken wurden. Sie zeigten sich, soweit mir Proben mitgetheilt wurden, den obersten Schichten der Formation im Samlande entsprechend, und es ward dabei auch ein fossiler Coniferenzapfen gefunden.

Aus eigener Anschauung kenne ich nur noch die Braunkohlen bei Rückshöft am Ostseestrande westlich von der Halbinsel Hela. Hier ragen nur die wirklichen Kohlenflöze, die viel mächtiger entwickelt sind als an irgend einem Punkte der Samländischen Küste, über den Seespiegel vor. Sie liegen also etwa 110 F. tiefer als im Samlande und die Bernsteinerde würde, wenn sie hier vorhanden sein sollte und die Schichten eine ähnliche Mächtigkeit hätten wie im Samlande, etwa 140 Fuss unter dem Meere liegen. Das untere Kohlenflöz befindet sich in Meereshöhe und bildet den Strand, so dass man nicht einmal seine Mächtigkeit kennt. Das mittlere Flöz, welches 12 Fuss höher liegt und 8 Fuss mächtig ist, enthält viel bituminöses Holz, in seinen thonigeren Stellen auch einzelne Blattabdrücke; unter ihm und auch in einzelnen Lagen in ihm findet sich grober Quarzsand von grauer Farbe

mit vielen kleinen Kohlenbröcken, der viele vortrefflich erhaltene Coniferenzapfen umschliesst. Sie lagen an einer Stelle unter dem Flöze im J. 1860 in solcher Menge nahe bei einander, dass in kurzer Zeit über 200 gesammelt werden konnten. Ueber dem mittleren Flöze folgt zuerst eine ansehnliche Schicht Glimmersand in helleren und dunkleren Farben, dann wieder grober Quarzsand und endlich in etwa 30 F. über dem Meere das obere Kohlenflöz. Dieses besteht zum Theil aus Kohlenletten, der in einer grossen Menge sehr schön erhaltener Blätter und Saamen die Ueberreste einer reichen Tertiärflora enthält. Die jüngsten Tertiärschichten über der Kohle werden wieder von Glimmersand, der theils eine braune, theils eine weisse Farbe hat, gebildet und sind von sehr mächtigen Diluvialablagerungen bedeckt. Zunächst folgen eine grosse Geröllbank, dann eine Mergelschicht und endlich theils feinere, theils gröbere Diluvialsande, die bis an den obern Sandmergel reichen. Es ergibt sich aus dieser Beschreibung, dass, soweit eine Vergleichung möglich ist, eine grosse Uebereinstimmung zwischen den Rückshöftchen und den Samländischen Braunkohlenlagern herrscht, dass hier wie dort dieselben Sande sie begleiten, und dass in Rückshöft ganz ähnlich wie an der Westküste Samlands der grobe Quarzsand zahlreiche Zwischenlager zwischen den feineren Glimmersanden bildet.

Bemerkenswerth ist es, dass wie in der Preussischen, so auch in der Braunkohlenformation von Grönland Bernstein vorkommt. Er liegt dort, wie Herr Prof. Heer mir mittheilt, in der Braunkohle und in einzelnen Körnern zwischen miocänen Blättern.

Von der märkischen Braunkohlenformation, wie sie Plettner beschrieben hat, unterscheidet die Samländische sich sowohl in der Lagerung als in der Zusammensetzung; in der Lagerung, weil die Schichten in ihrer ursprünglichen horizontalen Lage, mit Ausnahme der unteren Abtheilung, die gleich während ihrer Entstehung theilweise erhoben wurde, nicht gestört sind. In der Zusammensetzung zeigt sich namentlich darin eine Verschiedenheit, dass die Formsande, die in der Märkischen Braunkohlenformation eine so grosse Rolle spielen, in der Samländischen nicht vorkommen, denn der Glimmersand in der obern Abtheilung der letztern entspricht wohl in der Feinheit des Kornes dem Formsande; enthält dann aber immer zugleich eine grosse Menge thoniger Bestandtheile, die jenem fehlen; da aber, wo diese dem Glimmersande nicht beigemischt sind, ist er wieder grobkörniger. Glimmersand und Kohlsand kommen hier wie dort vor, doch auch mit dem Unterschiede, dass dem Glimmersande der Mark nur eine geringe Menge Thon beigemischt ist, der dortige Kohlsand aber aus runden Quarzkörnchen bestehen soll, während sie bei dem hiesigen Kohlsande scharf und eckig erscheinen, und nur die grösseren Körner des groben Quarzsandes abgerundet sind. Der gestreifte Sand ist, in sofern er ein glaukonitischer Glimmersand ist, mit seiner Einlagerung von Bernstein sowie die ganze Schichtenfolge, der er angehört, unserer Braunkohlenformation eigenthümlich. Ueberhaupt aber scheint diese sich durch die grosse Einfachheit ihrer Zusammensetzung und die geringe Entwicklung nicht nur der eigentlichen Kohlenflöze, sondern ihrer ganzen oberen Abtheilung auszuzeichnen.

Es sei mir noch gestattet, dem geologischen Bilde, welches ich im vorigen Abschnitte für die Entstehungszeit der Glaukonitformation entworfen habe, ein anderes für die Zeit der Braunkohlenbildung zur Seite zu setzen. Durch die glaukonitischen Sande war der nördliche Theil des grossen Meerbusens, den ich früher geschildert habe — denn nur von diesem Theile, der in seiner Lage unserm Samlande entspricht, kann ich berichten — allmählig bis zu einer Tiefe von etwa 70 Fuss ziemlich gleichmässig ausgefüllt worden. Inzwischen hatte sich die Pflanzenwelt der umliegenden Länder verändert. War das Klima ein anderes geworden? Wahrscheinlich. Die Ursache dieser Aenderung wird man nicht von

mir zu hören erwarten, denn sie ist aus den Erdschichten nicht abzulesen; sie konnte in allgemeinen Verhältnissen wie in der Verminderung der Erdwärme, oder in zufälligen, vielleicht fernliegenden Ereignissen bestehen. Die Erhebung oder Senkung eines fernen Landes konnte die Richtung der Meeresströme und damit das Klima des europäischen Nordlandes verändern, wie gegenwärtig durch das Versinken einer grösseren Landstrecke von Mittelamerika Nordeuropa plötzlich erfrieren und seiner jetzigen Vegetation beraubt werden würde, wenn die warmen Meeresströme aus dem atlantischen Ocean in den grossen Ocean übergingen, statt von der Amerikanischen Küste zurückprallend nach Nordeuropa überzusetzen.

Einzelne Pflanzen der alten Bernsteinwälder hatten sich erhalten, die meisten waren ausgestorben, und statt ihrer war eine Flora entstanden, welche schon ähnlicher war derjenigen, die jetzt in unseren Gegenden gedeiht, aber immer noch viele uns jetzt fremde Formen enthielt. Pappeln, Erlen, Kreuzdorn, Hainbuchen bildeten nebst einigen Nadelholzbäumen, welche sehr ähnlich waren solchen Arten, die jetzt im südlichen Theile von Nordamerika, in Californien und in China zu Hause sind, den Hauptbestandtheil der damaligen Wälder, daneben kamen aber auch eine Gardenia mit schotenähnlichen Früchten, eine Feige und Arten der Gattungen Sapindus, Diospyros, Acerates, Banksia vor, Pflanzen, die der jetzigen nordeuropäischen Flora sehr ferne stehen. Auf den grünen Sand lagerte sich unmittelbar der Quarzsand ab, wahrscheinlich durch die Wogen des Meeres herangebracht, das ihn an entfernteren Ufern aufnahm. In den übrigen Verhältnissen aber scheint keine andere Aenderung eingetreten zu sein, als dass das Sinken des Landes aufhörte. Denn der Fluss, der in der jüngst vergangenen Zeit thonige Glimmersande (die weisse Mauer) und Bernstein abgelagert hatte, ergoss auch jetzt dieselben Stoffe ins Meer und breitete sie auf dem Grunde desselben aus (die Bockserde und Lebererde bei Kraxtepellen), so dass es nur in Zwischenräumen, wenn die Strömung des Flusses schwächer war, dem Quarzsande gelang sich auch hier einen Platz zu verschaffen. Dieser Zustand dauerte längere Zeit fort. Inzwischen mögen wohl noch Meeresthiere in dem Meerbusen gelebt haben, aber ihre Schalen mussten, in den Quarzsand eingeschlossen, spurlos verschwinden. Da begann eine ungleiche Erhebung des Landes. Die Ufer des Meerbusens im NW. und Osten erhoben sich mit den angränzenden Theilen des Meeresbodens langsam aber stätig, während die Anschwemmung des Quarzsandes ungestört fort dauerte, um 40 bis 50 Fuss. Mit verstärktem Fall und erhöhter Geschwindigkeit strömte der Fluss in die sich bildende Vertiefung; die Gränzen, die er bisher für den Absatz der mitgeführten Stoffe auf dem ebenen Meeresboden eingehalten hatte, wurden durch die Bodenerhebung zerstört, und die thonigen Ablagerungen breiteten sich, den Quarzsand verdrängend, überall in der sich bildenden Mulde aus (sie bildeten die untere Lettenschicht). Das Wasser zog sich inzwischen von den überschwemmten Landestheilen und aus dem Meerbusen in das grosse südliche Meer zurück, und als die Erhebung aufhörte, hatte sich das Aussehen der Gegend sehr verändert. Im Nordwesten und noch mehr an der östlichen Seite des Meerbusens waren beträchtliche Strecken des früheren Meeresbodens trocken gelegt, der jüngst abgelagerte Quarzsand bildete jetzt die Oberfläche dieses neuen Landes und von dem einst tiefen Meeresbecken war die Mulde übrig geblieben, deren Gränzen und Ausdehnung im Samlande wir früher verfolgt haben. Ich bemerke erst jetzt, dass die Gränzen derselben, wie wir sie früher zu bestimmen gesucht haben, ziemlich parallel gehen den Ufern des Meerbusens, die wir nach der Verbreitung der Braunkohlen in unserer Provinz zeichneten. Da es eine bekannte Thatsache ist, dass wiederholte Erhebungen eines Landes dieselben Richtungen einzuhalten pflegen, so spricht das vielleicht dafür, dass das Bild, in dem ich hier die Resultate unserer Untersuchungen zur klareren Anschauung zu bringen suche, nicht ganz ein

Phantasiegemälde ist. Die Mulde war zwar einige Meilen breit, aber grossentheils nur 40 F. tief, nach SW. hin nahm sie an Tiefe zu. Die Ablagerungen, die sich in derselben bildeten, gehören fast allein dem Flusse an, und sie mögen um so bedeutender gewesen sein, als er in Folge der Bodenerhebung an vielen Stellen sein altes Bette verlassen und sich ein neues bilden musste; nur in den südlichen und tieferen Theil der Mulde drangen die Wogen des Meeres noch mit hinreichender Kraft hinein, um stärkere Sandschichten zwischen die Niederschläge des Flusses einzuschieben, während sie in dem nördlichen und flacheren Theile nur hie und da und namentlich an den Rändern unregelmässige Ablagerungen bewirkten. Was von Flüssen der heutigen Zeit berichtet wird, welche durch ausgedehnte Urwälder strömen, das mochte auch für jenen Strom gelten. Grosse Stücke Waldbodens mit den darauf stehenden Bäumen führte er fort. Die erdigen Massen mit vielen darin enthaltenen Pflanzentheilen sanken zu Boden, die thonigen Niederschläge des Flusses vereinigten sich mit ihnen, und so entstanden die einzelnen unzusammenhängenden, aber an organischen Einschlüssen reichen Ablagerungen der mittleren Lettenschicht. Auch Baumstämme, Zweige und Holz verschiedener Art wurden in grösser Menge aus den Wäldern in den Meerbusen geführt. Viele grosse Bäume blieben in dem Sande des flachen und sich allmählig immer mehr füllenden Beckens stecken, die übrigen Holztheile schoben sich an der Oberfläche zu grossen Massen zusammen und wurden hier zum grossen Theil der Vernichtung Preis gegeben. Inzwischen lagerte der Strom, dessen Bette zum grossen Theil in den Sandsteinen der Kreideformation lag, glaukonitischen Glimmersand ab, und aus Seen und Mooren, die er durchfloss, nahm er die Ueberreste der älteren Vegetation und mit ihnen Bernstein auf und schwemmte sie ins Meer. In kleinen Anhäufungen, wie der Bernstein von seiner ursprünglichen Lagerstätte losgerissen war, wurde er niedergelegt, und häufte sich an Stellen, wo ein Stamm ihm Schutz gegen die Strömung gewährte, reichlicher an. Endlich war die Mulde zum grössern Theile gefüllt, da wurde auch, was von den Holzmassen an der Oberfläche des Wassers noch erhalten war, in den Sand aufgenommen und von diesem eingehüllt.

Finden wir den Quarzsand, der in der eben geschilderten Zeit trocken lag, von derselben Lettenschicht bedeckt, welche auch die in der Mulde liegenden Massen überlagert, so muss er während der Bildung der Lettenschicht mit diesen zusammen unter der Oberfläche des Wassers gelegen haben. Auf die Hebung des Landes, welche die Mulde hervorgebracht hatte, folgte also ein Niedersinken desselben und in derjenigen Ausdehnung, die ich in Ermangelung genauerer Gränzbestimmungen schon für die ältere Tertiärperiode dem Meerbusen zutheilte, bedeckte sich das ins Meer tauchende Land mit neuen Ablagerungen, welche jetzt die obere Abtheilung der Braunkohlenformation darstellen. In weiterem Raume bildeten sich hier alle Niederschläge in grösserem Maassstabe aus als in der beschränkten Mulde, aber im Ganzen wiederholten sich dieselben Vorgänge. Wurde früher durch das einströmende Flusswasser der Meerbusen in ein Süsswasserbecken verwandelt oder wenigstens mit Brackwasser gefüllt, so wurde jetzt zwar das sinkende Land vom Meere überströmt, aber bei der nur langsam erfolgenden Senkung mag das Wasser eine geringe Tiefe behalten haben und wenig durch die Wogen des Meeres beunruhigt worden sein, so dass auch hier die zur Bildung von Braunkohlen nöthigen Bedingungen gegeben waren. Auch hier begegnen wir als erster Bildung wieder thonigen Niederschlägen mit fein vertheilter Kohle und einigen grösseren Pflanzenüberresten, dann verschwindet der Gehalt an Thon und Pflanzentheilen immer mehr aus den Sandablagerungen und endlich folgen die massenhaften Zusammenhäufungen festerer Holztheile. Da aber das Vaterland der Gesteine nicht bekannt ist, aus dem sich der Glimmersand bildete, so wird es nicht möglich sein, die Vorgänge im Einzelnen zu verfolgen.

Auch am Anfange dieses Zeitabschnitts wurde wahrscheinlich der Pflanzenwuchs auf grossen vom Meere überschwemmten Flächen vernichtet, und man muss annehmen, dass das Holz dieser zerstörten Wälder und dasjenige, was durch Flüsse und Meeresströmungen im Laufe der Zeit ihm hinzugefügt wurde, den Stoff zu den Braunkohlenlagern abgab, die sich später bildeten. Es ist nicht zu läugnen, dass in der Annahme, die Baumstämme wären so lange auf der Oberfläche des Wassers umhergetrieben, bis das Wasserbecken sich unter ihnen ausfüllte, etwas unwahrscheinliches liegt, wenn man bedenkt, dass die Ablagerung der ganzen Schichtenfolge in der oberen Abtheilung der Braunkohlenformation gewiss Jahrhunderte in Anspruch nahm. Indessen wie soll man sich die Lage des Holzes in den obersten Theilen der Formation anders erklären? wie den Umstand, dass der Glimmersand von unten nach oben allmählig heller d. h. ärmer an Pflanzenüberresten wird und öfters schon unter den Kohlen weiss erscheint? oder die andere Erfahrung, dass in den Kohlen fast ganz das Holz der Laubbäume fehlt, während andere Pflanzenüberreste beweisen, dass die damals untergegangenen Wälder reich an Laubbäumen waren? Grosse Massen von Holz werden in der That an der Oberfläche des Wassers verfault und zerfallen sein, und es ist in den Braunkohlen wie in allen Erdschichten uns nur ein sehr kleiner Theil früherer Organismen erhalten worden.

Das Aufhören der Bodensenkung bedingte das Ende der Braunkohlenbildung. Es folgte vielleicht wieder eine Hebung des Bodens, welche die vor Kurzem gebildeten Schichten trocken legte. Der Meerbusen des Tertiärmeeres war ausgefüllt. In angränzenden und entfernteren Theilen des Meeres dauerten die Niederschläge noch fort, der Septarienthon entstand und nach ihm noch zahlreiche jüngere Bildungen. Unterdessen stellten die obersten Schichten der Braunkohlenformation die Oberfläche des Landes dar, anfangs wahrscheinlich eine traurige Sandwüste, in der mit dem leichten Glimmersande der Wind sein Spiel trieb und ihn zu Dünen aufwehte. Allmählig mögen auch sie sich mit Pflanzenwuchs bedeckt haben. Wir wissen es nicht, denn mit der Ablagerung des Braunkohlenholzes oder der dasselbe bedeckenden Sandschicht bricht die Geschichte Samlands ab und hebt erst nach vielen Jahrhunderten wieder an, als das Diluvialmeer das Land bedeckte.

#### **Das Diluvium.**

Wenn man an solchen Stellen der Küste, an denen das Tertiärgebirge zerstört ist, das bunte Gemenge der neben und über einander liegenden Diluvialmassen sieht, so wird man vielleicht glauben, dass es ihrer gar viele verschiedener Art geben müsse, untersucht man sie aber genauer, so erkennt man bald, dass sie sich alle auf wenige Hauptformen zurück führen lassen. Ich will diejenigen, welche an der hier beschriebenen Küstenstrecke vorgekommen sind, der Uebersicht halber zusammenstellen, es ist aber nicht meine Absicht, dabei eine vollständige Charakteristik derselben zu geben. Dass nicht alle Diluvialgebilde zu derselben Zeit entstanden sind, und mit Recht ein älteres Diluvium und ein jüngeres unterschieden werden, tritt gerade an der Küste sehr deutlich hervor, wo man die Schicht, welche gewöhnlich die Oberfläche des Landes bildet, sich über alle übrigen, mögen sie der Tertiärformation oder dem Diluvium angehören, in gleicher Weise hinziehen sieht. Wir sprechen zuerst vom älteren Diluvium und unterscheiden folgende Ablagerungen:

1. Aelterer Diluvialmergel, unterer Sandmergel, oder nach Schumann Schluffmergel ist ein Gemenge von Sand, Thon und Kohlensäurem Kalk, meistens von blaugrauer oder dunkelgrauer Farbe (blauer Lehm), die aber auch ins Braune oder Gelbe übergeht. So bildet er an der Küste in 10 bis 40 F. Mächtigkeit die gewöhnliche Decke

der Tertiärschichten und nimmt, wo diese zerstört sind, oft die ganze Küstenhöhe ein; seltener haben wir ihn roth gefunden wie am Warnicker Park und an einer westlich von diesem liegenden Anhöhe. Wenn er nur wenig Sand enthält, so pflegt er im trockenen Zustande eine hellgraue Farbe anzunehmen wie z. B. an der Verwerfung bei Kleinkuhren, an der Loppehner Spitze, bei Palmnicken und a. a. O., andererseits geht er auch oft in Sand über und nimmt dabei gewöhnlich eine grüne Farbe an, wie in der Auswaschung unweit der Gaussup, in Loppehnen am Sellwickbache und vielen anderen Orten. Der Diluvialmergel hat sich wahrscheinlich bei der Zerstörung und Auswaschung der vielen theils silurischen, theils zur Kreideformation gehörigen mergeligen Schichten gebildet und hat sich daher als Schlamm gewiss zu jeder Zeit in dem Diluvialmeere abgesetzt. Der Absatz desselben scheint aber jedenfalls früher begonnen zu haben als die Ablagerungen des Diluvialsandes, und deshalb finden wir ihn meistens unter diesem liegen und können in vielen Fällen, in denen er neben und über dem Sande zu liegen scheint, eine Störung der ursprünglichen Lage nachweisen.

2. Geschiebe und Geröll, Steine und Felsblöcke von oft sehr bedeutender Grösse, finden sich theils zerstreut im Mergel, theils zusammengehäuft mit nordischem Sande in Bänken, die bald in horizontaler bald in schiefer Lage im Mergel oder Sande liegen. Diese letztere Art der Lagerung beweist, dass sie zusammen in grossen Mengen hergeführt wurden, was nur durch Eismassen geschehen konnte. Wir sehen solche Gerölllager häufig an Stellen, wo Tertiärschichten zerstört wurden, auf den Abbruchflächen dieser liegen. Nicht sie, sondern die sie tragenden und strandenden Eisschollen waren es, welche die Zerstörung ausführten und dann schmelzend die Steine zurückliessen. Die Geschiebe bestehen bekanntlich aus verschiedenen, meist krystallinischen Gebirgsarten; ich habe aber nicht die Zeit darauf verwenden können, die an der samländischen Küste vorkommenden Gebirgsarten genauer zu untersuchen, und würde auch, wenn ich dies gethan hätte, nicht im Stande gewesen sein, ihre Heimath nachzuweisen. Jedenfalls wäre es aber interessant, Verzeichnisse der in einem und demselben Gerölllager zusammen liegenden Geschiebe anzulegen.

3. Diluvialsande nenne ich alle vom Diluvialmeere herbeigeführten und abgelagerten Sande, und stelle sie denjenigen gegenüber, welche den zerstörten Tertiärschichten entnommen und nur an anderer Stelle niedergelegt wurden. Diese Unterscheidung hat natürlich nur für unsere Gegend und für unsere Zwecke ein Interesse. Als charakteristisches Merkmal dieser Diluvialsande wird gewöhnlich ihr Gehalt an kohlen-saurem Kalk betrachtet, aber dieses Merkmal hat mich vielfach getäuscht, denn es kommen an der Küste Diluvialsande in grosser Ausdehnung und oft in bedeutender Tiefe unter der Oberfläche vor, auf welche Säuren gar keine Wirkung ausüben. Ich muss gestehen, dass ich anfangs der Erklärung, nach der der kohlen-saure Kalk aus allen diesen Sanden durch die Tagwasser ausgewaschen sein soll, keinen rechten Glauben schenkte, sondern in der genannten Eigenschaft einen durchgreifenden Unterschied zwischen den verschiedenen Sanden suchte, aber ich habe mich davon überzeugt, dass das nicht möglich ist, dass oft derselbe Sand sich hier kalkhaltig zeigt, dort nicht, und zwar an zwei ganz nahe liegenden Stellen, und dass sich dies auf keine andere Weise als durch Auswaschung des Kalkes erklären lässt. So habe ich z. B. schon bei Beschreibung der Loppehner Küste bemerkt, dass dort die verschiedenen Sandarten mit wenigen Ausnahmen, selbst die thonigen frei von Kalk sind, und ein auffallendes Beispiel von dem nahen Beisammenliegen kalkhaltiger und kalkfreier Sande bietet auch die blaue Rinne bei Georgswalde dar, wie man aus den früher mitgetheilten Zeichnungen und den dazu gegebenen Erklärungen sehen kann.

Man kann unter den Diluvialsanden folgende Abänderungen unterscheiden, die aber alle in einander übergehen:

a. Nordischer Sand. Dieser Ausdruck wird häufig als gleichbedeutend mit Diluvialsand gebraucht oder wenigstens auf alle Feldspath enthaltenden Sande angewandt. Ich habe aber damit nur denjenigen Sand bezeichnet, der unmittelbar durch Zertrümmerung der nordischen Geschiebe entstanden ist und dies dadurch bekundet, dass in seinen Körnern nicht nur einzelne Mineralien, sondern zum Theil noch die Trümmer von Gebirgsarten zu erkennen sind. Es ist daher ein grobkörniger Sand, der in den Gerölllagen nie fehlt, aber auch ohne diese vorkommt und wie die Geschiebe durch Eis herbeigebracht ist.

b. Feinerer, nicht glimmerhaltiger Diluvialsand. An den nordischen Sand schliessen sich die übrigen Diluvialsande an, unter denen man die glimmerhaltigen als besondere Abänderung trennen kann. Sie bestehen aus Quarz, Feldspath, Kalk und Glaukonit und bilden in Bezug auf die Grösse der sie zusammensetzenden Körner alle möglichen Uebergänge von dem nordischen Sande bis zu den feinsten mehlartigen Abänderungen. Die sehr verschieden gefärbten Quarzkörnchen, weisse, gelbe, grüne und röthliche, die rothen Feldspath- und die schwarzen Glaukonitkörnchen lassen sie gar bunt erscheinen. Es ist sehr bemerkenswerth, dass in allen Diluvialsanden Samlands Glaukonit in grosser Menge vorkommt. Die Körner dieses Minerals unterscheiden sich aber in Form und Farbe von den in den älteren Tertiärschichten vorkommenden. Sie sind in den mehr grobkörnigen Abänderungen des Sandes verhältnissmässig gross, bis zur Länge von  $\frac{1}{2}$  Mm., sind aus 2 oder 3 knolligen Stücken zusammengesetzt und von dunkelgrüner, fast schwarzer Farbe. In den feinkörnigen Abänderungen erscheinen auch sie als staubartige Theile, lassen sich aber unter der Loupe immer noch zu einem hellgrünen Pulver zerdrücken. Ohne Zweifel rühren sie zum grössten Theile aus den zerstörten Kreideschichten her.

c. Als besondere Abänderung der Diluvialsande können noch die thonigen betrachtet werden. Sie sind von grünlich-grauer oder gelber Farbe und oft von äusserster Feinheit des Kornes. Wir haben sie namentlich in Loppehnen und in Warnicken in der Nähe des sogenannten Kesselchens gefunden.

d. Die Glimmersande, die hier vorkommen, sind feine Diluvialsande mit weissem Glimmer und haben in Folge ihres reichen Gehaltes an Glaukonit eine grünliche Farbe. Die feinsten Abänderungen bilden den Dirschkeimer Sand, über dessen Eigenschaften ich früher gesprochen. Er bildet die Küste bei Dirschkeim und Kreislacken, kommt aber auch bei Loppehnen, in einem Berge bei Georgswalde und bei Warnicken vor.

4. Umgelagerte Tertiärsande finden sich, wie wir vielfach Gelegenheit gehabt haben zu sehen, oft im Diluvium. Sie kommen natürlich an solchen Stellen am häufigsten vor, wo das Tertiärgebirge theilweise zerstört ist, und scheinen meistens nicht sehr weit von ihrer ursprünglichen Lagerstätte entfernt worden zu sein. Am häufigsten ist es der Kohlensand, der so umgelagert ist, und wir haben kleinere Anhäufungen desselben bei Marscheiten und Kraxtepellen, mächtige Lagen bei Georgswalde gefunden und werden solche noch an den sogenannten Katzengründen bei Rauschen kennen lernen. Dabei ist die Farbe desselben entweder ins Gelbliche oder Bräunliche verändert, oder ganz unverändert geblieben wie z. B. an einem Berge bei Georgswalde (und nur in diesem Falle habe ich sie auf der Karte II. mit brauner Farbe bezeichnet). Zuweilen, obschon seltener, kommt auch die gröbere Abänderung der tertiären Quarzsande ebenso vor, wie ebenfalls in Georgswalde und in 60 F. Mächtigkeit den Kauster bei Fischhausen bildend. Alle diese Sande sind ohne Ausnahme frei von Kalk, selbst dann, wenn sie Diluvialgeschiebe enthalten, wie es öfters der Fall ist.



In Bezug auf die Zusammensetzung des jüngeren Diluviums habe ich dem früher darüber Gesagten nur wenig hinzuzufügen. Die ganze Formation ist hier so wenig entwickelt, dass sie eine ganz untergeordnete Rolle spielt. Die Hauptablagerungen derselben sind gelber Lehm oder sogenannter oberer Sandmergel, ein Gemenge aus Thon und ziemlich grobem Sande von gelber Farbe, und ein rothgelber, seltener brauner Sand; zuweilen kommt statt des letzteren ein feiner thoniger Sand vor, der dann ähnlichen Sanden aus dem älteren Diluvium sehr ähnlich ist. Reich sind auch diese Schichten an Geschieben, und öfters sind diese in eine oder gar zwei Gerölllagen zusammengehäuft.

Auch Tertiärsande scheinen im jüngeren Diluvium zwischen den Diluvialschichten vorzukommen und ich habe früher die Vermuthung ausgesprochen, sie möchten in diesem Falle als Flugsand zu betrachten sein. Das ist auch sehr möglich, nur setzt dies voraus, dass die darunter liegenden Schichten während der Diluvialzeit trocken lagen, eine Annahme, von der ich allerdings nicht weiss, ob sie sich durch andere Gründe wird unterstützen lassen.

Ein Blick auf unsere Profilkarten, namentlich auf diejenigen, welche die Küste von Georgswalde und Warnicken darstellen, belehrt uns, in welcher wunderbaren Weise die Sand- und Mergelmassen des älteren Diluviums abgelagert sind. Zwar ist der Sand für sich geschichtet, aber er bildet nicht mit dem Mergel regelmässig abwechselnde Schichten, sondern beide stehen meistens neben einander aufgethürmt, oder sind in und über einander geschoben. Als Absatz aus dem Wasser würde eine solche Lagerung sich garnicht erklären lassen, aber das Diluvialmeer hat offenbar wie die älteren Formationen so auch seine eigenen Gebilde vielfach wieder zerstört. Seine im Wasser langsam dahintreibenden Eisseln durchfurchten und durchschnitten den schon abgelagerten Schlamm, und wenn sie allmählig schmolzen, füllten sich die entstandenen Lücken mit neuen Niederschlägen aus. So konnte mitten zwischen Mergelbergen sich ein regelmässiges Schichtensystem verschiedenartiger Sande bilden, wie wir es in Georgswalde (K. II. 6, 2100 bis 2300) sehen. Noch häufiger vielleicht ereignete sich ein anderer Vorgang, den ich schon bei der Beschreibung der blauen Rinne in Georgswalde geschildert habe. Wenn die Eisschollen in ähnlicher Weise die Sandschichten durchschnitten und aufgewühlt hatten, drang durch den Druck der nebenliegenden Massen der Mergelschlamm von unten in die Lücken hinein und füllte sie entweder nur aus oder drang auch in die benachbarten Sandschichten selbst ein. Dass es dabei an Verschiebungen und Verbiegungen der Schichten nicht fehlen konnte, versteht sich von selbst. So ist der Mergelberg an der Warnicker Spitze neben der Wolfsschlucht (K. II. 8, 1—150) im Diluvialsande emporgestiegen und hat die angränzenden Schichten in seiner Nähe mitgehoben, in einiger Entfernung aber eben dadurch eingeknickt. So ist der Mergel unter dem Warnicker Park in den feinen Glimmersand hineingepresst. Ebenso ist der Mergelberg am Ausgange der Dirschkeimer Schlucht mitten im Glimmersande entstanden (K. 13, 1540 — 1740). Da sieht man sehr schön, wie er die Schichten des Dirschkeimer Sandes erhob und aufrollte und kann seinen Zusammenhang mit tieferliegenden Mergelmassen innerhalb der Schlucht verfolgen. Auch an der Loppener Spitze liegt im Sande verborgen eine Mergelmasse, von der jetzt erst einzelne Streifen zu Tage treten. Durch diese beiden Vorgänge lassen sich alle die auffallenden Lagerungsverhältnisse des Diluviums, wie ich glaube, erklären.

Samland scheint während der ersten Ueberschwemmung nicht sehr hoch vom Diluvialmeere überfluthet gewesen zu sein, denn die Niederschläge, die dieses zurückliess, sind da, wo die Braunkohlenformation vollständig erhalten ist, nicht sehr mächtig. Auch konnte die Zerstörung der Tertiärschichten durch Eisschollen nur in einem nicht sehr tiefen Meere erfolgen und hat gewiss auch schon viel früher begonnen, als das Land vollständig über-

schwemmt war, denn die vielen im Diluvium zerstreut liegenden Stücke der obersten Schichten, die oft von ziemlichem Umfange und in sich wohlerhalten sind, haben nicht selbst den Stoss der zerstörenden Gewässer oder Eisschollen ausgehalten, sondern sind unterspült und dadurch losgerissen.

Sehr auffallend ist es, dass allein an der Strecke der Nordküste von der Loppehnen-Sassauer Gränze bis zur Schlucht Kadolling-Spring bei Rauschen (K. II, 4, 900—2500 und 5, 1—1700) das ältere Diluvium ganz fehlt. Mit Sicherheit lässt sich dieser eigenthümliche Bau landeinwärts freilich nur bis zu dem Sassauer Thal und dem Rauschener Mühlenteich verfolgen, aber es ist bemerkenswerth, dass auch an der benachbarten Georgswalder Küste zwischen der Gaussup- und Detroit-Schlucht kein Sandmergel auftritt, sondern die älteren Diluvialablagerungen, wie man aus den Beobachtungen an der Wolfskaule und Detroitsschlucht (K. II, 6, 1000—1600) schliessen muss, hier durch eine mächtige Schicht umgelagerten Tertiärsandes ersetzt werden. Es fragt sich nun, wie man das Fehlen des älteren Diluviums an der Küste von Rauschen und Sassau deuten soll? In der That scheinen nur zwei Erklärungsweisen möglich; entweder muss man annehmen, dass dieser Theil des Landes eine Insel im Diluvialmeere war, oder dass sich auch hier Niederschläge bildeten, diese aber später, zur Zeit, da sich das jüngere Diluvium bildete, wieder fortgewaschen wurden. Die erste Annahme ist nicht durchführbar, die andere aber wird um so wahrscheinlicher, da wir aus der Vergleichung mit Georgswalde schliessen können, dass sich auch hier keine Mergelschicht gebildet, sondern nur Sand abgelagert hatte, der leicht fortgespült werden konnte.

Offenbar steht der eben besprochene Bau der Küste im Zusammenhange mit der Entstehung eines benachbarten Höhenzuges. Ein solcher beginnt nämlich unmittelbar an der Südseite des Rauschener Mühlenteiches mit dem kahlen und etwa 240 F. hohen Karlsberge (soll wohl heissen Kahlberge) und zieht sich in südwestlicher Richtung bis zu dem eine halbe Meile entfernten Dorfe Kraam hin. Oestlich geht er in das ebenfalls hochgelegene Land über und erhebt sich über dieses nicht bedeutend, nach Westen aber fällt er in das Thal von Schönwalde ab, welches die Fortsetzung des Thales von Sassau und Rauschen ist. In dieses münden auch die Querthäler, die sogenannten Katzengründe, welche den Höhenzug durchschneiden. Die einzelnen Hügel sind von allen Seiten abgerundet und werden, wie es scheint, durchweg von einem mässig feinen Quarzsande gebildet, der überall an der Oberfläche zwischen den Pflanzen vortritt, leuchtend weiss erscheint und grosse Aehnlichkeit mit dem tertiären weissen Kohlensande hat. Nur an der Ostseite nämlich werden die Hügel wie das angränzende Land vom jüngeren Diluvium bedeckt, oben und an der Westseite ist dieses abgespült und hat nur grosse Geschiebe und an einzelnen Stellen den gelben Sand zurückgelassen, der dieser Formation eigenthümlich ist.

Auf den ersten Blick erscheinen die grossen Anhäufungen von Sand sehr räthselhaft. Dass dieser aus der Tertiärformation stamme, darüber kann kein Zweifel sein, und doch kann in dieser Form kein anstehendes Tertiärgebirge auftreten, und wie sollte man auch dieselben Schichten hier in 224 bis 240 F. Höhe erwarten, die an der nahen Küste nur 120 F. hoch liegen. Wir haben es also hier offenbar mit einer Diluvialablagerung zu thun, und das bestätigt denn auch die genauere Untersuchung des Sandes selbst. Gräbt man nämlich an verschiedenen Stellen einige Fuss tief in die Erde, so verliert sich nahe unter der Oberfläche die weisse Farbe des Sandes, er erscheint gelb oder bräunlich, enthält auch manche Körnchen von verschiedener Form und Grösse und verliert sehr an Aehnlichkeit mit reinem Tertiärsande. Er ist vielmehr ganz gleich demjenigen Sande, der an der ganzen Küste von Rauschen über dem gelben Lehm liegt, auch braune und schwarze Streifen enthält und

offenbar Flugsand ist, der sich aus verschiedenen Tertiärsanden gebildet hat; er ist ferner durchaus ähnlich demjenigen Sande, der in Georgswalde an der Detroitsschlucht die Tertiärschichten in grosser Mächtigkeit bedeckt, aber der darin liegenden Geschiebe wegen zum Diluvium gerechnet werden muss. Erwägt man nun noch, dass derselbe weisse Sand sich auch auf der gegenüberliegenden Seite des Schönwalder Thales, die gegen Georgswalde hin ansteigt, wiederfindet und zwar ebenso entblösst vom jüngern Diluvium, so scheint es mir durchaus nicht zweifelhaft, dass wir an den Katzengründen denselben Bau des Landes haben wie in Georgswalde, und dass von der Detroitsschlucht an sich der umgelagerte Tertiärsand in bedeutender Mächtigkeit hinter Rauschen bis über die Katzengründe und über Kraam hinaus noch weiter ins Land hinein erstreckt. Sehr wahrscheinlich ist es, dass der Karlsberg und die übrigen Hügel wie das ringsum liegende Land auch Tertiärschichten in sich beherbergen, sie selbst aber sind Dünen, die aus dem umgelagerten Tertiärsande zwischen den beiden Perioden der Diluvialzeit entstanden sind. Ja wir können uns jetzt ein ungefähres Bild machen von der Art und Weise, wie die ganze Gegend ihre jetzige Gestalt erhielt:

Bei Beginn der grossen Auswaschung der Tertiärschichten, welche von der Detroitsschlucht bis zum weissen Berge in Warnicken reicht, wurde der aufgewühlte Sand durch die Wellen des Diluvialmeeres sämmtlich nach der östlichen Seite geschwemmt und hier in ansehnlicher Ausdehnung und in solcher Mächtigkeit angehäuft, dass andere Diluvialablagerungen sich nicht weiter bildeten. Auch die Küste von Sassau und Rauschen, wie das umliegende Land, in dem der Thaleinschnitt von Schönwalde noch nicht vorhanden war, wurden damit bedeckt. Später aber, als die Gegend trocken gelegt war, entstanden auf der weiten, von feinem Sande gebildeten Fläche Dünen, unsere Hügelreihe von Rauschen bis Kraam und wahrscheinlich eine zweite etwas niedrigere, welche von dem hohen Georgswalder Ufer über Schönwalde nach Plinken sich hinzog. Bei der abermaligen Ueberschwemmung des Landes mag eine Strömung zwischen diesen Hügelreihen den an der vorliegenden Küste früher abgelagerten Sand fortgeschwemmt und das Thal bereits vertieft haben. Als aber endlich die neuen Niederschläge sich gebildet hatten und das Meer vom Lande abfloss, blieb hier ein See zurück, der endlich nach Osten durch das Sassauer Thal sich einen Ausweg zur See bahnte, dabei die eben entstandenen Ablagerungen von den Abhängen der Dünen mitriss und dem Thale ungefähr seine jetzige Gestalt gab. Dass das Sassauer Thal erst eine Bildung des neueren Diluviums ist, bestätigt die Untersuchung, denn ich habe hier nirgends Gebirgsarten des älteren Diluviums gefunden, sondern einen dunkelgefärbten kalkfreien Thon und gelben Sand, die ich beide nur dem jüngeren Diluvium zurechnen kann.

Man würde sehr irren, wenn man aus den grossartigen Verwüstungen, welche das Diluvialmeer an den älteren Schichten verübt hat, schliessen wollte, dass es in heftiger Strömung gegen sie angestürmt wäre und sie überfluthet hätte, im Gegentheile aus vielen Beobachtungen geht hervor, dass alle Vorgänge sich in grösster Ruhe und bei einer wahrscheinlich sehr langsam steigenden Ueberschwemmung vollzogen. Dies beweist namentlich der Umstand, dass sich so oft die Ueberreste der zerstörten Schichten ganz nahe bei den Orten finden, von denen sie losgerissen wurden. Ich erinnere an die Auswaschung unweit der Gaussuppschlucht, die zu einer Zeit geschah, als die angränzenden Landestheile noch nicht vom Wasser bedeckt waren. Hier fanden wir die durch die Auswaschung entstandene Lücke ausgefüllt mit den Brocken aller zertrümmerten Schichten. Eine einigermaßen starke Strömung im Meere würde sie fortgeführt haben. Wie tief die einzelnen Auswaschungen sich ins Land erstrecken, könnte nur durch Bohrungen im Lande erforscht werden; bis jetzt kennen wir nur von sehr wenigen auf kurze Strecken die Richtung ihrer Grenzen, und diese zeigen hin-

länglich, dass sie gar keine bestimmte Richtung inne halten, sondern ganz unregelmässig sind, wie es auch in der Art ihrer Entstehung liegt. Die Abbruchlinie der Tertiärschichten an der Gränze von Lopphehen und Sassau geht von NO. nach SW., eine andere von dieser Gränze bis zum Pulverberge geht parallel dem Strande, also von ONO. nach WSW., diejenige am Wachbudenberg umzieht unregelmässig diesen und Kleinkuhren, die Auswaschung an der Hubnicker Spitze ist von W. nach O. gerichtet. Abgesehen von der ausgedehnten Auswaschung im Osten, die ihre Gränze bei Sassau hat, und denjenigen, die südlich von Kraxteppen liegen, scheint die grösste diejenige zu sein, die sich zwischen dem Wachbudenberg und Rosenort ausdehnt und Kleinkuhren umfasst, da es nach einigen Anzeichen nicht unwahrscheinlich ist, dass sie in geringer Entfernung von der Küste sich bis Grosskuhren hinzieht und südlich die tief liegende Gegend von Finken und Schalben umfasst. Die Lücken im Tertiärgebirge an der Nordküste und Westküste mit einander zu verbinden, würde, wie hieraus hervorgeht, ganz willkürlich sein, da nichts für einen Zusammenhang zwischen ihnen spricht. Diese Ungewissheit über die Ausdehnung der Störungen, welche die älteren Formationen betroffen haben, macht es fast unmöglich für irgend einen Punkt Samlands mit einiger Sicherheit vorherzusagen, ob unter der Decke des Diluviums die älteren Schichten mit der Bernsteinerde vorhanden seien oder nicht, doch ist dagegen auch zu bemerken, dass wahrscheinlich im Innern des Landes diese Störungen schon in geringerer Zahl und Ausdehnung vorhanden sein werden als an der Küste, da die Auswaschungen meistens von dieser ausgegangen und als Buchten oder kleine Meerbusen des Diluvialmeeres zu betrachten sind, dass ferner auch in sehr vielen Fällen, wenn wirklich die oberen Tertiärschichten zerstört sind, die thonigeren Schichten der Glaukonitformation, in denen die Bernsteinerde liegt, noch erhalten sein werden, wie wir dies an sehr vielen Stellen der Küste sehen.

Neben den Auswaschungen kommen auch Durchbrüche und Verwerfungen der Tertiärschichten vor, welche durch den Druck der darüber geschütteten Diluvialmassen verursacht sind; indessen sind sie, wenn wir von dem vielfach zerbrochenen Stücke bei Rosenort absehen, doch nur selten und untergeordnet. Die Annahme von Berendt, dass ein grosser Theil des Landes in einer bestimmten Richtung in viele Stücke oder Streifen zerbrochen wäre, von denen ein Theil in die Tiefe gesunken, ist nicht durch Beobachtungen begründet.

Noch einmal muss ich auf den Bernstein zurückkommen, da er bekanntlich auch im Diluvium, namentlich im Diluvialsande an vielen Orten gefunden wird. Da ich zu beweisen gesucht habe, dass die ursprünglichen Vorräthe des Bernsteins auf den Kreideländern des Nordens ruhten und auch noch zur Zeit der Braunkohlenbildung vorhanden waren, so nehme ich auch an, dass es auch zur Diluvialzeit dort noch viele Vorräthe gab, aus denen das Meer, während es die Kreideschichten zerstörte, den Bernstein nach allen Richtungen hin verschleppen konnte. Die Möglichkeit solcher Ansammlungen desselben in seinem Vaterlande muss selbst derjenige anerkennen, der nur zugiebt, dass die blaue Erde Samlands eine Meeresbildung ist. Da diese sowohl wie die Braunkohlenformation vom Diluvialmeere angegriffen wurde, so werden beide demselben zwar Bernstein geliefert haben, aber es ist keinesweges nöthig anzunehmen, dass aller Bernstein, der in Norddeutschland gefunden wird, aus dem Samlande abstamme. Für den Bernstein aber, der im südlichen Schweden früher recht häufig gefunden ist, und für denjenigen, der an den Küsten der Nordsee vorkommt, müsste eine solche Annahme ohnehin sehr gezwungen und unnatürlich erscheinen. Setzt man dagegen voraus, dass die Bernsteinwälder überall auf den Küstenstrichen wuchsen, die aus dem Grünsande der Kreide gebildet waren, so erklärt sich das Vorkommen des Bernsteins an allen

diesen Orten und im ganzen Norden Europas leicht. Wir könnten also für die Verbreitung des tertiären Bernsteins Nordeuropas folgende Uebersicht aufstellen:

1. Ursprüngliche Lagerstätte während der Tertiär- und Diluvialzeit in dem alten Waldboden, den Seen und Mooren auf der Grünsandformation des europäischen Nordlandes.
2. Einmal umgelagert kommt er in der Glaukonitformation des Samlands vor;
3. ebenso in der mittleren Abtheilung der Samländischen Braunkohlenformation;
4. einmal oder zweimal umgelagert im Diluvium an vielen Orten Nordeuropas;
5. zweimal umgelagert in den sogenannten Bernsteinadern des Samländischen Diluviums (blaue Rinne bei Georgswalde);
6. zweimal umgelagert an den Küsten der Ostsee im Alluvium.

Nach diesen Auseinandersetzungen wird es nur noch weniger Worte bedürfen, um die Geschichte Samlands, die wir mitten in der Tertiärzeit abbrechen mussten, wieder aufzunehmen und durch die letzte vollendete Periode der Erdbildung hindurchzuführen. Das Ende der schönen Tertiärzeit, die so reich gewesen war an neuen und mannigfachen Formen von Thieren und Pflanzen, wurde eingeleitet durch ein allmähliges Niedersinken der nordischen Länder. Das alte Europäische Nordland, das seit den ältesten Zeiten bestanden hatte, senkte sich allmählig, zuerst im Norden, dann im Süden nieder, und das Polarmeer breitete sich ebenso allmählig, die Thäler und tieferen Landestheile überfluthend, nach Süden aus. Dadurch änderte sich natürlich das Klima aller Länder und mit ihm die Thier- und Pflanzenwelt. Die aus dem Meere vorragenden Gebirge bedeckten sich mit Gletschern, die bis in die See hinabreichten; gewaltige Eisberge, mit Steinblöcken und Gebirgsschutt beladen, lösten sich von ihnen ab, und trieben nach Süden. Hier stiessen sie auf die bereits überflutheten silurischen Länder und Kreideländer. Die letzteren namentlich mit ihren vielen weichen und mergeligen Schichten konnten dem Wasser am wenigsten Widerstand leisten und wurden am tiefsten aufgelöst und zertrümmert. Die im Wasser löslichen oder leicht suspendirbaren thonigen Stoffe wurden vom Meere fortgeführt und setzten sich als Schlamm ab. Die aus den Sandsteinen herausgewaschenen Quarze und Glaukonite vermengten sich mit den vielfach zerkleinerten Bestandtheilen nordischer Gesteine und auch ihrer bemächtigten sich die Wogen. So wurden nach theilweiser Zerstörung der Kreideschichten auch die Tertiärschichten Samlands dem Andrang der Wogen und der Eisberge bloss gestellt, auch sie wurden von den letztern vielfach angegriffen und nach verschiedenen Richtungen durchfurcht, im Ganzen aber leisteten sie, obschon grossentheils aus losem Sande bestehend, grösseren Widerstand, da sie wenige im Wasser lösliche Stoffe enthielten, nur ihrer obersten Schichten wurden sie von den Eisschollen vielfach beraubt. Der Hauptstrom des Diluvialmeeres aber folgte westlich der Ausbreitung der Kreide und ein Nebenstrom wahrscheinlich östlich derselben Gebirgsart, und so waren es die auf diesen Schichten ruhenden Ränder des Tertiärgebirges vorzüglich, welche auf der einen Seite durchbrochen, auf der andern Seite theilweise fortgeschwemmt theilweise verschüttet wurden.

Allmählig erhob sich das Land wieder aus den Fluthen und lag eine Zeit lang trocken. Wir haben gesehen, dass in dieser Zeit sich die Hügelreihe bei den Katzengründen als Dünen bildete, eine ähnliche Entstehungsweise möchte ich für den Wachbudenberg bei Kleinkuhren, und den Kauster bei Geidau annehmen, und wenn man im Innern des Landes die Verhältnisse so genau untersuchen könnte, wie an der Küste, so würde man wohl zeigen können, wie gerade in dieser Zeit durch den Einfluss von Wind und Wasser die Oberfläche des Landes im Wesentlichen ihre jetzige Gestalt annahm. Aber noch einmal wiederholte sich die allgemeine Ueberschwemmung; das Niedersinken des Landes mochte dies Mal schneller.

und bis zu grösserer Tiefe erfolgen, so dass die nach Süden ziehenden Eisinseln das Land wenig berührten und schmelzend nur die mitgeführten Geschiebe niedersinken liessen. Endlich nach dem Absatze des obern Sandmergels tauchte das Land aus dem Wasser auf und ist in abwechselnden Hebungen und Senkungen allmählig bis zu seiner jetzigen Höhe gestiegen. Die seitdem verflossenen Jahrtausende haben an seiner Oberflächengestalt einiges, doch im Ganzen nicht viel verändert. Dagegen hat sein Umfang sich vermindert und seine äussere Form hat gewechselt, denn die Ostsee setzt als Nachkomme des grossen Diluvialmeeres die Zerstörung des Landes fort, die ihr grosser Ahnherr begonnen.

### Die jetzige Küste.

Bei Betrachtung der Veränderungen, welche das Land an seiner Seeegränze erleidet, ist es nöthig, den Einsturz der hohen Küste und den Einsturz des Strandes von einander zu unterscheiden. Beide stehen zwar häufig, doch nicht nothwendig im Zusammenhange. Denn die Küste wird zwar immer mit dem Strände zugleich vor der See zurückweichen müssen, weil diese den Strand überfluthend auch den Fuss der Uferhöhen angreift, keinesweges aber ist es ebenso im umgekehrten Falle. Auf die Widerstandsfähigkeit des Strandes kann es keinen Einfluss haben, ob die Küste höher oder niedriger, näher oder ferner hinter ihm steht. Deshalb ist es eine durchaus falsche, aber wunderbarer Weise noch immer verbreitete Ansicht, dass die Bernsteingräbereien in den Uferbergen, auch wenn sie nicht einmal bis unter den Seespiegel hinabgehen, das Vordringen der See ins Land beschleunigen könnten.

Der Einsturz der hohen Küste hängt an und für sich nur von der Einwirkung der Tagewasser ab, die da so schädlich ist, wo Sand- und Thonmassen neben einander liegen. Uferhöhen, die nur aus Sand oder nur aus Mergel bestehen, leiden vielleicht an ihrer Oberfläche etwas durch den Frost, sonst aber von den Tagewässern sehr wenig. Wegen der verschiedenen Lagerung der Tertiär- und Diluvialmassen ist die Einwirkung auf beide sehr verschieden. In der horizontal geschichteten Braunkohlenformation, die von zwei Lettenschichten regelmässig durchzogen wird, brechen die Schichten treppenförmig von oben nach unten ab, und wenn dabei, wie an der Küste von Rauschen und Sassau, die oberen Schichten nur aus Sand bestehen, bilden sich leicht Schluchten, die allmählig immer tiefer ins Land einschneiden. Im Diluvium dagegen, wo Mergel und Sand in grossen Massen neben einander liegen, stürzen von letzterem oft ganze Bergabhänge auf einmal zusammen, so dass sich immer wieder steil anstehende Wände bilden. Mit dem schnelleren oder langsameren Vordringen der See können diese Einstürze der Uferberge nur dann einen Zusammenhang haben, wenn der Wechsel von Mergel und Sand, der sie verursacht, sich bis unter die Meereshöhe fortsetzt. Das mag an der Georgswalder Spitze der Fall sein, wo in demselben Verhältniss, wie die hohe Küste einstürzt, auch die See vorzudringen scheint.

Die Verhältnisse, welche die Form des Strandes bedingen, sind viel verwickelter; sie hängen nicht nur von der Widerstandsfähigkeit des Strandes, sondern von der vorherrschenden Richtung der Wellen und der Küstenströmungen ab, sämmtlich Factoren, die sehr schwer zu bestimmen sind. Wir müssen uns daher mit einigen allgemeinen Bemerkungen begnügen. Ein Blick auf die erste Karte zeigt, dass fast alle Küstenvorsprünge von Diluvialmassen gebildet werden, theils von Sand, theils von Mergel, und dass die Tertiärschichten in den grösseren Buchten liegen. Nur die weit vorspringende Küstenstrecke von Kreislacken bis Hubnicken an der Westküste macht hiervon eine Ausnahme, aber sie gehört auch zu denjenigen, die vorzüglich stark vom Andränge der See leiden. Auch mehrere andere Vorsprünge werden gegenwärtig stark angegriffen, ausser der Georgswalder Spitze auch die

Loppehner Spitze und an der Westküste die Marscheiter Spitze. Von anderen Orten zeichnen sich dadurch noch aus der Strand von Kleinkuhren und auch der Theil der Georgswalder Küste zwischen Detroit- und Gaussupschlucht. Dagegen scheinen die beiden Eckpunkte der grossen nördlichen Bucht, die Wanger Spitze und Brüsterort wenig angegriffen zu werden. Von anderen Orten der Küste, die ausserhalb unserer Karte liegen, ist es von dem Badeorte Kranz bekannt, dass dort in wenigen Jahren die See tief in das Land vorgedrungen ist, und Aehnliches gilt auch von einigen Punkten, die im Süden der Westküste liegen, Neuhäuser und Tenkitten. Im Ganzen leidet die Westküste mehr als die Nordküste, obschon es auch dort manche Orte giebt, in denen sich der Strand seit längerer Zeit garnicht verändert haben soll, wie in Nodems. Man sieht hieraus, dass die Zerstörung keinesweges überall gleichmässig vorschreitet und dass mithin die Form der Küste sich im Laufe der Jahre verändern muss. Die gewöhnlichen Karten sind nicht genau genug, um diese Veränderungen festzustellen. Vielleicht kann die von mir gezeichnete Karte L., in der wenigstens auch die kleineren Küstenvorsprünge ersichtlich sind, vorläufig dazu dienen, die bedeutenderen nach Verlauf mehrerer Jahre zu bestimmen. Genaue auf Messungen beruhende Angaben über den Verlust, den die See dem Lande zufügt, giebt es, soviel ich weiss, nicht. Ungefähre Schätzungen sind ganz unzuverlässig. Wenn z. B. Thomas\*) meint, die Küste rücke jährlich um mehr als 3 F. zurück, so ist diese Zahl als Mittelwerth sehr übertrieben und wird überhaupt nur auf wenige Orte anwendbar sein. Ich will die wenigen Angaben, die ich darüber am Strande gesammelt habe, mittheilen, weil eine genauere Feststellung dieses Werthes von grossem Interesse ist.

Herr Kalau aus Marscheiten, der seit vielen Jahren die Bernsteingräbereien am Marscheiter Amtswinkel leitet, zeigte mir vor zwei Jahren an der Marscheiter Spitze einen grossen, in der See liegenden Stein, dessen Entfernung vom Strande ich auf 25 bis 30 Fuss schätzte, und erzählte, dass vor 19 Jahren dieser Stein am Strande gelegen habe, so dass man trockenen Fusses um ihn herumgehen konnte. Nach dieser Angabe würde der Strand dort jährlich um  $1\frac{1}{3}$  bis  $1\frac{1}{2}$  F. zurückweichen, und die Marscheiter Spitze ist, wie ich schon bemerkte, einer derjenigen Orte der Westküste, die gegenwärtig besonders stark von der See bedrängt werden. Eine ähnliche Angabe machte Herr v. Schön mir für die Dirscheimer Küste in der Nähe der Schlucht, indem er nach dem Vorrücken eines Steines in die See, welches er 25 Jahre lang beobachtet hatte, den jährlichen Rückzug des Strandess auf einen Fuss berechnete. Kaum dieselbe Grösse ergiebt sich für die Loppehner Spitze aus Beobachtungen, die Herr Oberlehrer Elditt über die veränderte Lage eines Steines in einem Zeitraume von 20 Jahren gemacht hat.

Hienach scheint es, dass man an den schon stärker angegriffenen Punkten der Küste für den Verlust an Land den Mittelwerth von 1 Fuss im Jahre annehmen kann.

Jedenfalls bieten dergleichen durch Grösse oder Form auffällige Steine die einfachsten Merkmale, und mit einiger Vorsicht liessen sich an ihnen viel genauere Beobachtungen machen, als die oben angeführten, so dass sie, durch eine längere Reihe von Jahren fortgesetzt, recht brauchbare Mittelwerthe geben würden. Es wäre daher sehr wünschenswerth, wenn diejenigen, die Gelegenheit haben eine bestimmte Strandgegend häufig zu besuchen, die Entfernung solcher Steine vom Rande der ruhigen See in gewissen Zeitabschnitten bestimmen möchten. Dabei ist nur zu bemerken, dass die Messungen in einem Jahre mehrmals wiederholt werden müssen, weil auch die ruhige See zu verschiedenen Zeiten einen

\*) Die Bernsteininformation des Samlandes. Neue Preuss. Prov.-Bl. Bd. III. 1847. S. 245.

verschieden hohen Stand hat. Ich führe daher noch ein Paar solcher Merksteine an, da ich nicht weiss, ob ich selbst Gelegenheit haben werde, sie später zu beobachten. An der Ecke zwischen der Warnicker Spitze und der kleinen Bucht, in welcher der weisse Berg liegt, lagen im August 1866 zwei Steine von dunkler Farbe so auf dem Strande, dass der westliche zur Hälfte, der östliche nur an seiner Aussenfläche von der ganz ruhigen See bespült wurde. Am Ausgange der blauen Rinne in Georgswalde (etwa 250 Schritte hinter der Detroitschlucht) lag im August 1867 auf dem Strande ein grosser Block von porphyrartigem Granit, braun mit grossen weissen Feldspathkrystallen, 15 Fuss vom Rande der See entfernt.

Gegen die Gewalt der anstürmenden Wellen gewähren gewiss die am Strande sich anhäufenden Geschiebe der Küste den besten Schutz, die Strömungen aber, welche an dem Strande hinziehend fortwährend feste Theile losreissen und fortführen, können auch sie nicht aufhalten. Indessen im Samlande darf man sich über den Verlust nicht beklagen, den die See dem Lande zufügt, sie ersetzt ihn reichlich durch den Bernstein, den sie dabei aus seiner tiefen Lagerstätte löst und dem Strande wieder zuführt.

## Erklärung der Karten.

(Man bittet das auf S. 4, 6 und 7 der Abhandlung zur Erklärung der Karten Gesagte zu vergleichen).

**Die erste Karte** stellt die etwa 4 Meilen lange Strecke der Samländischen Küste dar, in der Tertiärschichten oberhalb der Meereshöhe anstehen, nämlich die Nordküste von der Rantauer Spitze bis Brüsterort und die Westküste von Brüsterort bis zur Palmnicker Spitze. Der Maassstab, in dem sie gezeichnet ist, ist 1 : 40000 der natürlichen Grösse, nämlich achtmal kleiner als auf der zweiten Profilkarte. Die Höhen der gemessenen Küstenpunkte sind in preuss. Duodecimal-Fuss ausgedrückt. Die Karte hat den doppelten Zweck:

erstens, ein genaueres Bild von der jetzigen Form der Küste zu geben, als es eine der bis jetzt öffentlich erschienenen Karten gewährt, indem sie auch die kleineren Vorsprünge und Buchten darstellt und dadurch künftige Veränderungen mit grösserer Genauigkeit wahrnehmen und bestimmen lassen wird;

zweitens, eine Uebersicht über die Verbreitung der Tertiärformationen an der Küste zu gewähren, indem die grüne Linie das Auftreten der unteren Gruppe oder der Formation der glaukonitischen Sande, die braune Linie das Auftreten der obern Gruppe oder der eigentlichen Braunkohlenformation anzeigt. Die weissen Stellen sind solche, in denen das Tertiärgewirke über der Meereshöhe zerstört und durch Diluvialmassen ersetzt ist. Die 17 Nummern im Umfange der Karte deuten die Ausdehnung der 17 Abtheilungen der Karte II. an, um eine Vergleichung beider Karten zu erleichtern.

**Die zweite Karte** giebt in 17 Abtheilungen die Profilansicht derselben Küstenstrecke und ist in einem Längenmaassstabe von 1 : 5000 gezeichnet, indem dieselbe Länge, welche auf der Generalstabs-Karte der Provinz Preussen zur Bezeichnung von 2000 Schritten dient, hier 100 Schritte bezeichnet und zur Eintheilung der Linie gebraucht ist, welche die Meereshöhe darstellt. Der Höhenmaassstab ist  $4\frac{3}{4}$  Mal grösser als der Längenmaassstab und die gemessenen Höhen sind in Duodecimal-Fuss ausgedrückt.



**Die dritte Zeichnung** giebt in zwei Abtheilungen und in einem grösseren Maassstabe die Durchschnitte von 10 Punkten der Nordküste und 8 Stellen der Westküste, die so gewählt sind, dass alle wichtigeren Abänderungen in dem Bau und der Zusammensetzung des Tertiärgebirges darin vorkommen. Die punktirten Linien verbinden, die einander entsprechenden Stellen und geben zugleich die Gränzen an für die einzelnen Abtheilungen in beiden Formationen.

In beiden Karten II und III ist

durch schwarze Schraffirung auf grünem Grunde die Formation der glaukonitischen Sande bezeichnet. Die Bedeutung der verschiedenen Schraffirungen ist auf Karte II, 11 angegeben, zur leichteren Orientirung sind überdies die einzelnen Schichten mit Buchstaben bezeichnet. Es bedeuten:

- a. den unter der Bernsteinerde liegenden thonigen Sand, die sogen. wilde Erde;
- b. die Bernsteinerde oder blaue Erde. Auf Karte II. 16 und III. 18 sind mit  $b^1$  und  $b^2$  die beiden Lagen der Bernsteinerde, die untere und die obere, unterschieden;
- c. den Triebssand über der Bernsteinerde, an denselben Stellen wie die Bernsteinerde zwei Lagen  $c^1$  und  $c^2$  bildend;
- d. die untere Abtheilung des grünen Sandes oder den Krant d. h. eisenschüssigen Sandstein;
- e. den grünen Sand oder im Gegensatz zu  $d$  die obere Abtheilung dieser Ablagerung;
- f. auf Karte II. 16 und III. 16—18 den sehr feinkörnigen thonigen Sand, der die sogenannte weisse Mauer bildet;
- g. auf Karte II. 16 und III. 18 einen grobkörnigen, an Glaukonit reichen Sand, die sogenannte grüne Mauer.

Braune Schraffirung stellt die Braunkohlenformation vor. Die einzelnen Schichten sind in der Reihenfolge von unten nach oben mit Zahlen bezeichnet:

1. Grober Quarzsand.
2. Untere Lettenschicht. Auf Karte II. 14, 15 und 16 und III. 13, 17, 18 sind drei sie vertretende Schichten unterschieden:
  - 2a. braune Thonschicht, sogen. Bockserde,
  - 2b. brauner thoniger Sand, sogen. Lebererde,
  - 2c. grauer thoniger Sand.
3. Ein Gemenge aus dem groben Quarzsande und dem gestreiften Sande, nur auf Karte II. 15 und 16 und III. 14 und 15;
4. gestreifter Sand d. h. glaukonitischer Glimmersand;
5. mittlere Lettenschicht;
6. untere Braunkohle;
7. oberer Letten;
8. Glimmersand, in den untern Lagen mit vielem Thon gemengt;
9. obere Braunkohle;
10. Kohlensand, eine Abänderung des groben Quarzsandes.

Schwarze Schraffirung auf weissem Grunde bezeichnet die ältere Diluvialablagerung. Das jüngere Diluvium hat keine Schraffirung. Von Alluvialbildungen kommt nur Flugsand vor. Die verschiedenen Ablagerungen sind mit Buchstaben bezeichnet

- α. Unterer Diluvialmergel oder unterer Sandmergel.
- β. Nordischer Sand, Geröll, Geschiebe.
- γ. Feiner Diluvialsand.
- δ. Thoniger Sand auf Karte II. 3.
- ε. Dirschkeimer Sand oder feiner Glimmersand.
- ζ. Bezeichnet bewachsene oder überhaupt unzugängliche Stellen.
- η. Jüngerer Diluvium oder oberer Sandmergel.
- θ. Flugsand.

**Die vierte Karte** stellt ebenfalls einen Durchschnitt durch dieselbe Strecke der Nord- und Westküste dar, wie die zweite Karte, aber in einem zwölfmal kleineren Maassstabe. An der Nordküste muss man sich den Durchschnitt vom Fusse des Wachbudenberges in westlicher Richtung quer durch das Land bis zur westlichen Küste durchgeführt denken, so dass die Küstenstrecke, welche Karte II. 11 darstellt, ganz, und diejenige von Karte II. 12 zum Theil fortfällt. Die übrigen Abtheilungen der II. Karte sind hier wieder wie auf Karte I. ausserhalb der Zeichnung angegeben. Es ist hier nur das Tertiärgebirge im Allgemeinen durch Schraffirung von dem Diluvium unterschieden, aber die Zeichnungen der Nord- und Westküste sind in denselben Winkel zu einander gestellt, den die Durchschnitte derselben in der Natur bilden würden. Denn die Karte hat vorzüglich den Zweck, die Lage der einander an beiden Küsten entsprechenden Schichten, sowie die Lage und Form der Braunkohlenmulde und der parallel mit ihr liegenden oberen Gränze des grünen Sandes darzustellen. Es sind die wichtigsten Abtheilungen der Tertiärformation durch Linien angedeutet.

Die dunkelgrüne Linie bezeichnet die untere Gränze der Bernsteinerde; wo die Linie ausgezogen ist, da ist die Bernsteinerde in der bezeichneten Lage nachgewiesen; die punktirte Linie bezeichnet solche Stellen, wo dies zwar nicht der Fall, die Bernsteinerde aber unzweifelhaft vorhanden ist.

Die hellgrüne Linie bezeichnet die obere Gränze des grünen Sandes, Die hellbraune Linie stellt die untere Gränze der mittleren Abtheilung der Braunkohlenformation oder die Braunkohlenmulde dar. Die ebenso gefärbten Linien innerhalb der Karte deuten die wahrscheinlichen oder muthmasslichen Gränzen der Braunkohlenmulde im Innern des Landes an.

Die dunkelbraune Linie ist die untere Gränze der oberen Abtheilung der Braunkohlenformation.

Die punktirten Linien ohne Farbe sind gedachte Verbindungslinien zwischen den Schichten oder andere in der Karte selbst bezeichnete Gränzlinien.

## Register.

- Alnus Kefersteini** 100, 161.  
**Altnicken** 93.  
**Apocynophyllum helveticum** 162.  
**Arissau** 157, 158.  
**Auswaschungen des Tertiärgebirges** durch das Diluvialmeer 187, — bei Dirschkeim 137, — bei Georgswalde und Warnicken 107, 112, — an der Hubnicker Spitze 142, — zwischen Kadolling Spring und Gaussup-Schlucht 103, — bei Kleinkuhren und am Wachbudenberge 123, 188, — bei Kraxteipellen und Palmnicken 149, — bei Kreislacken 139, — bei Lopppehnen und Neukuhren 93, 187, — bei Sassau 96.
- Berg, weisser** 114.  
**Bernstein:** Alter 162, — Vaterland 165, — Verbreitung 188.  
 in der blauen Erde: Ablagerung 173, — Form 169, 176, — Lage 128, 163.  
 im gestreiften Sande: Ablagerung 181, — Form 92, Lage 99.  
**Bernsteinader** 107.  
**Bernsteinbergwerk** 143.  
**Bernsteinerde** der nördlichen Ablagerung 89, 127, 133.  
 der südlichen Ablagerung 140, 141, 148.  
 Alter 159, — Ausdehnung und Lagerung 129, 152, — Geschiebe darin 166.  
**Bernsteinflora** 173.  
**Bernsteingruben:** bei Altnicken 93, — Dirschkeim 133, — Gross-Hubnicken 141, — Grosskuhren 118, 120, — Kleinkuhren 121, — Kraxteipellen 144, — Kreislacken 140, — Lopppehnen 95, — Marscheiten 138, — Neukuhren 92, — Rantau 92, — Rauschen 96, — Rosenort 133, — Sassau 95, — Wangen 94, — Warnicken 114.  
**Bernsteinküste** 156.  
**Bernsteinschöpfen** 156.  
**Bernsteinstecken** 124.  
**Bockserde** 138, 146, 180.  
**Bornholm** 168.  
**Braunkohle obere** 106, 115, 116, 175, — untere 100, 106, 145, 175.  
**Braunkohlenbildung** 165, 181, 182.  
**Braunkohlenflora** 100, 180.  
**Braunkohlenformation in Grönland** 179.  
 in der Mark 158, 179.  
 im Samlande 89, 130, 161, 174, — in Gross-Hubnicken 141, 145, — in Kraxteipellen 146, — in Kreislacken 140, — mittlere Abtheilung 131, 146, — obere Abtheilung 132, 147, — untere Abtheilung 130, 146, — Alter 161, — Entstehung 179.
- Braunkohlenmulde, am Nordstrande** 129, — Ausdehnung 153, — Entstehung 180, — Flügel derselben 129, 153, 157.  
**Brüsterort** 87, 123, 132, 191.  
**Bucht von Dirschkeim** 136, — Georgswalde und Rauschen 105, — Grosskuhren 115, — Kraxteipellen 144, 149, — Kreislacken 139, — Neukuhren 92, — Rosenort 132, — am Wachbudenberge 123, — von Wangen 93, — Warnicken 112.  
**Cardium vulgatissimum** 160.  
**Cinnamomum polymorphum** 163.  
**Coniferenfrüchte, fossile** 101.  
**Cyprina Philipii** 160.  
**Detroitsschlucht** 105, 186.  
**Diluvialdünen** 102, 186, 189.  
**Diluvialmeer** 185.  
**Diluvialmergel** 89, 182, 185.  
**Diluvialsand** 89, 183, 185, — thoniger 95, 114.  
**Diluvialzeit** 189.  
**Diluvium älteres** 89, 182, — Lagerung 185, — Entstehung 189.  
 jüngeres 89, 185, — Entstehung 189.  
**Dirschkeim** 88, 133, 136, 153, 191, — Schlucht 137.  
**Eisenkies in der Bernsteinerde** 167, 168.  
**Erde, blaue s. Bernsteinerde.**  
 wilde 127, 134.  
**Espenwinkel** 141, 142.  
**Finken** 188.  
**Flugsand** 90, 102.  
**Formation der glaukonitischen Sande** 150, 164, — Ausdehnung und Lagerung 152, — Bildung 173.  
 nördliche Ablagerung 89, 125, 150.  
 südliche Ablagerung 140, 141, 147, 151.  
**Fuchsschlucht** 113.  
**Galgenberg bei Dirschkeim** 137, 185.  
**Gardenia Wetzleri** 100, 161.  
**Gaussup-Schlucht** 96, 103.  
**Geiersberg** 121.  
**Georgswalde** 87, 105, 153, 185, 186, 192.  
**Georgswalder Spitze** 89, 112, 190.  
**Geröll** 89, 183.  
**Geschiebe** 89, 183.  
**Glaukonit** 88, 125, 148, 170.  
**Glaukonitformation s. Formation der glaukonitischen Sande.**  
**Glimmersand diluvialer** 184.  
 tertiärer 89, 101, 117, 174.  
**Glyptostrobis europaeus** 163.  
**Gottland** 169.  
**Gross-Hubnicken** 88, 110, 141, 156, 173.

- Gross-Kuhren** 87, 118, 130, 153, — Schlucht 118.  
**Grünsand der Kreide** 168.  
**Haifischzähne in der Bernsteinerde** 160, 170.  
**Haken** s. Spitze.  
**Hemispatangus Regiomontanus** 160.  
**Hubnicken** s. Gross-Hubnicken.  
**Hubnicker Spitze** 142.  
**Kaddikecke** 136.  
**Kadolling-Spring** 96, 97, 103.  
**Kalk, silurischer in der Bernsteinerde** 166,  
 todter s. Kreidesandstein.  
**Karlsberg** 186.  
**Katzengründe** 186.  
**Kauster** 156, 189.  
**Kesselchen** 103.  
**Kielkewinkel** 141.  
**Kirschappen** 158.  
**Kleinkuhren** 87, 120, 130, 191, — Schlucht 120.  
**Kohlensand** 89, 101, 106, 117, 120, 132.  
**Kormusch** 141, 142.  
**Kraam** 186.  
**Kraich, Schlucht bei Rothenen**, 154.  
**Krant** 88, 96, 118, 126, 152.  
**Kranz** 87, 93, 191.  
**Kraxtepellen** 88, 146, — Schlucht 144.  
**Kreidemergel** 166.  
**Kreidesandstein** 167.  
**Kreislacken** 88, 140, 153, — Schlucht 139,  
**Kreislacker Spitze** 88, 139.  
**Küste** 190.  
**Küstenvorsprünge** 190, s. auch Spitzen.  
**Lebererde** 140, 146, 180.  
**Lehm** 101, 185.  
**Leide** 141.  
**Leiospatangus tuberifer** 160.  
**Lesnicken** 155.  
**Lettschicht, die mittlere** 99, 105, 115, 117, 145, 181.  
 die obere 97, 98, 117, 118, 119.  
 die untere 98, 115, 130, 175.  
**Libocedrus salicornioides** 163.  
**Loppehnen** 87, 94.  
**Loppehner Spitze** 87, 94, 185, 191.  
**Markehnen** 158.  
**Marscheiten** 88, 137, 153.  
**Marscheiter Amtswinkel** s. Marscheiten.  
**Marscheiter Spitze** 107, 139, 191.  
**Mauer, grüne** 138, 147.  
 weisse 147, 178, 180.  
**Mergelknollen in der blauen Erde** 128, 151.  
**Mörchia Nysti** 160.  
**Mossuken** 157.  
**Mulde** s. Braunkohlenmulde.  
**Natica Nysti** 160.  
**Neuhäuser** 155, 191.  
**Neukuhren** 87, 92.  
**Nodems** 88, 149, 153, 191.  
**Nordküste Samlands** 87.  
**Ösel** 169.  
**Ostrea Ventilabrum** 160.  
**Palmnicken** 88, 149, 155.  
**Palmnicker Spitze** 149.  
**Partheinen** 178.  
**Pectunculus Thomasi** 160.  
**Pillau** 88.  
**Pinites protolarix** 161.  
**Pinus Thomasianus** 161.  
**Plinken** 183.  
**Populus Zaddachi** 100.  
**Ptychodus latissimus** 170.  
**Pulverberg** 95, 97, 157.  
**Quarzsand, grober** 89, 97, 130, 142, 174, 180. —  
 Pflanzenüberreste darin 131.  
**Rantau** 87, 92, — Schlucht 92.  
**Rantauer Spitze** 87, 92.  
**Rauschen** 87, 95, 186, — Thal daselbst 186.  
**Rhamnus Gaudini** 100.  
**Riffstein** 124.  
**Rinne, die blaue** 107.  
**Rosenort** 88, 132.  
**Rothenen** 153, 154.  
**Rückshöft** 178.  
**Saltnicken** 153.  
**Samland** 87, — Geologie 171, 179, 189.  
**Sanct-Lorenz** 157.  
**Sand, Dirschkeimer** 95, 111, 113, 136, 184.  
 gestreifter 98, 119, 147, 174, 177, 181, — im groben  
 Quarzsande 142.  
 grauer thoniger 140, 146.  
 grüner 88, 96, 118, 119, 125, 148.  
 nordischer 184.  
 rother, Höhe bei Rauschen 96, 97.  
 thoniger 175.  
 weisser s. Quarzsand.  
**Sandmergel, oberer** 89, 101, 185.  
 unterer s. Diluvialmergel.  
**Sassau** 87, 95, — Thal daselbst 187.  
**Schalben** 188.  
**Schlamm Schlucht** 115.  
**Schloss-Thierenberg** 158.  
**Schlucht, wilde** s. blaue Rinne.  
**Schluffmergel** s. Diluvialmergel.  
**Schönwalde** 187.  
**Schöpfbernstein** 156.  
**Scutella germanica** 160.  
**Seegraben, der grosse** 115, 116.  
**Sequoia Langdorffii** 100.  
**Sorgenau** 88, 155.  
**Spatangus bigibbus** 160, — *Sambiensis* 160.  
**Spitze bei Wangen, Loppehnen u. s. w.** siehe diese  
 Namen.

- S**prind, der grosse s. Wolfskaule.  
**S**tappornen 157.  
**S**teinerde s. Bernsteinerde.  
**S**trand, der alte bei Rauschen 129.  
**S**trand, Veränderungen desselben 190.  
**S**trauchecke oder Strauchhaken 135, 139.  
**S**yndau 157.  
**T**axites Ayckii 161.  
**T**axodium dubium 100.  
**T**enkitten 88, 155, 191.  
**T**ertiärmeer, preussisches 171.  
**T**ertiärsand umgelagert im Diluvium 106, 111, 184, 185, 187.  
**T**honeisenstein im Krant 126.  
**T**honstücke s. Mergelknollen.  
**T**hujopsis europaea 163.  
**T**riebsand in der Braunkohlenformation 146.  
     in der Glaukonitformation 89, 127, 148.
- T**rochopora Orbignyana 160.  
**W**ersteinerungen der Glaukonitformation 129, 151, 160.  
**W**erfungen 188, — bei Brüsterort 124, — Dirschkeim 133, 135, — Kadolling-Spring 104, — Rosenort 133, 136, — Wangen 94.  
**W**achbudenberg 87, 122, 189.  
**W**aldhäuschen 105.  
**W**aldschlösschen 92.  
**W**angen 87, 92.  
**W**anger Spitze 87, 92, 191.  
**W**arnicken Gut 114, — Oberförsterei 87, 113.  
**W**arnicker Spitze 87, 113, 185, 192.  
**W**asserhose 125.  
**W**estküste Samlands 87.  
**W**olfskaule 105, 186.  
**W**olfschlucht 113.  
**Z**ipfelberg 118, 126.
-

