

Eugen Geinitz

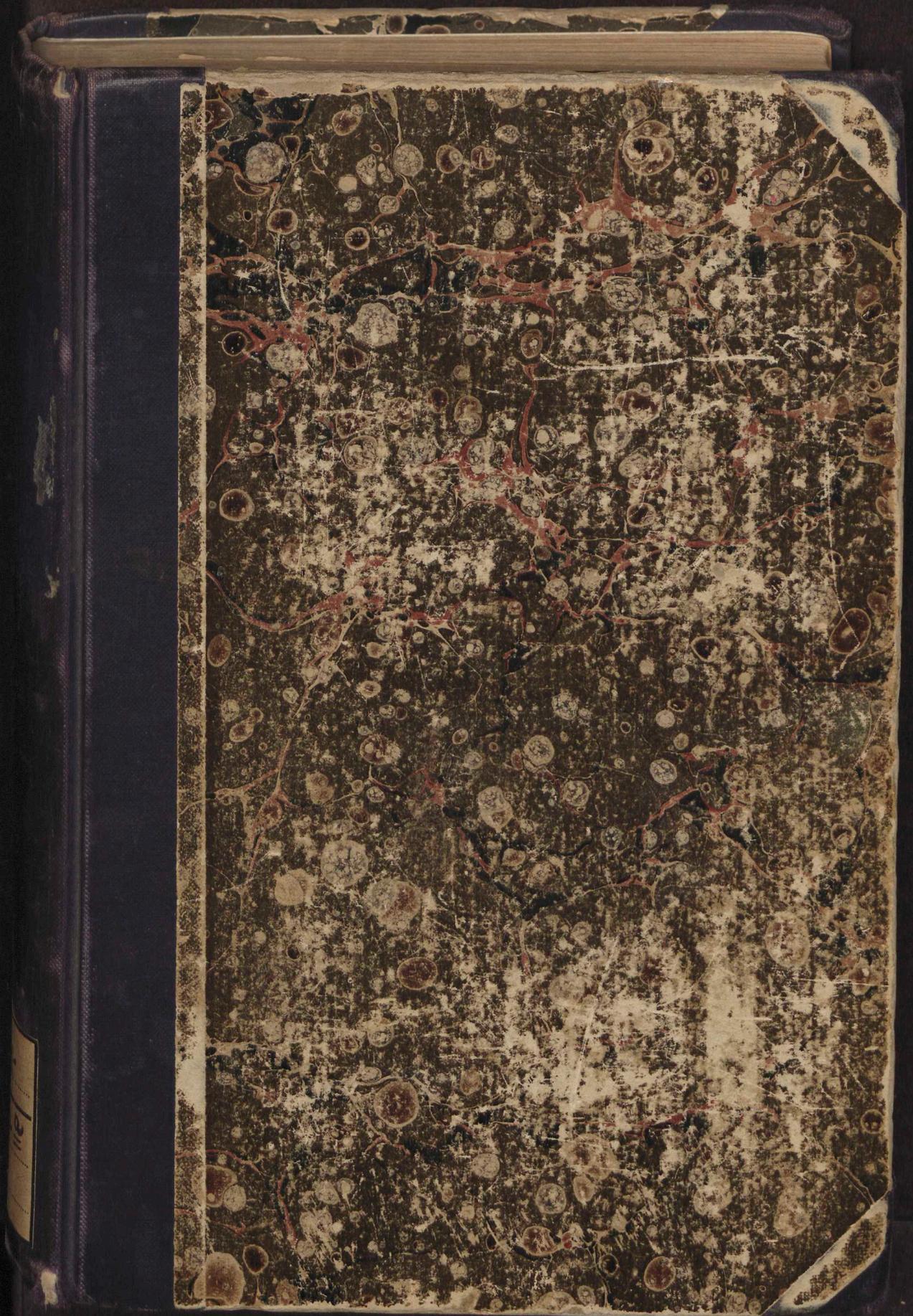
Geologie Mecklenburgs : mit geologischer Übersichtskarte von Mecklenburg

II. Teil : Das ältere Gebirge

Rostock: Hinstorff, 1922

<http://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn750473177>

Band (Druck) Freier  Zugang  OCR-Volltext



5 Taf

MR - 664^a

Univ. Buchbinderei
R. Fuchs
Nachf. Paul Zech

GEOLOGIE MECKLENBURGS

MIT

GEOLOGISCHER ÜBERSICHTSKARTE
VON MECKLENBURG

DR. PHIL. ET MED. H. C. EUGEN GEINITZ
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ROSTOCK
GEHEIMER HOFRAT

MIT EINER KARTE,
6 TAFELN UND 6 TEXTFIGUREN

HERAUSGEGEBEN VOM MECKLENBURG-
SCHWERINSCHEN FINANZMINISTERIUM

II. TEIL: DAS ÄLTERE GEBIRGE

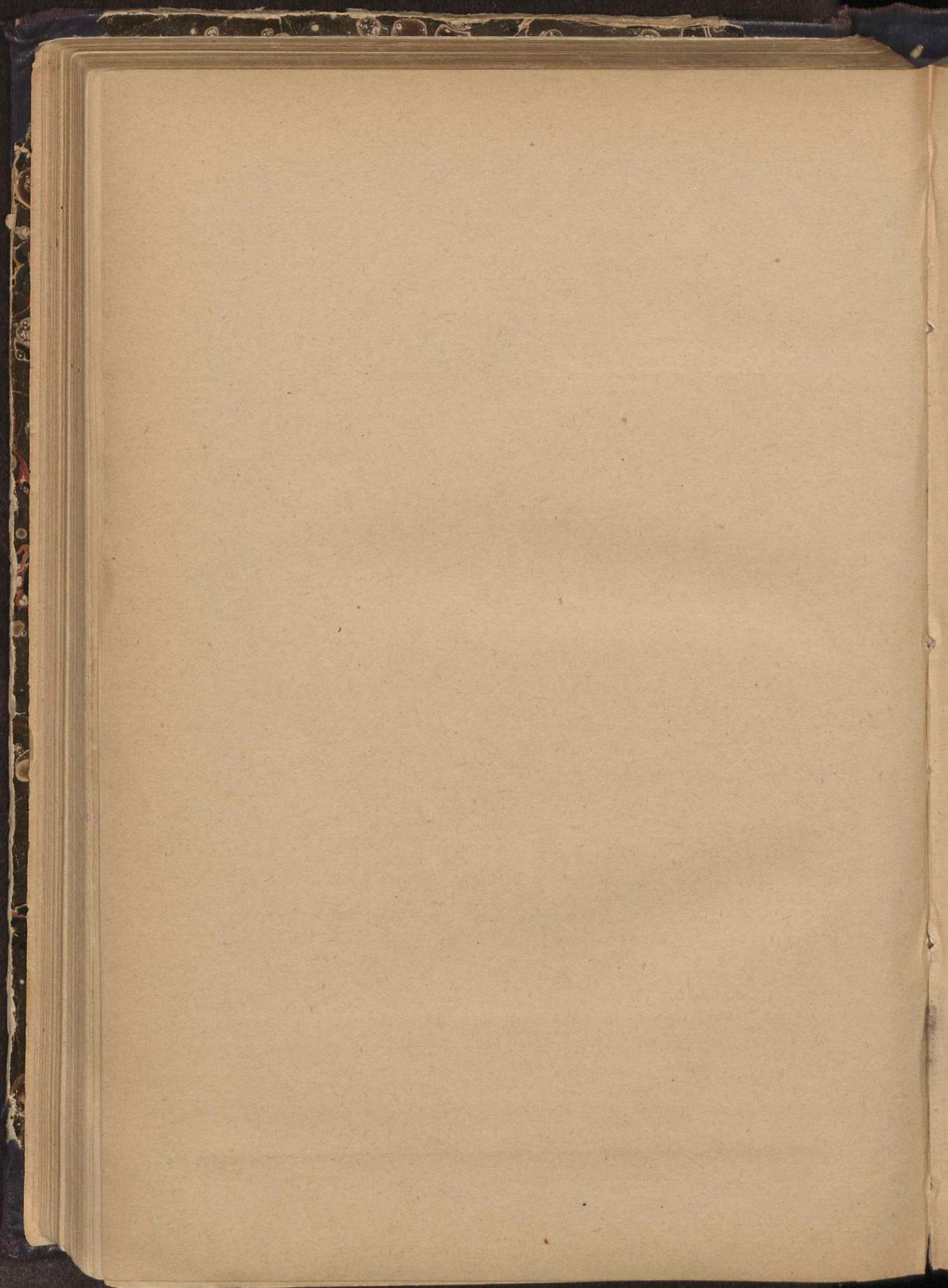


ROSTOCK
VERLAG VON CARL HINSTORFFS HOFBUCHDRUCKEREI
1922

Universitäts
Bibliothek
København

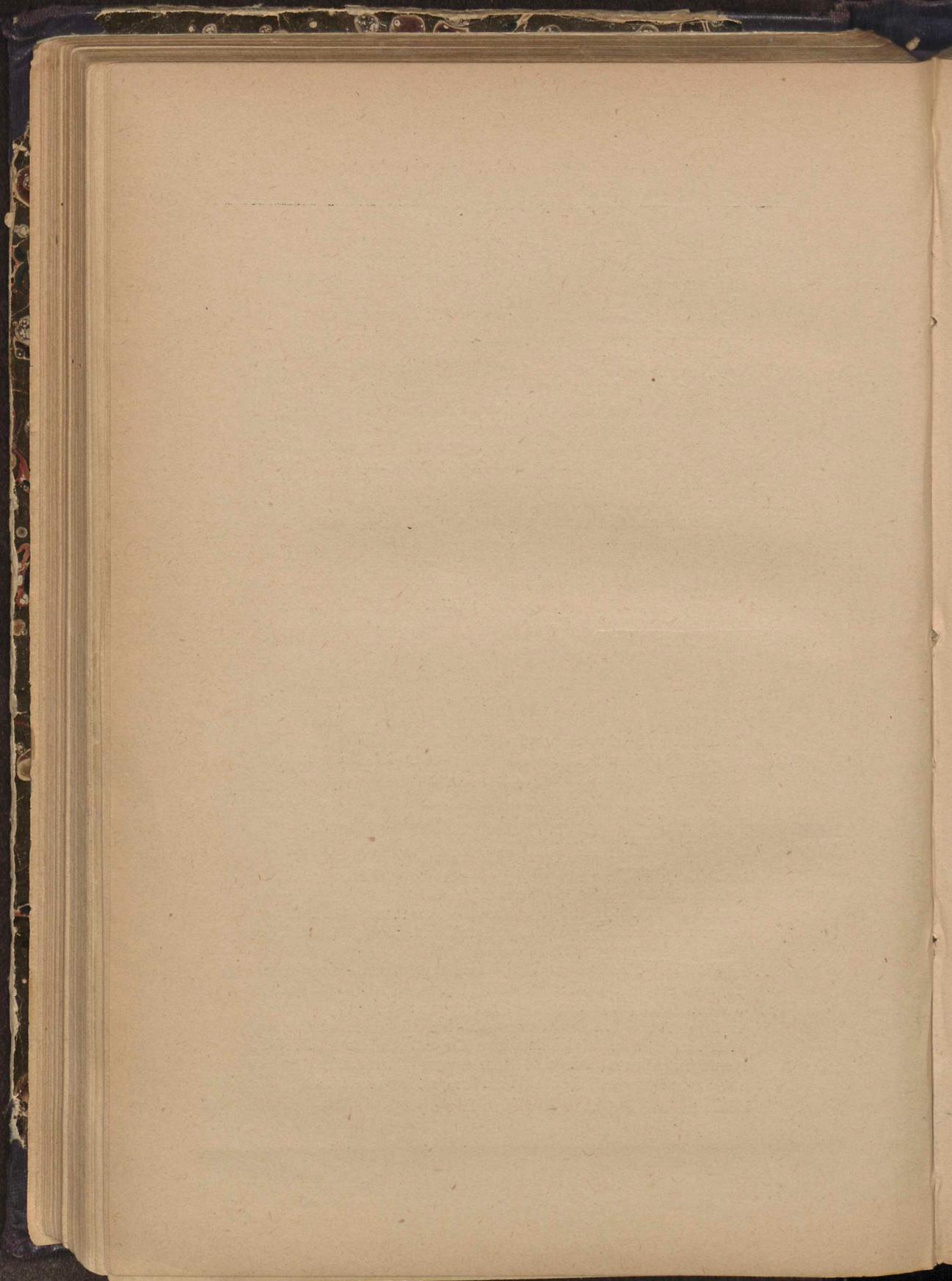
II. THEIL.

DAS ÄLTERE GEBIRGE.



I N H A L T

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins	7
I. Das Salzgebirge des Lübbeener Gebirgs- zuges	7
Uebersicht, Literatur, Die Gesteine der Lagerstätte	8
Die Bohrprofile	13
Tabellarische Zusammenstellung	37
Die Salzstöcke	36
a) Lübbeen 39, Tektonik 54. b) Jessenitz 55, Tektonik 63. c) Volzrade 64.	
Das Deckgebirge 64. 1. Gips und Anhydrit 64. 2. Tertiär und Diluvium 65. 3. Störungen im jüngeren Deck- gebirge 66. 4. Gesamtbild des Salzstockes 67, Grenzen und Bau 69, Zeit des letzten Aufstiegs 72.	
II. Conow	73
III. Anderweite Vorkommen von Salz. Salzquellen, Pingen, Horste, Uebersicht	75
IV. Die Frage nach Erdölvorkommen	80
B. Trias	81
C. Jura	81
Lias von Dobbertin 81, Krakow 87. Diluvialgeschiebe 88.	
D. Kreideformation	88
Gault 88.	
Cenoman 89. Malchin, Remplin, Kloxin, Marxhagen, Blücherhof, Krakow, Geschiebe (Wealden und Cenoman) 92.	
Turon 92. Poppentin-Nossentiner Kreidehorst, Basedow, Wittenborn, Salow, Samow.	
Senon 97. Schollen bei Pravtshagen und Rehna. Warnemünde, Nienhagen, Rostock. Unsichere Vorkommen. Geschiebe 105.	
E. Tertiär	106
Paläocän 106. Brunshaupten, Karenz, Adamshoffnung, Rostock, Bramow, Gehlsdorf.	
Eocän 112. Pisede, Friedland, Wittenborn, Redewisch, Gelben- sande, Müritz, Rövershagen, ?Schlieffenberg, Karow, Gnoiin, Quitzenow. Geschiebe (Bernstein) 117.	
Oligocän 117. Malliß, Conow, Tessenow, Meierstorf, Wismar, Boltenhagen, Retzow, Neubrandenburg. Geschiebe, Sternberger Kuchen 120.	
Miocän 121. Gliederung. Malliß, Bockup, Wend.-Wehningen, Conow, Liepe, Bök, Hohenwoos, Ramm, Quast, Lübbeener Gegend, Melkof, Wittenburg-Hagenower Gegend, Kummer, Ludwigslust, Grabow, Spornitz-Parchim, Lübz, Plau, Malchow, Schwerin, Wismarsche Gegend, Bützow, Strelitz: Neubrandenburg, Stargard, Fürstenberg, Neustrelitz.	
Ortsverzeichnis der Miocänvorkommnisse	166
F. Tektonik des älteren Gebirges	167



A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

Zusammenstellung der älteren Literatur in:

Geinitz und Baer: Das Salzbergwerk Friedrich Franz zu Lübtheen i. M. (Festschrift, Schwerin 1906), und Nettekoven und Geinitz: Die Salzlagerstätte von Jessenitz i. M., *Mitteil. meckl. geol. L.-A.* 18, 1905.

Weiter:

Geinitz: Die Aufschlüsse des Salzbergwerks Friedrich Franz zu Lübtheen (*Beitr. 20, Geol. Meckl. Arch.* 1909). — Zur Geologie des Lübtheener Gebirgszuges, I, *Arch.* 1911; II, daselbst 1912.

Geinitz: Beobachtungen bei dem Wassereinbruch in Jessenitz, *Mitt.* 22, 1912.

E. Boeke: *Z. Krist.* 1908, 384, 387.

Koelichen: Ueber ein Jodvorkommen im Kalisalzlager. „Kali“ 1913, 457.

E. Harbort: Zur Geologie der nordhannoverschen Salzhorste. *Z. d. g. G.* 1910, 326. — Ueb. Neu- und Umbildungen im Nebengestein der nordd. Salzstöcke, *Z. d. g. G.* 1913, 6. — Ueb. den Salzgehalt der Nebengesteine an den nordd. Salzstöcken, *Z. d. g. G.* 1913, 108. — Zur Frage der Aufpressungsvorgänge und des Alters der nordwestdeutschen Salzvorkommen, „Kali“ 1913, 112 (119).

Geinitz: Der Lübtheen-Jessenitzer Salzstock, „Kali“ 15, 1921, 245.

F. Schuh: Magnet. Messungen im südwestlichen Mecklenburg, *Mitt.* 32, 1920.

Bei der Bearbeitung von Lübtheen, Conow und Jessenitz wurde ich von den Herren Bergat Dr. Loewe-Lübtheen, Betriebsführer Starck-Jessenitz und dem verstorbenen Geh. Bergat Nettekoven auf das Zuvorkommendste unterstützt.

Uebersicht.

Lübtheen, Jessenitz und Volzrade liegen in der „südwestlichen mecklenburgischen Heide“, dem Talsandgebiet des spätglazialen Elb-Urstromes, nahe an dessen nördlichem Ufer. Die Oberfläche der Ebene liegt in ca. +18 m NN und besteht aus feinem gelblichen Heidesand, der vielfach zu Dünen zusammengeführt und von weiten moorigen Niederungen durchzogen ist. Auch auf den Uferrand des Diluvialplateaus ist der Sand heraufgeweht, und erst weiter oberhalb, bei Bokup, hebt sich das steile Ufer deutlich von der Talebene ab. Wohl niemand ahnt unter der einförmigen Heidelandschaft die gewaltigen Störungen des älteren Gebirges, die uns der Bergbau hat kennen lernen. Von NO her ist die Hochfläche durch die weiten Täler der Sude, Rognitz und Elde in zungenartige Teile zerfurcht, deren Höhe bis 40 NN und weiter ansteigt, es sind die von Koch (Z. 1856) als Karenzer und Loosener Berge bezeichneten Teile des alten, an vorgeschichtlichen Ueberlieferungen reichen „Wanzebergs“ (s. Lisch, Jahrb. meckl. Gesch. 1846, 123). Auf dieses Plateau erstreckt sich in SO-Richtung der weitere Verlauf der Lagerstätte: in Conow, 16 km südöstlich von Lübtheen, ist sie erschlossen. Unser Salzzug, zur Harbortschen „nordöstlichen Elbe-Havel-Linie“ gehörig (Z. 1910, 328), überschneidet also den heutigen Talrand des Urstromtales, die tektonische Absenkung läuft nicht einfach parallel dem Uferrand.

Bereits im Jahre 1825 wurde der unter einer schwachen Heidesanddecke hervortretende Lübtheener „Gipsberg“ nachgewiesen und bald in Abbau genommen. Tiefbohrungen der Jahre 1874/80 wiesen Kalisalzlager nach und mit kolossalen Schwierigkeiten — der Schachtbau Jessenitz brauchte 15 Jahre, der von Lübtheen 10, vergl. die Notizen von Nettekoven, Buschmann und Baer — wurden die Werke Herzog Regent zu Jessenitz und Friedrich Franz zu Lübtheen ins Leben gerufen, als drittes Werk trat dann im Jahre 1905 Conow hinzu, welches z. Zt., nachdem Jessenitz im Jahre 1912 und Lübtheen 1916 erschaffen, allein noch in Betrieb ist.

Gesteine der Salzlagerstätte.¹⁾

Gips und Anhydrit (nach dem Lübtheener Schachtprofil auf etwa 150—200 m Mächtigkeit zu schätzen). Die in dem

¹⁾ Belegstücke von allen Gesteinen und Mineralien befinden sich im geologischen Landesmuseum zu Rostock.

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

früheren Tagebau vorkommenden Gesteine hat Koch (Arch. 7, 1853) ausführlich beschrieben. Nach der Tiefe geht der Gips in Anhydrit über, doch findet sich z. T. noch in erheblicher Tiefe mehrfacher Wechsel von Gips und Anhydrit, besonders dort, wo tonige Zwischenschichten auftreten. Auf Klüften des Gipses finden sich in verschiedener Tiefe bisweilen große Krystalle von Marienglas als Neubildungen. Der Gips ist meist von hellgrauer Farbe, marmoriert oder auch durch dunkle Bänder deutlich geschichtet, zuweilen mit radialfasriger Struktur. Vereinzelt kamen früher im Gipsbruch auch stark bituminöse Varietäten vor, an Asphalt-impregnationen erinnernd. Sog. Pegmatitanhydrit fand sich später mehrfach in den Grubenbauten.

Dolomit. Plattendolomit fand sich auf dem Mantel des Gipsberges, besonders auf der S- und SW-Seite, zelliger in Schollen auf der N-Seite (ersterer mit 4,6 % $MgCO_3$, letzterer mit 18,2 %). Ein Dolomit vom Gipsbruch hatte

52,8 $CaCO_3$,
37,8 $MgCO_3$,
3,3 Unlös.

In Jessenitz fand sich in Bl. II und im Schacht klüftiger Plattendolomit zwischen Gips, vielleicht mit diesem als Residualbildung anzusehen, an einigen Stellen mit enormen Wassermengen. Seine Analyse ergab

59,8 % $CaCO_3$,
5,6 % Tonerde und Eisen,
4,6 % Magnesia,
25,8 % Unlös.,
2,2 % Wasser.

Andere Dolomitvorkommen im Salzlager selbst sind daraufhin, ob sie fremde Einquetsungen oder dolomitische Lagen des Salztones darstellen, nicht näher untersucht, ein Teil mag zum Salzton gehören.

Ton. Tonige Zwischenschichten finden sich mehrfach, z. T. gehören sie zu den Residualbildungen, so auch die hellen Tone des Gipsberges und einiger Bohrungen. Tonauflagerung der Profile ist meist als hangender Salzton anzusehen. In schwärzlichen Tonen liegen häufig zerfließliche Salze, ebenso Eisenoxyd. Der „Salzton“ zeigt auch hier eine beträchtliche Mannigfaltigkeit der petrographischen Ausbildung.

Das Steinsalz. Im normalen Fall ist das Steinsalz, und zwar sowohl das jüngere als das ältere, mittelkörnig kristallin, von

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

weißer, grauer, rosa oder blutroter Farbe; auch schwarzes findet sich in den Carnallitkonglomeraten, blaues an vielen Störungsstellen. An diesen tritt zuweilen auch großkristallines Gemenge von farblosen und gelblichen Körnern auf, deren Würfelkanten bis 6 cm Länge haben. Hier fanden sich gute Zwillingsbildungen. Die Kristalle zeigen oft etwas gebogene Gleitflächen nach ∞O . Prächtige sekundäre Kristalldrüsen fanden sich in Laugennestern. Das Steinsalz enthält zahlreiche mikroskopische Einschlüsse von Anhydrit, der zuweilen auch ziemliche Größe erreicht und dunkel gefärbt ist.

Die dunklen, tonigen und anhydritischen „Jahresringe“ geben uns über die Schichtungsverhältnisse Auskunft.

Die Jahresringe folgen sich bald enger, bald weiter, in 15 bis 60 cm Abstand, bisweilen sind sie nur noch in schattenähnlichen Streifen erhalten, in anderen Fällen verstärken sie sich.

Eine besonders starke solche Zwischenschicht ist der sogenannte „schwarze Streifen“ im Jessenitzer Lager nahe der Grenze des oberen Steinsalzes (s. u.) 1—2 cm dick, aus lamellenartig aufeinander liegenden Bändern von schwarzem Anhydritmehl bestehend, zwischen denen oft zerfließliches Salz liegt. Auf beiden Seiten zeigt er zuweilen Wellenfurchen, die an Rutschflächen erinnern. Auf einer Seite schneidet er scharf gegen das Steinsalz ab, auf der anderen geht er allmählich in das Salz über. Auch im Lübtheener Lager wurde ein solcher Streifen beobachtet.

Die Anhydritschnüre der Jahresringe zeigen eine oft glatte und flachwellige Fläche, während die andere rau erscheint.

Kieserit bildet dünnplattige, feingeschichtete Lager von wechselnder Färbung der einzelnen dünnen, meist grau und weißen Schichten, die sehr oft in schön verschlungenen oder bogigen Faltungen auftreten.

Carnallit kommt in zwei Abarten vor, als hochprozentiger und minderprozentiger. Der erstere ist kristallinischkörnig, geschichtet, von weißer, rosa oder blutroter Färbung, in Jessenitz mit 20—25 % KCl, der letztere ebenfalls roh geschichtet, meist grau oder rot, mit viel Kieseritbeimengungen, hat 14—17 % KCl und zeigt die Konglomerat- und Breccien-Struktur. Im Carnallit liegen große und kleine, völlig abgerundete Stücke von reinem Steinsalz, echte Gerölle der verschiedensten Größe, von Erbsen-, Nuß-, Faust-, Kopf- und Blockgröße, in Gestalt von Kugeln und Ellipsoiden, oft mit zugespitztem Ende. Die Breccien sind eckige Stücke von Steinsalz (nicht selten schwarz gefärbt, auch noch mit

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

Jahresringen, verdrückt und zerbrochen) in grauem bis rotem Carnallit, welcher rohe Schichtung zeigt.

In diesen Breccien spielt auch der Kieserit eine große Rolle: in kleinen bis riesig großen Bruchstücken, die z. T. schöne Faltungen zeigen, beteiligt er sich an der Breccie, oder als weiße Partien die Steinsalzstücke umschließend, auch echte Zwischenschichten. Anhydritbruchstücke beteiligen sich auch an der Breccie. Dieses Geröllesalz ist zuerst von Jessenitz im Jahre 1905 beschrieben worden, jetzt ist es sehr allgemein im ganzen norddeutschen Salzgebiet nachgewiesen.

In Laugendrusen fanden sich sehr schön ausgebildete Kristalle von Carnallit, farblos bis weingelb, mit den bekannten Formen der übereinander folgenden Pyramiden und Domen. Sie haben eine Größe bis 4,5 cm. Ueber den Bromgehalt einiger Carnallite von Lübtheen und Jessenitz machte Boeke Mitteilungen in Zeitschr. f. Krist. 45, 1908, S. 384.

Sylvin. Reiner Sylvin findet sich mehrfach an Stellen starken Gebirgsdruckes, weiß, oft leicht opalisierend, kristallin. In Jessenitz traf man in 604 m ein bis 15 m mächtiges, steil einfallendes Lager von kristalliner Struktur, rein weiß, beim Schlagen in loses Kristallhaufwerk zerfallend, darin Carnalliteinsprenglinge und blaues Steinsalz. An anderen Stellen fanden sich große wohlausgebildete Kristalle. In Lübtheen wurde in den obersten Teufen ein kleines Lager von dichtem, weißem Sylvin angefahren, mit schönen Anhydritkristallen, offenbar eine sekundäre Bildung.

Sylvinit, Hartsalz, ist in Lübtheen, Jessenitz und Conow in größerer Erstreckung nachgewiesen in selbständigen Lagern, wohl thermometamorpher Entstehung (s. u.).

Langbeinit wurde in hangenden Schichten zwischen Steinsalz, Carnallit und Hartsalz in 500 m Tiefe in Lübtheen gefunden.

Boracit bildet große runde Knollen, in denen der gelbe feinkristalline Boracit mit blutrotem Carnallit schlierenartig verwachsen ist. In Lübtheen fanden sie sich besonders im hangenden Steinsalz und dem oberen Carnallitlager, in Jessenitz im Carnallit II.

Lauge. Im Carnallit und auch im Steinsalz finden sich bisweilen kleine und große Drusen- und Klufträume, entweder trocken, oft mit Gasen, oder die sog. Urlauge führend. Bestimmungen über Auslaufen und Konzentration der Laugen zeigen, daß es z. T. in der Tat zum Salzgebirge gehörige Bildungen sind und nicht von neuerlich eindringendem Wasser verursacht (s. auch die Be-

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

merkungen hierüber von Seidel, Z. 1913, 145, und Harbort, Z. 1913, 61).

Die Vorkommnisse von Laugen- oder Feucht-Stellen können zur Orientierung über den Gebirgsbau dienen: ihr Auftreten ist stets an Stellen von irgend welchen Störungen gebunden, seien es Spalten, Rutschflächen oder Quälungsstellen. Es ist daher, sowohl in theoretischer wie in praktischer Hinsicht, sehr nützlich, alle, auch unscheinbare, Laugenvorkommnisse genau im Grundriß zu buchen..

Eine solche Laugendruse, mit prachtvollen Carnallitkristallen, war in Jessenitz in 500 m getroffen, ihre Lauge floß zuerst reichlich (26 Liter pro Minute), hörte später aber auf. Ihre Zusammensetzung war nach 3 Analysen pro Liter:

Mg Cl ₂	376,6	389,6	416,8
Mg SO ₄	32,3	28	12,9
K Cl	9,0	7,6	4,6
Na Cl	0	0	2,7
Wasser		574,8	

Koelichen²⁾ wies in einer Urlauge, die in Lübtheen in 500 m in den Uebergangsschichten zum Hartsalz auftrat, einen Gehalt an Jod nach. Die Urlauge (zuerst in periodischen Schwankungen zwischen 10—50 Litern in der Stunde ausfließend, später in kaum noch meßbarer Menge austretend) zeigt folgende Zusammensetzung (Gramm im Liter):

K Cl	11,9	Mg Br ₂	4,56
Na Cl	4,1	Mg B ₄ O ₇	4,6
Ca S O ₄	0,65	Fe Cl ₂	1,32
Mg S O ₄	26,86	Jod	0,0027
Mg Cl ₂	386,9		

Die Bestimmungen von zwei anderen Lübtheener Stellen mögen noch mitgeteilt werden:

	a.	b.
Mg Cl ₂	25,1	über 39
Na Cl	5,6	1—2%
Ka Cl	1,14	0,5
Mg S O ₄	1,65	1—1,5

Im Sumpf einer im Schachtumbruch bei 430 m befindlichen Laugendruse hatten sich schöne Reicharditkristalle gebildet, in einem mit Holz verdeckten Laugenloch innerhalb von 4 Jahren

²⁾ Koelichen: Ueber ein Jodvorkommen im Kalisalzlager. „Kali“ 1913, 457.

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

große Gruppen von skelettartig und gut ausgebildeten Carnallitkristallen.

Die Bohrprofile.

Die Lübtheener Bohrprofile. Teilweise aus den Akten ergänzt, mögen die Profile hier nochmals gegeben werden. (Die Lübtheener Bohrproben des Deckgebirges befinden sich im Rostocker Museum.)

I. Lübtheen, am Gipsbruch, + 17,7.

- 22,3 m Diluvialsand,
- 25,9 „ zerklüfteter Gips mit Sandadern,
- 31,3 „ Gips mit Kies,
- 59,7 „ fester heller Gips, wasserführend,
- 62,3 „ dunkelgrauer Gips, wasserführend,
- 63,3 „ sehr weißer Gips, wasserführend,
- 66,6 „ grauer Gips, wasserführend,
- 135,0 „ fester weißer Gips mit Marienglas (8,2 % Anh. bei 102/3),
- 173,8 „ fester bläulicher Gips (40,38 % Anh.),
- 288,3 „ grauer und weißer Gips,
- 322 „ Gips und Ton (ca. 305 Steinsalz?),
- 334 „ Salzton? (nach anderer Angabe),
- 443 „ Kali mit Steinsalz, Bittersalz und Carnallit, mit einer Steinsalzeinlagerung bei 450. (Die Bohrung reicht bis 474 m.)

II. Probst-Jesar + 18,6. (1879. Arch. Nat. 33, S. 12, Proben z. T. unvollständig.)

- 1,5 m Ackererde und Auftrag,
 - 9,6 „ feiner Heidesand,
 - 14,75 „ grobkörniger Sand mit viel Lignitstücken,
 - 19,0 „ grober Kies und Gerölle,
 - 20,3 „ grauer Ton mit einzelnen Geröllen (kein Geschiebemergel!)
 - 20,6 „ grauer feiner Sand (Probe fehlt),
 - 24,65 „ grauer plast. Ton,
 - 25,45 „ grauer feiner Sand (Probe fehlt),
 - 34,5 „ grauer Ton,
 - 39,4 „ grauer scharfer Sand (Probe fehlt),
 - 42,0 „ grober Kies und Geröll,
 - 53,9 „ grauer sandiger Geschiebemergel,
 - 62,3 „ sehr grober Kies und Geröll,
 - 64,8 „ grauer sandiger Ton (Probe fehlt).
- (Hiernach scheint nur eine Geschiebemergelbank aufzutreten!)

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

- | | | |
|-------------|---|-----------------------------|
| — 69,13 m | grauer feiner Sand mit Toneinlagerungen, | } ? Aufgearbeitetes Tertiär |
| — 71,43 „ | grauer feiner Sand mit Lignitstücken. | |
| — 72,45 „ | grauer plastischer Ton, kalkfrei, | |
| — 74,73 „ | grauer feiner Sand mit Holz und Braunkohlen, | |
| — 76,75 „ | brauner bituminöser Ton mit Braunkohlen, | |
| — 78,45 „ | weißer und blaugrauer plast. Ton, fett, kalkfrei (Alter unsicher), | |
| — 79,29 „ | grauer feiner Sand, | |
| — 82,95 „ | weißer und blaugrauer plast. Ton, | |
| — 89,60 „ | „erdige Braunkohle“ = kohlig, feinsandiger Ton, miocän, | |
| — 94,50 „ | scharfer hellgrauer Sand mit Schwefelkiesstücken, | |
| — 97,6 „ | feiner grauer Sand m. braunem Ton und erdiger Braunkohle, | |
| — 97,9 „ | fester brauner sandiger Ton mit Pyrit und vielen weißen Kalkstücken und -schlieren verknüchtet; der Kalk unbekanntes Alters, vielleicht mit dem von 146—148 m in Verbindung zu bringen, | |
| — 146,7 „ | grauer Gips, spaltig und klüftig, vielfach von Sandadern durchzogen (104,1—108,1 feiner grauer Sand), | |
| — 148,3 „ | fester toniger Kalkstein mit dazwischen liegenden Streifen dunkelgrauen plast. Tones, | |
| — 154,7 „ | dunkelgrauer spaltiger klüftiger Gips, durchzogen von Adern aus hellgrauem plast. Ton, | |
| — 156,3 „ | grauer feiner Sand, | |
| — 164,9 „ | dunkelgrauer spaltiger Gips, durchzogen von Adern aus mürbem gelben Gips, | |
| — 165,4 „ | gelber feiner Sand, | |
| — 200,2 „ | dunkelgrauer klüftiger Gips, durchzogen von dunkelgrauem plast. Ton, | |
| — 270,6 „ | dunkelgrauer klüftiger Gips, teilweise von Sand- und Tonschichten durchzogen, | |
| — 285,7 „ | dunkel- und hellgrauer Gips, geschichtet mit Adern wasserhellen Steinsalzes, | |
| — 463,8 „ | wasserhelles Steinsalz mit teilweiser grauer Färbung und wenig Einsprengung von Anhydrit, | |
| — 469,2 „ | Kieserit, | |
| — 472,6 „ | reines Steinsalz, | |
| — 473,6 „ | Kieserit und Ton und Anhydrit in steiler Stellung, | |
| — 474,1 „ | rötliches Steinsalz, | |
| — 1207,25 „ | wasserhelles Steinsalz mit teilweiser grauer Färbung und vereinzelter Einsprengung von Anhydrit. | |

III. Kamdohl. ca. + 15. (Flötzform. 116.) Meine Bedenken, daß die frühere Deutung der Proben z. T. nicht richtig sein dürften, wurden mir von den Herren v. Linstow und Gripp bestätigt.

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

- 39 m Diluvialsande, unten kalkarm,
 — 46,1 „ feiner grauer Glimmersand, vermutlich diluvial,
 — 58,5 „ dunkelgrauer sandiger Ton mit
 schwachen Einlagerungen von Braunkohle,
 — 64,7 „ „erdige Braunkohle mit Schwefelkies“
 = feste, glimmersandige kohlige Erde, } miocäne
 — 73,65 „ scharfer Sand mit Schwefelkiesknollen, } Braunkohlen-
 — 97,0 „ dunkelgrauer glimmerhaltiger Ton, } formation
 sandig, mit Quarzgeröllen,
 — 102,5 „ hellgrauer grobkörniger Quarzsand,
 glimmerhaltig,
 — 140,2 „ heller feiner Glimmersand,
 — 167,4 „ grauer feiner glimmerhaltiger Sand mit schwachen
 Toneinlagerungen und zahlreichen Muscheln, Grenz-
 schichten Unter miocän — Oberoligocän, „die
 hier auftretende Gattung Columbella fehlt der
 oberoligoc. Fauna; sie kommt als einer der ersten
 Vorläufer der miocänen Fauna in den Schichten der
 Bohrung Rosental b. Blekede vor und wird im Miocän
 häufig“ (Gripp),
 — 202,1 „ konchylienreicher grünlicher feiner Glimmersand, ab-
 wechselnd mit sandigen Tonschichten, dem Mallisser
 Oberoligocän ähnelnd (früher als miocän bezeichnet)
 nach Gripp vermutlich Oberoligocän,
 — 241,3 „ schwarzgrauer plastischer glimmerhaltiger Ton mit
 einigen Konchylien, nach Gripp = Oberoligocän
 + ? Mitteloligocän,
 — 247,3 „ hellgrauer fester Ton mit Tonsteinen (und einzelnen
 Feuersteinen) kalkhaltig,
 — 248,9 „ blauer Ton mit Gipskristallen = nicht Sep-
 tarienton, nach Gripp „umgelagertes Alttertiär oder
 Kreide oder Zechstein“. „Durch die im Ton ent-
 haltenen ‚schwebend‘ gebildeten Quarzkristalle erinnert
 der Ton sehr an den Kapselton von Langenfelde b.
 Hamburg; er unterscheidet sich durch den Kalkgehalt.
 Es handelt sich demnach entweder um zur Alttertiär-
 zeit umgelagerten verwitterten Zechstein +
 Quarzkristalle und beigemengte kalkhaltige Schichten
 (? Kreide oder Alttertiär) oder um mitteloligo-
 cänen Ton, der infolge der Einwirkung zirkulierender
 Wässer seine dunklere Farbe verloren hat und in dem
 Quarzkristalle neu ausgeschieden wurden.“
 — 251,6 „ dunkelbrauner fetter Ton mit Ausblühungen,
 — 252,7 „ hellgrauer fester Tonmergel,

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

— 256,9	m	grüner Ton mit Schichten von tonigem Sandstein	} Cenoman,
— 272,8	„	schwarzbrauner fester glimmerhaltiger Ton, 50° einfallend	
— 273,4	„	schwarzgrauer Quarzsandstein	} Gault.
— 281,3	„	schwarzgrauer fester glimmerhaltiger Ton, 40° einfallend	

IV. Trebs + 17,6.

— 22,4	m	Diluvialsand und Kies (mit Braunkohlensplittern),
— 31,2	„	Geschiebemergel,
— 36,3	„	Diluvialkies und Sand,
— 49,9	„	untermiocäner bzw. oberoligocäner Glimmersand mit Konchylien,
— 50,7	„	Diluvialkies,
— 53,3	„	Geschiebemergel, z. T. sandig,
— 75,1	„	Diluvialkies mit viel Tertiärkonchylien und Schwefelkies,
— 82,3	„	Geschiebemergel mit Kies,
— 133,1	„	Diluvialkies und Lokalmoräne, mit Tertiärmuscheln,
— 202,5	„	milder Gips mit vielen Schlotten, klüftig, z. T. mit Sand,
— 220,0	„	grauer Gips mit Ton,
— 257,1	„	grauer fester Gips mit mildem Ton,
— 287,6	„	wasserhelles Steinsalz,
— 297,0	„	dunkelgraues Steinsalz,
— 311,9	„	Kalisalze,
— 314	„	Sylvin, ³⁾
— 319	„	Kainit,
— 322	„	Sylvin,
— 337,8	„	Kalisalze,
— 340,0	„	Ton mit Anhydrit,
— 366,1	„	Salzton mit Anhydrit durchzogen,
— 430,34	„	Anhydrit mit zahlreichen horizontalen Adern von weißem, plast. Ton von 2–3 cm Stärke. ⁴⁾

V. + 20,5.

— 37,6	m	Diluvialsande und Kies (mit Tertiärmuscheln und Braunkohlenstücken),
— 42,8	„	Geschiebemergel,
— 44,5	„	feiner glimmerhaltiger Sand mit Braunkohlensplittern,
— 47,5	„	dunkelgrauer Sand und Ton mit Braunkohlenbrocken, fast kalkfrei, miocän,

³⁾ Mit 36–48,6 % KCl. Eine Probe, aus ca. 250 m, ergab: 45,6 NaCl, 39,25 KCl, 8,04 K₂SO₄, 0,34 CaSO₄, 3,80 MgCl₂, 2,97 H₂O.

⁴⁾ 90 % der gewonnenen Kerne sind horizontal gespaltene Anhydritscheiben von 10–40 cm Dicke und getrennt von 2–3 cm starken Adern weißen plastischen Tons. („Tauchfalte“.)

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

- 54,2 m dunkelgrauer und brauner sandiger Ton, kalkhaltig, mit kl. Körnern von Gips, „wahrscheinlich Dolomitasche beigemengt“ (Gripp),
- 60,2 „ „graugrüner etwas glimmerhaltiger Sand“ = stark kalkhaltig, mit perlmutterglänz. Quarzen, Dolomitasche (Gripp),
- 62,8 „ dunkelgrauer und brauner etwas sandiger Ton = Dolomitasche (Gripp),
- 70,8 „ dunkelgrauer Ton mit Tonsteinen (im Ton Steinkohlenbrocken); wohl nicht Septarienton, sondern zur Salzformation gehörig. (Die Residualbildungen fangen danach schon bei 47,5 m Tiefe an.)
- 128,6 „ grauer mürber Gips mit schwachen Tondurchzügen und Sandklüften,
- 165,4 „ buntfarbige plast. Tone mit einzelnen schwachen Gipsdurchzügen,⁵⁾
- 167,8 „ grauer und dunkelgrauer fester Gips,
- 174,6 „ buntfarbige plast. Tone mit einzelnen schwachen Gipsdurchzügen,
- 256,7 „ grauer und dunkelgrauer mürber Gips mit Sand- und Tondurchzügen,
- 263,9 „ dunkelgraues Steinsalz mit Einsprengung von Anhydrit,
- 281,0 „ Steinsalz, teils grau bis dunkelgrau, teils hellgelb, teils hellrot,
- 305,6 „ dunkelrot mit Einsprengung von Anhydrit. (Ein Einfallen kann nicht nachgewiesen werden, da die Einsprengungen nach allen möglichen Richtungen geneigt sind.)
- 460,4 „ do.
- 466,1 „ Kalisalz von roter Färbung, mit zahlreichen Tondurchzügen, Steinsalz- und Anhydriteinsprengung (— 466 Steinsalz),
- 467,8 „ Steinsalz, vorherrschend rötlich, teilweise grau mit zahlreichen Tondurchzügen, auch Anhydriteinsprengungen, enthält viele Einsprengungen von Kalisalzen,
- 480,8 „ do. do.,
- 482,9 „ Anhydrit, mit Steinsalz durchwachsen,
- 500,0 „ Steinsalz, wasserhell, vorherrschend rötlich, mit Anhydriteinsprengungen, enthält mehrfach Einsprengungen von Kalisalz (speziell notiert),
- 503,0 „ Steinsalz, vorherrschend rötlich, mit einigen Anhydriteinsprengungen,
- 509,5 „ Steinsalz, hellrot und weiß, mit geringen Anhydriteinsprengungen,

⁵⁾ Die Anhydriteinsprengungen fallen sehr steil nach allen Richtungen ein. Zwei Proben aus 130—134 m sind hellgrauer kalkhaltiger Ton.

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

- 517 m do., vorherrschend rötlich, mit zahlreichen Tondurchzügen, auch Anhydriteinsprengung,
- 530,6 „ do.
- 550 „ do., do. und einigen Einsprengungen von intensiv rot gefärbtem Salz ohne viel Kali,
- 601 „ do.

VI. L ü b t h e e n , Kirchhof, + 18,3.

- 25,5 m Diluvialsande und Kies,
- 29,3 „ graue Sande mit Braunkohlensplittern, diluvial,
- 37,5 „ hellgrauer Ton mit Sand und Pyrit, schwach kalkhaltig, mit viel Gipskristallen, ⁶⁾ } residual?
- 97,1 „ weißgrauer sandiger Kalkmergel mit festen Steinlagen, unten mit viel Fasergips, }
- 102,9 „ roter und grauer fester Gips mit Durchzügen von hellgrauem und blauem Ton,
- 119,6 „ Ton mit Gipsdurchzügen,
- 128,7 „ roter und grauer fester Gips,
- 178,5 „ hellgrauer und blauer Ton mit Gipsdurchzügen,
- 183,0 „ grauer und dunkelgrauer Gips,
- 186,6 „ grauer plastischer und fester Ton,
- 188,4 „ grauer und dunkelgrauer Gips,
- 192,2 „ grauer, plast. und fester Ton,
- 205,1 „ grauer und dunkelgrauer, stellenweise rötlicher klüftiger Gips,
- 207,0 „ grauer, plast. und fester Ton,
- 210,8 „ do. mit Einschlüssen von Gips,
- 211,3 „ grauer Gips,
- 221,0 „ grauer, plastischer und fester Ton,
- 222,0 „ grauer Gips,
- 226,2 „ grauer, plastischer und fester Ton,

⁶⁾ Der früher als Septarienton bezeichnete Ton ist wohl residual, eine gewisse Aehnlichkeit mit Cenoman ist vorhanden. Der obere Ton ist kalkarm und enthält viele mikroskopische Gipskristalle, der untere weißgrau und z. T. recht fest, kalkhaltig. In seinen unteren Partien ist er von kleinen Gängen von Fasergips durchzogen. Vermutlich darf man die ganze folgende Serie (von der keine Proben mehr vorhanden sind) als Trümmerwerk von Gips und Residualton bezeichnen. Bis 210 m spricht der Bericht von plastischem Ton mit Gipseinschlüssen, die mit mehr oder weniger mächtig durchbohrtem Gips wechseln. Die gangförmige Imprägnation des Tones mit Gips entspricht dem gleichen Vorkommen von Jessenitz IV (Harbort, Z. 1913, 6).

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

- 230,8 m grauer Gips,
- 234,0 „ grauer, plastischer und fester Ton,
- 239,7 „ dunkelgrauer und rötlicher Gips,
- 243,5 „ grauer und dunkelgrauer klüftiger und spaltiger Gips,
- 244,0 „ grauer fester Ton mit Einschlag von Gips,
- 253,4 „ grauer und dunkelgrauer, stellenweise rötlicher klüftiger Gips,
- 256,7 „ do.,
- 276,5 „ rötliches Steinsalz mit Anhydritschnüren,
- 284,4 „ Anhydrit mit Steinsalz und einigen Tondurchzügen (die mit Steinsalz durchwachsenen Anhydritkerne lassen sich leicht in horizontale Scheiben zerlegen),
- 289,3 „ rötliches Steinsalz mit zahlreichen Anhydrit- und Tondurchzügen,
- 289,4 „ hellgrauer Ton, durchwachsen mit rötlichem grobkörnigem Steinsalz,
- 294,7 „ do. (z. T. kalihaltig),
- 312,6 „ grauer, z. T. fester Ton, durchwachsen mit rötlichem, grobkörnigem Steinsalz,
- 433,7 „ Steinsalz, z. T. weiß, vorherrschend rötlich, mit zahlreichen Tondurchzügen, auch Anhydriteinsprengungen, mehrfach sind die roten Salzeinlagerungen kalkhaltig,
- 461,4 „ Kalisalz von roter Färbung, mit zahlreichen Tondurchzügen, Anhydrit und Steinsalzeinsprengungen,
- 480,8 „ Steinsalz, vorherrschend rötlich, teilweise grau mit zahlreichen Tondurchzügen, auch Anhydriteinsprengung, z. T. kalihaltig,
- 482,9 „ Anhydrit, mit Steinsalz durchwoben,
- 505,0 „ Steinsalz, z. T. wasserhell, vorherrschend rötlich, mit Anhydriteinsprengung,
- 509,5 „ Steinsalz, hellrot und weiß, mit geringen Anhydriteinsprengungen,
- 550,0 „ Steinsalz, vorherrschend rötlich, mit zahlreichen Tondurchzügen, auch Anhydriteinsprengung.

VII. Gipsberg 1882: ca. + 18.

- 17,2 m Diluvialsand, unten mit viel Quarz, kalkhaltig,
- 30,7 „ hellgrauer plastischer Ton, mit zahlreichen Tonsteinen, kalkreich. (Derselbe Ton fand sich auch unter den Geröllen am Gipsberg (Koch), vielleicht kann er als Residualton angesehen werden, Septarienton, wie zuerst angenommen, ist er nicht: man könnte evtl. auch an Cenoman denken.)
- 37,6 „ Gips, mit viel schmutziggrauem sandigem Ton (Dolomitmehl?) und Diluvialgeröll,
- 38,7 „ dunkelgrauer fester Gips,
- 39,1 „ grauer fester Gips,

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

— 40	m Kluft,	
— 48,4	„ dunkelgrauer spaltiger Gips,	
— 260	„ Gips, wechselnd fest und bröckelig,	
— 379,7	„ Gips und Anhydrit (u. Steinsalz z. T.),	
— 389	„ Salzton: grauer Mergel mit roten und weißen schwachen Salzschieben im dunklen Tonlager,	
— 394,4	„ rötliches Steinsalz,	
— 458	„ Kalisalze	} 394,4—517,5 Steinsalz, vorherrschend grau, stellenweise auch rötlich und gelblich,
— 472	„ Steinsalz	
— 501	„ Kalisalz	
— 517	„ Steinsalz	
— 518	„ Salzton mit Anhydrit.	

Der in Festschr. S. 8 mitgeteilte auffällige bis in große Tiefen fortsetzende Wechsel von Gips und Anhydrit wäre durch Annahme von Residualerscheinungen erklärlich.

Die Vorstellung fällt schwer, die 150—200 m dicke Decke von Anhydrit und Gips allein als Residualgips anzusehen, entstanden durch Zusammenbruch (und evtl. späterer Verfestigung) des aufgewölbten Hauptanhydrites, dieser Anhydrit hätte eine Breccien- oder Schollenstruktur zeigen, statt dessen findet man gleichmäßige Schichtung, meist steil, z. T. auch flacher, einheitliche bis über 4 m lange feste Bohrkerne. Daß das Ganze von Spalten und Rissen durchzogen ist, ist eine bei der Aufbiegung entstandene Erscheinung, manche der Risse sind durch weißen Anhydrit vernarbt.

So ist es verständlich, daß man auch mit auf Grund der ersten Aufschlüsse, den Deckgips resp. -Anhydrit als konkordante Auflageung auf dem Salzgebirge ansah. Auch das tiefer als gewöhnlich herunter greifende Vorkommen von Anhydrit in VII sprach für diese Auffassung.

VIII. Trebs: ca. + 18.

— 4,1	m gelber feiner Heidesand,
— 11,6	„ hellgrauer Feinsand,
— 16,1	„ grauer Diluvialsand, mit Braunkohlenresten,
— 28	„ grober Diluvialkies,
— 41,5	„ „feiner bräunlicher Sand mit kleinen Tonschichten“,
— 43,2	„ „zäher grauer Ton mit Kies“, Geschiebemergel mit viel Quarzgeröllen,
— 79,4	„ grauer grober quarzreicher Sand, mit Kohleteilchen,
— 87,4	„ Sand mit Tonschichten, viel abgerollte Miocänkonchylien,
— 121,05	„ „grober Sand mit Braunkohlensparten und Tonschichten“, die Tonschichten sind schwarzer magerer Geschiebemergel mit viel tertiärer Beimischung, der Sand ist grober Diluvialkies = Lokalmoräne,

hierunter Gips, — 180.

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

IX. Probst-Jesar 1912: + 18. Mitteil. XXX, S. 7.

— 10	m gelber, feiner Heidesand, oben mit Ortstein, von 4 m ab kalkhaltig,	}	Diluvium
— 13	„ graugelber, schärferer Sand, schwach kalkhaltig,		
— 14	„ grobes Kiesgerölle,		
— 16	„ Kies mit Braunkohlenstücken, kalkhaltig,		
— 17	„ quarzreicher Kies,		
— 22	„ grauer, grober Grand, mit Braunkohlenstückchen, sehr kalkarm,		
— 27	„ schmutziggrauer, scharfer Quarzsand und Kies (mit Feuerstein pp.), kalkfrei bis kalkarm,		
— 32	„ derselbe, etwas feiner, z. T. tonig, mit nordischen Beimengungen,	}	Miocän
— 39	„ schwarzgrauer, toniger Quarzsand, zum Teil auch Ton (ein Stück mit Astarte), sehr schwach kalkhaltig,		
— 48	„ schwarzer, sandiger Ton mit Quarzgeröllen und Lignit, kalkfrei bis schwach kalkhaltig,	}	Diluvium
— 50	„ dunkelgrauer Diluvialkies, kalkarm,		
— 58	„ grauer Diluvialkies, kalkhaltig,		
— 63	„ schmutziggrauer, quarzreicher Grand, tonig, kalkarm, unten kalkreicher,		
— 64	„ dito, etwas heller,		
— 66	„ hell gelbgrauer Grand, mit Braunkohlenstücken, kalkarm,		
— 68	„ grauer, toniger Grand, kalkarm,		
— 69	„ grober, grauer Grand,		
— 73	„ grauer, toniger Grand, kalkhaltig,		
— 76	„ schmutziggrauer, toniger Grand, kalkhaltig,		
— 78	„ dito, etwas heller,	}	Zechstein
— 89	„ reiner Diluvialkies, kalkhaltig,		
— 208,6	„ Gips,	}	
— 255,4	„ grauer Ton,		
— 310	„ roter Ton, rotes toniges kristallines Steinsalz,		
— 319,6	„ grauer Ton,		
— 324,7	„ rotes Steinsalz,		
— 328	„ Anhydrit,		
— 380,4	„ hellrotes Steinsalz,	}	
— 388,5	„ graues Steinsalz,		
— 422,5	„ rötliches Steinsalz mit Anhydritschnüren, 60–70° einfallend,		

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

- | | | |
|---------|---|-------------------------|
| — 493 | m rote und grüne Letten mit dolomitischen Einlagerungen, | } unterer Buntsandstein |
| — 494,7 | „ grauer Anhydrit, gequält, | |
| — 496,2 | „ grüne Letten, 70° einfallend, | |
| — 497,1 | „ grauer Anhydrit, | |
| — 525 | „ rote und grüne Letten, fast 90° einfallend = unterer Buntsandstein, | |

X. Zwischen Lübtheen und Brömsenberg + 14. (1917 nach Angabe eines Rutengängers angesetzt):

- | | | |
|--------|---|-------------------------------------|
| 16,5 | m Diluvialsande und Kies, z. T. mit Braunkohle und Quarz, | |
| — 31,5 | „ Wechsel von feinem und scharfem hellen Quarzsand, z. T. mit Braunkohlenstückchen, z. T. kalkhaltig diluvial mit viel einheimischem Material), | |
| — 38,5 | „ grauer sandiger Ton, schwach kalkhaltig, | } Miocän mit diluvialer Beimischung |
| — 42,5 | „ grauer toniger Sand, schwach kalkhaltig, mit viel Quarz, | |
| — 50,5 | „ do. dunkler, mit Glimmer, | } Sande der Braunkohlenformation |
| — 55 | „ do., sandiger Ton, schwach kalkhaltig, | |
| — 65 | „ do. toniger Sand do., | |
| — 75 | „ do. schärfer, | |
| — 85 | „ do. etwas sandiger, | |
| — 90 | „ do. sandiger, | |
| — 100 | „ do. = grauer scharfer mergeliger Sand, | |
| — 179 | „ grauer feiner toniger Sand, kalkhaltig, | |
| — 187 | „ do. gröber, schwach kalkhaltig. | |
| — 189 | „ Braunkohle. | |

Diese im trocknen Zustande aschgrauen tonigen Sande von 31,5 bis 187 m weichen in ihrem petrographischen Aussehen von unserem gewöhnlichen Miocän ab, sie erinnern fast an Spülproben von Geschiebemergel; mit Vorbehalt mögen sie als Miocän mit diluvialer Beimengung bezeichnet werden.

- | | | |
|-------|--|--|
| — 280 | „ schwarzer Ton, an einigen Stellen sandig und grandig (bei 218 mit Lignit), | } "Sande und Tone der Braunkohlenformation |
| — 290 | „ etwas hellerer sehr sandiger Ton, schwarzer toniger Grand (bei 290 m Wasser auftretend), | |
| — 324 | „ schwarzgrauer toniger Quarzsand mit Glimmer. | |

(Schichten vermutlich in Steilstellung.)

XI. Lübtheen. Zwischen Lübtheen und Quassel, ca. + 15. (Spülbohrung, angesetzt nach Angabe des Rutengängers) 1918:

- | | |
|------|-------------------------------------|
| — 19 | m Sand mit Steinen unten, |
| — 24 | „ grauer Ton, z. T. reich an Kohle, |

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

- 57 m feiner Sand (Schlemmrückstand: weicher kalkarmer Glimmersand mit Braunkohlensplintern),
 - 108 „ scharfer dunkelgrauer Treibsand, Rückstand wie vorher,
 - 115 „ do. mit vielen großen Geröllen von nordischem Gestein, Braunkohle und Alaunton!
- = diluvial aufgearbeitetes Miocän.

Schachtprofil Lübtheen: (Festschrift) + 16,4.

- bis 22 m Gips mit starken Wasserzuflüssen,
- 40 „ Gips, 60° N einfallend,
- 84 „ Gips, bei 65—68 mit Ton,
- 88 „ schwarzer Dolomit,
- 119 „ Gips, z. T. mit Marienglas, 80—86° einfallend,
- 127 „ toniger Gips,
- 142,4 „ Gips,
- 293,5 „ Anhydrit, wechselnd mit tonigem Gips,⁷⁾
- 304 „ Salzton (in der Mitte zähe mit Gipsknollen, oben und unten hart),⁸⁾
- 330 „ braunrotes, roh geschichtetes Steinsalz mit eingewachsenem Carnallit, Borazit, Kieserit,
- 379 „ weißgrauer Carnallit, kristallinisch, mit kleinen runden Steinsalzbrocken, bis 17—26 % KCl,
- 384 „ unreines Steinsalz,
- 434 „ unreiner ärmerer Carnallit, grauweiß, mit Steinsalz und Kieserit,
- 460 „ Steinsalz.

⁷⁾ Der Anhydrit im Schacht zeigte an einigen Stellen (bei 208, 229, 232, 234, 239, 252, 264 m) steilstehende Risse und quer dazu laufende dünne Gänge mit mehligter Ausfüllung von weißem Anhydrit. Der bei 239 m zeigte ein NO-Streichen, bei 60—65° SO-Einfallen; in 252 m wurde ein 1 cm offener Spalt gefunden, 77 Grad einfallend (? entgegen der Schichtung), dessen Oberfläche mit weichem Gipsbohrschlamm und Gipskriställchen bezogen war, vielleicht mit dem von 239 in Verbindung stehend. Diese Spalten waren zum Teil sehr stark wasserführend und verursachten den beim Schachtabteufen im November 1902 eingetretenen Wassereinbruch. Dabei wurde beobachtet, daß das Wasser erst süß war und bald stark versalzte, um später wieder an Salz abzunehmen: am 1. September süß, dann 20 % Soole bei 40 l Zufluß rasch auf 12 % fallend, am 17. September auf 10 % (bei 135 l Zufluß), nach dem Ersaufen rasches Ansteigen des Salzgehaltes und erneute Abnahme (12, 8, 5 %). Das Ersaufen i. J. 1916 erfolgte in der 430-m-Sohle nahe dem Schacht.

⁸⁾ Der Salzton in 285 m hat 80° NNW-Einfallen, bei 289 fast 90°, ist fein zerknittert und mit dem fest ansitzenden Anhydrit gequält, bei 287 führt er verzerrte Gipsschmitzen, quer zum Anhydrit verläuft ein Schnitt. Er führt viele durch roten Carnallit und weißen Sylvin verarbeitete Hohlräume; im Sylvin lagen die unten erwähnten schönen Anhydritkristalle, der rote Carnallit hatte beim Weglösen durch das Spülwasser schöne Reste von Eisenglimmer auf den Klüften hinterlassen.

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

Jessenitz: Erste Versuchsbohrung am Kleinen Sarm
1879:

6	m gelber Sand,	} 40 m sandiges Diluvium, auf Gips
— 14	„ weißer Sand und Grand,	
— 24	„ Kies mit Braunkohlenstücken,	
— 34	„ feiner Grand,	
— 40	„ Kies, grauer Ton, mit Gipsstücken,	
— 47,2	„ Kies, Gips.	

Bohrloch I (in der Nähe des Gr. Sarm, + 18,7 m 1882/3):

3,3	} gelber feiner Sand, grauer feiner Sand, z. T. mit Braunkohlensplittern, Kies, grauer Sand und Kies, Kies „mit Tonsteinen“,	} sandiges Diluvium (ohne Moräne)
— 10,9		
— 24,8		
— 34,6		
— 35,4		
— 45,1	} hell- und dunkelgrauer, sandiger Ton mit Braunkohlen, erdige Braunkohle, hellgrauer, z. T. sandiger Ton, dunkelbrauner plast. Ton, grauer grober toniger Sand mit großen Rollstücken (?Geschiebemergel), dunkelbrauner Ton mit Sandschmitzen, schwarzer bituminöser Ton,	} Miocän, mit Braunkohlenflötz
— 48,8		
— 58,4		
— 63,6		
— 70,6		
— 72,6		
— 83,3		
— 94,0	} dunkelgrauer Sand mit Tonschichten, zahlreichen Schwefelkiesknollen, feiner grauer Sand mit Braunkohlen, schwarzer sandiger Ton,	} Sande und Ton des Tertiär
— 113,0		
— 114,5		
— 149,3	} schwärzlich gemaserner Gips mit Ton und z. T. Sandeinlagerungen,	} zerklüft. Gips
— 153,2		
— 153,2	} Gips mit ?Dolomiteinlagerung,	} „bei Ziehung 5 wurde ein Stück eines porösen schwarzen Kalksteins mit zu Tage gebracht“ = Dolomitbank ?
— 171,3		
— 171,3	} grauer und schwärzlicher, z. T. bituminöser Gips, mit tonigen und sandigen Adern,	} zerklüft. Gips
— 236,6		
— 236,6	} grauer fester Gips,	} fester Gips

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

-240	} spaltiger Gips, durchzogen v. Sand und Tonschichten, Tonbank, spaltiger Gips, drusiger Gips mit Marienglas, mit Sand und Ton,	} zerklüft. Gips mit Tonbänken (bei 252,7 Dolomit-?Nachfall)
-241		
-252		
-258,7		
-2707	} Salz, unbestimmt,	} keine Proben gefördert
-275,7	} Kalisalze, grauer Sandstein, durchzogen von Salzadern, Kalisalze, unreines Steinsalz, dasselbe, ?Salzton (Mergel mit Gipsstücken und Kalkstein, auch Salz), unreine Kalisalze (m. Anhydrit und Steinsalz), Kalisalze (zu unterst 0,4 m Ton),	} (erste feste Kerne) Kalisalze, nach den Analysen wahrscheinlich „Carnallitlager II“, mit Ton und Gips
-275,9		
-291,8		
-292,1		
-293,1		
-294,6		
-328,9	} Kalisalze (zu unterst 0,4 m Ton),	} Steinsalz
-352,7	} Steinsalz, wasserhell, oben rötlich,	

Bohrloch II. + 20,7 NN. 1886. 330 m südl. von I.

8,3	} feiner gelber Sand, scharfer Sand und grober Kies, grauer Geschiebemergel, Sand und Kies, mit Braunkohlensplittern,	} Diluvium mit einer 2,1 m dicken Moränenbank,
- 19,7		
- 21,8		
- 29,0		
- 29,3	} hellgrauer Ton, grauer scharfer Sand, hellgrauer und schwarzer Ton und Sand, dunkler Ton mit grobem Kies durchsetzt, scharfer grauer Sand, brauner und grauer Ton, feiner Kies, fester hellgrauer Ton, erdige Braunkohle (fester schwarzer Ton), feiner weißer Sand mit etwas Ton, schwarzer sandiger fester Ton, dunkelgrauer Sand mit viel Schwefelkies, schwarzer plast. Ton,	} miocäne Braunkohlenformation
- 33,3		
- 37,5		
- 38,2		
- 40,7		
- 51,6		
- 52,3		
- 55,6		
- 60,3		
- 71,7		
- 75,3		
- 82,5	} dunkelgrauer Sand, wechsellagernd mit dunklen Tonschichten und kleinen Kalksteinen, schwarzer fester bituminöser Ton mit Schwefelkiesknollen,	} Sande und Tone des Tertiärs
- 83,0		
- 109,5		
- 122,4		

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

—142,3	grauer klüftiger Gips mit Sand- und Ton- einlagerungen,	}	Gips
—150,2	spaltiger und klüftiger Kalkstein (Dolomit),	}	Dolomit
—166,1	fester Gips,	}	Gips, fest
—184,0	do. mit feinen Tonschnüren, 45° einfallend,		
—248,3	do.,		
—260,3	mürber klüftiger Gips mit Tonschichten,	}	Gips, mürbe
—282,3	wasserhelles, mürbes Steinsalz mit An- hydritschnüren,	}	(jüngeres) Steinsalz
—360,5	Steinsalz,		
—360,8	Anhydrit (Nachfall?),		
—414,5	buntes Salz, Kalisalze,	}	Carnallit*)
—451,5	graues bis wasserhelles Steinsalz mit An- hydritschnüren,	}	Steinsalz

Bohrloch III. 1901, an der Trebser Grenze: + 18,487.

bis 15	m Heidesand,
— 20	„ feiner Diluvialsand,
— 25	„ Kies mit Braunkohlenstücken,
— 39	„ grauer magerer Geschiebemergel,
— 45	„ grober Kies,
— 56,7	„ Gerölle,
— 68	„ hellgrauer quarzreicher kalkfreier Sand,
— 73	„ grauer kalkfreier Ton,
— 78,5	„ grünlichgrauer toniger Sand, kalkfrei,
— 83,7	„ Diluvialkies mit Braunkohlenstücken,
— 99,5	„ weißer, glimmerarmer Sand, mit Braunkohlenstücken,
— 130,3	„ dunkelgrauer ziemlich fetter Ton,
— 133,4	„ magerer heller Ton,
— 133,8	„ weißer Sand mit Braunkohlenstücken,
— 137	„ hellgrauer Ton,
— 150	„ dunkel graubrauner fetter Ton,
— 155,7	„ grauer Ton mit Kohlenresten,
— 172,5	„ schwarzer sandiger Ton (? unreine Kohle),
— 183	„ weißer Quarzsand mit Braunkohle,
— 210	„ schwarzer Glimmerton,
— 214,1	„ schwarzer? Alaunton mit großen Quarzkörnern (z. T. mit Quetschungsflächen),
214—216,5	dunkler Gips, zerbrochen,
— 233	„ dunkler Gips,
— 236	„ gelber Sand, Kluftausfüllung,

*) Die Analysen ergaben, daß es sich hier durchweg um Carnallit II handelt; eine kalireichere Partie in 361—364 m entspricht vielleicht einem einzelnen Stück des hochprozentigen Carnallits; Sylvin fehlt.

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

- 260 m fester Gips mit Marienglasdurchzügen und tonigen
Zwischenschichten (in 242 m 15° Einfallswinkel), zu-
letzt heller und spätig,
260—272 Salz.

Resultat:

- 56,7 m Diluvium (mit 14 m Geschiebemergel),
22 „ „ tertiäre Einlagerung,
5,2 „ „ Diluvium,
130,3 „ „ Miocän,
46 „ „ Gips, darunter Salz.

Herzog-Regent-Schacht. + 24,8 NN.

12 m feiner gelbweißer Sand,	}	Diluvium, mit 2 m Geschiebemergel
—18,5 „ grauer Sand,		
—21 „ Kies,		
—30,5 „ grober scharfer Kiessand,		
—31,75 „ Kies,		
—33,6 „ Geschiebemergel,	}	Dolomit und Ton
—34,9 „ grobes Gerölle,		
—36,6 „ Kalkstein (Plattendolomit),	}	Gips
—36,95 „ blauer Ton,		
—39,35 „ Sand mit Gips,		
—42,95 „ zerfressene Gipsköpfe,	}	Dolomit
—56,5 „ Gips mit Sand,		
—57,5 „ Dolomit, plattenförmig,		Gips
—62,2 „ Gips,		Dolomit
—64,2 „ Dolomit,		Gips
—67,5 „ Gips,		Dolomit
—68,5 „ Dolomit,	}	klüftiger Gips
—123,8 „ Gips mit kleinen trockenen Klüften, Sand und Ton,		
—143,2 „ Gips mit größeren trockenen Klüften,		
—144,3 „ weißer Gips mit kleinen Toneinlagerungen, geschlossener Gips mit Anhydrit, grauer Ton,		
—150 „ klüftiger Kalkstein (Dolomit), mit un- geheuren Wassermengen, 8° nach NO einfallend (mittlerer Teil heller gefärbt),		Dolomit, klüftig
—190,4 „ Gips,	}	Gips (und Anhydrit)
—200,4 „ geschlossener fester Gips,		
—211,35 „ milder klüftiger Gips, wasserführend,		
—261,4 „ do. (von 211,3—261,4 keine Proben),		
—267,4 „ sehr zähes rötlichbraunes Steinsalz,		rotes Steinsalz

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

—508 m	grauweißes Steinsalz mit deutlichen Jahres- ringen, steil einfallend (schwarzer Streifen in 356 m 80° östlich einfallend), an der Grenze die offene Kluft,	} weißes Steinsalz
—525 „	Carnallit I,	} Carnallitlager I
—586 „	Steinsalz,	} Steinsalz mit
—592 „	sog. Gips-carnallit,	} Carnallit-
—675 „	Steinsalz,	} einquetschung

Bohrung I 1907, 300 m westlich vom Schacht:

- 10,5 m gelber Sand,
- 19,6 „ Kies,
- 37 „ Geschiebemergel,
- 37—41 feiner grauer Sand,
- 59 „ Ton mit Braunkohle,
- 64,6 „ Braunkohle,
- 81 „ grauer Sand und Ton,
- 89,2 „ Braunkohle,
- 138,6 „ grauer Sand und Ton,
darunter Gips.

Bohrung 4:

— 2,2 m	gelber Heidesand,	} Diluvium
— 20,1 „	Sand und Kies,	
— 20,5 „	steiniger Ton,	
— 33,0 „	Geschiebemergel,	
— 101,0 „	Schwimmsand mit Steinen und Ton- lagen (? diluvial),	} Miocäne Braunkohlen formation
— 112,2 „	weißer Glimmersand mit Tonlagen (miocän),	
— 113,2 „	Ton mit großen Steinen,	} Marines Untermiocän — Ober- oligocän
— 115,5 „	schwarzer Ton,	
— 129,0 „	toniger Sand,	
— 135,0 „	toniger Sand mit Braunkohle,	
— 238,0 „	Ton und toniger Sand (bei 193 m fester Stein),	} Marines Untermiocän — Ober- oligocän
— 268,8 „	grüner toniger Sand mit Muschel- resten,	
— 269,1 „	fester Sandstein,	
— 331,0 „	sandiger grauer Ton,	
— 370,5 „	fester grauer Ton mit Muschelspuren, ⁹⁾	
— 412,9 „	dunkelgrauer fetter Ton,	
— 458 „	dunkler fetter Ton mit Steinlagen, glimmerreich,	

⁹⁾ Die Probe 330—370 m ist ein auffälliger schwarzer Ton mit vielen kleinen Geröllen von weißgrauem Kalkstein. Im Ton Muschel-

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

— 502	m heller Glimmersand und Glimmersandstein (ähnlich Stettiner Sandstein? z. T. salzhaltig),	} Oberoligocän
— 531	„ grauer glakonitischer Glimmersand ähnlich dem Mallisser 0,01),	
— 540,5	„ Sand mit Sandstein und Tonlagen,	
— 553,6	„ dunkler fetter Ton,	
— 557,1	„ Ton mit Sandsteingeröll,	} Cenoman
— 558,7	„ Anhydrit,	
— 566,1	„ weißer Cenomankalk,	
— 595,9	„ Cenomankalk mit roten und weißen Letten,	} Gault
— 664,5	„ bunte Tone,	
— 664,8	„ Anhydrit,	
— 691,2	„ Kohlesandstein,	} Keuper
— 710,6	„ rote und graue Tone, unten mit Anhydrit,	
— 765,0	„ rote und graue Tone mit Sandstein,	
— 776,1	„ grauer Ton mit Kalkstein.	

Jessenitz 5, nahe dem Hof, 1912:

— 25	m Diluvialsand und Kies,
— 60	„ toniger Diluviumsand,
— 80	„ ? Geschiebemergel,
— 150	„ Sande und schwarzer Alaunton = humoser Braunkohlenton, sekundär verunreinigt (nach Gripp),
— 325	„ bunte sandige Tone und toniger Sand,
— 480	„ fetter dunkler Ton (?Alaunton), hier abgebrochen.

Tiefbohrung 6 bei Jessenitz (an der Volzrader Grenze) 1911/12:

— 9	m gelber und heller Heidesand,	
— 10	„ grauer feiner Sand mit Kohlenbrocken,	
— 13	„ Schwimmsand,	
— 56	„ grober Kies mit Steinen, Diluvialkies,	
— 110	„ sandiger Ton grau, kalkhaltig (tertiär),	
— 113	„ heller Sandstein,	} Proben fehlen
— 116,5	„ sandiger Ton,	
— 124	„ heller Sandstein,	} kalkhaltig
— 174	„ sandiger Ton mit Sandschichten,	
— 232	„ dunkler fester Ton,	} Proben fehlen
— 281	„ sandiger Ton mit Sandschichten,	

reste (Cassis, Corbula, Cardita, Dentalium), Pyritknollen, Phosphorit; nach Gripp nicht älter als Oberoligocän, nach v. Linstow vermutlich Transgression von Tertiär über eine Kreidestufe.

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

- 318 m toniger roter Sand mit festen Blöcken, Marienglasplättchen,¹⁰⁾
darunter Gips und bei 320 m Salz, oben weiß, unten rot mit Kieserit, 45° einfallend (Hartsalz; s. „Industrie“ 1912. Nr. 82).
(Die Bohrung wurde mit Spülung ausgeführt.)

Volzrade I:

- 3 m gelber Flugsand,
— 17 „ grauer Sand,
— 19,8 „ grober Sand, z. T. mit Braunkohlenstücken,
— 25,5 „ Geschiebemergel mit Kohleteilchen,
— 70,1 „ Geschiebemergel,
— 86,1 „ do. mit Gipseinlagerungen,
— 86—281,7 Gips und Anhydrit,
— 285,4 „ Salzton (Dolomit),
— 291,6 „ rotes Steinsalz, Kieserit, Salzton in mehrfachem Wechsel,
— 409 „ Wechsel von rotem und grauem Salz, Carnallit und Kieserit, 60° einfallend,
— 474,8 „ verschieden gefärbtes Steinsalz, Jahresringe 80° einfallend, mit einer konkordanten, 54° einfallenden Anhydriteinlagerung,
— 475 „ weißer Sylvin,
— 489,5 „ verschieden gefärbtes Steinsalz,
— 493,5 „ Anhydrit mit Carnallit,
— 728,6 „ verschieden gefärbtes Steinsalz mit tonigen Einlagen und Kalieinsprengung,
— 736,5 „ Anhydrit mit Carnallit und Kieseriteinlagerungen,
— 823,7 „ verschieden gefärbtes Steinsalz mit tonigen Einlagerungen und Kali,
— 824,7 „ grauer Anhydrit mit Salzgehalt, 45° einfallend,
— 838 „ verschieden gefärbtes Steinsalz, 45—50° einfallend,
— 981,8 „ weißes Steinsalz mit Kieseritstreifen,
— 1000,1 „ Anhydrit mit 40—60° einfallend.

Volzrade II: 1906, + 20.

- 3,4 m gelber feiner Sand,
— 9,3 „ do. grau,
— 23,5 „ grauer Diluvialkies, z. T. mit Kohleteilchen,
— 26,6 „ dunkelgrauer Sand mit zahlreichen Kohlenstückchen, kalkhaltig,
— 31,5 „ grauer Sand mit kleinen Geröllen, kalkhaltig,

¹⁰⁾ Unbestimmbar, nach v. Linstow nicht Trias, höchstens irgend ein Kreidesandstein. Das Deckgebirge sonach wahrscheinlich nur Miocän?

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> — 33,4 m weißer scharfer Quarzsand, kalkfrei, — 36,0 „ scharfer hellgrauer Quarzsand, kalkfrei, schwach tonig, — 39,0 „ feiner weißer Quarzsand mit Kohlestückchen, bei 38 m viel Kohle, — 40,7 „ dunkelgrauer Quarzsand do., — 41,5 „ feiner hellgrauer Quarzsand, kalkfrei, — 44,5 „ reiner weißer feiner Quarzsand, mit vereinzelt Braunkohlenresten, — 50,7 „ dunkelgrauer scharfer Quarzsand mit dunkelgrauen Tonstückchen, — 94,0 „ weißer Sand, ausgewaschen, — 155,3 „ grauer Grand, kalkfrei (Bohrschlamm grauer Ton), — 175,0 „ dunkelblaugrauer Ton, kalkfrei, — 195,6 „ schwarzer magerer Ton (Bohrschlamm und Probe), kalkfrei, mit Quarzkörnern und Glimmer und Gipsbrocken, — 222 „ schwarzer sandiger Ton, kalkhaltig (Bohrschlamm). | }
Miocäne
Braunkohlen-
formation |
|---|---|

(Die Schichten von 31,5—222 m darf man wohl als miocäne Braunkohlenformation ansehen, was auch Gripp bestätigt.)

- 300 m Gips und Anhydrit (bei 300 m Uebergang von Anhydrit in Steinsalz, 10° geneigt),
- 360 „ Steinsalz, weiß, grau, rötlich, mit Kieseriteinlagerungen, die oben flacher, unten steiler bis 80° einfallen,
- 419 „ breccienartiges rötliches und graues Steinsalz,
- 433 „ schwach rötlich gefärbtes Steinsalz, Einfall 60—80°,
- 565,7 „ abwechselnd weißgraues und rötliches Steinsalz, mit dünnen Kieseriteinlagerungen, senkrecht und überkippt, bei 449,5 und 470,7,
- 557 „ milchweißes Steinsalz,
- 784,1 „ grau und rot gefärbtes Steinsalz mit Kieseritschnüren, z. T. überkippt mit Carnallit- und Anhydritbänkchen,
- 855 „ Steinsalz mit Carnallit, oben 65—80°, unten 50° einfallend,
- 958,6 „ Anhydrit mit zahlreichen Carnalliteinlagerungen, 30—60° einfallend,
- 961,8 „ breccienartiger roter Carnallit mit Anhydrit, Ton und grauen Carnallitbrocken,
- 987,6 „ Anhydrit mit unregelmäßigen Carnalliteinlagerungen,
- 1025 „ weißgrauer Carnallit,
- 1035 „ Steinsalz mit Carnallit und Kieserit,
- 1058,7 „ Steinsalz mit regelmäßigen Kieseriteinlagerungen, 50 bis 60° einfallend.

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

Conow I. 1907: ca. + 45.

bis 3,3	m	Geschiebelehm (nach unten schwach kalkhaltig),	} Diluvium
— 27	„	scharfer Diluvialsand, quarzreich, oben gelb, unten grau, kalkfrei, mit kleiner Einlagerung von Geschiebemergel,	
— 29	„	schwarzer Glimmersand,	} miocän
— 30,5	„	schwarzer sandiger Glimmerton, kalkhaltig,	
— 34,1	„	schwarzgrauer mergeliger Sand mit Quarzgeröllen (? diluviale Einquetschung),	
— 35	„	schwarzer fetter Ton, kalkhaltig,	} ? oberoligocän
— 45	„	grauer sandiger Ton, kalkhaltig,	
— 52,6	„	blauer fetter Ton mit sandigen Zwischenschichten,	} mitteloligocän
— 53,6	„	dunkelgrüner glaukonitischer sandiger Ton,	} unteroligocän
— 108	„	Gips, mit Marienglas oben, mit Anhydrit,	
— 114	„	Anhydrit mit Gips in welchen Steinsalzadern,	
— 150,5	„	grauer geschlossener Anhydrit,	
— 150,6	„	weißer Anhydrit, 30° einfallend,	
— 153	„	grauer Anhydrit mit Tonschichten, 20—50° einfallend,	
— 163,1	„	fester grauer Anhydrit,	
— 163,1—180		weißes Steinsalz, 15° einfallend,	
— 187	„	do. mit roten, durch Gips verunreinigten Steinsalzlagen von 2—5 cm Stärke, 80° einfallend,	
— 190,5	„	weißes Steinsalz mit unregelmäßiger Anhydriteinsprengung,	
— 200,5	„	weißes Steinsalz mit roten und durch Gips stark verunreinigten Steinsalzlagen von 2—5 cm Stärke, 80° einfallend,	
— 200,54	„	weißes Steinsalz mit Gipseinlagerungen, 80° einfallend,	
— 450,5	„	reines weißes und graues Steinsalz, bei 436,5 mit einer ca. 5 cm starken roten Carnalliteinsprengung.	

Bemerkung: Bei 440 m zeigen die steil geschichteten Salzkerne verschwommene Anhydritstreifen und diesen parallel große linsenförmige einheitliche Steinsalzpartien, und auch kristallines Steinsalz. Das Salz liefert beim Lösen viele kleine Anhydritkristalle.

Conow II. 1907: ca. + 45.

bis 4	m	gelber Geschiebelehm,
— 6,8	„	do. mit vielen Blöcken,
— 25	„	grauer Geschiebemergel,

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

- 42 m hellgrauer Quarzsand, kalkfrei, Lokalsand,
 — 51 „ hellgrauer Kies mit Gips,
 — 68 „ Gips mit Diluvialkies,
 — 142 „ Gips,
 126,5—127,6 m Kluft,
 139,8—141,0 „ grauer mergeliger Ton, ?Kluftausfüllung,
 142,0—142,45 „ grauer mergeliger Ton,
 — 142,5—158 m Anhydrit,
 — 158—213 m grobkristallines graues Steinsalz, mit senkrechten dunklen Einlagerungen (bei 167 rein weiß, 276 verschwommen dunkel),
 — 300,3 „ do. (bei 300 etwas blaues Salz),
 bis 267,4 m mit 80° Einfallen,
 287 „ 60—65° „
 297 „ 50° „
 300 „ 45° „
 — 302 „ Steinsalz, rötlichgelb, kalihaltig,
 — 302,25 „ Kalisalz mit Steinsalz verunreinigt, 7,9 % KCl, bei 302 großkörnig, obere und untere Grenze deutlich, 45° einfallend, nach einer Richtung gut spaltend oder gedrückt,
 — 304,9 „ honigfarbiges Hartsalz, Kainit, 45° einfallend, 25,6—28,6 % KCl,
 — 306,9 „ rötlich weißes undurchsichtiges Hartsalz,
 — 308,5 „ graues Steinsalz,
 — 310 „ undurchsichtiges rötlich gelbes Hartsalz, kristallinisch, 16,8—18,7 % KCl, bei 309 grobkristallinisch,
 — 328,5 „ Steinsalz mit geringem Kaligehalt (314, 316 11—6,7 %),
 — 334,5 „ undurchsichtig rötlichgelbes Hartsalz, 50° Einfallen, 10,7—20,8 % KCl, bei 332 lokale Steilstellung; hier Wechsel von Steinsalz und Kali, 4—14 % KCl,
 — 341 „ Steinsalz,
 — 344 „ Hartsalz mit wechselndem Ka-Gehalt (8—15,5 % KCl), mehrfach Schichten mit Steinsalz wechselnd, Grenze gegen das Steinsalz deutlich, aber fest verwachsen, Einfallen ca. 30°, bei 345 kleine fingerförmige Einlagerung von weißem Kalisalz mit blutroten Einsprenglingen,
 360—421 graues Steinsalz, kalihaltig, 30—40° einfallend,

} oberes Lager

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

- 718 m graues grobkristallines Steinsalz mit dunklen flammigen
 Einlagerungen, z. T. 50° einfallend,
 -- 739 „ helles Steinsalz,
 -- 885,5 „ dunkles Steinsalz,
 -- 887 „ helles Steinsalz, 50° einfallend,
 -- 888,6 „ rötliches weißes Steinsalz,
 -- 890 „ helles Steinsalz,
 -- 896,4 „ hellgraues Steinsalz mit Kieserit, 65° einfallend,
 -- 906,5 „ rötlichgraues Steinsalz mit Gips und Kieserit,
 -- 907,8 „ helles Steinsalz,
 -- 912,1 „ rötliches Steinsalz,
 -- 916,4 „ weißgraues Steinsalz mit Kieserit,
 -- 916,5 „ wasserhelles Steinsalz,
 -- 926,8 „ rötlichgraues Steinsalz, 70° einfallend,
 -- 949,4 „ hellgraues Steinsalz mit Kieserit und einigen stärkeren
 Anhydriteinlagerungen,
 -- 958,5 „ Hartsalz, 70° einfallend, } II. Lager, 14—28 KCl,
 -- 984 „ graues Steinsalz mit Kieseriteinsprengungen, } durchschnittlich 13,3
 -- 984,2 „ Anhydrit,
 -- 1006,4 „ rotgraues Steinsalz, 60° einfallend,
 -- 1033 „ graues Steinsalz,
 -- 1044 „ rötlichgraues Steinsalz,
 -- 1053,9 „ dunkelgraues Steinsalz mit dunkelroten Kalisalzen,
 -- 1054,6 „ dunkler Anhydrit mit Steinsalz,
 -- 1057,1 „ dunkelrötliches Steinsalz,
 -- 1057,6 „ rote Kalisalze,
 -- 1071,4 „ rötliches Steinsalz,
 -- 1073,1 „ graues Steinsalz,
 -- 1082,9 „ rötliches Steinsalz mit 4,5 % KCl,
 -- 1098,5 „ graues Steinsalz mit dünnen Kieserit-
 schnüren, 50° einfallend, }
 -- 1104,3 „ rötlichgraues Hartsalz mit Kieserit-
 einlagerungen von 50° Einfallen, } III. Lager
 -- 1104,9 „ graues Hartsalz, } (durch-
 -- 1107,1 „ braunrotes Hartsalz, } schnittlich
 -- 1107,5 „ braunrotes Hartsalz (reiner Sylvit bei } 23 % KCl)
 1107,1—1107,2), }
 -- 1110,5 „ graues Kalisalz mit viel Kieserit (und Polyhalit?),
 5—9 % KCl,
 -- 1111,5 „ graues Steinsalz,
 -- 1116,2 „ graue und rote Hartsalze, 50° einfallend,
 -- 1125 „ graues Steinsalz mit eingelagerten Kalisalzbrocken,
 50° einfallend,
 -- 1130,7 „ schmutzigrotes Steinsalz mit Einlagerung von Gips,
 -- 1136 „ schmutzigbraunes Steinsalz,
 -- 1137 „ ganz wasserhelles Steinsalz,

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

- 1153,5 m schmutziggraues und rotes bis braunes Steinsalz, mit Carnalliteinsprengl., 50° nach SSO einfallend,
- 1154,5 „ graues Steinsalz mit Gips und etwas Ton,
- 1178,5 „ sehr buntes Steinsalz und schwarzes toniges Steinsalz,
- 1180,4 „ buntes Steinsalz,
- 1184,2 „ schwarzes toniges Steinsalz mit Gipseinlagerung,
- 1203,5 „ rötlichgraues Steinsalz mit kleinen Sylvineinlagerungen bei 1071,8 und 1189,8.

Nach mehreren Stratometer-Messungen ist das Streichen WSW und Fallen SSO.

Conow III.

- 1 m gelblich grauer Sand,
- 3,5 „ gelber sandiger Geschiebelehm,
- 7,5 „ grauer Geschiebemergel,
- 28,5 „ dunkelgrauer Geschiebemergel (Lokalmoräne),
- 28,5—104,4 blauer fetter Septarienton (mitteloligocän),
- 109,1 „ grüner magerer Ton, kalkfrei (unteroligocän),
- 112,4 „ mürber verwitterter Gips,
- 116,3 „ fester weißlicher Anhydrit mit 30° Einfallen.

Flachbohrungen Conow:

- 1) bis 18 m Geschiebemergel,
- 19,5 „ feiner gelber Sand,
- 20,5 „ Geschiebemergel,
- 38,5 „ Sand und Kies.
- 2) bis 7 m lehmiger Sand und Geschiebemergel,
- 71 „ sandiger und darauf fester dunkler Ton (?miocän?),
- 83 „ fetter grauer Ton (?Septarienton) mit Pyrit,
- 100 „ dunkler Ton,
- 113 „ dunkler und blauer Ton mit Dolomit.
- 3) bis 17 m Geschiebemergel,
- 30 „ Sand und Kies,
- 57,5 „ grober Quarzkies, kalkarm,
- 62 „ schwarzgrauer Ton.
- 4) bis 20,25 m Geschiebemergel,
- 54,3 „ Diluvialsand, darunter schwarzer kalkfreier Ton = miocän.

Conow IV. ca. + 40.

- 5,7 m gelber schwach lehmiger Grand und Sand (bis 1 m ockerbraun),
- 7,5 „ gelbbrauner scharfer Sand, ortsteinartig,
- 17 „ hellgelber scharfer Sand,
- 18 „ Ortstein in ockergelbem scharfen Sand,
- 21,5 „ dunkelockergelber Sand, glimmerreich,
- 25 „ schmutziggrauer do.,
- 30 „ gelblicher Feinsand mit Glimmer,

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

- 41 m scharfer grauer Quarzsand, gelblich,
- 44 „ ockergelber do., ortsteinartig,
- 64 „ graubrauner schwachtoniger Grand mit viel Quarz, Bryozoen, alles kalkfrei,

(Die vierfache Wiederholung von Ortstein entspricht 2—3 Verwerfungssprünge.)

- | | | | |
|--|---|---|----------------|
| — 112,5 | dunkelgrauer feiner Glimmersand, „ do., etwas tonig, mit Pyrit und Muschelresten, | } | oberoligocän |
| — 132 | „ fetter dunkler Ton mit Muscheln und Pyrit, | } | mitteloligocän |
| — 192 | „ grauer Ton mit Schwefelkiesknollen, | } | |
| — 342 | „ grauer Ton, z. T. glimmerreiche Stücken, | } | |
| — 350 | „ glaukonitischer toniger Sand, | | unteroligocän |
| — 357 | „ schwarzer Ton (352), | | oligocän |
| 357—367 fester grauer Anhydrit, mit 60° Einfallen. | | | |
| — 409 | „ fester schwarzer Anhydrit; darin befinden sich bei 367,05, 369,3, 370,9, 372,374, 374,85 m Tiefe durch Ton angefüllte Spalten von 9 und 5 cm Weite, | | |
| — 409,15—494,5 weißgraues Steinsalz, | | | |
| — 495,5 | „ Steinsalz mit eingesprengtem Sylvin, | | |
| — 580 | „ grauweißes Steinsalz, das stellenweise große durchsichtige Steinsalzkristalle enthält (bei 494,5—495,5), | | |
| — 860 | „ dunkleres grobkristallines Steinsalz mit flockigen dunklen Einlagerungen, ohne deutliches Einfallen, bei 854,1 70° Einfallen, an mehreren Stellen legt sich roter Carnallit an den Kern an, bei 889,9 ein größerer unregelmäßiger Brocken, bei 889 hellrot mit 4,2 % KCl, | | |
| — 950 | „ weißgraues Steinsalz mit Kieseriteinlagerungen, 75° Einfallen. | | |

Auf folgender Tabelle sind die Bohrungen zusammengestellt. Deutlich tritt hierbei die konstante Lage des Salzspiegels hervor, derselbe liegt bei Conow in — 114, bei Lübtheen in — 240 NN.

Die Salzstöcke.

Ein im einzelnen befriedigendes Bild konnte aus den Schacht- und Bohrprofilen nicht gewonnen werden, weder das Schema der Faltungen, noch das der Staffelbrüche war anwendbar, die Abbaue ergaben immer neue Ueberraschungen. Man kann nur sagen, es liegen Erscheinungen des Auftriebes vor, welcher unter dem Einfluß von NW und NO gerichteten Spaltsystemen mit seit-

L ü b t h e e n

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
	+ 17,7	+ 18,6	ca. + 15	+ 17,6	+ 20,5	+ 18,3	+ 18	+ 16,9	+ 18	+ 14	+ 15
Mächtigkeit des Diluviums	22,3	64,8	39	133	44,5	25,5	17,2	—	89	31,5?	115
s = nur Sande, m = enthält auch Geschiebemergel	s	m	s	m	m	—	s	—	s	s	s
Miocän	—	46,2	24	als Scholle in — 18,7	24	—	—	—	in Schollen	15	in diluv. Aufarbeitung
Oligocän	—	—	187 o. ol. (Eocän)? Cenoman 256 Gault 257	—	34 Residualbildungen	11 Residualbildungen	+ Residualton	—	—	—	—
Gips und Anhydrit	— 4,6	79,3	> 266	115,5	50,3	78,8	12,7	+ 16	71	> 310	?
Salzton	270 oder 300	?	?	?	? 110	?	362	277	180	?	?
Salzlager	280 oder 312	267	?	239,5	237	238,4	371	288	237 (404 Bsdst)	?	?
Gipsdecke mächtig	? 266	178	?	124	? 60	? 160	340	260	110	?	?

Oberkante — NN von

	Jessenitz										Conow				
	Volzrade														
	Schacht + 27,8	I, 1879 ca. +18-20	I, 1907 ca. +18-20	I + 18,7	II + 20,7	III + 18,5	IV ca. 18'	V ca. 15'	VI ca. 20'	I + 22	II + 20	I ca. +95	II ca. +95	III ca. +95	IV ca. +40
Mächtigkeit des Diluviums	34,9	40	37	35,4	29	83,7	101	80	56	86	31,5	27	51	28	64
s = nur Sande, m = enthält auch Geschiebemergel.	m	s	m	s	m	s	m	? m	s	m	s	m	m	m	s
Miocän	—	—	27	16,7	9	38 und 65	83	?	36?	—	11,5	+ 18	—	—	- 24
Oligocän	—	—	—	—	—	—	? 220	?	?	—	—	+ 10	—	+ 17	- 92
	Dolomit - 10	—	—	—	?	—	395 ? Eocän 540 Genoman 578 Gaut 673 Trias	315 ? Eocän	—	—	?	—	—	—	?
Gips und Anhydrit	- 14,5	32	128	96	101,7	195,3	> 760	> 465	298	64	202	- 8	- 23	- 64	312
Salzton	—	?	?	—	—	—	—	—	?	261	—	—	?	—	—
Salzlager	236,6	?	?	240	239,6	242	?	?	300	263	280	118	115	?	369
Gipsdecke mächtig	212	?	?	244	138	47	?	?	2	200	78	110	90	?	57

Oberkante - NN von

licher Pressung und Verbiegung die Schichten des Salzkörpers herauf und nebeneinander verschoben hat. Das Generalstreichen ist NW.

a) Lübtheen.

Das Schachtprofil, Festschrift Taf. 3, das von I nach VII, sowie die ersten Aufschlußarbeiten auf weitere Strecken hin ergaben eine normale Schichtenfolge: In steilem NNW-Einfallen (oben 65°, unten 70°) folgen im Schacht:

1. Gips und Anhydrit (oben z. T. mit Dolomit),
2. Salzton, grau, im Schacht 3 m mächtig,
3. rotes Steinsalz mit Kieserit und Boracit, 1,5 m,
4. Carnallit I, hochprozentig, unten mit Steinsalzgeröllen, 26 m,
5. Steinsalzmittel, mit schwarzem Streifen und Anhydritbank, 2 m,
6. Carnallit II, unreiner (8—16 % $KaCl$), steinsalzreiche Breccie, 10 m,
7. liegendes Steinsalz mit Jahresringen.

Die Mächtigkeit wird nach oben, nach dem Scheitel des Sattels (I) größer.

1. Gips und Anhydrit. Im ehemaligen Gipsbruch konnte man die stark zerklüfteten, steil mantelförmig abfallenden Schichten gut beobachten. Zahlreiche Klüfte standen mit dem Grundwasser der Umgebung in Verbindung, eine der Klüfte lieferte auch salziges Wasser.

Der Gips ist in den oberen Partien meist grauweiß mit dunkler Marmorierung, weiter fanden sich auch dunkle bituminöse Zwischenschichten. Auf seinen Klüften und Drusen sind zuweilen schöne große Gipskristalle aufgesetzt, andere Kluftflächen erscheinen wie glatt gewaschen, viele enthalten oben auch Diluvialsand. Nach unten geht der Gips in gleich gefärbten Anhydrit über. Hierbei wurde als merkwürdige Erscheinung beobachtet, daß noch in großer Tiefe, zwischen 306 und 388 m, Gips erscheint, aber nicht in allmählicher Abnahme des Wassergehalts, sondern sehr wechselnd, so daß mehrfach reiner Anhydrit oben und unten von Gipsanhydrit umgeben ist (so zeigt z. B. die Reihe der Bohrerkerne von 323—326 m einen Anhydritgehalt von: 55,59, 100, 71,02, 62,28, auf 357 mit 100 Anhydrit folgt 368 mit 31,28). Vermutlich ist diese Unregelmäßigkeit auf Wasserzirkulation längs zwischengeschalteter dünner Tonlagen zurückzuführen. Große und kleine Klüfte durchziehen auch denselben, auf dünnen Spalten sind zuweilen Gipskriställchen ausgeschieden, an anderen Stellen zeigen

sich Vernarbungen durch weißen Polyhalit. An etlichen Stellen zeigt der blaugraue Anhydrit strahliges Gefüge, radialstrahlige Aggregate bis 8 mm im Durchmesser von bläulichen Anhydritnadeln, durch dunkleren Anhydrit verbunden.

Der Anhydrit geht z. T. als geschlossener Sattelflügel mit in die als Residualgips bezeichnete Gipsdecke hinein. Andere Stellen zeigen allerdings die Erscheinungen des echten Residualgipses, vergl. die Bohrberichte von VI, II, IX, sowie das Vorkommen von Dolomit und Residualton im alten Gipsberg.

2. Salzton.¹¹⁾ Der Ton ist grau bis schwarz, an der Luft mit der Zeit mehlig zerfallend, sein Salzgehalt hat stellenweise zu Neubildungen Veranlassung gegeben. Zuweilen geht der Ton nach unten in blutrot gefärbtes, tonreiches Steinsalz über. In 290 m wurde im Ton eine große Druse von reinem, kristallinen Sylvin getroffen, in welchem eine Menge prächtig ausgebildeter Anhydritkristalle liegen. (Die Kristalle haben große Ähnlichkeit mit den vom Simplontunnel N. Jb. 1905, I, 33, Taf. 3, beschriebenen; ein 3,5 cm hoher zeigt neben den drei Pinakoiden fünf Makrodomen, ein 4,5 cm hoher ist als Zwilling nach 101 ausgebildet.) Andere Drusen waren mit milchweißem Sylvin und durch Eisenrahm blutrotem Carnallit erfüllt. An anderen Stellen fanden sich in dem grauschwarzen Ton große wohlentwickelte Kristalle von gelblichem, durchsichtigen Sylvin (Würfel mit Oktaeder).

3. Das rote hangende Steinsalz, ziemlich großkristallinisch, ist durch Kieseriteinlagerungen roh geschichtet und enthält auch Carnallit und Boracit. Eine oft reichliche Beimengung von Ton ist bemerkenswert.

4. Das obere Carnallitlager I teilt sich in zwei, allerdings nicht scharf getrennte Lager, ein oberes, reineres (mit 17–20 % KaCl), und ein unteres, ärmeres. In Farbe und Struktur zeigt der Carnallit die verschiedensten Varietäten, es ist ein kristallines Gestein von mehr oder weniger deutlicher Schichtung, von schneeweiß zu grauer oder hell- bis blutroter Farbe; z. T. beim Auflösen in Wasser stark knisternd. Kleine und große, oben meist gerundete, unten scharfkantige Stücke von hellem oder dunklem Steinsalz und Ton, oft noch mit deutlichen Jahresringen, durch weißen Carnallit verkittet, bilden ein Konglomerat resp. eine Breccie, die nach unten steinsalzreicher wird (auch

¹¹⁾ Wenn der Salzton nicht in jeder Bohrung getroffen ist, so beruht dies auf den besonderen Lagerungsverhältnissen.

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

scharfeckige Stücken von Anhydrit liegen darin, bei Stellen starker Schichtenstörung Knollen von Boracit und viel Kieserit). Bruchstücke und schleifenförmig gebogene Fetzen von Kieserit sind lagenweise eingeschaltet. So sah man in 422 m im Carnallit I deutliche schleifenförmig gebogene und zerrissene Kieseritschichten in zwei ca. 10 m mächtigen zusammenhängenden Bänken.

5. Das Steinsalzmittel ist auf weite Strecken konkordant zwischen den Carnallitlagern eingeschaltet. Es ist weißes kristallinisches Steinsalz mit vielen Jahresringen, die bald enger, bald weiter liegen (15—60 cm entfernt). Einer derselben nahe der oberen Grenze des Salzes ist als „schwarzer Streifen“ kenntlich. Derselbe wird bis 15 cm stark und zeigt auch bisweilen Zerreißen (schon in Abbau 2 der 500-m-Sohle zerbrochen).

Er zerfällt in drei Abteilungen, eine obere salzreichere von 1—2 cm Stärke, eine mittlere tiefschwarze von etwa $\frac{3}{4}$ der Gesamtstärke und eine liegende wiederum hellere Partie von gleicher Stärke wie die obere. Analysen (Lübtheen, 1906):

	obere Lage	mittlerer Teil	unterer Teil	
CaSO ₄	7,14	3,6	7,7	} wasserlöslich
CaCO ₃	3,9	2,9	4,6	
MgCl ₂	11,56	1,8	2,8	
NaCl	11,72	13,2	60,7	
KCl		0,6	0,8	
CaSO ₄	59,60	9,6	20,0	} wasserunlöslich
CaCO ₃	3,75	3,9	1,1	
MgCO ₃	2,29	55,4	1,2	
Rückstand	0,29	3,2	0,3	
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃		5,0	0,1	

An der Grenze gegen den sekundären Sylvin findet sich bisweilen Schwefel, auf den dunklen Stellen auch Schwefelkies. Der Tor ist stark bituminös, beim Erhitzen zerspritzt er und gibt riechende, qualmige Gase ab.

In der unteren Partie des Steinsalzmittels verläuft auch noch eine regelmäßig zu verfolgende, 15 cm starke Einlagerung von feingeschichtetem hellgrauen Anhydrit, der lagenweise mit Steinsalz bzw. Sylvin verwachsen ist.

Die Zusammensetzung dieses Anhydrits ergibt sich aus folgenden Analysen:

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

CaSO ₄	90,74	91,3
MgCl ₂	0,66	2,3
KCl	1,3	1,4
NaCl	4,1	2,2
MgO	2,9	
Unlöslich	0,7	0,06
H ₂ O		2,5

Der Anhydrit ist in 430 m auch in scharfkantigen Bruchstücken im Steinsalz gelegen.

Der Anhydrit zeigt z. T. „pegmatitische“ Struktur mit Salznadeln. Das unter dem Anhydrit folgende Steinsalz hat oft nur ganz schwach ausgebildete Jahresringe, die nur wie vertuscht erscheinen, auch reiner weißer, opalisierender Carnallit kommt darin vor.

6. Das untere Carnallitlager II enthält mehr Steinsalzbrocken als das obere. Diese sind Gerölle oder eckige Fragmente, bald klein bis kleinst, bald groß, 20 cm und mehr, oder große Blöcke, scheinbar ordnungslos im Carnallit eingelagert. Häufig sind sie von weißem Kieserit umkleidet (wodurch ihr leichtes Zerfallen bei späterem Aufbewahren erklärlich). Bisweilen erscheint das Lager auch nur als dunkelgraues oder rotes Steinsalz, welches mit weißem Carnallit durchquert ist. Der Carnallit zeigt meist eine rohe Schichtung. Das Salz kommt auch in 15 cm starken Bänken mit schwarzen Bändern vor, mehrfach zerrissen und verdrückt, im allgemeinen der Schichtung parallel gelagert. Auch eckige Anhydritstücke treten als Einlagerungen auf.

7. Das ältere Steinsalz (ebenso wie das jüngere mikroskopische Einlagerungen von Anhydritkriställchen führend) zeigt schöne Jahresringe, an denen man die Schichtung gut erkennen kann. Die Jahresringe stehen enger oder weiter entfernt. Im oberen Teile war eine Sylvinit- und Langbeinit-einlagerung bemerkbar.

Mehrfach (z. B. 430 m im Umbruch am Schacht) findet sich an Störungsstellen großkrystallines Steinsalz, „Kristallsalz“. Seine wasserhellen bis gelblichen, bis 6 cm Kantenlänge aufweisenden Würfel (z. T. mit Oktaederflächen) haben meist eine starke Absonderung nach den Gleitflächen; auf den Spaltungsflächen häufig polysynthetische Zwillingsstreifung (dieselbe, die Brauns, N. Jb. Min. 1889, I, 126 beschrieben hat). Einige Kristalle zeigen gute Flächenentwicklung nach Würfel, Rhomben-

dodekaeder, Pyramidenwürfel, Ikositetraeder und Achtundvierzigflächner.

Sylvin und Hartsalz, weiß oder rötlich, kristallin, deutlich geschichtet, tritt mehrfach auf.

In der Nachbarschaft von sekundärem, reinem Sylvin findet sich auch blaues Steinsalz.

Diese einfache Lagerung zeigte sich auch weiterhin, so in den Abbauen westlich vom Schacht, sehr schön in der zum Festsaal ausgebauten Bergemühle u. a.

Die weiteren Aufschlüsse ergaben aber vielfache Abweichungen und einen recht komplizierten Bau der Lagerstätte: Umbiegen der Streichlinie, Erscheinungen von Zerrung, Pressung, Rutschung, Laugendrusen und Gasbläser, Neubildungen von Salzen, auch wurden bisher noch unbekannte Lager, wie Hartsalz, sowie Bildungen des jüngeren Salzes und seines Hangenden aufgeschlossen.

Umlenkung der Streichlinie: Aus den Grundrissen (s. Fig. 98 in „Kali“ 1921 u. Festschr. Taf. 4) ist ersichtlich, wie die Streichlinie um den Schacht einen großen, nach NNW offenen Bogen von etwa 300 m Radius bildet. In dem näher bekannt gewordenen Westfeld macht die Linie eine weitere, verkrampfte Schlinge rückwärts.

Von Abbau 13 der 500-m-Sohle wurde Horizontalbohrung 3 in NO-Richtung bis in die Nähe von Bohrloch VI getrieben. Ihr Profil bewegt sich im jüngeren Salz.¹²⁾

- 7 m rötlichgraues Steinsalz, z. T. mit Jahresringen, mit blutroten Carnalliteinsprengungen,
- 10 „ hellgrauer Anhydrit mit Carnalliteinlagerungen,
- 44 „ rötliches Steinsalz mit hochprozentiger Carnalliteinlagerung,
- 72 „ Anhydrit,
- 110 „ dunkles Steinsalz mit Ton und Anhydrit,
- 114 „ rotes Steinsalz,
- 186 „ dunkles Steinsalz mit Ton und Kalischnüren,
- 198 „ hellgraues Steinsalz mit Carnallit,
- 224 „ dunkles Steinsalz mit Carnallit,
- 232 „ dunkles Steinsalz mit Ton und Anhydrit,
- 236 „ grauer Ton,
- 242 „ Anhydrit.

Daß hier eine Störung vorliegt, zeigten die großen Abbaue von 13a bis 20 im Westfeld (in 500- und 600-m-Teufe), ca. 600 m nordwestlich vom Schacht: Die NW-Streichlinie läuft

¹²⁾ Beitr. 20, Arch. 63, S. 52.

zurück, unter beträchtlichem Anschwellen der Mächtigkeit des Carnallits, sowie Erscheinen von Sylvin. Gleichzeitig entwickelt sich an der Umlenkung ein nach Osten rückwärts greifender Sporn von Carnallit, rings umgeben von Steinsalz (Abbau 12 a), vielleicht als seitliche Einpressung aufzufassen. Dieses Lager ist im wesentlichen nur auf der 500-m-Sohle durch Abbau bekannt, in der 600-m-Sohle eben angeschnitten, und hier um ca. 100 m nach NW verschoben, was einer fast saigeren Stellung entspräche.

Schon vor der Rückbiegung hat sich das Carnallitlager II immer mehr verschmälert bis zum teilweisen Auskeilen, das Steinsalzmittel ist auseinander gezerrt und tritt nur noch in Fetzen schwimmend im Carnallit auf. An der Umlenkung (670 m vom Schacht) zeigt die leitende Anhydritbank Knickungen, das Steinsalzmittel enthält außer den Jahresringen reihenförmig nebeneinander liegende Brocken von Anhydrit und Salzton (schwarzer Streifen) als die ausgezerrten Reste jener Leithorizonte. Nach Norden legt sich an den grauen Carnallit weißer an und erscheint kristalliner Sylvin. Hinter dem weißen Carnallit erscheint Steinsalz und die durch Horizontalbohrung 3 gefundene Reihe.

Im Abbau 13 b fand sich im nördlichen Teil zwischen Steinsalz mit Jahresringen Kristallsalz (mit großen Steinsalzkristallen, die Gleitflächen und Zwillingsstreifung zeigen), neben ihm Sylvin, im Kristallsalz eine dünne Lage von eigentümlichem, durch dunkle glänzende Anhydritspaltstücke marmoriert erscheinendem Salz.

Die stärkste Erweiterung des Lagers beträgt im Abbau 13 68 m. Hier war der Breccien-carnallit durch eine 1,8 m starke rötliche Steinsalzbank geteilt, mit deutlichen Jahresringen von kristallinem Gefüge, weiterhin noch eine zungenförmig eingreifende Steinsalzmasse. Hinter dem Carnallit II liegt direkt Carnallit I, darauf folgt Steinsalz mit entgegengesetztem Streichen, auch eine rote Carnallitlage führend.

Eine Detailbeobachtung, welche die Faltung der Schichten erläutert und die auch wohl manche Bohrprofile erklärt, mag hier folgen. In der liegenden Verbindungsstrecke von Abbau 20 sah man an beiden Seiten eines spitz aufsteigenden Sattels von schwarzem, tonigem Salz gleichmäßig angelagert weißes Kristallsalz, Anhydritbänkchen, geschichtetes Steinsalz und außen Carnallit. An dieser Stelle der Biegung und Weitung haben Mineralumsetzungen stattgefunden. So liegt im Carnallit I eine Linse von glashellem Carnallit, in Abb. 17 neben Gasbläsern durch Asphalt schwarz gefärbtes Steinsalz in geringen Mengen, ähnlich dem in manchen Carnallitbreccien vorkommenden. Grobkörnigkeit des Steinsalzes, Auftreten von blauem Steinsalz bei den Sylvinstellen, Rutschflächen, Laugendrusen, zapfenartiges Eingreifen des Car-

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

nallites in das umgebende Steinsalz, sind Nebenerscheinungen jener Stelle, wie der folgenden Rückbiegung.

Bezeichnend für dieses Gebiet der Störungen ist auch das dort beobachtete Vorkommen von deformierten Salzkristallen:

Im Abbau 13 der 500-m-Sohle, 640 m nordwestlich vom Schacht fanden sich im schwarzen Ton zahlreiche schöne Steinsalzkristalle verschiedener Größe; Kantenlänge meist 1–2 cm, doch kommen auch kleine von 3 und 5 mm und größere von 25 mm Kantenlänge vor. Meist sind die größeren Würfel rhomboedrisch verdrückt infolge der späteren Gebirgspressung. Sie sind meistens ähnlich wie in anderen analogen Vorkommnissen nicht vollkommen ausgebildet, sondern zeigen trichterförmige Vertiefungen der Würfel Flächen; dabei ist aber oft eine oder zwei Flächen mehr ebenflächig ausgebildet. Durch den Treppenbau erscheinen auf Spaltflächen oft hübsche Bilder: entweder in dem Ton ein vierstrahliger Stern, bestehend aus kleinen Würfeln, die mit den Ecken verwachsen zu den Würfecken verlaufen und zwischen sich wie Sparren Teile von Steinsalz parallel der Würfelkante tragen oder das einheitliche Spaltungsstück ist von Streifen matten Tones parallel der Würfelkante durchzogen, endlich kommt auch im Inneren ein durch unvollständiges Erscheinen der Subindividuen bedingtes greckantenartiges Muster zustande. Alle Steinsalzkristalle zeigen einheitliche Spaltung, keine Aggregate. Es sind die gleichen Umbildungen, die Rinne von Gräfen-tonna beschreibt.¹³⁾

An jener Stelle waren auch ausgezeichnete Rutschflächen zu beobachten, an der Grenze von Steinsalz gegen Carnallit, konkordant der Schichtung, senkrecht gegen das Steinsalz verlaufend. Auf den Rutschflächen verlaufen Furchen, teilweise an Wellenfurchen erinnernd, bald schmal, bald breit und flach in senkrechter Richtung, nicht auf einer ebenen, sondern auf einer schwach wölbig gebogenen Fläche. Ein Hammerschlag läßt leicht eine zentimeterdicke Schale absprengen, dabei hört es sich an, wie wenn sich ablösender Putz von einer Wand geschlagen wird.

Auch der darüberliegende weiße (wenig kleine Steinsalzgerölle führende) Carnallit hat die Schrammen an seiner Begrenzung gegen das Steinsalz.

Steinsalz wie Carnallit zeigen von der Grenze her eine etwas dichtere Beschaffenheit, beim Steinsalz so, daß die erwähnte Ab-

¹³⁾ Rinne: Natürliche Translationen an Steinsalzkristallen, Z. Krist. 50, 1912, 259, Taf. 5.

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

schalung möglich ist, beim Carnallit weniger scharf. Die Betrachtung von Dünnschliffen ergab allerdings keine auffälligen Strukturunterschiede; nur sah man im Carnallit einige der eingelagerten Steinsalzkörner parallel der Schliff-Fläche ausgebreitet; die Steinsalz- und Carnallitkörner zeigen keine unzulässige Auslöschung, dagegen kann man kleine Pressungserscheinungen erkennen, indem kleine Carnallitstücke in Steinsalz mit gewundenem Verlauf eingepreßt zu sehen sind; im Steinsalz erkennt man Würfelspaltung und Gleitflächen. Der Carnallit ist nicht knisternd, das Steinsalz infolge teilweise reicher Flüssigkeitseinschlüsse beim Auflösen in Wasser stark knisternd.

Die Rutschflächen zeigen, daß hier eine von unten nach oben gerichtete stärkere Bewegung stattgefunden hat; die Verschiebungsfläche verläuft etwa O—W. Damit in Zusammenhang ist der nach O. weisende spornartige Fortsatz des Carnallites anzusehen. Bei der Rückbiegung (500 m) schöne Rutschflächen, Laugennest und Spitzmulde.

Weiter nach SO zurück treten ganz neue Verhältnisse auf: ein breites, hochprozentiges Carnallitlager, umgeben von Steinsalz und rotem Ton, vermutlich dem jüngeren Salz zugehörig.

Zunächst gab die Horizontalbohrung 4 (vom SW-Stoß des Abbau 13 der 500-m-Sohle) Auskunft über die Salzfolge in der Bogenschlinge:

- 103 m weißgraues grobkristallines Steinsalz, zunächst mit Ton- und Anhydritstreifen und dunklen Jahresringen,
- 103,9 „ Steinsalz mit Kieserit und Tonstreifen,
- 104,9 „ grauer breccienartiger Carnallit mit Steinsalz und Kieserit, 7,8—9,2 % KCl,
- 105,8 „ rotes Steinsalz,
- 106,5 „ grauer Anhydrit mit einigen Carnalliteinsprengungen,
- 112,8 „ rotes Steinsalz mit Carnalliteinsprengungen,
- 116,4 „ schmutziggrauer und roter breccienartiger Carnallit mit Steinsalz-, Kieserit- und Toneinlagerungen,
- 120,0 „ hellgrauer breccienartiger Carnallit mit Steinsalz-, Kieserit- und Toneinlagerungen,
- 120,5 „ schwarzer Salzton,
- 123,0 „ weißes feinkristallines Steinsalz mit Kieserit und gelbbraunen Carnalliteinlagerungen,
- 146,9 „ grauer breccienartiger Carnallit mit Steinsalz- und Kieseriteinlagerungen und vereinzelt Borazitknollen,
- 149,5 „ graues Steinsalz mit Jahresringen und fleischroten Carnalliteinsprengungen,
- 150,5 „ grauer breccienartiger Carnallit mit Steinsalz- und Kieseriteinlagerungen.

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

- 151,1 m graues Steinsalz mit Jahresringen und fleischrotem Carnallit,
- 151,5 „ grauer breccienartiger Carnallit mit Steinsalz und Kieseriteinlagen,
- 160,6 „ buntes Steinsalz mit Jahresringen, Carnallit und stellenweise Kieseriteinlagerungen,
- 161,1 „ durch Eisenglimmer rot gefärbter Carnallit mit eingesprengtem Steinsalz,
- 164,7 „ buntes Steinsalz mit Jahresringen und Carnalliteinsprengungen,
- 166,1 „ roter Carnallit,
- 169,4 „ weißgraues und rötliches Steinsalz mit vereinzelt Jahresringen und Carnalliteinsprengungen,
- 171,6 „ schmutziggraues und rötliches Steinsalz mit Jahresringen und vereinzelt Carnalliteinsprengungen,
- 174,6 „ grauer Anhydrit mit Salzeinsprengungen,
- 203,5 „ hellgraues schwach rötliches Steinsalz, wechselnd mit roten Carnalliteinsprengungen und wenig Ton,
- 213,5 „ hellroter hochprozentiger Carnallit (20,9—23,9 % KCl),
- 216,0 „ schmutziggraues Steinsalz,
- 218,0 „ weißes Steinsalz mit roten Carnalliteinsprengungen,
- 218,7 „ rötlicher hochprozentiger Carnallit,
- 219,7 „ Anhydrit mit Salzeinlagerungen,
- 220,3 „ weißes Steinsalz mit roten Carnalliteinlagerungen,
- 222,3 „ Anhydrit mit Salzeinlagerung (Kernverlust),
- 225,0 „ rotes Steinsalz (Kernverlust),
- 226,3 „ durch schwarzen Ton verunreinigtes Steinsalz,
- 227,5 „ rotes Steinsalz mit Jahresringen,
- 232,0 „ rotes Steinsalz mit schwarzem Ton,
- 237,75 „ graugrüner Ton mit roten Steinsalzeinlagerungen und einer ca. 40 cm starken Tonbank. Das Steinsalz tritt nach der Tiefe zurück, so daß der Kern ganz aus Ton besteht.

Will man nicht viele, unsichere Einzelfältelungen annehmen, so kann man die hier erschlossene Schichtenfolge als den (vielleicht etwas schrägen) Schnitt durch einen einfachen Sattel ansehen, wo wir die Folge des Schachtprofils wiederfinden:

Auf das (hier durch Störungen ausgeweitete) Carnallitlager von Abbau 13 folgt nach SW älteres Salz bis 103 m, darauf 2,8 m kalihaltiges Salz und das Anhydritband (hier in rotem Salz!), bis 120 m das untere Carnallitlager (unter vertikaler Verschiebung), dann das Steinsalzzwischenmittel, der obere Carnallit mit seiner Steinsalzeinlagerung und von 171—174 m der ausgezerrte Hauptanhydrit; die weitere Folge wäre jüngeres Salz mit Carnalliteinlagerungen, das Ende der Bohrung hätte den hangenden roten Ton gefaßt (mit Separatfältelung).

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

Die zusammenhängende, ununterbrochene Umbiegung der Schichten lehrt nun, daß es sich hier nicht um einen einfachen geraden Sattel handelt, sondern um ein kuppenförmig aufsteigendes Gewölbe (in 500-m-Teufe von 600 m Breite), dessen NW-Rand wir hier im Grundriß angeschnitten haben. Die Bewegung war eine vertikale, ein Aufpressen, keine einfache Faltung. Dies beweisen die nach oben gerichteten Rutschflächen. Seitliche Einstülpungen¹⁴⁾ und nach oben gerichtete Fältelungen waren dabei Nebenfaktoren, die allerdings das Bild stark verändern mögen.

In der 500-m-Sohle wurden hier noch 2 weitere Carnallitlager durchfahren; die genaueren Angaben über die Schichtfolge ergeben sich aus beifolgenden Angaben über das Profil des Versuchsquerschlages.

Von der streichenden Strecke an:

	58,4	m weißes grobkristallines Steinsalz mit Jahresringen,
1	— 59,1	„ grauer breccienartiger Carnallit,
	— 59,3	„ rötlicher weißer hochprozentiger Carnallit (obige Stelle),
	— 61,1	„ buntes Steinsalz,
	— 61,4	„ blutroter Carnallit mit Anhydritbrocken,
	— 62,3	„ buntes Steinsalz,
	— 110,4	„ weißes Steinsalz mit Jahresringen,
	— 110,7	„ Langbeinit,
	— 112,5	„ weißes Steinsalz mit unregelmäßigen Sylvineinlagerungen,
	— 112,9	„ blutroter Carnallit mit Anhydritbrocken,
	— 118,7	„ rotes Steinsalz,
	— 118,9	„ rötliches Hartsalz,
	— 119,2	„ rotes Steinsalz,
	— 126,7	„ weißes Steinsalz mit Jahresringen,
	— 127,8	„ graues Steinsalz,
	— 128,5	„ weißes Steinsalz mit Jahresringen,
2	— 130,5	„ grauer breccienartiger Carnallit,
	— 132,1	„ rötlichweißer hochprozentiger Carnallit,
	— 132,9	„ grauer breccienartiger Carnallit,
	— 133,0	„ schneeweißer hochprozentiger Carnallit,
	— 133,8	„ grauer breccienartiger Carnallit,
	— 168,2	„ weißes grobkristallines Steinsalz mit Jahresringen,
	— 168,3	„ schwarzer Salton,

¹⁴⁾ Vergl. das Schema von Stier: Strukturbild des Benther Salzgebirges. Jb. nieders. Ver. 8. 1914. Fig. 4 und 5.

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

- 3 { — 169,1 m grauer Carnallit mit Steinsalz durchsetzt,
— 171,9 „ blutroter Carnallit mit Steinsalzbröckchen,
— 173,3 „ rötlich-weißes Steinsalz mit Salzionbrocken,
— 174,1 „ blutroter Carnallit, durch Steinsalz und Salzionbrocken
verunreinigt,
— 175,5 „ braunrotes Steinsalz mit Carnallitstreifen und Salzionbrocken,
— 176,5 „ rötlichweißes Steinsalz mit Kali- und Salzionspuren,
— 178,4 „ rötlichweißes Steinsalz mit dichtgedrängten Jahresringen,
— 182,0 „ dunkelblutroter Carnallit mit Steinsalzbrocken,
— 200,5 „ weißes Steinsalz mit fleischroten Carnallitstreifen.

Aus dem roten Ton der Carnallitstelle 3 trat jahrelang reichlich Lauge auf, die später zurückging; von ihr stammt die Untersuchung Kölichens (s. o.).

Nach etwa 100 m Steinsalz folgt endlich Anhydrit, sowie etwas Salz und darauf roter Ton, der ein Sylvinitlager umschließt.

Die Horizontalbohrung 2 (von der zweiten streichenden Strecke aus) fand wieder andere Verhältnisse:

- 68 m weißes Steinsalz mit fleischroten Carnalliteinsprengungen, bei 10 m Anreicherung an Carnallit,
— 70 „ dunkelgraues Steinsalz mit fleischroten Carnallit-schnüren,
— 76,3 „ weißgraues Steinsalz mit do.,
— 80,3 „ rotes Steinsalz mit Anhydritschnüren,
— 81,0 „ dunkelgrauer Anhydrit,
— 87,8 „ graugrüner Ton mit Steinsalzeinsprengungen, letztere später zurücktretend,
— 88,8 „ unreines, dann heller werdendes Steinsalz mit Carnalliteinsprengungen,
— 91,8 „ durch graugrünen Ton verunreinigtes Steinsalz mit schwachen Carnallit- und Kieseriteinlagerungen,
— 96,0 „ teils helles, teils dunkles Steinsalz mit Carnalliteinsprengungen, zuletzt rötlichbraun,
— 109,0 „ rotbrauner Ton mit unregelmäßigen Steinsalzeinlagerungen,
— 112,4 „ Steinsalz mit unregelmäßigen Tonschmitzen,
— 115,1 „ rötliches und weißgraues Steinsalz,
— 116,8 „ rotbrauner Ton mit unregelmäßigen Steinsalzeinlagerungen,
— 118,0 „ Steinsalz mit schwachen unregelmäßigen Tonschmitzen,
— 133,0 „ Steinsalz mit Kalispuren und unregelmäßigen Tonschmitzen,
— 133,8 „ verschieden gefärbtes Steinsalz mit Kali und unregelmäßigen Toneinlagerungen,

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

- 137,2 m helles Steinsalz mit bis 2 cm starken Kieseritschnüren,
- 139,1 „ Steinsalz, durch dunkelbraunen Ton verunreinigt, mit Kalispuren,
- 140,0 „ helles Steinsalz,
- 140,8 „ durch graugrünen Ton verunreinigtes Steinsalz,
- 142,3 „ blaßbrotes und weißes Steinsalz,
- 145,2 „ verschiedenfarbiges, durch Ton verunreinigtes Steinsalz mit Kalispuren,
- 149,5 „ grau und rot gefärbtes Kalisalz mit unregelmäßigen Ton- und Steinsalzeinlagerungen,
- 150,5 „ graues Steinsalz, kieseritisch,
- 150,6 „ wasserhelles Kristallsalz,
- 150,7 „ graues Kalisalz,
- 150,8 „ rotes Steinsalz,
- 150,9 „ graues Kalisalz,
- 151,2 „ Sylvin,
- 156,5 „ graues Kalisalz,
- 158,2 „ graues und rötliches Kalisalz, wechselnd,
- 162,6 „ verschieden gefärbtes Steinsalz,
- 163,6 „ hellrotes Steinsalz,
- 163,8 „ schmutziggraues von Kieserit und Carnallit durchsetztes Steinsalz,
- 164,2 „ dunkelgraues Steinsalz,
- 164,5 „ blaßbrotes, dann weißes Steinsalz,
- 164,8 „ graues Steinsalz mit Kieseritbrocken,
- 165,2 „ orangefarbiges Steinsalz,
- 165,5 „ weißgraues, durch Kieserit verunreinigtes Steinsalz,
- 165,9 „ hellorangefarbiges Steinsalz,
- 167,0 „ weißes Steinsalz mit Kieseriteinlagerungen,
- 167,5 „ schmutziggraues Steinsalz,
- 168,0 „ reines weißes Steinsalz,
- 169,1 „ graues, z. T. blaugrünes Steinsalz, stark kieseritisch (Hartsalz?),
- 169,6 „ graues reines Steinsalz,
- 170,2 „ graues und blaugrün gefärbtes Steinsalz, stark kieseritisch (?Hartsalz),
- 170,9 „ graues reines Steinsalz mit einzelnen dunklen Lagen,
- 171,2 „ graues Hartsalz (?) mit zahlreichen grünen Toneinlagerungen,
- 171,8 „ graues reines Steinsalz,
- 174,3 „ graues ?Hartsalz mit blaugrünen Einlagerungen,
- 176,3 „ graues Steinsalz mit dunklen Einlagerungen,
- 186,8 „ graues ?Hartsalz mit einigen roten Gipseinlagerungen von 5 cm,
- 187,1 „ weißes reines Steinsalz,
- 196,1 „ rot- und graugefärbtes Salz mit unregelmäßigen Kieserit- und roten Gipseinlagerungen und braunroten Tonpartien,

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

- 197,0 m fleischrotes Steinsalz mit Carnalliteinsprengungen,
- 197,9 „ Steinsalz, durch rotbraunen Ton verunreinigt,
- 198,3 „ graues kieseritisches Steinsalz,
- 200,8 „ Steinsalz, durch rotbraunen Ton verunreinigt, dahinter rotbrauner Ton mit Steinsalzblöckchen.

Das durch Abbaue weiter bekannt gewordene südwestliche Grubenfeld fand in der 500- und 600-m-Sohle ein stark erweitertes Lager von hochprozentigem Carnallit und weiter mehrfach den hangenden roten Ton. Die Verhältnisse sind auf dem Grubenriß „Kali“ 1921, S. 249, ersichtlich.

Von Steinsalz (welches durch roten Ton begrenzt wird) umgeben liegt hier ein bis 75 m weites Lager von hochprozentigem Carnallit vor, rosa und hellrot, kristallinisch, mit größeren Kristallen von Carnallit. Eine dünne Lage von weißem Carnallit ist eingeschaltet, das Streichen hat etwa südliche Richtung. Es dürfte sich hier um ein verbreitertes Lager im jüngeren Salz handeln.

Die Verbindung zu dem Hartsalzlager im Südfeld ist nur durch einige Vorbohrungen undeutlich gegeben.

Hier im Südfeld liegt vermutlich ebenfalls wieder jüngere Salzfolge vor.

In der 430-m-Sohle fanden sich 50 m vom Carnallit II im liegenden Salz zwei neue Carnallitlager unter eigentümlichen Verhältnissen:

Hinter grauweißem, zusammengedrücktem Carnallit folgt ein schneeweißes, hochprozentiges (21 %). Beide enthalten Steinsalzlinsen, in deren einer ein Anhydritbrocken und schwarzer Streifen; an ihrer Grenze erscheint Sylvin. Das Steinsalz zeigt eine starke Umlenkung der Art, daß seine ersten beiden Jahresringe am Carnallit abstoßen, die übrigen umschwenken. Das Lager wurde in der 500-m-Sohle erneut gefunden. 45 m hinter dem hochprozentigen Carnallit erschien eine dünne Einlagerung von dunkelblutrotem Carnallit mit faust- bis kopfgroßen Anhydritbrocken und rötlichweiße und graue Steinsalzbänke wechsellagernd, vorher Wechsel von weißem und grauem Steinsalz, letzteres mit Jahresringen.

Zu den dortigen Lagerungsverhältnissen gab das Profil vor Ort des zweiten Versuchsquerschlages, streichende Strecke nach SW Aufschluß:

- 1,5 m liegendes Steinsalz mit dünnen Tonbänken,
 - 0,65 „ grauer Carnallit, breccienartig, mit Anhydritbruchstücken,
- und widersinnig einfallend die folgende Reihe:
- 0,2 m roter Carnallit, an der Grenze rot, dann weiß,
 - 0,1 „ Steinsalz (?linsenförmig),
 - 0,15 „ roter Carnallit. Buntess Steinsalz.

Auch die Profile von Querschlag II und Horizontalbohrung 2 lassen sich (abgesehen von Details und Abweichungen der Schichtenfolge) in das Schema eines großen Sattels bringen: Carnallit 1 und 2 bilden einen selbständigen Sattel, Carnallit 3 entspricht dem oberen Carnallit I. Der ausgezerrte Gegenflügel des Hauptanhydrits ist in Querschlag II verloren, erscheint aber in Horizontalbohrung 2 bei 81 m. Die weiteren Salze sind zum jüngeren Salz zu rechnen, deren Decke der letzte Anhydrit ist. Das Vorkommen des Sylvinites mit rotem Ton ist durch eine anschließende Spezialfältelung zu deuten.

Das Hartsalzlager besteht aus einem bis 50 m breiten Steinsalz mit zwei eingeschalteten Sylvinlagern. Es wird umgeben von rotem Ton, in welchem am äußeren Ende des Lagers eine etwa 1 m starke Zone mit faust- bis über kopfgroßen Anhydritknollen vorkommt, typischer oberer roter Ton. Andere Proben aus 600 m Tiefe zeigten ein graues und rotes massiges Tongestein mit geschichteter Sandsteineinlage, die nach Zimmermann mit dem untersten Buntsandstein, Bröckelschiefer zu identifizieren ist; sie ist von dünnen weißen Anhydritgängen durchzogen.

Auch in 600 m wurde dies Lager nachgewiesen.

Wir stehen hier demnach in den hangenden Schichten des jüngeren Steinsalz (mit Sylvineinschaltungen). Das „rote tonige Steinsalz“ der Vorbohrung in 600 m (dünne Lagen reineren Salzes mit rotem Ton wechselnd) entspricht ziemlich genau dem von Bohrloch VI. —

Schon am Schacht, an der Umbiegungsstelle des Streichens, machten sich Störungen bemerkbar:

In der Nähe des Schachtes war hinter der Anhydritbank in dem liegenden Salz mit Jahresringen recht schön eine ca. 50 Grad nach NO einfallende transversale Schieferung zu sehen.

Weiter zu bemerken war, daß das Kristall-Steinsalz in der Bergemühle Pressungserscheinungen zeigt.

Im älteren Steinsalz (mit Jahresringen) beim Umbruch fanden sich bis 25 cm lange Kristalle von Steinsalz, und Klüfte quer zur Schichtung. Eine Laugendruse in 426—430 m und im Umbruch beim Schacht im liegenden, steil gestellten Steinsalz und Carnallit II, sowie kleine Räume waren z. T. mit klaren Salzkristallen erfüllt. Der Laugenzufluß ging später zurück. Auf der Strecke fanden sich einige $MgCl_2$ -Stalaktiten. Am Ende der Strecke der 430-m-Sohle war starke Schichtenstörung zu

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

sehen, Borazitknollen, viel schieferiger, schleifenförmig gebogener Kieserit, zerrissene Anhydritstücken im Salz; das Ganze nur 50 Grad einfallend.

185 m vom Schacht sah man fingerförmiges Eingreifen von scharf abgeschnittenem Anhydrit in Carnallit II mit widersinnigem Streichen, an der Grenze weißes Steinsalz und kleine Partien von fettglänzendem, opalisierendem Carnallit.

Eine Horizontalbohrung (1), 140 m südlich vom Schacht, 500-m-Sohle, fand:

- 77,3 m wasserhelles grobkristallines Steinsalz mit Jahresringen,
- 79,3 „ milchweißes Steinsalz mit kieseritischen Einlagerungen und vereinzelt Jahresringen,
- 83,5 „ grobkristallines wasserhelles Steinsalz mit zahlreichen Jahresringen,
- 126,2 „ kristallines sehr leicht zerbröckelndes Steinsalz mit zahlreichen Jahresringen,
- 130,2 „ weißes undurchsichtiges Steinsalz mit Jahresringen,
- 132,4 „ grauer breccienartiger Carnallit,
- 132,4—174,5 weißes undurchsichtiges Steinsalz mit Jahresringen,
- 223,0 „ weißes kristallines Steinsalz mit zahlreichen Jahresringen, zuletzt mit Kieseriteinlagerungen,
- 223,1 „ rötliches Steinsalz mit gelben Carnalliteinlagerungen,
- 223,7 „ grauer breccienartiger Carnallit mit roten Punkten,
- 223,9 „ roter breccienartiger Carnallit,
- 224,0 „ Steinsalz mit Kieserit und rotem Carnallit,
- 280,0 „ weißes kristallines Steinsalz mit Jahresringen,
- 280,8 „ grauer breccienartiger Carnallit,
- 304,2 „ Steinsalz mit Kieserit- und Anhydritstreifen,
- 308,4 „ klares Steinsalz mit Anhydritschnüren,
- 310,5 „ weißes undurchsichtiges Steinsalz mit Kieseritstreifen,
- 313,3 „ hellgrauer, zum Teil rotgefärbter breccienartiger Carnallit mit viel Kieseriteinlagerungen,
- 323,2 „ Steinsalz mit Kieseriteinlagerungen,
- 323,5 „ schwarzer Ton,
- 323,8 „ schmutziges, durch Salzton verunreinigtes Steinsalz,
- 324,1 „ schwarzer Salzton,
- 324,2 „ unreines Steinsalz,
- 324,5 „ dunkler Anhydrit mit einigen Salzschnüren,
- 325,1 „ unreines Steinsalz,
- 325,3 „ schwarzer Salzton,
- 341,0 „ Steinsalz mit Kieseritschnüren,
- 469,4 „ klares Steinsalz mit schwachen Anhydritschnüren,
- 471,3 „ roter und grauer breccienartiger Carnallit,
- 478,2 „ milchweißes, z. T. durch anhydritische Beimengungen dunkel gefärbtes Steinsalz,

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

- 481,2 m rötliches Steinsalz mit dunklen anhydritischen Einlagerungen,
- 485,2 „ graues Steinsalz mit anhydritischen Einlagerungen,
- 490,0 „ rötliches Steinsalz,
- 500,5 „ weißgraues Steinsalz mit anhydritischen Einlagerungen

Betrachten wir den schwarzen Salzton mit Anhydrit in 323—325 m als Gegenflügel des Schachtsattels, so haben wir eine Ausweitung nach SO und ein erneutes Umschwenken der Streichlinie.

Tektonik von Lübtheen.

Die Lübtheener Lagerstätte ist in NS- und OW-Richtung auf etwa 900 m erschlossen. Generalstreichen NW. Die Schichten zeigen allgemein steile Auffaltung, dabei vielfach starke Verbiegung der Streichlinie mit örtlich beschränkten starken Störungen. Rutschflächen und gaserfüllte Hohlräume parallel der Schichtung weisen zudem auf einen von unten nach oben gerichteten Schub hin, Umkristallisierung und Mineralneubildung, fingerartiges Vorstoßen gewisser Schichten gegen andere, endlich Zerreibungen und Faltungen von zwischengeschalteten Massen auf (starke Druckbewegung. Auch der hangende Gips und Anhydrit beteiligen sich teilweise an den gleichen Bewegungen (dadurch Unterschied gegen die Zeichnungen von Harbort und Seidl).

Soweit die unvollständigen Aufschlüsse genügen, kann man vielleicht als Schema für die erschlossene Lagerstätte das in „Kali“ 1921, S. 250, gezeichnete Bild annehmen:

Ein großer Aufwölbungssattel des Hauptanhydrits, Carnallits und älteren Steinsalzes, auf den beiderseits noch jüngeres Salz folgt, im SW bis zum hangenden roten Ton, im NO bis zum roten Salz mit Anhydrit erschlossen. Im SW-Feld dürfte nicht weit entfernt die Grenze des Salzstockes anschließen, am NO-Ende ist sie erreicht. Diese einfache, schablonenartige Linienführung wird vermutlich lokal durch Sekundärfalten, seitliche Ausfaltungen und Verwerfungen komplizierter.

In dies Schema passen recht gut die benachbarten Bohrprofile: Probst - Jesar II steht bis 1200 m im jüngeren Steinsalz und IX an der Grenze des Stockes in den steilen roten tonigen Schichten des jüngeren Salzes, welche über die steil heraufgeschleppten Triasmergel übergreifen. VI mit seinen roten tonigen Salzen gehört bereits der äußeren Randzone an.

Die entfernteren Bohrungen können folgende Lagerung bedeuten: Bohrloch V und VII geben nur unsicheren Aufschluß. IV, Trebs, steht in jüngerm Salz mit seinem Sylvinit, sein Deck-

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

gips ist residual, die Einlagerung von Miocän in Diluvium ist auf eine Verwerfung zurückzuführen. Die Verwerfungsspalte wurde von diluvialen Schmelzwässern ausgetieft und unten teilweise mit Geröllen erfüllt. Hierdurch erklärt sich die in so auffallende Tiefe reichende Diluvialbedeckung als Lokalerscheinung. Die Salze werden von Salzton unterlagert, auf welchen Anhydrit folgt, der in dünne, horizontal spaltende Scheiben zerlegt ist; es würde dies gut mit dem Schema einer „Tauchfalte“ übereinstimmen.

Aehnlich auf Verwerfung ist vermutlich die dreifache Wiederholung von Geschiebemergel in Probst-Jesar II zurückzuführen. Die Einschaltung von Miocän in dem bis 89 m reichenden Diluvialkies in Bohrloch IX ist genau wie in IV auf eine Verwerfung zurückzuführen. In beiden Fällen stehen die Verwerfungsspalten in direkter Verbindung mit Aufschiebungen im Salzgebirge. Diese Verwerfungen können auch als Nachspiel angesehen werden, nach Herausbildung des Salzspiegels innerhalb der Residualgipsdecke.

b) Jessenitz.

Trebs führt uns nach Jessenitz. Die erste Versuchsbohrung wurde 1879 auf meinen Rat zwischen dem Gr. und Kl. Sarm angesetzt und traf den Gips in geringer Tiefe. Die später in der Umgebung des Schachtes angesetzten Flachbohrungen (Mitt. 18, 8) fanden fast alle größere Tiefen der Oberkante und ergaben, daß es sich um eine allseitig abfallende Kuppe handelt. Die Aufschlüsse des Herzog-Regent-Schachtes stammen aus Bauen zwischen 400- und 800-m-Teufe. Leider sind bei der Liquidation des Werkes die noch vorhandenen Profil- und Grundrißzeichnungen verschwunden, wir müssen uns daher darauf beschränken, zu den früher¹⁵⁾ mitgeteilten Beobachtungen hier vereinzelte Notizen anzuführen, ohne die genaue Lage der Stellen angeben zu können.

Die Gesteine sind im ganzen die gleichen wie in Lübtheen. Als Lagerfolge war 1905 von oben nach unten angegeben:

Gips (z. T. Anhydrit) mit Dolomit,

Salzton,

rotbraunes Steinsalz,

weißer Carnallit I (mit Kieserit),

Steinsalz mit Jahresringen (darunter besonders auffällig der „schwarze Streifen“, ein oberes graublauweißes mit viel Kieserit von einem unteren rötlichweißen Steinsalz trennend),

¹⁵⁾ Mitteilung 18, 1905.

roter Carnallit II (Brecciencarnallit), mächtiger als I, unteres Steinsalz (mit Anhydritbruchstücken).

Die Jahresringe liegen im Steinsalz bei Mächtigerwerden desselben weiter entfernt (bis 25 cm), als bei Verringerung der Mächtigkeit. Die eine Seite ist oft flach wellig, die andere rau. Eine wichtige Leitlinie bildet ein besonders starker Jahresring, der „schwarze Streifen“,¹⁶⁾ meist 1–2 cm, z. T. auch 10 cm stark, aus bituminösem Anhydrit mit Beimengungen von Salz bestehend. Wo er stärker ist, zeigt er eine Zusammensetzung aus durch dünne, dunkle Lagen getrennten Bändern von zerriebenem Anhydrit; an breiten Vorkommnissen fanden sich auf beiden Seiten feine Wellenfurchen. Auf der einen Seite ist er scharf vom Steinsalz getrennt, auf der anderen geht er allmählich in das Salz über.

Der Carnallit ist auch hier in zwei Arten vertreten: Carnallit I ist ein hochprozentiger (20–25 % KCl), weiß, rosa oder rot gefärbter, kristallinisch-schichtiger, Carnallit II (mit 14–17 %) meist grau und rot, roh geschichtet, zeigt vor allem die Breccien- bzw. Konglomeratstruktur. Auch Carnallit I führt Steinsalzkugeln verschiedener Größe.

Ein „Gips-carnallit“ der 600-m-Sohle ist wohl ein Reibungskonglomerat (s. u. und Mitt. 18, S. 110).

Sylvinit wurde an mehreren Stellen gefunden. 150 m vom Schacht im Nordfeld treten farblose Kristallhaufwerke auf, z. T. mit rotem Carnallit und farblosem oder blauem Steinsalz verwachsen, saiger neben dem hochprozentigen Carnallit stehend (dieser oft mit Quetschungsflächen und Kieseritschleifen). Das Lager fällt 85 Grad NO ein. In Abbau 5c der 592-m-Sohle fand sich eine 6 m mächtige Linse von Sylvinit, mit rötlichgrauem Steinsalz und Kieseritschnüren. Er unterscheidet sich von dem früher gefundenen, der keinen Kieserit, dagegen große eingewachsene Steinsalzwürfel enthält. Ueber das Sylvinitlager gab der Aufschluß der 700-m-Sohle, 140 m nördlich vom Schacht (vor dem 2. Barrierepfeilerquerschlag) 1908 Kenntnis: Vom Schachte kommend, erkannte man die Zerrung des Gebirges: erst tonreiche Teile, dann Steinsalz mit einigen Jahresringen, darauf Carnallit I und II ohne Steinsalzmittel (welches oben auftritt), darauf weißer Carnallit, aus dem sich der geschichtete Sylvinit entwickelt, direkt im Steinsalz liegend. Im weißen Carnallit liegen rundliche Steinsalzstücken, vom schwarzen Streifen waren einzelne Stücken erhalten. Nach dem Carnallit II hin war der

¹⁶⁾ Siehe Mitteilung 18, Taf. 2, Fig. 1.

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

Sylvinit grobkörnig. Auch hier scheinen thermometamorphe Erscheinungen vorzuliegen.

Borazit und blaues Steinsalz kommen wie in Lübtheen vor.

Mineralogisch bemerkenswerte Vorkommen:

Ueber die großen Carnallitkristalle aus Laugendrusen s. u.

Größere Anhydritkristalle (die drei Pinakoide gestreift, dazu noch ein Doma) fanden sich gangdrusenförmig in Anhydrit der 700-m-Sohle (Mittelfeld) zwischen Carnallit und Steinsalz mit dem schwarzen Streifen.

Prachtvolle Kristallgruppen von farblosem, schön glasglänzendem Steinsalz (nur Würfel, klein bis 5 cm Kantenlänge) fanden sich in einem Hohlraum in dem verbogenen Steinsalzlager des Südfeldes bei 675 m.

Salzoolithe:

Beim Abtropfen an einer Laugenstelle bildeten sich in dem Versatzsand kleine napfartige Vertiefungen, in denen sich innerhalb von 1 bis 2 Tagen kugelige Konkretionen von Salz bildeten und nach erlangter Größe zu Boden sanken. Die Fallhöhe beträgt $\frac{1}{2}$ Meter. Es sind Kugeln von 9–20 mm Durchmesser, weiß oder hellrot (ganzfarbig oder nur eine Hälfte gefärbt), deren Oberfläche rauh erscheint durch Hervortreten winziger Steinsalzkristallaggregate oder auch kleinen wohlausgebildeten Salzwürfelchen, welche zuletzt aufgesetzt erscheinen.

Eine Analyse ergab:

72,2 NaCl, 8,4 KCl, 4,3 MgCl₂, 0,6 MgSO₄, 2,4 Sand.

Die Kugeln sind sehr leicht zerbrechlich und bestehen aus kleinen gleichgroßen und locker gefügten Salzkörnern; sie enthielten kleine schlauchartig erscheinende Hohlräume, die wahrscheinlich von Lauge erfüllt waren.

Deutlich konzentrische Struktur ist nicht vorhanden, eher kann man von rohstrahliger Anordnung reden. In dem Schliif liegt im Zentrum ein größeres farbloses Salzkorn. An den umgebenden Steinsalzwürfelchen kann man eine an den Ecken oder Seiten aneinander gereihete rohe radiale Anordnung erkennen. Viele sind deutlich würfelig gestaltet und spaltbar, andere undeutliche Aggregate.

Die Stellung der Schichten ließ sich vorzüglich im Steinsalz an den Jahresringen und dem schwarzen Streifen erkennen, z. T. auch in den Carnallitlagern. Imposant war der Anblick der zahlreichen dunklen Jahresringe, welche fast auf dem Kopf stehend dem Besucher die Lagerung vor Augen führte, das Bild in „Deutschlands Kali-Industrie“, S. 108, gibt eine gute Anschauung davon. Alle Schichten stehen im allgemeinen sehr steil, z. T. 80–90 Grad. Die Störungen reichen bis zur Teufe von 800 m, ohne ihr Ende zu erreichen, oberhalb der 400-m-Sohle ging das Einfallen z. T. auf 73 Grad zurück.

An manchen Stellen, besonders bei den Umbiegungen der Lager und dem Auskeilen resp. Verjüngung derselben, sah man vielfach Erscheinungen starker Pressung und Quälung.

Ein Anzeichen starker Pressung bei Druckplastizität ist das fingerartige Eingreifen von zwei Salzteilen in den weißen Carnallit I im Südfeld der 600-m-Sohle (Strecke Ib-Versuchsquerschlag); ein im Salz befindlicher Streifen macht die Biegung des Salzes mit. Steinsalz wie Carnallit und Sylvin zeigen vielfach kleine Gleitungserscheinungen in Gleitflächenentwicklung.

Vom weißen Lager im Abbau 3, 700 m Teufe, schiebt sich in der Nähe einer großen Kieseritknolle gang- oder fingerartig Carnallit I in den bunten Carnallit II in mehrfacher Wiederholung ein.

In 568 m traf man in dem Ueberbau des Carnallitlagers II (7) von Westen her kommend nach dem Steinsalz (dessen schwarzer Streifen nur noch 0,3 m von der Carnallitgrenze liegt) einen großen Block von grauschwarzem Dolomit mit schwarzem Ton verwachsen, dessen unregelmäßige Klüfte von blutrotem Carnallit erfüllt sind. Dolomit wie Ton zeigten glänzende, verbogene Quetschflächen. Gleiches fand sich weiter im Osten.

Drusenräume sind nicht selten; besonders dort wo wurmförmige Kieseritschlingen im Carnallit vorkommen, liegen die gas- und laugenführenden Höhlungen.

Klüfte oder mit Rutschflächen abstoßende Lager kommen gleichfalls vor.

Eine offene, z. T. mit Gasen erfüllte, bis 0,5 m weite Kluft wurde im Schacht an der Grenze von Steinsalz und Carnallit zwischen 508 und 604 m getroffen. Ihr Einfallen betrug 75–83 Grad, ihr Streichen N 23 W, parallel zur Schichtung. Während die Oberfläche des Carnallits uneben und wellig ist, setzt sich die Fläche des Steinsalzes haarscharf und gerade ab, ist blank gescheuert und zeigt in der Fallrichtung fein gefurchte Rutschflächen. Das Gefüge des Steinsalzes erscheint von der Rutschfläche nach innen bis auf 3–4 cm viel dichter als weiterhin, als ob es eine dichtere Pressungszone erhalten hätte. Unten zeigten sich neben den Rutschschrammen breite, ebenfalls senkrecht verlaufende Furchen. An den tiefsten Stellen der Kluft lag zerriebener Carnallit.

Am Nordende der Grube in Abbau 8 der 584-m-Sohle lag zwischen Steinsalz und Carnallit I(a) eine N 30 W, also quer zu dem schwarzen Streifen, streichende, steil nach NO einfallende Rutschfläche mit nach unten verlaufenden Schrammen, in 600 m

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

war sie nicht zu sehen, eine dritte erschien im 2. Trum der 584-m-Sohle im 5. nördl. Abbau.

In Abbau 7b, an der Grenze von Steinsalz und Carnallit I, eine schöne glatte Rutschfläche ohne Schrammen, mit glatter, flachwelliger Oberfläche, steil stehend mit dem Streichen zusammenfallend.

Eine offene Kluft fand sich endlich noch auf Strecke Ic beim 2. Querschlag der 700-m-Sohle.

Urlauge und feuchte Stellen kamen mehrfach vor, insbesondere an den Störungsstellen. Unter den feuchten Stellen konnte man auch schöne Salzstalaktiten beobachten (z. B. im Südfeld der 700-m-Sohle). So wurden feuchte Stellen und Gase bei der fingerartigen Verzahnung der Carnallite in Abbau 3 der 700-m-Sohle beobachtet.

In einigen der „Urlaugen“-Drusen (besonders in 500 und 584 m) fanden sich prachtvolle, große, farblose Kristalle von Carnallit bis 4,5 cm hoch, von denselben Kombinationen wie die Beienroder.

Folgen gewaltiger mechanischer Einwirkungen sind auch die Anhydritbruchstücke, die als scharfeckige Fremdlinge im Steinsalz, vornehmlich aber im Konglomerat-Carnallit vorkommen. Blockgroß und klein, scharfeckig, z. T. mit ihrer feinen Schichtung scharf an der Bruchstückgrenze abschneidend, bilden sie z. T. parallel der Schichtung durchgehende Streifen oder Lager von hintereinander liegenden Stücken. Große, in sich gestauchte Anhydritbruchstücke lagen im südlichen Abbau der 600-m-Sohle nahe dem oben erwähnten Steinsalzfinger, neben ihnen Carnallit und feuchte Stellen.

Kieseritschollen, oft in den bekannten schlieren- und wurmförmigen Krümmungen, meist fein geschichtet, kommen vielfach vor, besonders in dem hochprozentigen Carnallit an deren Verengerungsstellen. Im Abbau 8 der 600-m-Sohle (Nordfeld) lag eine über 6 m große elliptische Linse deutlich schichtig aufblättern, im Innern Lauge enthaltend, in Abbau 7b (bei der Umbiegung des Lagers) mannigfacher Wechsel von großen Kieseritschleifen und -kugeln, Carnallit und Steinsalz, prächtige, 5 m breite Schleifen lagen im Abbau I Süd der 684-m-Sohle u. s. f.

Eine kleine schöne Verwerfung im Steinsalz, welche den schwarzen Streifen ca. 1 m verschoben hat und deren 10 cm weite Kluft mit rötlichem Carnallit erfüllt ist, zeigte sich im N-Feld der 692-m-Sohle (nördl. streich. Strecke a nördl. vom

1. Barrierepfeiler-Querschlag). Das Steinsalz biegt an einer großen kugelförmigen Masse von Anhydrit um; dieser ist schalig abge-sondert, gebogen, kieserithaltig, stark feucht.

Das in „Kali“ 1921, S. 271, gegebene Grubenbild der 600-m-Sohle kann noch ergänzt werden durch eine Horizontalbohrung der 700-m-Sohle, von Strecke Ib im 1. Barrierequer-schlag nach SO (parallel der Eisenbahn):

- 11 m Steinsalz (bei 7,7 schwarzer Streifen),
- 12 „ rötliches Steinsalz mit Carnallit und Kieserit,
- 23,5 „ Anhydrit, fest, bunt, mit rötlichen Tonschlieren,
- 26,5 „ do., mit schwarzem Ton, Carnallit und rötlichem Steinsalz,
- 33,5 „ Carnallit II,
- 36,5 „ Steinsalz,
- 45,2 „ Carnallit II,
- 50,5 „ Steinsalz mit viel Kieseritschnüren,
- 53,5 „ Carnallit II,
- 54,2 „ Steinsalz,
- 60,5 „ Carnallit II,
- 62,7 „ Steinsalz mit Kieserit,
- 70,7 „ Carnallit II,
- 87,5 „ Steinsalz,
- 99,5 „ Carnallit II,
- 133 „ weißes weiches Steinsalz.

In kurzer Wiederholung mögen die a. a. O. gemachten Mittei-lungen folgen.

Das Grubenbild zeigt auf dem engen Ausschnitt des Lagers, besonders durch den schwarzen Streifen kenntlich, vielfache Bie-gungen und Umlenkungen des Lagers. Im nördlichen Hauptfeld erscheint die NNW-Streichrichtung herrschend, im Südfeld eine O—W.

1. Der Schacht stand bei 500 m in weißem Steinsalz mit Jahresringen und dem schwarzen Streifen (das östliche rötliche von dem westlichen grauen Salz trennend). In der 600-m-Sohle liegt das Salz östlich vom Schacht, bei 500 und 400 m steht er in dem Salz. Das Lager spitzt sich nach NW aus, um sich dann mit 8 zu vereinigen, erweitert sich nach Osten stark und macht hier eine rückwärtige Umbiegung.

2. Im Süden folgt hierauf das Lager von hochprozentigem Carnallit I, ebenfalls nach NW sich stark verengend und nach S erweiternd, wobei an der Grenze gegen das Salz die oben erwähnte fingerartige Verzahnung erscheint. Diese Finger werden nach oben immer länger, bis 10 m (in der Firste der 568-m-Sohle gut zu sehen), in 600 m fast verschwunden. An der Grenze von

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

1 und 2 liegt im Schacht die große Kluft mit NW-Streichen. Einfallen der Schichten in 600 m nahe dem Schacht 85 Grad NO.

3. Westlich von hier folgt erneut Steinsalz mit Jahresringen, in welchem bei 600 m der Schacht steht. Am westlichen Rande ist dieses sonst dunkel gefärbte Salz z. T. braunrot und enthält viele Tonteile.

4. In diesem Steinsalz ist konform eingelagert der „Gips-carnallit“, scheinbar auch mit Verbreiterung nach Süden. Im Schacht streicht er ziemlich genau N—S in 600 m und keilt sich nach N aus. Er erscheint als eine Spaltenfüllung von Gipsbrocken und Carnallitbindemittel. Im Gesenk 10 m südlich vom Schacht, 615 m tief, fand sich ein O—W verlaufender großer Raum, erfüllt mit Carnallitbindemittel und viel Gasentwicklung; er setzt horizontal im hangenden roten Salz fort. Der Gips-carnallit ist noch in Spuren bei 676 m unter dem Schacht gefunden worden.

Die Lager 1—3 spitzen sich nach Norden stark zu und verlaufen hier fast nur noch als schmale Bänder. Ihre äußere (westliche) Begrenzung ist teilweise brauner Ton. Hier traf man, in der Fortsetzung der Kluft von 4 neben Verbiegung der Streifen auf ein Sylvinitlager.

Die Tonkluft im W ist verruscht und führt Kristalle von Sylvinit und hat noch eine Steinsalzbank zwischen sich und dem Sylvinitlager.

5. Im Südfeld folgt auf den Carnallit I der Carnallit II, z. T. mit deutlicher Schichtung, steilem nördlichen Einfallen. Zuweilen schiebt sich zwischen beide Carnallite noch Steinsalz (1) in gestörten Partien und mit Diskordanz.

6. Im Süden folgt darauf wieder Steinsalz.

7. Ein mit 7 bezeichneter Carnallit II dürfte mit dem Lager 5 in östlicher Schleifenbildung zusammenhängen. Er streicht unter Verschmälerung nach NW.

8. Ein schmales Band von Steinsalz mit Jahresringen und schwarzem Streifen begleitet dieses Lager auf der östlichen Seite, im Süden scharf umlenkend, im nördlichen Ende mit einer eigentümlichen kleinen Ausbuchtung zurückbiegend und vermutlich den auseinander gezogenen schmalen Westbegleiter von Lager 7 bildend und somit zu 1 zurückkehrend.

9. An seiner Ostseite wird dies Salz von einem gleichlaufenden schmalen Streifen Carnallit I begleitet, der sich im Nordfeld stark erweitert und gegen das Steinsalz mit einer Rutschfläche abschneidet.

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

9a. Ihm folgt nach Osten wieder ein Steinsalzlager, das aber nur in den nördlichen und weiter südlicheren Abbauen bekannt, dazwischen offenbar auseinander gezerrt ist. Auch hier ist der schwarze Streifen vorhanden.

10. Nach außen folgt nun ein breites Lager von Carnallit II. Darauf Steinsalz (mit schwarzem Streifen) im Norden stark erweitert, nach S. ausspitzend, dann eine schmale Zone Carnallit I, die im NO ein letztes breites Feld von Carnallit II begrenzt. Auf dieses folgt eine schmale Steinsalzlage und endlich Anhydrit. (Diese letzten Befunde waren auch in 584 m.)

Zu den Verhältnissen im Nordwestfeld mögen noch einige Beobachtungen aus der 700-m-Sohle folgen:

Bei der Umlenkung des Lagers im 3. Barrierepfeiler, 700 m, trifft man zweimal Bruchstücke des schwarzen Streifens.

700 m streich. Strecke Ic nach N, am 3. Barrierepfeilerquerschlag: auf graues Steinsalz mit Jahresringen legt sich Carnallitbreccie mit Kieseritschlieren und weißer Carnallitausscheidung. Daneben im Querschlag geschichtete Hartsalzlinsse mit weißem Sylvit und weißem Carnallit.

Das Salzlager 3 wird im N westlich von braunem Salzton begrenzt (auf der 500-m-Sohle 100 m vom Schacht).

Kluft: in 568 m dicht am Schachtquerschlag trat roter Carnallit als Kluftausfüllung in Salzton auf, mit einem großen im Carnallit II liegenden Anhydritblock.

Bemerkenswert ist noch die Beobachtung, daß in der Mitte vom Carnallit II, Nr. 7 und 10, in einer der Biegung folgenden Linie angeordnet sich große Anhydritblöcke befinden.

Aus dem Grundriß ergibt sich ein NW-Generalstreichen. Verfolgen wir den Verlauf des schwarzen Streifens als Leitlinie des Lagers, so erkennen wir zwei zusammenhängende NNW streichende Schlingen (vergl. auch das Schema Fig. 13, Mitt. 18), deren jede in ihrem südlichen Ende eine starke Umlenkung nach Osten zeigt. Hierbei ist die Leitlinie teils auf längere Strecken gerade, teils zeigt sie weite und engere Ausbogungen bis zu kleinsten Verbiegungen (vergl. Mitt. 18, Fig. 2). An manchen Stellen ist sie auseinander gezerrt, z. T. sind die Schleifen sehr dicht nebeneinander gelegen.

Man erhält das Bild einer sehr stark schlangenartig in der Streichrichtung und außerdem von rechtwinklig darauf wirkenden Kräften beeinflussten Verschiebung, unter möglicher Wahrung des Zusammenhanges der (plastischen) Gesteinsmassen.

Stellen mit widersinnigem Einfallen und Faltungen mit Ueberschiebung und Schleppung sind mehrfach beobachtet.

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

An solchen Stellen finden sich große Blöcke von kompaktem Anhydrit im Salz.

Fig. 10, Mitt. 18 (mit Ergänzung durch den Abbau in 600 m) zeigt die Steilstellung der Schichten und Herausbildung des Sylvinitlagers.

Tektonik:

Da mir die neueren Profilzeichnungen fehlen, bin ich nicht imstande, ein sicheres Bild über die Lagerungsverhältnisse zu entwerfen. Steile, eng gedrängte Schichtenfaltung nebst aufwärts gerichteten Verschiebungen und stellenweiser Ribbildung sind der Typ. Also Auftrieb und Seitenbewegung.

Durch die Schleifenbiegung der Streichlinie kommen Teile des einheitlichen Sattels dicht neben einander, sodaß ein Querschnitt zwei verschiedene Sättel vortäuschen kann. (Die Fig. 9 der Mitt. 18 gibt zu sehr zusammenhängende Sattel und Mulden an und berücksichtigt den Auftrieb nicht genügend. Wir werden unten hierauf zurückkommen.)

Anhang.

Temperaturmessungen im Herzog-Regent-Schacht zu Jessenitz am 11. und 12. April 1905:

Teufe:	Gestein:	Centigrade:
1. 676 m	fester Carnallit (altes Sprengloch),	32,8
2. 600 „	festes zähes Steinsalz, altes Sprengloch, 1. Barrierepfeiler östlichster Punkt	26,2
3. 600 „	Carnallitschichtenfuge, nördlicher Abbau 3a, bei einer Anhydritquetschung	? 27,8 (Lufttemp. 27,4)
4. 600 „	Steinsalz, neuer Aufschluß, südöstlichst streichende Strecke (Sprengloch)	29,1
5. 500 „	Steinsalz, 40 m nördlich vom Schacht (Sprengloch)	25,8
6. 500 „	Carnallit, 50 m vom Schacht, Südflügel	27,8
Juni 05:	584 m Sohle, 70 m n vom Schacht in Carnallit:	31,2°
	70 „ sö „ „ „ Steinsalz:	30,2°

Von diesen Messungen sind als am wenigsten genau auszuschalten Nr. 5, 3 und 2, da hier wohl die Wetterführung Einfluß hatte. Am sichersten ist Nr. 4, in einer neuen Strecke, die ganz abgeschlossen war.

Auch die späteren Messungen zeigen die Differenz der Temperatur im Carnallit und Steinsalz.

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

c) Volzrade.

In dem östlich an Jessenitz grenzenden Wald zu Volzrade wurden die oben mitgeteilten Bohrlöcher gestoßen, I neben der Pinge „Kirchenversunk“, II an der Benzer Scheide, rückwärts auf Jessenitz zu. Auch I traf wie vorausgesagt, in verhältnismäßig geringer Tiefe den Gips unter Diluvialdecke. Einige der Bohrkern zeigen prächtige, zickzackförmige Biegungen der Kieseritbänder (s. Taf. 10 in Arch. 63).

Das Deckgebirge.

1. Die Gips- und Anhydrit-Decke.

Ueber dem in —240 NN liegenden Salzspiegel ist die Decke von Gips und Anhydrit in sehr verschiedener Mächtigkeit durchbohrt, ihre Oberkante bildet hohe Rücken und Kuppen. Ihre Dicke schwankt neben den örtlichen Ausnahmen etwa zwischen 120 und 250 m, im Lübtheener Schacht kann man ihre wahre Mächtigkeit zu 50—73 m berechnen.

Die Gips- und Anhydrit-Decke entspricht dem „Hauptanhydrit“ bezw. dessen Ueberresten. Sie ist nicht durchgängig als „Gipshut“ und „Residualgips, Trümmergips“¹⁷⁾ zu betrachten, sondern gehört z. T. noch der ursprünglichen Schichtenserie an.

Viele Profile zeigen das ungestörte Hinaufsteigen der Anhydritsattelflügel nach oben in diesen „Gipshut“, andere Stellen deuten wiederum auf spätere Zertrümmerung jener Gewölbe hin. So hatte schon i. J. 1899 Nettekoven für Jessenitz angenommen, daß das Deckgebirge Residualgips sei (Industrie 1899, Fig. in Nr. 19/20, S. 75).

Jess. I meldet zerklüfteten Gips, mit Ton- und z. T. Sanddurchzügen und Brocken von Dolomit; dazwischen 65 m festen Gips.

II klüftigen Gips mit Dolomit und Ton, dazwischen fest, 45⁰ einfallend.

III zerbrochener Gips mit Sandspalte bei 233—236 m flach fallend, unten fest, aber mit Marienglas.

H.-R.-Schacht oben zerfressener Gips mit Dolomit wechselnd und Klüften, unten mild und klüftig, dazwischen fest. Wasser bis 89 m, dann wieder bei 153 m Wassereinbruch. Unten ein Trümmerwerk von Gips mit (vom Salzton stammenden) Dolomit,

¹⁷⁾ Ueber Trümmergips s. Stille: Aufsteigen d. Salzgeb. S. 94; über Gipshut: Harbort, Z. 1910, 338.

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

oben zerrissener Gips, in der Mitte allerdings kompakter Gips, der große Bohrkerne gab.

Die Flachbohrungen bei dem großen und kleinen Sarm (Mitt. 18, S. 8) ergaben ein kuppenförmiges Aufsteigen des Gipses beim Schacht (bis -18 NN) mit rascher Abdachung nach allen Seiten. Der Gips zeigt in seiner starken Zertrümmerung die Eigenschaften des Residualgipses.

Die in geringer Tiefe angetroffenen Residualbildungen in Lübtheen V und VI, sowie die zuweilen gemeldeten „Gipsgerölle“ sind Beweise für Bildungen des Gipshutes.

An der Bildung des Residualgipses hat sich nicht nur der Hauptanhydrit beteiligt, sondern auch das jüngere Salz mitsamt seinem Ton und Gips.

Andererseits zeigt uns das Bild des Lübtheener Schachtprofils, wie der geschlossene Anhydrit tief unter den Salzspiegel reicht.

Wenn die Anhydrit-Gipsdecke nur aus den zusammengebrochenen Teilen des aufgestauchten Hauptanhydrites besteht, so muß sie eine große Schollenbreccie darstellen, deren einzelne Stücke allerdings verkittet sein können, aber ganz verschiedene Schichtung im einzelnen zeigen müssen. Dem ist hier nicht so. Der (jetzt nicht mehr vorhandene) Lübtheener Gipsberg mit seiner mantelförmigen Steilschichtung glich vollkommen dem Lüneburger und Segeberger Gipsberg, die festen, z. T. bis 5 m langen Bohrkerne zeigen einheitliche Schichtung, nur oben sieht man marmorierten Gips, der als verfestigte Breccie gelten kann, an der unteren Grenze völlige Konkordanz mit dem liegenden Steinsalz oder Ton.

Der Deckgips zeigt eine weit verzweigte Zerklüftung, wie sich u. a. aus dem raschen Abzapfen des Probst Jesarer Sees bei den Wassereinbrüchen des 2,3 km entfernten Jessenitzer Schachtes erwies.

2. Tertiär und Diluvium.

Sämtliche mesozoische Schichten fehlen auf dem Salzstock, nur Miocän und Diluvium bilden die Decke, auf den hohen Gipserhebungen ist nur Diluvium abgelagert, das Tertiär erscheint wie eine mantelförmige Auflagerung, indem es nach außen zu rasch an Mächtigkeit zunimmt. Recht gut läßt sich dies Verhalten erkennen, wenn man die Funde der „erdigen Braunkohle“ in Profile einträgt (s. JIV-1-Herzog-Regent, Vo I-II, JII-III, JSchacht-I, LSchacht-VIII-V). Das Miocän ist meist als die mioc. Braunkohlenformation ausgebildet, aber durch Spezial-

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

hebung mit nachfolgender Verwerfung ist auch das marine Unter-miocän erhalten und in unvermutete Höhenlage gebracht.

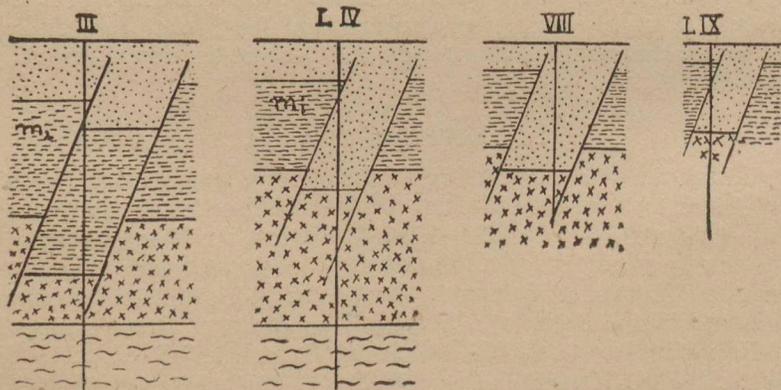
Die etwa 40 m mächtige Diluvialdecke schert das Tertiär bzw. die von ihm freien Gipskuppen ab. Sie ist, auch abgesehen von dem allgemeinen Ueberzug durch Heidesand, vorwiegend in sandiger Ausbildung entwickelt. Moräne ist örtlich und an Mächtigkeit untergeordnet.

Am Lübtheener Gipsberg fanden sich an den Gipsklippen auf der Nordseite mächtige diluviale Geröllmassen, auf die Koch aufmerksam macht; neben nordischen Geröllen lagen große abgerollte Stücke von Braunkohle, Ton und Pyrit. Dieselbe Erscheinung von fluvioglazialen Geröllbildungen findet sich in größerer Tiefe in Bohrloch XI. Hier fallen die großen Rollstücke von Alaunton auf, die neben großen nordischen reichlich vorkommen. Gerölle und Kies mit einheimischem Material ist auch in den tiefen Partien von Bohrloch IV auffällig entwickelt. Diese Geröllbildung ist durch fluvio- und postglaziale Gewässer erklärlich, die stellenweise erhebliche Tiefenlage durch Dislokationen verständlich.

Daß in den Diluvialsanden vielfach Braunkohlenstücke und anderes Miocänmaterial vorkommt, stellenweise dadurch Lokalsande entstehen, sei nur nebenher bemerkt.

3. Störungen im jüngeren Deckgebirge.

Das tiefere Herabgreifen des Diluviums, verbunden mit schollenartigem Auftreten von Miocän in demselben, in JIII, LIV und VIII ist durch Verwerfungen zu verstehen (s. beistehende Figuren).



Verwerfungen des Diluviums und Miocäns (aus „Kali“ 1921, S. 274).

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

Die Sprunghöhe beträgt bis 100 m. JIII und LIV zeigen dabei so völlige Uebereinstimmung, daß beide Orte wohl zu ein und derselben Verwerfungsspalte gehören. Der Zusammenhang mit tiefer in den Gips reichenden Spalten ist sehr wahrscheinlich.

Die Situation zeigt, daß jene Verwerfung über einer Tauchfalte liegt. Es bestätigt sich hier recht schön die Angabe Stilles (Aufsteigen S. 98): in den Deckschichten Formen des „Schollengebirges“, in den aufgepreßten Salzmassen solche des „Faltengebirges“.

Auch Nr. IX zeigt ganz gleiche Verschiebung.

In derselben Weise ist das tiefe Heruntergreifen des Diluviums in VIII zu verstehen, wie eine Betrachtung der Profile zeigt. Da diese drei Punkte in einer geraden, NW streichenden Linie liegen, haben sie eine weitere Bedeutung (s. u.).

Der dreifache Wechsel von Geschiebemergel in LII dürfte mit Annahme von Verwerfungen zu erklären sein.

Interessant ist die Erscheinung, daß in den unteren Teilen der Verwerfungs-(Graben-)spalte grobes Geröll vorkommt; subglaziale Schmelzwässer dürften in der entstehenden Grabensenke ihre kräftige Arbeit geleistet haben. Auch XI hat denselben Typ; seine Unterkante reicht nicht ganz so tief wie in L IV.

4. Gesamtbild des Salzstockes.

Auf eine Länge von 5 km Luftlinie ist das Lübtheen - Volzrader Lager mit einem NW - Streichen aufgeschlossen.

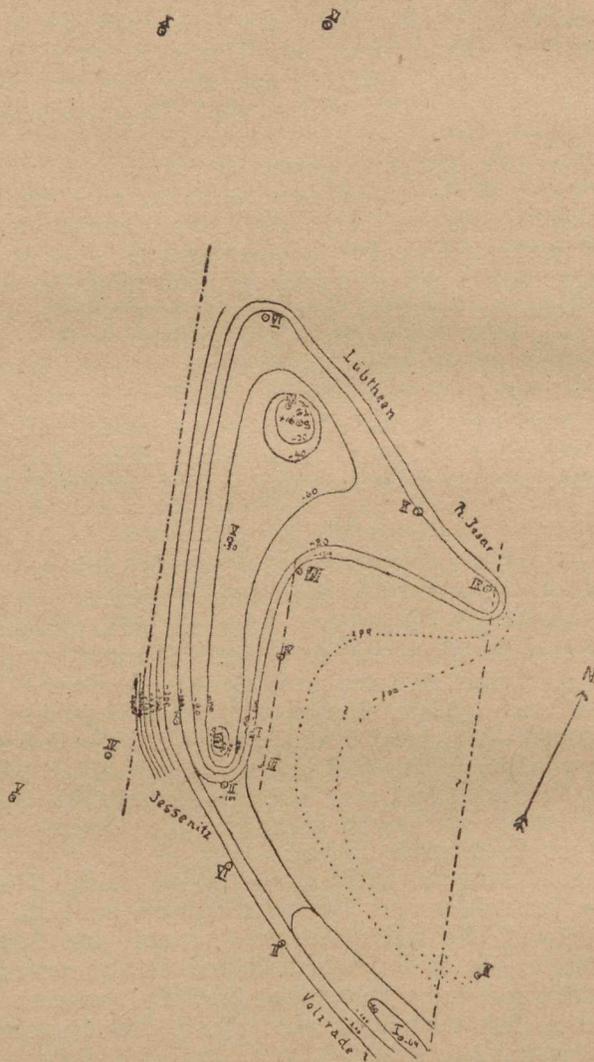
Trägt man sich die Orte gleicher Oberkantenhöhe mit Isohypsen auf die Karte ein, so ergibt sich zwischen L 9, 5, 4, Je. 1, 2, 3 ein weites Feld des Salzspiegels von -240 NN, ferner aber auch andere Punkte von tiefer liegender Salzoberkante, nämlich -260 bei L6 und Vo1, -300 bei Je6 und Vo2, abgesehen von den tiefen Stellen bei L7, bei denen die unteren Teile des Anhydrits mit als Teile des Salzstockes gehen.

Anders sieht, wie leicht erklärlich, die Oberkante des Gipses aus (s. folgende Figur):

Ein schmaler Kamm reicht bis -100 , auf seiner Höhe, in den Lübtheener, Jessenitzer und Volzrader Kuppen, zu $+16$, -14 und -64 ansteigend. Schroffer Absturz ist auf der Südseite bei JIV, im Norden bei LII festgestellt und bei IX wahrscheinlich. Eine Erniedrigung und Verengerung erscheint zwischen Volzrade und Jessenitz, fast an eine Unterbrechung des Zusammenhanges erinnernd, während im Lübtheener Gebiet eine starke Verbreiterung in östlicher Richtung erscheint. Fehlen von Aufschlüssen nordöstlich Jessenitz lassen die weitere Konstruktion unsicher,

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

so daß man ebenso gut IX und III geradlinig verbinden kann, wie durch nach W greifende Bogen. Im ersteren Falle würde die Lagerstätte als ein ca. 2 km breiter Stock erscheinen (durch



Oberkante des Gipses am Lübtheen-Jessenitzer Salzstock, bezogen auf den gegenwärtigen Meeresspiegel (aus „Kali“ 1921, S. 246).

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

die Linien JIV-LVI und LIII-LIX begrenzt). Im anderen Falle wären Seitenschiebungen, Erweiterungen und Verengerungen anzunehmen, als Folge von Spaltengittern.

Grenzen und Bau des Salzstockes.

Zur Bestimmung der beiderseitigen Grenzen des Salzstockes sind die Bohrungen JIV, LIII, VI und IX von Bedeutung.

JIV reicht bis 776 m Teufe in den Keuper, Cenoman mit folgendem Gault in horizontaler Lagerung reicht bis -500, in LIII bis -236 (mit ca. 45° Einfallen). Der Unterschied der Oberkantenlage ist entweder so zu erklären, daß bei III bereits Hebung und Schleppung vorliegt oder daß JIV eine Absenkung infolge stärkeren Salzaustrittes aus der Tiefe erfahren hat (vergl. Seidl, Z. 1913, S. 146). Probst Jesar IX zeigt nach 80 m Diluvium (mit verworfenem Miocän) unter dem Salz bei 422-525 m unteren Buntsandstein, oben mit 70°, unten fast senkrecht stehend, also eine pilzförmige Ueberschiebung des Salzhorstes über jüngeres Gebirge in NO-Richtung. Die Nähe des Randes wird ferner im Lübtheener Westfeld durch die oben erwähnten Funde von Buntsandstein erwiesen.

Die Punkte LVI-JIV und LIX-III liegen demnach an bzw. nahe der Grenze des Stockes. Da diese Grenze parallel verläuft mit der Verschiebungs- bzw. Verwerfungslinie VIII-LIV-JIII-Vo II, so liegt der Gedanke nahe, hiermit die Gesamtbreite des NW streichenden Stockes mit mehr als 2 km anzunehmen.¹⁸⁾ Leider stehen vom Ostfelde nicht genügend Aufschlüsse zur Verfügung, um zu entscheiden, ob diese Annahme gilt oder eine andere, nach meinen Isohypsenkurven und den Schuh'schen Isanomalien denkbare, daß nämlich zwei sich kreuzende Spaltensysteme die Umlenkung und Verschiebung eines schmäleren Stockes beeinflußt haben. Die in Lübtheen und Jessenitz beobachteten, starken Umbiegungen der Lager, sowie einige Rutschflächen dienen zur Bekräftigung dieser Annahme.

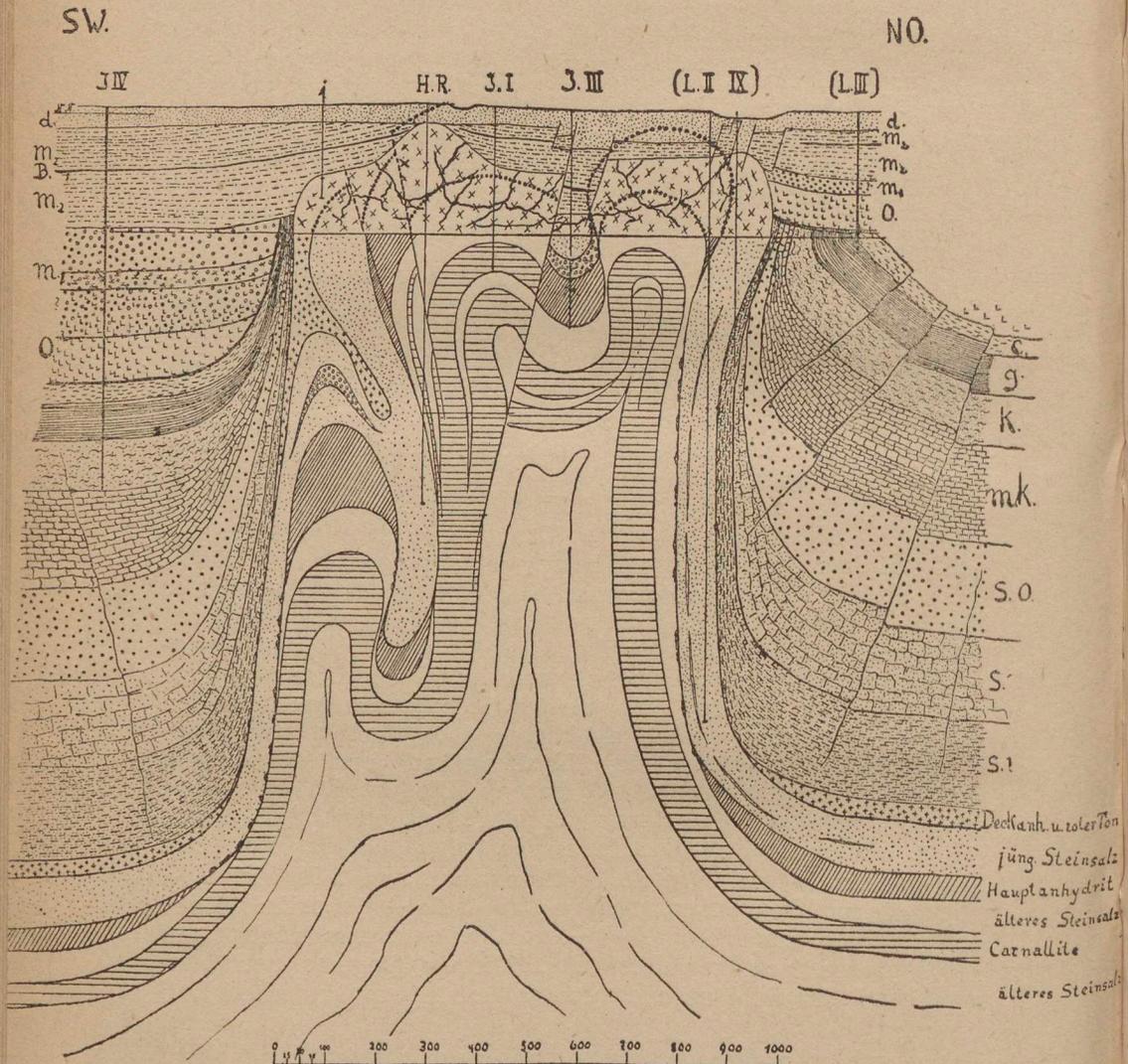
Danach ist das folgende Profil skizziert, von JIV nach JIII senkrecht auf die Verwerfungslinie LIV-JIII — bis dahin wahren Verhältnissen entsprechend^{18a)} — und weiter, unter Annahme nur eines großen Hauptgewölbes mit seitlichem jüngeren Salz (entsprechend den wohl anzunehmenden Verhältnissen zwischen LIII

¹⁸⁾ Das Lager nach NW verlängert gedacht, würde XI in das Gebiet der Verwerfung III-IV-VIII gehören (mit einer Verschiebung nach W), X in das westlich des Stockes belegene, Jessenitz IV entsprechende.

^{18a)} Das Profil JIII ist nach unten durch LIV ergänzt.

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

und Volzrade), der äußere Teil als Profil nach einer etwas mehr nach O umgelenkten Streichlinie.



Schematisches Profil durch den Salzstock von Lübbtheen = Jessenitz (aus „Kali“ 1921, S. 275).

I. Das Salzgebirge des Lübtheener Gebirgszuges.

Das Bild gibt schematisch in Leitlinien eine Vorstellung von dem Bau des Salzstockes. Eine Hauptaufwölbung (Sattel) hat in ihrer Mitte die ohne Tertiärdecke hochragenden Gipfel der Jessenitzer und Lübtheener Gipskuppen von Residualgips und teilweise noch erhaltenem Hauptanhydrit geliefert. Die seitlichen und aufwärts gerichteten Verschlingungen und Verrutschungen der einzelnen Sattelteile sind auf dem Profil nicht anzugeben. Neben dieser Aufwölbung liegt am W-Rande der Aufstieg jüngeren Salzes in JI und LV, LVI (ebenso Vo II?).¹⁹⁾ Im Osten schließt sich eine Einstülpung nach Art einer Tauchfalte an, begleitet von einer langen Verwerfungslinie im Deckgebirge (Miocän und Diluvium ergreifend) und sehr wahrscheinlich zusammenhängend mit einer Verschiebungsfläche im Salzkörper selbst. Der Ostflügel fällt steil ab, es schließt sich daran der randlich aufsteigende Teil jüngeren Salzes, in II und IX erschlossen.

Die Querverschiebungen sind nicht darstellbar, von den der Schichtung parallelen Rissen sind die im Schacht und Sohle 700 angegeben.

Mit den Verschiebungen in Jessenitz steht an der Oberfläche der Gr. Sarm in Verbindung, mit der Probst Jesarer Verwerfung der dortige Pingensee.

Es erscheint nicht überflüssig, sich die Frage vorzulegen, wie denn bei dem Salzauftrieb der gegenüber dem plastischen Salz starre Anhydrit als Ganzes mit heraufgekommen sein mag. Wäre er die letzte Decke des Salzlagers, so wäre er ebenso wie der Buntsandstein durchbrochen worden, unten geblieben und höchstens randlich mit herauf verschleppt: so aber bildet er eine mindestens viermal so große, wenigstens einigermaßen zusammenhängende Decke, die unmittelbar mit zum Salzkörper gehört. Zur Ermöglichung seines Auftriebes bedurfte es eines „Schmiermittels“. Das darüber folgende „jüngere Salz“ und der zugehörige Salzton ermöglichten die Bewegung, welcher eventuell auch der hangende Anhydrit und z. T. der rote Ton folgen konnten, unter Loslösung von dem starren Buntsandstein. So ist es erklärlich, daß nicht bloß das kleine Stück deckender Anhydrit und z. T. Bröckelschiefer,²⁰⁾ welches der Spalte entsprach, sondern eine größere, mindestens das Vierfache betragende Masse des Deckanhydrits an der aufquellenden Bewegung und seitlichem Zuließen teilhaben konnte, so versteht es sich auch, daß der Hauptanhydrit nach seiner Art teilweise sich an den Schichtenbiegungen und Stauungen beteiligen konnte und teilweise als zusammenhängendes Ganzes in dem „Gipshut“ nachweisbar ist.

¹⁹⁾ Hier überall die Decke von Residualgips sehr gering.

²⁰⁾ Vergl. z. B. das Normalprofil bei Zimmermann, Z. 1904, S. 48 oder bei Seidl, Z. 1913, 136.

Für die Frage nach der Zeit des (letzten) Aufstieges haben wir folgende Anhaltspunkte.

Der Gyps wird mantelförmig vom Miocän bedeckt. Dasselbe besteht mit Ausnahme von durch Verwerfung geschützt gebliebenen Spuren des untersten marinen Miocäns aus der untermiocänen Braunkohlenformation. Das ältere Tertiär und die folgenden mesozoischen Schichten sind außerhalb des Stockes nachgewiesen. Dort finden sich im Miocän Andeutungen von Transgressionserscheinungen.

Wahrscheinlich war demnach ein im Cenoman aufgewölbter Horst noch bis Beginn der Miocänzeit Insel und später flache Untiefe, die dann weiter gehoben und schließlich vom Diluvium abgeschoren wurde.

Eventuell könnte auch die Differenz zwischen Lage des Salzspiegels und Unterkante des Miocäns als Indikator dienen für eine mutmaßliche Hebung in postmiocäner Zeit.

Das zur Diluvialzeit, und zwar noch unter der Eisbedeckung (in der tektonischen Phase) Störungen stattgefunden haben, erscheint nach den Beobachtungen an manchen Bohrungen wahrscheinlich (s. o.). Die ausnahmsweise tief reichenden Miocängesteine in Lübtheen XI und Melkof (s. u.) sind nur so zu verstehen, daß reißendes, unter Eisdruck stehendes Wasser die entstehende Grabensenkung benutzte und erfüllte.

Die Belastung durch das diluviale Inlandeis hat belebend auf den Salzauftrieb gewirkt. Nimmt man die Mächtigkeit der Eisdecke auf gut 500 m an, so ergibt sich eine beachtenswerte Neubelastung.

In der mechanischen Berechnung sind allerdings viele Einzel-faktoren einzustellen. Die aufgesetzte Eisdecke verhielt sich nicht wie eine ruhende Gesteinsmasse, sondern war in Bewegung. Die Neubelastung würde nicht zum Salzaufstieg führen, wenn die Eisdecke im ganzen Gebiete zusammenhängend und gleich dick war, da dann die Belastung der eingesunkenen Gebirgstteile und des gehobenen Salzstockes sich das Gleichgewicht hielten, und wenn der Salzkörper sich homogen verhielt und in seiner Bewegung vollkommen zur Ruhe gelangt war.

Diese Voraussetzungen dürften wohl nicht erfüllt gewesen sein. War die Eisdecke ungleich mächtig oder von Spalten durchsetzt und führte sie Schmelzwasser, so konnten sich für den Aufstieg günstige Bedingungen gestalten. Der Gypsstock ragte stellenweise insel förmig auf, er und seine eventuell vorhandene geringe Tertiärdecke wurden vom Eise abgehobelt und die Diluvialbeschüttung erfolgte ungleichmäßig: Folge davon war eine ge-

II. Conow.

ringere Belastung über dem Salzstock gegenüber dem Nebengestein und damit Grund zu neuem Auftrieb.

Harbort meint („Kali“ 1913, 120), daß der Salzauftrieb in Mecklenburg noch in der Diluvialzeit anhielt. Er zieht eine plötzliche Druckentlastung infolge der Zurückgehens der Eisdecke (in der „Abschmelzperiode“) als Ursache heran. Diese darf man aber nicht in Rechnung setzen, da die Mächtigkeit des Eises in diesem Stadium schon längere Zeit vorher auf weite Strecken durch Tau und Schwund auf ein Minimum verringert war. Wir müssen sagen, der Salzauftrieb wurde infolge der Eisbelastung neu belebt, die Hebung erfolgte während der Hauptentwicklung der Eiszeit.

Daß übrigens auch noch postglaziale Bewegungen stattgefunden haben (Senkungen infolge Auslaugens von Salz an Störungsstellen), erweisen die Beobachtungen im Heidesand.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß auch der prähistorische Mensch solche Bewegungen kleinen Stils erlebt hat, die sich dem Gedächtnis auf lange Generationen hinaus eingeprägt haben, und die Grundlage zu den Sagen über versunkene Oertlichkeiten oder die Bildung der Pingenseen abgaben.²¹⁾

II. Conow.

Der Schacht ist bei Bohrloch II, neben der Pinge, niedergebracht. Der Conower Salzstock reicht, abweichend von Lübtheen, bis —115 NN. Auch durch das Vorkommen von Septarienton, der in Lübtheen fehlt, unterscheidet sich Conow von Lübtheen - Jessenitz.

Der Gips hat sehr wechselnde Höhenlage, —8, —54, —64 und —312. Seine Decke ist teils nur Diluvium, teils Miocän oder Oligocän. Bl. IV mit seiner Tiefenlage des Anhydrits liegt vielleicht an der Grenze des Stockes, die vier Ortsteinschichten weisen auf eine jüngere Verwerfung bzw. Rutschung im Deckgebirge hin.

Nach den bisherigen Abbauaufschlüssen wage ich noch nicht, ein sicheres Bild über die Lagerung zu entwerfen, doch scheinen die Verhältnisse dem Schema vom Lübtheen - Jessenitzer Stock zu gleichen. Auch hier steile Schichtenstellung, mehrfach Umbiegen, Verdrückung und Auskeilen der Schichten, vereinzelt Rutschflächen und Gasbläser.

²¹⁾ S. Geinitz: Die Sage vom Probst-Jesarer See. Arch. 66, 89.

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

In petrographischer Hinsicht weicht Conow durch seine Hartsalzlager ab. Die Abbauaufschlüsse stammen aus 480, 580 und 706 m Teufe.

Die ergiebigen Schichten liegen südlich vom Schacht.

Das Hartsalz ist ein meist deutlich geschichtetes körniges Gemenge von farblosem bis rotem Steinsalz mit kleinen und großen, opalisierenden Sylvinkörnern, dazu in wechselnder Menge Kieserit, der bisweilen stark hervortritt. An anderen Stellen erscheint reiner Sylvin, z. T. in weißen Schichten konkordant mit Steinsalz, z. T. in großen Kristallen.

Zwischen beiden Hartsalzlagerern erscheint in der 706-m-Sohle ca. 6 m starke Schicht von langbeinitischem Steinsalz.

Das nördliche Hartsalzlager nimmt durch Hinzutreten von Kainit und z. T. Langbeinit (an der nördlichen Grenze) teilweise einen sulfatischen Charakter an. Auf den oberen Sohlen (480 und 530 m) ist das Carnallitlager durch ein Kainitlager ersetzt.

Durch Steinsalz von wechselnder Mächtigkeit getrennt, legt sich gleichsinnig an das südliche Hartsalzlager eine verschieden anschwellende Schicht von Carnallit mit Konglomeratstruktur an, ebenso geschwungen verlaufend.

Die Verbindung des Hartsalzes mit Carnallit, Kainit und Kieserit spricht für die Annahme, daß es durch Thermometamorphose aus Carnallit entstanden ist. Die benachbarten Anzeichen von starken Druckerscheinungen, wie Bläser, grobkristallines Salz mit Carnallittrümmern u. a., sprechen für diese Annahme.

Im Süden folgt Anhydrit mit anliegendem schwarzen Ton. Derselbe wurde horizontal mit 40—70 m durchbohrt und dahinter fand sich Steinsalz mit eingeschalteten Kalilagern. Oestlich erreicht er sein Ende und macht mit Rutschflächen Steinsalz und einem stark erweiterten Carnallitlager Platz (Durchspießung in Seidlschem Sinne). Der Anhydrit ist grau, fest, feinkörnig, stark gepreßt, in Scherben zerspringend nach Art der „Stauung“ im Seidlschen Sinne.

Ein zweites Anhydritvorkommen wurde in der 580-m-Sohle nahe beim Schacht horizontal durchbohrt, als ein in Steinsalz liegender, von Salzton umrandeter Klotz, NO streichend und mit seinem südlichen Ende 150 m von dem vorher genannten Anhydrit entfernt. Im 706 fehlt er. Seinem NO-Streichen folgen auch kleine im anliegenden Steinsalz auftretende Kalilager.

Neben der allgemeinen Steilstellung der Schichten finden sich auch flachere Neigungen, Schleppungen und flexurartige Verbiegungen, Klüfte und Rutschflächen.

III. Anderweite Vorkommen von Salz.

Bemerkenswert für das Fortstreichen des Lagers ist die tiefe Pinge Düwelsborn bei Karenz, 1 km nördlich der Conower Kirche.

Das vorläufige Bild der Lagerstätte ist sonach etwa folgendes: Die Lagerstätte ist ein aufgestiegener Salzstock, dessen steilgestellte Schichten teilweise starke Verbiegungen, Pressungs- und Schiebungerscheinungen zeigen. Der zerklüftete Gips und Anhydrit des Deckgebirges ist aufgewölbt und umgewandelter Hauptanhydrit, die Vermengung mit Ton entspricht den Residualbildungen aus dem grauen Salzton. Die in 580 und 706 m gefundenen Anhydrite könnten, falls der obere nicht bloß ein seitlich eingesprengter Klotz ist, zu einer, im Streichen seitlich verbogenen Tauchfalte konstruiert werden. Von den bislang aufgefundenen drei Kalilagern dürften zwei als durch Thermalmetamorphose in Hartsalz umgewandelte Carnallitlager aufgefaßt werden können.

III. Anderweite Vorkommen von Salz.

Daß das Salzgebirge eine weite, allgemeine Ausdehnung im Untergrunde Mecklenburgs hat, beweisen die salzigen Grundwässer und Soolen, sowie vereinzelt Pingen. Einige Salzquellen wurden früher zu Salinen benutzt.

Conow-Sülze, deren Salzwasser von dem Salzhorst Conow-Karenz gespeist wird, wurde 1307/20 eingerichtet, verfiel 1546, wieder aufgenommen 1652, endlich gelegt 1746.²²⁾

Zu Sülten b. Brüel war schon i. J. 1222 ein Salinenbetrieb,²³⁾ auch bei Neuenkirchen b. Schwaan scheint eine Salzsiederei gewesen zu sein,²⁴⁾ ferner wird von Golchen und Selz (im Tollensetal) aus dem Jahre 1170 gleiches berichtet.²⁵⁾ Eine Saline soll bei Ribnitz an der Glockenhäger Scheide ca. 1572 bestanden haben.²⁶⁾

Im Sülfulgen zu Diedrichshagen — Gr. Klein b. Warnemünde liegt die Stelle „in de Süld, Süldsoot“. Die dortige Sülze wird 1575 urkundlich erwähnt.

Am längsten hat sich die Saline von Sülze im nordöstlichen Mecklenburg gehalten, jetzt als Saline aufgehoben und nur noch

²²⁾ Lit. Flötzf. 21. Stühr, Jb. meckl. Gesch. 74, 200.

²³⁾ Lisch: Jb. m. Gesch. 11, 157.

²⁴⁾ Lisch, daselbst, 168.

²⁵⁾ Lisch, das. 162, und Deecke: Die Soolquellen Pommerns. Greifswald 1898, S. 12.

²⁶⁾ Lisch, ebendas. S. 160.

A. Die Salzlagerstätten des Zechsteins.

für ein kleines Soolbad in Benutzung.²⁷⁾ Eine genaue Analyse vom Jahre 1895 ist in Mitt. VII veröffentlicht:

Spec. Gewicht der Soole bei 15° C. 1,03940, der filtrierten Soole 1,03912. In 1000 gr der filtrierten Soole wurde gefunden

gefunden:	berechnet auf:
Ka 1,480 gr	Na Cl 43,230
Na 17,000 "	Ka Cl 2,820
NH ₃ 0,051 "	NH ₄ Cl 0,160
Ca 1,886 "	Ca Cl ₂ 4,401
Mg 0,612 "	Mg Cl ₂ 2,176
Al ₂ O ₃ 0,028 "	Mg Br ₂ 0,168
Cl 32,160 "	Ca SO ₄ 1,021
Br 0,101 "	Mg CO ₃ 0,095
H ₂ SO ₄ 0,736 "	Al ₂ O ₃ 0,028
CO ₂ 0,057 "	Jod Spuren
54,111 gr	Verlust 0,021
	54,099

Zutage tretendes salziges Grundwasser ist ferner bekannt bei: Remplin (Panstorfer Forst) mit 0,294 gr im Liter, Warlow b. Ludwigslust (Sültborn), ? Stülten b. Stavenhagen; in der Gegend von Schwaan und Bützow bei Rühn, Neuenkirchen-Reinstorf.²⁸⁾

Salzreiches Grundwasser (ohne verdächtige Verunreinigung) trifft man in vielen Brunnen. Einige Vorkommnisse seien genannt:

Wismar²⁹⁾ mit 330—420 mgr Cl,

Dammhusen, Neubukow, Dreveskirchen,

Börzow, Grevesmühlen (300 mgr Cl im oberen, 420 im unteren Horizont),

Bützow (1911): 0,78—0,8 gr Chlor im Liter,

Warnemünde, Gr. Klein (10877 Cl, 1628 Kalk, 1233 Schwefelsäure, zwei andere Brunnen 4230 und 4360 Cl und 294 bzw. 330 schwefels. Kalk),

Bentwisch b. Rostock (1201 Cl = 1980 Na Cl),

Hanstorf b. Doberan (5200, mit 8,4 Sauerstoffverbrauch!),

Schwaan (1466), Schönlage b. Brüel, Sülstorf b. Schwerin, (248, verunreinigt),

Friedland, Lindow in Meckl.-Strelitz (3,5 % Salz).³⁰⁾

²⁷⁾ Lit. Flötzi. 23. Schreiber: Zeitschr. Mecklenburg 7, 1912, S. 4. Virck: chem. Untersuch. d. Soolen, Salze, Gradir- und Siede-Abfälle aus der Saline zu Sülze. Dissertation Rostock, 1862.

²⁸⁾ Lisch, Arch. 7, 270; Arndt, ebenda 23, 187,

²⁹⁾ Mitteil. XI. Geinitz: Wasserversorg. der Stadt Wismar.

³⁰⁾ Mitteil. XX. S. 11.

III. Anderweite Vorkommen von Salz.

Auch das Studium der Flurnamen³¹⁾ kann Hinweise auf Salzstellen bringen. So finden wir die Bezeichnungen:

Sülzpfuhl bei Rühn, Sülfulgen, in de Sült bei Gr. Klein, in de Sült bei Pohnstorf b. Damshagen, Soltborn bei Warlow, Dreveskirchen, Dölitz, Viezen und Hohen-Luckow, Soltberg bei Gr. Luckow, Saltzsee bei Lapitz, Salzsohl bei Ivendorf, Soldwisch bei Zierow (Grevesmühlen), Saldzen Wiese bei Marnitz, Sültenkamp bei Gorlossen, Salzwiese bei Damekow, Süllwisch bei Törpt, A. Schönberg, Sülsdorf b. Schönberg und Schwerin, Soltsee bei Franzhagen i. d. Teldau usw.

Es erscheint nach dem, was wir jetzt über das Auftreten der Salzhorste wissen, nicht richtig, diese Salzstellen durch Linien als „Soolquellenzüge“ zu verbinden; das versalzene Grundwasser kann weite Wege von seiner Speisungsstelle gemacht haben.

Günstigeren Aufschluß geben uns die Pinggen,³²⁾ die mit dem Salzauftrieb bzw. den tektonischen Vorgängen in engerer Beziehung stehen.

Die häufigen Pinggen in dem Lübtheen-Conower Gebiet bestätigen diese Ansicht.³³⁾

Die Soole von Sülze dürfte mit einer westlich davon gelegenen Pinge in Verbindung stehen: südöstlich Kölzow liegt im Walde nahe der Dudendorfer Grenze eine typische Pinge. In jener Gegend finden sich auch Flurnamen wie Soltborn (Emkenhagen), Sültsoll, Sültsbrook (Kölzow). Eine tektonische Linie dort mag das grabenartige pommersche Grenztales sein, welche die Punkte Friedland-Golchen - Treptow - Demmin - Sülze - Ribnitz vereinigt. Eine Bohrung auf dem Sülzer Salinenfeld im Tale blieb bis 190 m in obersenioren foraminiferenreichen Feinsand.³⁴⁾

Zu Krassow bei Schlieffenberg ist die „Hellkuhle“ wohl als Pinge zu notieren.

Die Salzstellen in der Schwaaner Gegend mögen mit einem durch eine pinggenartige auffällige Vertiefung bei Kl. Görnow angedeuteten Horst in Verbindung stehen.

³¹⁾ Gesammelt durch die Flurnamenkommission des Heimatbundes Mecklenburg. (Einige Salzflurnamen haben allerdings keine Beziehung zu Soolevorkommen. So die am Strande gelegenen Salzwiesen, Soltewischen. Süllerberg und -wisch waren Pachtstücke für den Mann, der von Sülze das Salz nach Penzin anfuhr; Soltberg bei Kieve der Ort, an dem die Schmuggler ihr Gut ablegten.)

³²⁾ Im Volksmund als Hellkuhle, Hölle, Teufelskuhle bezeichnet.

³³⁾ S. Flötzf. 19, Festschr. S. 16. — Beitr. XIII. G. Meckl., Arch. 46, S. 93.

³⁴⁾ Beitr. XVI, Arch. 50, S. 291.

Schließlich sei auch des runden Neustädter Sees gedacht, der in seiner Lage außerhalb des Seengebietes und durch seine kesselförmige Gestalt die besondere Aufmerksamkeit erregt.³⁵⁾ Auch die Tiefenverhältnisse der Seen von Kl. Pritz und Dobbartin sind hier zu beachten.

Daß sich Pingen auch in neuester Zeit noch bilden, ist bekannt. Vergl. die jugendliche Zeit des Nachsturzes oder der Entstehung des Probst Jesarer Sees,³⁶⁾ die Sagen vom Kirchenversunk u. a. in der Lüthteener Gegend, die Beobachtungen beim Jessenitzer Wassereinbruch. Möglicherweise gehört dazu auch die Erscheinung neuer Erdfälle in dem Miocänterrain von Helm bei Wittenburg.³⁷⁾

Eine ungewöhnliche Anreicherung der Gesteine an Salz ist endlich auch auf die Nachbarschaft eines Salzhorstes zurückzuführen. Der hohe Salzgehalt der Warnemünder Grundwässer (Gr. Klein) gab Veranlassung zu Tiefbohrungen; die geförderten Kreidekerne erwiesen sich als stark mit Salz imprägniert.³⁸⁾ Es ist die Wirkung seitlich eingedrungener Salzwässer, auf die Harbort aufmerksam gemacht hat.³⁹⁾

Vielleicht werden erdmagnetische Untersuchungen beitragen, die unter der Hülle des Diluviums verdeckten Salzhorste aufzufinden.

Uebersicht.

Nach dem mir bekannten Beobachtungsmaterial vermute ich herauftretende Salzlager in folgenden Gegenden:

1. Teldau. Mehrfache Salzstellen, Franzhagen, Amholz u. a.

2. Gegend Brüel: mit Sülten (Soole) und Golchen (zwei Pingen, gr. und kl. Hölle). Nordöstlich davon liegt bei Kl. Görnow an der östlichen Waldecke nahe dem Hünengrab eine pingenartige Vertiefung. Der „Soltbornberg“ bei Zahrendorf nahe dem Neuhöfer See, sowie eine auffällige tiefe Kuhle östlich vor dem Dorf Kritzow (b. Langen-Brütz) gehören vermutlich in dies Bereich. In größerer Entfernung nach

³⁵⁾ Halbfab: Der Neustädter See. Arch. Nat. 50, 156 und 71, 104.

³⁶⁾ Arch. Nat. 66, 1912, 189.

³⁷⁾ Arch. Nat. 64, 1910, 145.

³⁸⁾ Arch. Nat. 68, 1914, 38. Die Bohrkern enthalten 2 % Salz und zerfallen mit der Zeit.

³⁹⁾ Harbort: Ueber den Salzgehalt der Nebengesteine an den nordd. Salzstöcken. Z. d. geol. Ges. 65, 1913, 108.

III. Anderweite Vorkommen von Salz.

N treffen wir zu Pernik bei Neukloster ein Wasserloch „Hölle“. Noch weiter nach N sich anschließende Kühlen gehören wohl schon zu einem anderen ? Horst. Ob der Brüeler Horst sich einheitlich weiter nach NO in die Bützower Gegend zieht, ist fraglich.

3. Bützow-Neukirchen: Der Süllpol bei Rühn ist vermutlich eine Pinge, allerdings auch in anderer Art erklärbar, nämlich als Evorsionskessel. Immerhin ist die Uebereinstimmung seiner Profile mit denen des Probst Jesarer Sees recht auffällig. Auf Taf. 1 sind die Tiefenverhältnisse beider Seen nebeneinander gestellt.

Salziges Grund- und Bachwasser jener Gegend (Soltwisch am Bützower See, Soltborn bei Viezen, angebliche Salzstelle im Holz bei Miekenhagen) und vielleicht Pingen (grot und lütt Hell bei Satow), Hölle bei Wendorf und Trechow) erweisen das Vorkommen.

4. Recht unsicher ist die weitere Umgebung von Wismar und Grevesmühlen: Das Wismarsche Salzgrundwasser, ?Soltwisch bei Roggow und Damekow, Pohnstorf in de Sült, Niendorf Solthöfer Wiese, Soltwisch b. Zierow, Gamehl, Hölle. Zu nennen ist noch bei Rehna die Soltwisch von Gletzow an der Radegast und die an selbem Fluß belegenen Salzwiesen von Rehna.

5. Aus dem südwestlichen Mecklenburg mögen noch folgende Flurnamen verzeichnet werden: Schwaberow b. Hagenow: Soltower Wisch am Bache. Marnitz: Sülzenwiese. Gresse: Soltbruch. Gorlosen: Sültenkamp.

6. Ueber den vermutlichen Salzhorst bei Warnemünde s. o.

Mit Salzauftrieb ist wohl auch das horstartige Vorkommen älteren Gebirges in Verbindung zu bringen. Die Diedrichshäger Berge bei Doberan, das Hervortreten des Dobbertiner Lias und besonders der schmale Kreidehorst am Kölpinsee (s. u.) würden hier besondere Beachtung verdienen.

Portmann weist auch auf den kleinen Krebssee nördlich vom Malchower hin, der vielleicht durch Einstürze entstanden sein könne. Die lochartigen Tiefen im Kölpin- und Fleesensee seien vielleicht auch tektonischer Natur.⁴⁰⁾

⁴⁰⁾ S. a. Portmann: Tiefenverhältnisse von meckl. Seentypen. Mitt. XXV, 1913, 30.

7. Den Salzhorst, welcher die Saline Sülze speist, vermute ich bei D u d e n d o r f-Kölnow. Daran schließen sich bis Ribnitz die Solestellen.

8. In Krassow b. Schlieffenberg weist die tiefe Pinge der Hellkuhle auf einen Salzhorst. Einige Stellen der weiteren Umgebung (Alt-Sührkower Soltkuhlenbarg) hängen vielleicht damit zusammen.

9. Zu Basedow, westlich der Kirche, liegt am Waldrand eine tiefe, pingentartige Kuhle mit Ausfluß nach W. In Stassow b. Gnoien ist das Sülter Soll bemerkenswert. Ridsenow hat eine Soltwisch, Dölitz eine Salzwiese. Südlich vom Salzsee von Lapitz liegt bei Penzlin am Ausfluß des Lapitzer Sees die Wiese Soltenborn.

10. Neustadt und Helm deuten vielleicht auf Erhebungen von Salzhorsten.

11. Meckl.-Strelitz: Salziges Wasser im Brunnen von Lindow. Pingenartige Tiefung bei Kruschin, Salzwiese bei Wrechen.

12. Fürstentum Ratzeburg: „Sutfeld“ bei Sülzdorf, Salzquelle bei Schlag Sülzdorf, Süllwisch b. Törpt.

IV. Die Frage nach Erdölvorkommen.

Die Frage nach Erdölvorkommen muß vorerst noch offen bleiben. Es ist nicht ausgeschlossen, daß Bohrungen im Gebiete der Randspalten des Lütheener Salzhorstes Petroleum finden mögen, besonders auf der N-Seite, wo die Ueberschiebung vorliegt. Auch der schmale Kreidehorst des Kölpin würde zu berücksichtigen sein.

Zweifellose Vorkommen von Erdöl und dergleichen sind bisher nicht bekannt. Angaben von Wümschelrutengängern lege ich nach den gemachten Erfahrungen keinen Wert bei. Bituminöse Färbung von Gips, Steinsalz, Anhydritkriställchen sind im Lütheener Lager ebenso wie die Gasbläser bekannte Erscheinungen (s. Gürich: Das Erdöl in Nordwest-Deutschland. Abh. Natw. Ver. Hamburg, 22, 1917).

Nach den tektonischen Verhältnissen unserer Salzstöcke gewinnt man die Vorstellung, daß die wenigen zutage tretenden Vorkommnisse von mesozoischen Schichten durch Salzauftrieb in die Höhe gelangt sind und erst weitere Tiefbohrungen ihre Verbreitung noch nachweisen werden.

B. Trias.

Zutage tretende Trias ist bisher in Mecklenburg noch nicht bekannt, ihr Vorkommen aber in der Umgebung des Lübtheener Salzstockes nachgewiesen. Die Bohrung Jessenitz IV hat unter Keuper noch den Muschelkalk erfaßt,¹⁾ in Probst Jesar IX sind die Mergel des unteren Buntsandsteins hochgeschleppt und im Ostfeld von Lübtheen wurde der rote Ton mit Anhydritknollen in 600 m Teufe angefahren.

Geschiebe: Muschelkalkgeschiebe sind durch die eifrigen Sammlungen Steußloffs in großer Menge bei Neubrandenburg nachgewiesen. Ihre Fauna ist von Deecke bearbeitet (s. Deecke, Geol. Pommerns, S. 30, Mitt. Nat. Ver. Greifswald, 29 und 30, v. Linstow: Ueber Triasgeschiebe, Jb. pr. L.-A. 21, 1901, 200, mit Karte). Stolley gibt noch als Fundorte Boltenhagen und Wichmannsdorf an (triass. Gesch. in Schl.-Holst., Sitzber. Schl.-Holst. nat. Ges. 11); die Geschiebe gehören zum oberen Muschelkalk, Trigonodusdolomit und Lettenkohlenmergel.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß man unter den vielen Sandsteingeschieben auch solche von Bundsandstein wird nachweisen können.

C. Jura.

Von der Juraformation ist nur der Lias anstehend bekannt.

Lias von Dobbertin.²⁾

Der Dobbertiner Lias ist in der Schwinzer Ziegeleigrube am NO-Abhang des 80 m hohen Hellberges aufgeschlossen. Seine Lagerungsverhältnisse waren infolge der wechselnden und rasch wieder verschütteten oder verschlammten Aufschlüsse noch unklar. Einmal schien es, als läge ein NW streichender Sattel vor. Diluvialer Sand, Kies und Geschiebemergel bilden die an Mächtigkeit stark wechselnde Bedeckung und sind oberflächlich oft in starken

¹⁾ Arch. Nat. 66, 1912, S. 52. Harbort, Z. d. G. 1913, —8—.

²⁾ Literatur über Dobbertin: Geinitz: Z. 1879, 616. — 1880, S. 510, Taf. 22. — 1884, S. 569, Taf. 13. — N. Jahrb. f. Min. 1892, I, 166. — 1900, I, 63. — Beitrag z. G. M. I. 1879, S. 85. — Flözformat. Meckl. 1883, S. 27, Taf. 6. Beitrag IX. 1887, S. 52, Taf. 5. — Arch. 48, S. 71, Taf. 1. — Beitr. XIII. 1892, S. 85. — Beitr. XVIII, 1899, S. 177 (Krakow). — Beitr. XX. 1908, S. 36. — Deecke: Foraminiferen aus den Dobbertiner Jurensismergeln. Arch. 51, 1897, 58. — Oertel: Der Lias in Mecklbg. Arch. 74, 1920. — Neue Aufschlüsse im meckl. Lias. Arch. 75, 64. — Liasgeschiebe Meckl. Ctrbl. f. Min. 1921, 458.

Stauchungserscheinungen mit dem Ton verbunden (s. Z. d. G. 1880, 511). Zwei tief herabreichende Einpressungen von Geschiebemergel bilden eine lange SO streichende Partie im Ton, die beim späteren Abbau stehen gelassen wurde und nun als Rücken in der Grube hervortritt.

Der blaugraue, kalkfreie Ton, im trockenen Zustand hart und bröckelig, enthält an einigen Stellen große schöne Gipskristalle und führt zahlreiche Mergel-Konkretionen von zwei Typen. Vielleicht gehören die beiden Typen verschiedenen Horizonten an.

Die eine Art, meist frei von Versteinerungen, ist stark zerklüftet und führt auf den Sprüngen Kalkspat- und Eisenkiesauscheidungen, die andere bildet ovale, flache, schichtige Platten verschiedenster Größe und enthält vielfach recht zahlreiche Fossilien. Außerdem finden sich seltener Platten von kieseligem Kalkstein gelblicher Färbung.

Im westlichen Teil der Grube erscheint Posidonien-schiefer, stark zerknittert, nach den späteren Aufschlüssen als eine ca. 1 m mächtige Schicht von etwa SO-Streichen bildend. Es ist ein bituminöser, stark sandiger, schwärzlicher Schiefer, z. T. mit Pyritgehalt und z. T. mit Einlagerungen von 2 dünnen kalkigen Bänken. Beim Trocknen blättert er stark auf. Der Posidonien-schiefer ist stark sandig (wird in der Ziegelei mit zum Magern des Tones verwendet), schwach kalkhaltig. Die Schalen seiner Fossilien (Ammoniten, wie Inoceramen) sind völlig ihres Kalkes beraubt und zu hautdünnen glänzenden Blättchen reduziert, welche beim Trocknen leicht abspringen. Die Weglösung des Kalkes dürfte mit dem Bitumenbestand zusammenhängen. Ziemlich häufig kommt darin vor *Inoceramus dubius* und *Dactylioceras* (Ammonites) *commune*, Oertel wies noch *Harpoceras capellinum* und *H. serpentinum* nach. Ferner fand sich Equisetenholzkohle.

In der Mitte der Grube erscheint etwa N—S streichend ein Zug von gelblich grauem Belemnitenmergel mit starken Quetschungs- und Drückungserscheinungen, z. T. recht reich an Belemniten, die von Oertel als *B. elongatus* und *B. umbilicatus* bestimmt wurden. Daneben einige andere mittelliassische Fossilien (*Lima*, *Leda*, *Cucullaea*, *Modiola*, *Astarte*, *Plicatula*, *Myacites*, *Trochus*, *Pleurotomaria*, *Terebratula*).

Dort traten auch in der Nachbarschaft der großen in den Ton eingreifenden Geschiebemergelpartie neben diesem Mergel Lager von dunklen Phosphoritkonkretionen auf, in dem Ton zahlreiche Fetzen von Grünsand, sowie weiße Kalk- und Feuersteinstücken (letztere mit weißer Rinde). In den Phosphoriten fand

sich außer Holz *Plicatula* und *Rhynchonella*. Dieses Lager kann wohl als *Cenoman* angesehen werden.

Eine Folge der starken Schichtenstörung ist auch das Auftreten von mittelliassischen Resten: Im Ton in der Nähe des Posidonienschiefers fand sich eine schwefelkiesreiche Masse mit Mergelkonkretionen, die wohlerhaltene Amaltheen führt. Später wurde eine an Fossilien überreiche Scholle dieses Gesteins gefunden, die von Oertel zur Spinatenzone gerechnet werden. Die Fauna ist nach Oertel: *Amaltheus spinatus*, *A. Engelhardti*, *Dentalium elongatum*, *Scalaria liasica*, *Inoceramus substriatus*, *Leda Bornholmiensis*, *L. Galathea*, *L. subovalis*, *Luciniola pumila*, *Isocardia bombax*.

Die reiche Fauna der Mergelkonkretionen des Tones hat (nach Revision Oertels — vergl. auch die Bemerkungen Stolleys zu den Ammoniten, im Jahrb. f. Min., Beilagebd. 28, 290) folgende Liste ergeben:

Ichthyosaurus sp. (Wirbel und Rippe).

Dapedius cf. *punctatus* Ag.

Leptolepis Bronni Ag.

Lytoceras Siemensi.

L. lineatum.

Harpoceras elegans (häufig).

H. capillatum.

H. Strombecki.

Aptychen. *Conchorhynchus*.

Belopeltis bollensis.

Belemnites tripartitus.

B. acuarius.

B. brevicornis.

Coelodiscus minutus (häufig).

Inoceramus dubius (häufig).

Coleia macrophthalma.

cf. *Posidonia opalina*.

Prächtig ist die Insektenfauna entwickelt. Handlirsch hat (m. E. in allzugroßer Spezialisierung) folgende Arten benannt:

Orthoptera.

Elcana magna Ha., *E. arcuata* Ha., *E. simplex* Ha., *E. basalis* Ha.,
E. media Ha., *E. flexuosa* Ha., *E. saltans* Ha., *E. trifurcata* Ha.,
E. Geinitziana Ha., *E. littoralis* Ha., *E. obliqua* Ha., *E. rudis* Ha.,
E. orchestes Ha., *E. Geinitzi* Heer, *E. spiloptera* Ha., *E. plicata* Ha.,
E. rotundata Ha., *E. intercalata* Gein., *E. fusca* Ha., *E. tenuis* Ha.,
E. saliens Ha., *E. halophila* Ha., *E. latior* Ha., *E. gracilis* Ha.,
E. germanica Ha., *E. parvula* Ha., *E. minima* Ha., *E. dobbertiniana*
Ha., *E. gracillima* Ha., *E. triquetra* Ha., *E. pullula* Ha., *Parelcana*
tenuis Ha. (diese Formen waren bisher meist unter *E. Geinitzi* Heer
zusammengefaßt).

C. Jura.

Locustopsis elegans Ha. und *L. Bernstorffi* Gein. (= *Gomphocerites Bernstorffi* Gein.), *L. dobbertinensis* Ha., *L. elongata* Ha.
Zalmonites Geinitzi Ha. (= *Zalmonia* cf. *Brodiei* Gein.).
Protogryllus dobbertinensis Gein. sp., *P. femina* Ha. (cf. *Hagla similis* Gein.).

Mantoidea.

Geinitzia Schlieffeni Gein. sp. (= *Gryllacris Schlieffeni* Gein.), *G. minor* Ha., *G. debilis* Ha.
Mesoblattina protypa Gein.
Caloblattina Mathildae Gein. sp.
Mesoblattula dobbertiniana Ha., *M. Geinitziana* Ha. (beide = *Mesoblattina dobbertinensis* Gein.).
Blattula dobbertinensis Gein. sp., *B. Langfeldti* Gein. sp., *B. ancilla* Ha., *B. Geinitzi* Ha., *B. Scudderi* Gein. sp. (= *Dipluroblattina* Sc. Gein.).
Dazu Hinterflügel: ? *Blattula incerta* Gein. sp., *B. debilis* Ha., *B. pusillima* Ha.
Pachyneuroblattina rigida Ha.
? *Mesoblattina nana* Gein. sp., ? *M. Zirkelii* Gein. sp.

Coleoptera.

Parnidium Frechi Ha., *P. Geinitzi* Ha.
Thoracotes dubius Ha. (beide letztere unter *Nitidulites* an *Parn. argoviensis* Gein. angeführt).
Plastonebria Scudderi Gein. sp.
Plastobuprestites elegans Gein. sp.
Eurynucha pseudobuprestis Ha.
Nannodes pseudocistela (*Cistelites* Gein.).
Pseudocyphon Geinitzi Ha. (*Cyphon vetustus* Gein.).
Coptogyrinus scutellatus Ha. (*Gyrinites minimus* Gein.).
Keleusticus Zirkelii Gein. sp. (*Buprestites Zirkeli* Gein.).
Allognosis nitens Gein. sp. (*Nebria nitens* Gein.).
Enamma striatum Ha. (cf. *Hydrophilites stygius*, cf. *Elaterites sibiricus* Gein.).
Pseudoprionites liasinus Gein. sp. (*Prionus liasinus* Gein.).
Gyrinulopsis nanus Ha. (*Gyrinites atavus* Gein.).
Polypamon byrrhoides Gein. sp. (*Cistelites byrrhoides* Gein.).
Bathygerus bellus Gein. sp. (*Cistelites bellus* Gein.), ? *B. divergens* Gein. sp. (cf. *Glaphyroptera Gehreti*, *Buprestites divergens* Gein.).
(*Coleopteron*) sp. Gein. (*Elaterites* sp.).

Odonata.

Archithemis Brodiei Gein. sp. (*Libellula Brodiei* und *Diastatomma liasina* Gein.).
Heterophlebia Geinitzi Ha.
Heterothemis germanica Ha. (*Heterophlebia Buckmanni* Gein.).
Liadothemis hydrodictyon Ha.
Petrothemis singularis Ha. (*Diastatomma liasina* Gein.).
Parelthothemis dobbertinensis Ha.

Anomothemis brevistigma Ha. (Acridites Gein.).
(Anisozygopteron) Geinitzianum Ha. (Libellula sp. Gein.).
Protomyrmeleon Brunonis Gein.

Neuroptera.

Prohemerobius dilaroides Ha., P. chryseus Gein. sp., P. Geinitzianus
(beide = Pterinoblattina chrysea Gein.), P. prodromus Ha., P. par-
vulus Ha., P. major Ha., P. liasinus Ha., P. Geinitzi Ha.
Actinophlebia megapolitana Gein. sp. (Pterinoblattina megapol. Gein.).
Apeirophlebia grandis Ha.
Mesoleon dobbertinensis Ha.
Solenoptilon Kochi Gein. sp. (Abia Kochi Gein.).

Panorpata.

Neorthophlebia maculipennis Ha. (Orthophlebia megapolitana Gein. z. T.),
N. megapolitana Gein. sp., N. minor Ha., N. debilis Ha.
Orthophlebia germanica Ha., O. Geinitzi Ha. (O. intermedia Gein. z. T.).
Orthophlebioides fuscipennis Ha., O. limnophilus Ha., O. reticulatus Ha.,
(O. intermedia Gein. z. T.), O. latipennis Ha. (O. intermedia
Gein. z. T.).
Pseudopolycentropus perlaeformis Gein. sp.

Phryganoidea.

Necrotaulius dobbertinensis Ha., N. nanus Ha., N. intermedius Ha.,
N. similis Ha., ?N. major Ha. (Phryganidium furcatum Gein. z. T.).
Mesotrichopteridium pusillum Ha.
Pseudorthophlebia platyptera Ha. (Orthophlebia furcata Gein. z. T.).
?Trichopteridium gracile Gein.
?Paratrichopteridium areatum Ha.
Nannotrichopteron gracile Ha.
?Phryganoidea parvula Gein. sp.

Diptera.

Protorhynchus simplex Gein. sp. (Polycentropus simplex Gein.).
Protoplecia liasina Gein. sp. (Macropeza liasina Gein.).
Eoptychoptera simplex (Gein.) Ha. (Polycentropus simplex Gein. z. T.).
Proptychoptera liasina Ha.
Eolimnobia Geinitzi Ha. (Nemoura sp. Gein.).
Architipula Seebachiana Ha., A. Seebachi Gein. (beide -Hydropsyche
Seebachi Gein.), A. elegans Ha., A. latipennis Ha., A. stigmatica Ha.
Protipula crassa Ha.
Eotipula parva Ha., E. lapidaria Ha.

Heteroptera.

Archegocimex Geinitzi Ha. (Cercopidium Heeri Gein.).
Progonocimex jurassicus Ha.
Eocimex liasinus Ha.
Aphleborcoris nana Ha. (Pachymeridium dubium Gein. z. T.).
Pachymeridium dubium Gein.

C. Jura.

Homoptera.

Fulgoridium balticum Gein. sp. (*Phryganidium balticum* Gein.), *F. pallidum* Ha., *F. venosum* Ha., *F. germanicum* Ha., *F. simplex* Gein. sp., ?*F. latum* Ha., *F. dubium* Gein. sp. (*Protomya dubia* Gein.), *F. liadis* Ha., *F. lapideum* Ha.

Cixiites liasinus Ha.

Procerocopsis alutacea Ha., *P. jurassica* Gein. sp., *P. liasina* Ha.

Archijassus Heeri Gein. sp. (*Cercopsis Heeri* Gein.), *A. Geinitzi* Ha.

Archipsylla primitiva Ha., *A. liasina* Ha.

Pflanzenreste in eingeschwemmten Bruchteilen sind sehr häufig. Es sind kaum bestimmbare Blättchen (*Gyrophyllites*), sowie Koniferenzweigestücken.

In dem Belemnitenmergel fand Deecke (Arch. 51, 1897, S. 48, und mündl. Mitteilung) folgende Ostrakoden und Foraminiferen: *Cytheridea subperforata* Jones, *C. obovata* Jon., *C. subtrigona* Jon., *C. ventrosa* Jon.

Foraminiferen.

Marginulina prima d' Orb., *M. incurva* Terq., *M. pupoides* Terq.,
M. cf. disparilis Terq.

Dentalina multicostata Terq., *D. obscura* Terq., *D. filiiformis* d' Orb.,
D. pauperata d' Orb., *D. communis* d' Orb., *D. Terquemi* d' Orb.

Fronicularia multicostata Terq., *F. securiformis* Burb., *F. hexagona*
Terq., *F. bicostata* d' Orb.

Nodosaria mutabilis Terq., *N. Simoniana* d' Orb.

Glandulina conica Terq., *G. pygmaea* Terq., *G. costata* Terq.

Vaginulina aff. *simplex* Terq.

Flabellina insignis Terq.

Cristellaria rustica d' Orb., *C. prima* d' Orb., *C. protracta* Born.,
C. ornata Terq., *C. varians* Born., *C. aff. semiinvoluta* Terq.,
C. cornucopiae Schwag.

Textularia liasica Terq.,

Trochamina incerta d' Orb.

Spirillina helvetica Kübl.

Opthalmidium orbiculare Burb.

Spiroloculina longiscuta Terq.

Dentalina mucronata Neugeb.

Marginula variabilis Terq.

cf. *Dentalina oculina* Terq.

Ein i. J. 1921 einsetzender erneuter Betrieb brachte etwas übersichtlichere Aufschlüsse, die von Oertel bearbeitet wurden.

Die neuen Aufschlüsse fanden in dem hinteren, südlichen Teil der Grube Amaltheentone, graugelb, fest, bunt gefleckt, mit zahlreichen Toneisengeoden, z. T. mit dünnen Sandbändern bedeckt, alles stark verquetscht. Eine eigentümliche Kleinbreccie von Ton in Sand war auffallend.

Des weiteren ergab sich ein besserer Einblick in den Posidonienschiefer, der als schwarzes Band im blauen Ton von der erwähnten stehengebliebenen Kuppe sich an der Westseite des derzeitigen Abbaues nach Norden bis nahe zum Eingang der Grube in NW-Richtung streichend verfolgen ließ. Der Schiefer stellte sich als eine höchstens 1 m mächtige, steil NO einfallende stehende Bank heraus. Mehrfache Zertrümmerung kommt immer wieder zur Geltung. An einer Stelle fand auf einer gemeinsamen Exkursion Dr. Schuh eine fast senkrecht stehende Verwerfung gegen den Ton, die von Rutschflächen und Verknetung beider Gesteine begleitet ist. Damit erklärt sich auch, daß im Abbau dieser blaue Ton auf beiden Seiten des Schiefers gestochen wird, der wie eine Einlagerung erscheint, nicht als deutliche Auflagerung.

Nach Oertel sind nunmehr in Dobbertin folgende Schichten nachgewiesen.

ε-Stufe	{	Posidonienschiefer, blaugrauer Ton mit fossilführenden Geoden,
δ-Stufe	{	Belemnitenmergel mit Amaltheenfauna, fette, graue foraminiferenreiche Tone und Konglomerate, hellgraue bis ockergelbe Tone und z. T. pyrit- reiche Mergelgeoden mit Amaltheen.

Das Profil würde nach oben vervollständigt durch diluviale Kalksandsteingeschiebe der ζ-Stufe. Diese Schichten sind in Dobbertin durch Erosion verschwunden. —

Ueber die Ausdehnung des mecklenburgischen Lias gibt außer den Diluvialgeschieben noch der Befund von Krakow Auskunft (Arch. 63, 117). Dort fand sich, z. T. mit Cenoman vermengt, bei —20 NN im Ton eine Foraminiferenfauna des Belemnitenmergels, den Oertel für mittelliassisch, „falls es sich überhaupt um Juraton handelt“, erklärt. Krakow liegt 12 km nordöstlich von Dobbertin. Die Höhendifferenz, +70 und —20, spricht auch für ein horstartiges Auftreten des Dobbertiner Lias. Ob sein Auftauchen erst in spätdiluvialer Zeit stattgefunden hat, wie Jäkel annimmt,³⁾ ist nicht bewiesen.

Das als unterster Lias angesehene Vorkommen bei Remplin (Z. 1894, 290) hat sich als Scholle von Gault erwiesen.

Recht auffallend ist das Fehlen von Jura in der vom Salzstock durchbrochenen mesozoischen Reihe im Lübtneener Gebirgszug, wo auf den Keuper unmittelbar Gault folgt.

³⁾ Jäkel: Diluviales Bruchsystem in Norddeutschl. Z. 62, —609—.

D. Kreideformation.

Diluvialgeschiebe.

In den Geschieben ist der Lias nur spärlich vertreten. Die Funde liegen zumeist nördlich vor der Seenplatte, einige auch in ihrem nördlichen Teil. Es sind folgende (nach Oertels Bestimmung):

Horst b. Bützow, Teterow, Neubrandenburg = oberer Lias, Klütz, Börzow b. Grevesmühlen, Moidentin, Blankenberg, Bellin, Güstrow, Rostock, Warnemünde, Neubrandenburg = Mittellias.

Unter Hinweis auf das Vorkommen von Grimmen und der Anreicherung bei Ahrensburg b. Hamburg sind diese Geschiebe (Gerölle) als „einheimische“ zu betrachten.

Die übrigen Jurageschiebe stammen wohl nicht von mecklenburgischem Boden, sondern aus etwas weiterer Entfernung. Weit verbreitet und häufig ist der Rhät-Lias von Bornholm (und Schonen?) mit oft pflanzenführenden Sandsteinen und tonigen Sphärosideriten, auch Schwarzkohle. Sehr häufig, besonders in dem östlichen und nördlichen Mecklenburg verbreitet, ist der braune Jura, seltener und mehr auf dem östlichen Teil beschränkt der obere Jura.

D. Kreideformation.

Gault.

In dem Bahneinschnitt von Remplin fand sich i. J. 1893¹⁾ unter Geschiebemergel und von demselben abgeschoren eine ca. 2,5 m starke Schicht von Cenoman, Kalk mit unterlagerndem Grünsand, in NW-Einfallen. Darunter folgen konkordant Schichten von Quarzsanden, z. T. reich an feiner, kohligter Beimengung, z. T. tonig oder eisenreich. Dieselben haben große Aehnlichkeit mit unseren miocänen Sanden. Sie wurden zunächst als Unterlias angesprochen, während Jentzsch sie zum Gault stellen wollte, später rechnete ich es zum Miocän (Dil. Deutschl. 1920, S. 175). Nach den Ermittlungen v. Linstows²⁾ darf die Serie nunmehr wohl als Gault gelten.

Eine Bohrung i. J. 1918 neben dem Einschnitt fand zwar die Sand- und tonigen Schichten, aber keinen Cenomankalk; Unterlagerung durch Diluvium:

¹⁾ Geinitz: Z. d. g. G. 1894, 290. — Beitr. XV., 107, XVI., 275. — Jentzsch: Jb. pr. L-A. 1893, S. 125. —

²⁾ v. Linstow: Unters. über d. Beginn der großen Kreidetransgression in Deutschland, Jb. 39, II, 1919, S. 1.

Cenoman.

- 5,45 m Geschiebelehm,
- 6,35 „ schwarzen und gelblichen Sand,
- 9,95 „ schwarzen, glimmerhaltigen Sand mit Tonstreifen,
- 13,05 „ scharfen, aschgrauen Sand mit feinem Kohlenstaub,
- 13,25 „ schwarzen fetten Ton,
- 14,20 „ dunklen tonigen, glimmerhaltigen Sand mit Kohle-
teilchen,
- 17 „ helleren, scharfen, tonigen Quarzsand,
- 20,7 „ dunklen, tonigen Glimmersand mit Kohleteilchen und
Schwefelkies,
- 25,5 „ groben Diluvialkies und Gerölle,
- 34,5 „ Diluvialsand,
- 34,75 „ grauen Geschiebemergel,
- 36,25 „ Diluvialgrand,
- 68,15 „ bräunlichgrauen Geschiebemergel, unten sandig.

Eine andere Bohrung 400 m südöstlich davon fand bis 55 m nur geröllreiches Diluvium.

Das schollenartige Vorkommen erklärt sich durch die großen Störungen am Ende des Malchiner Zugenbeckens im Gebiete der Moränenzwischenstaffel.

Beide Ablagerungen, Cenoman wie schwarzer Sand, finden sich noch in der Nähe, bei Gielow.

Gault ist als schwarzer Glimmerton und Sandstein in den Tiefbohrungen von Jessenitz und Kamdol gefunden worden (s. o.).

Cenoman.

Literatur: Flötzform, 64, mit der älteren Literatur. — Beitr. XV u. XVI. — Die meckl. Kalklager, Mitteil. VII, 1896. — v. Linstow: Untersuch. über den Beginn der großen Kreidetransgression in Deutschland, Jb. pr. L.-A. 39, II, 1919, 1.

Das anstehende Cenoman ist als vielfach glaukonitischer, stets feuersteinfreier Kalk und heller Ton, zuweilen mit feinem Grünsand, ausgebildet. Die Fossilien sind häufig in Phosphorit erhalten.

Eine Analyse des Gielower Kalkes ergab:

- 74,5 % kohlenaurer Kalk,
- 0,4 „ Eisenoxyd,
- 0,6 „ Tonerde,
- 14,6 „ Unlösliches,
- 8,1 „ Glühverlust;

D. Kreideformation.

von Kloxin:

- 84,5 % kohlenaurer Kalk,
- 12,6 „ Kieselsäure,
- 0,8 „ Tonerde,
- 1,7 „ Eisenoxyd,
- 0,3 „ Feuchtigkeit;

von Marxhagen:

- 48,69 % Kalkerde,
- 0,54 „ Magnesia,
- 39,35 „ Kohlensäure und Glühverlust,
- 3,07 „ Tonerde und Eisenoxyd,
- 7,96 „ Kieselsäure.

Die Lager sind nur auf kleine, z. T. wieder verlassene Aufschlüsse beschränkt, über deren stratigraphische Verhältnisse nichts sicheres zu ermitteln war; es waren Gruben kleiner Kalkofenbetriebe, die verlassen, z. T. sogar zugepflügt sind. Grabungen und flache Bohrungen fanden oft, daß die Lager nicht aushalten, manche mögen diluviale Schollen sein. Lokale Glazialstauchungen kommen vor, der bedeckende Geschiebemergel ist oft so stark an Kalkstein angereichert, daß er wie mit weißen Flecken bespritzt aussieht.

Fossiliste.

- Discoidea cylindrica* Lam.
- Holaster suborbicularis* Defr. *H. laevis* Ag.
- Hemiaster* cf. *Fourneti* Des.
- Stacheln von *Cidaris*, *Cyphosoma*, Tafeln von *Asterias*.
- Bourgetocrinus* sp.
- Belemnites ultimus* d' Orb.
- Cerithium* ? *conversum* Gein.
- Avicula gryphaeoides* Sow.
- Inoceramus latus* Mant. J. sp.
- Pecten* cf. *membranaceus* Nilss. P. sp.
- Spondylus* cf. *striatus* Sow.
- Plicatula* cf. *inflata* Sow.
- Ostrea hippopodium* Nils. O. sp.
- Lima* sp.
- Terebratulina biplicata* Sow.
- Terebratulina rigida* Sow. *T. chrysalis* = *striatula* Sow.
- Rhynchonella Cuvieri* d' Orb.
- Megerlea lima* Defr.
- Crania* sp.
- Lingula subovalis* Dav.
- Serpula Bardensis* Hag.
- S.* cf. *ampullacea* Sow., *S. gordialis* Schl., *S. fluctuata* Sow.,
S. cf. *septemsulcata* Reich.
- Bryozoen (*Idmonea angustata*, *Defrancia tuberculata* u. a.)
- Ventriculites* sp. Spongiennadeln.

Cenoman.

Fischwirbel und Zähne von *Otodus sulcatus* Ag. Lamna.
raphiodon Ag.

Koniferenholz im Grünsand.

Die Foraminiferen und Ostrakoden haben Schacko und Förster im Arch. Nat. Meckl. 45, 155; 49, 82 und 51, 161 beschrieben.

Das Vorkommen ist auf die Umgebung des Malchiner Sees beschränkt: Heinholz, Gielow, sowie die Scholle von Remplin und südlich des Sees: Marxhagen, Molzow, Kloxin, Sophienhof.

Im Heinholz zeigten kleine Gruben bei +35 den Kalk in starker Glazialstauchung. Etwas weiter nach S war längere Jahre ein besserer Aufschluß in Gielow (+25), der in dem abgegrabenen Kalk ein NO-Einfallen zu erkennen gab. Beide Oertlichkeiten lieferten reichliche Fossilien. Auf der Höhe fand sich unter dem Kalk feiner Grünsand, mit Phosphoriten und Kieselhölzern. Auch im Bahnplanum kam bei +10 und 17 Kalk zum Vorschein, neben schwarzem Quarzsand. Jenseits des Peenetales tritt im Rempliner Bahneinschnitt der Cenomankalk mit Gault verbunden als Stauchungsscholle hervor (s. o.).

Bei Kloxin und Molzow-Marxhagen waren Kalk und Ton in Kalkofen- und Ziegeleibetrieb aufgeschlossen, der Kalk hat die typischen Fossilien; auch in Molzow erschien ein nordöstliches Einfallen mit 35 Grad, eine einwandfreie Bestimmung der Streichrichtung war indessen an keiner Stelle möglich. In südlicher Richtung folgt Sophienhof, wo Bohrungen nördlich vom Hof, nahe der Sapshäger Scheide, bis 20 m Kalk nachwiesen, unter ihm blauen Ton (z. T. auch schon in 6 und 10 m Tiefe). Auf den Feldern wird der Kalk zuweilen mit dem Pflug zutage gefördert, ebenso wie jenseits des flachen Sees bei Blücherhof.

Ob der kalkreiche, helle Ton mit Spongiennadeln bei Rotenmoor (Koch, Arch. Nat. 28, 128) cenoman ist, ist unklar.

Ebenso das Vorkommen von Jabel, wo eine alte Grube und der Bahneinschnitt (bei Stat. 596 nahe der Windmühle) unter Geschiebemergel Kalk (mit Spongiennadeln) und Ton freigelegt hatten. (Das benachbarte Hinrichshagen und Basedow gehört zum Senon und Turon.)

Nächst diesen Tagesaufschlüssen ist die Bohrung von Krakow zu nennen (Beitr. 18, 178, s. o.).

Hier fand sich über Lias in 65—70 m Tiefe ein Ton, dessen Foraminiferen als untercenoman bestimmt wurden, mit Anklängen an Gault; die folgenden Sande und Tone zeigen ein Gemisch von Cenoman und Lias.

D. Kreideformation.

Die glaukonitischen Sande und Tone von Rostock, Mahn & Ohlerich, von 152 m an sind wohl nicht Cenoman, wie zuerst angenommen, sondern ?Paläocän.

1. Wealden-Geschiebe.²⁾

Graue, kieselige, schiefrige Kalksteine mit zahlreichen weiß kalzinierten Schalresten (besonders Cyrenen), auch seltener dunkle, mergelige Schiefer gleichen Inhalts, weisen auf anstehendes Vorkommen in der südlichen Ostsee. Auch in Pommern sind sie nicht ganz selten.³⁾ Wealdensandstein, schwarzer, kalkiger Sandstein, dichter gelbbrauner Paludinenkalk, Wealdenkohlenschiefer, endlich ?hierzu gerechnet. Schwarzkohle. (Beitr. 8.)

Fundorte: Neustrelitz, Ivenack, Neubrandenburg, Rostock, Warnemünde, Tressow, Wismar, Tessin u. a. O.

2. Cenoman-Geschiebe.

Glaukonitischer Serpula-Sandstein und lose Versteinerungen (Serpula). Heimat nordöstlich von Mecklenburg. Fundorte: Rostock, Goldberg, Dobbertin, Grambow, Warnemünde, Krakow, Altkäbelich.

Turon.

Die Gesteine des meckl. Turons sind Kreidekalk mit Feuerstein-einlagerungen, sowie Ton. Die Kreide, meist in kleine, kantige Stücken zertrümmert (weswegen sie erst zu Formsteinen gestrichen und darauf lufttrocken in den Ofen gebracht wird) ist von weißer bis hellgelblicher Farbe und führt oft ebenso gefärbte Lagen von kieseligem Kalk (toter Kreide), sowie dünne Zwischenschichten von Feuerstein.

Der Kalkgehalt der reinen Kreide ist ziemlich günstig:

Wendhof 90,1 ‰,
Poppentin 79,4 ‰,
Wittenborn 75,2 ‰,
Nossentin 89,7 ‰.

Indessen beeinflussen die kieseligen Zwischenschichten den Gehalt sehr stark, wie aus folgender Analysenreihe von Nossentin ersichtlich (Mitt. VII).

²⁾ Steusloff, Arch. Nat. Meckl. 45, 173. — Geinitz: Beitr. VIII., 1886, S. 10. — Die Kreidegeschiebe des meckl. Diluviums. Z. d. g. G. 1888, 726.

³⁾ Deecke: Ueber ein großes Wealdengeschiebe bei Lobbe. Mitt. natw. Ver. Greifswald 20, 1888. — Ueber Wealdengeschiebe aus Pommern. Ebend. 36, 1905, 137.

Turon.

I:		II:		IV:	
Tiefe m	Ca CO ³ %	m	%	m	%
2	70,5	2	86,5	2	82,5—59,5
2—4	59,5	2—4	70,0		
4—5,5	34,0	4—7	68,0	2—4	75,0
7—8	51,5	8—10	67,5—59	5	
8,5—12	65,5	10—10,2	56,0	4—5	83,0
12—12,5	53,0	10,2—10,5	72,0	5—8,7	64,5—69,0
12,5—19,6	70,5 und 33,5	10,5—12,8	55,5		
19,8—21,7	85,5	12,8—15	70,0—79,58	7—12	71,5—74,5
		14—15,8	66,5		
				12—18	65,5—80,0

Der Feuerstein bildet bis 3 cm dicke Zwischenschichten, keine klumpigen Konkretionen wie der Rügener. Er ist, worauf bereits Boll aufmerksam gemacht hat,⁴⁾ vielfach durch raschen Wechsel von hellem und dunklem Material gebändert. Dabei ist die Bänderung keine Schichtung, die Platten zerbrechen nicht nach dem Farbenwechsel, sondern quer durch, auch geht eine Färbung in die andere schlierenförmig über. Mit den nach Art der Achate kolloidisch streifig gefärbten senonen Feuersteinen sind sie andererseits auch nicht zu verwechseln.⁵⁾

Eine frühere Kalkgrube bei Göhren (+75) führt von Nossentin nach SO über den Fleesensee. Weiter zeigte eine alte Kalkgrube bei Blücher (+90) die Fortsetzung des Rückens an dessen Südfall mächtiger Diluvialkies angelagert ist (Boll erwähnt aus dem Kalke Schwefelkiesknollen). Zwischen hier und Wendhof (+90) gibt eine verlassene Kalkgrube die Verbindung nach Wendhof, wo die Grube neben dem Kalkofen flaches NO-Einfallen zeigte; seitlich ist mächtiger Sand und Geschiebemergel angelagert, oben war eine hübsche geologische Orgel, erfüllt mit rotem Residualton. Eine Kalkprobe von Wendhof hat

- 90,1 % kohlen-sauren Kalk,
- 1,2 „ Tonerde und Eisenoxyd,
- 7,1 „ Kieselsäure,
- 1,3 „ Feuchtigkeit und org. Subst.

Am SW-Abhang soll unter der Kreide Ton liegen (Arch. Landesk. 1865, 147).

Mehrfach ausgepflügte Kalkstücken zeigen auf den Feldern die Fortsetzung des Zuges auf Poppentin.

⁴⁾ Boll: Geogn. d. Ostseel. 212.

⁵⁾ Geinitz: Kolloiderscheinungen. Ctrbl. Min. 1912, 284.

D. Kreideformation.

Die Kalkgrube von Neu-Poppentin hat die Kreide vom Gipfel des 103 m hohen Signalberges bis auf 15 m Tiefe aufgeschlossen; sie hat ziemlich viel Versteinerungen geliefert. Die weißgraue Kreide (mit 79,4 % kohlen. Kalk) führt auch hier mehrfache dünne Zwischenschichten von gebändertem Feuerstein, zu denen sich tote Kreide gesellt. Einige Versteinerungen sind auch silifiziert. Kalk wie Flint sind in kleinwürfelige Stücke zerbrochen, fast horizontale Lagerung mit geringem SSW-Einfallen, in sich flachwellig gebogen, mit kleiner Verwerfung, von der ab die Schichten entgegengesetzt fallen. Die Kreide steht auf dem Gipfel in einer Breite von etwa 30 m zutage, wird aber seitlich von mächtigen Ablagerungen gelben Blockmergels mit eingelagerten Sandschmitzen begrenzt.

Südöstlich von hier taucht die Kreide wieder auf in Gotthun an der Müritz, wo neben einem verlassenen Kalkofen der feuersteinführende Kalk in ca. +65 auftrat, von Blocklehm bedeckt und mächtig angelagert. Auch bei Sietow, nordwestlich hiervon, finden sich auf der Höhe nördlich der Kirche mehrere Kreidestellen in schmalem Zuge. Vom Boden der Müritz hat Struck bei der Landzunge von Gneve Kreidekalk gesammelt. Eine weitere südöstliche Fortsetzung, wie früher angenommen, ist nicht bekannt; die Kalklager von Babke und Roggentin gehören zu alluvialem Wiesenkalk. —

Nossentin am Fleesensee.⁶⁾ In einer großen für Ziegelei und Kalkbrennerei benutzten Grube ist die Kreide und der Ton aufgeschlossen. Der Kalk mit zahlreichen dünnen Zwischenschichten von gebändertem Feuerstein und z. T. auch kieseligem Kalk, in kleine Stücke zertrümmert, bildet ein 15 m mächtiges Lager. Konkordant darunter liegt der hellblaugraue Ton. Durch Abbohrungen wurde ein NO-Einfallen mit ca. 35 Grad festgestellt.

Der Ton ist hellgrau, mehr oder weniger mager, oft glimmerreich.

Analysen von kalkreichem Nossentiner Ton:

38 % Ton und Sand,	49 % kieselsaurer Ton,
52,4 „ kohlenaurer Kalk,	42 „ kohlenaurer Kalk,
4,9 „ Tonerde u. a.,	3 „ Tonerde und Eisen,
0,5 „ Magnesia,	0,5 „ Magnesia,
3,2 „ Wasser, organ. Subst.	5 „ Feuchtigkeit.

Andere Proben sind kalkarme Tone.

⁶⁾ Geinitz: Das Kalklager von Nossentin. Mitt. VI. 1896.

Turon.

Unter der nur geringen Diluvialdecke ragt in Nossentin der Kalk oder Ton zuweilen heraus, an der Seite des Zuges wird aber das Diluvium bald mächtiger, sodaß dort 12 m Geschiebemergel erbohrt wurden und man danach vorläufig nur mit einem schmalen Streifen hervortretenden Gebirges rechnen kann. Solche Stellen weisen nach Westen.

4,5 km westlich vom Nossentiner Lager war in einer Grube an der Straße nach Sparow (bei +90) unter gelbem Blockmergel Kalk aufgeschlossen, der sich auf den Feldern noch weiter nach NW verfolgen läßt.

Dieser fast 20 km lange, schmale, horstartige Zug von deutlich NW-Streichen mit seiner hohen Lage spricht für tektonische Verhältnisse (s. u.). Auch Portmann führt die eigenartige Gestaltung des Fleesenseebodens auf eventuelle tektonische Verhältnisse der Kreide zurück.

Nördlich von diesem Zuge finden sich zwischen den beiden Cenomangebieten noch zwei Vorkommnisse, vermutlich als Schollen zu deuten, Jabel (? cenomaner oder turoner Ton, s. o.) und Basedow.

Basedow. Die Grube des Basedower Kalkofens lag 1 km westlich der Stäkersoll-Tannen in 48 m NN. 1879 konnte man noch die feuersteinreiche Kreide mit totem Kalk und Feuersteineinlagerungen mit mächtiger Seitenanlagerung von Geschiebemergel sehen, eine große Kreidescholle lag im Geschiebemergel. Gebänderter Feuerstein und einige Versteinerungen lassen den Kalk als Turon bestimmen.

Die westlich angrenzenden Felder zeigen mehrfach weiße Stellen von Kreideton. Der Kalk hielt nicht aus, die Lagerstätte ist wohl als eine mit benachbartem Anstehenden in Verbindung zu bringende Scholle anzusehen. Ein Zusammenhang scheint mit dem Turon von Leuschentin und Bornberg bei Malchin zu bestehen (Deecke, Geol. Pomm. 77/78; Flötzf. 69).

Bei Wittenborn in den Bröhmer Bergen südöstlich Friedland ist in ca. +80 ein Kalklager der Johannisberger Ziegelei, das schon i. J. 1498 ausgebeutet worden ist. Die Kreide (75,2 % CaCO_3) führt wieder Zwischenschichten von Feuerstein, der z. T. auch gebändert ist. Der daneben auftretende Ton ist vermutlich eocän. Die Fossilien des Kalkes sind die gleichen, wie im eben genannten Bezirk. Spätere Abbohrungen des Geländes ergaben auch Ton unter Kreide, teilweise auch starke Diluvialbedeckung und vielleicht -unterlagerung, jedenfalls ein stark tektonisch und glazial gestörtes Lager. Bei Mangel der Bohr-

D. Kreideformation.

proben ist nicht zu entscheiden, ob die liegenden Sande und Tone diluvial sind.

- I. im Kalkbruch:
 - 8,3 m feuersteinführende Kreide,
 - 9,15 „ blauer Ton,
 - 10,5 „ Lehm und Sand.
- II. am Abhang der Grube:
 - 0,75 m Sand,
 - 4,6 „ Kreide mit Feuerstein,
 - 8,0 „ Lehm und Ton,
 - 15,5 „ Kreide.
- III. nördlich von II:
 - 2,9 m Sand,
 - 6,3 „ Kreide mit Feuerstein,
 - 7,2 „ Lehm und Ton,
 - 8,7 „ Kalk,
 - 10 „ Lehm und Ton.
- IV. östlich von II:
 - 4,2 m Sand,
 - 15 „ Kreide mit Feuerstein.
- V. östlich von IV:
 - 6 m Sand.
- VI. südöstlich von II:
 - 0,4 m Sand,
 - 15,5 „ Kreide mit Feuerstein,
 - 16 „ blauer Ton.

Salow, nordwestlich von Friedland, hatte in einer Grube in ca. +25 ebenfalls feuersteinführende Kreide. Bedeutende Auf- und Anlagerung von blockreichem Geschiebemergel. In der Nähe kommt Eocänthon hervor.

Zu demselben Zug gehören dann die pommerschen Kreidelager von Golchen, Clempenow, Peselin, Marienhöhe, Gnevezow.

Auf meckl. Boden folgt endlich nach NW noch Samow bei Gnoien. Die 1853/56 betriebene, jetzt verschwundene Kalkgrube (+25) lieferte: *Holaster planus*, *Micraster breviporus*, *Ananchytes ovatus*, *Ostrea hippopodium*, *Anomia*, *Spondylus*, *Bryozoen*, *Serpula*, *Terebratula semiglobosa*, *Rhynchonella plicatilis*.

Mögen die beiden letztgenannten Orte auch als Schollen betrachtet werden, so zeigen sie doch eine auffällige NW-Fortsetzung des Bröhmer Kreidehorstes an.

Fossiliste des mecklenburgischen Turons:

- Ananchytes ovatus* Lam.
- Holaster planus* Mant.
- Micraster breviporus* Ag. M. sp.

Senon.

Infulaster excentricus Forb.
Inoceramus cf. *Brogniarti*.
Anomia sp.
Serpula sp.
Ostrea hippopodium Gdf.
Spondylus sp.
Terebratula semiglobosa Sow. (-*julinensis* Boll).
Rhynchonella plicatilis Sow.

Senon.

Von der feuersteinführenden senonen Schreibkreide kommen in Mecklenburg nur Schollen zutage. In dem Geschiebemergel von Warnemünde, dem Fischland und Klützer Ort findet man nicht selten außer den zahllosen kleineren Stücken, große, viele Kubikmeter Inhalt fassende Schollen und Schlieren, auf dem Fischland wurden solche Vorkommnisse früher zum Tünchen der Häuser gegraben.

Bei Pravatshagen im Klützer Ort war längere Zeit ein kleiner Kalkofenbetrieb (+40) auf einer solchen Scholle angesetzt. Die Grube förderte eine an normalem, dunklem Feuerstein reiche Kreide, deren Kalkgehalt folgende Analysen ergeben:

97,3—98,5 CaCO₃,
1,5— 0 MgCO₃,
1,2— 0,9 Sand, Ton u. a.,
0 — 0,5 Feuchtigkeit.

Eine Reihe typischer Senonfossilien konnte gesammelt werden.

In dem benachbarten Elmenhorst und Warnkenhagen trat die Kreide mehrfach auf, so bei der Windmühle, +50, am Hohen-Schönberg in +80. Bohrungen in Warnkenhagen fanden die Kreide wieder, aber unterteuft von Diluvium und für Abbau ungünstig. Am Ufer selbst findet sich keine anstehende Kreide.

In der Nähe von Rehna wurde früher am Kalkberg eine größere Scholle zu kleinem Ofenbetrieb ausgebeutet, ein besonderer Reichtum an Feuerstein war nicht zu konstatieren und Schacko rechnet diese Kreide nach ihrem Foraminiferenbestand (trotz vieler von Rügen bekannten Formen) vorläufig zum oberen Turon. (Arch. Nat. 53, 94 = Beitr. XVIII.)

Eine Lokalmoräne, reich an Kreide und Feuerstein, wurde längere Jahre hindurch an zwei Stellen westlich von Warnemünde, hinter der Düne und bei Diedrichshagen, sowie bei Brodhagen b. Doberan zum Kalkofenbetrieb ausgenutzt, und hatte guten zementartigen Baukalk geliefert. Die abgeschlemmte Masse

D. Kreideformation.

des Brodhäger „Landkalks“, eines sehr hellgrauen Geschiebemergels, ergab:

41,79	Kalk,
1,26	Magnesia,
2,24	Tonerde,
1,37	Eisenoxyd,
33,83	Kohlensäure,
17,63	Kieselsäure,
1,37	Wasser,
0,41	Sonstiges.

Boll und Koch haben dieses Vorkommen bereits als erratisch bezeichnet, und ich muß gegenüber meiner früheren Auffassung, diese Ansicht bestätigen. Das Lager wird noch von mächtigem Sand und gelbem Geschiebemergel bedeckt. —

Trotz des Fehlens von Anstehendem ist die echte Senonkreide doch in Tiefbohrungen nachgewiesen, und zwar zunächst im nördlichen Mecklenburg, in der Umgebung von Warnemünde:

Warnemünde.⁷⁾

Bohrung I, Diedrichshagen, +18:

75 m	Diluvium,
—392	„ Eocän,
—525	„ Senonkreide,
—535	„ grauer toniger Feinsand.

Die Kreide hat hier eine Mächtigkeit von 133 m. Sie erwies sich in den Kernen als weicher, in einigen Lagen auch durch Verkieselung härterer weißer Kalk. Ganz untergeordnet fanden sich kleine Feuersteinsplitter, im übrigen ist die ganze Serie fast frei von Feuerstein — ein bemerkenswerter Unterschied von der Rügener Kreide, dagegen eine Aehnlichkeit mit der Lüneburger. Ein einziges Stück Feuerstein wurde bei 435 m gefunden. Kleine Pyritkristalle sind im Schlemmrückstand nicht selten, eine größere Knolle mit ansitzenden Belemniten fand sich.

Sehr häufig, und zwar in ziemlich allen Teufen, laufen durch die Kerne horizontal dünne Tonzwischenlagen, meist grau, aber auch rot und schwarz, welche in feinsten Verteilung und unendlich wechselnder, fast schlieriger Folge das Sediment von schwach bewegtem Wasser darstellen. Um die zahlreich auftretenden Spongien findet sich (ähnlich wie in Lüneburg) vielfach eine Anreicherung von schwarzem, bituminös-tonigem Material, welches auch oft keine glatten, sondern wulstförmige Bruchflächen der Kerne bildet.

⁷⁾ Geinitz: Die Kreide von Warnemünde. Arch. Nat. 68, 1914, 30.

Mehrfach waren die Bohrkerne von Rutschflächen unter 60 Grad durchzogen.

Die zahllosen feinen Tonstreifen zeigen aufs deutlichste die völlig horizontale Lagerung der Kreide.

Die Kreide war ziemlich reich an Fossilien, und zwar fanden sie sich in allen Tiefen verteilt, auch in einer grauen Tonzwischenbank bei 500 m lag ein gut erhaltener Belemnit. Die Mehrzahl der Schalen ist sehr zart, eine Verkieselung nicht erfolgt; dies tritt wieder bei den Schwämmen deutlich hervor, so daß wir auch hierin eine von Rügen abweichende und mit Lüneburg übereinstimmende Fazies haben.

Folgende Formen wurden festgestellt:

- Fischzähne: *Lamna*.
- Notidanus*.
- Undeutliche Fischreste.
- Belemnitella mucronata*.
- Nautilus* sp.
- Aptychus* sp.
- Turbo* sp.
- Gryphaea vesiculosa* (kleine Stücken).
- Ostrea hippopodium*.
- Anomia subtruncata*.
- Spondylus hystrix*.
- Spondylus latus*.
- Spondylus* sp.
- Pecten Nilssoni* (*undulatus*).
- Pecten Dujardini*.
- Pecten cretosus*.
- Pecten pulchellus*.
- Janira striatocostata* (*quinquecostata*).
- Lima ovata*.
- Lima Hoperi*.
- Lima* ? *semisulcata*.
- Lima* ? *granulata*.
- Inoceramus* - Stückchen und größere Stücke (? *Cripsi*).
- ? *Pinna* sp.
- Terebratula carnea*.
- Terebratula* sp. (klein).
- Terebratulina striatula*.
- Magas pumilus*.
- Rhynchonella subplicata*.
- Rhynchonella Angelini*.
- Rhynchonella octoplicata* (*plicatilis*).
- Argiope* sp.
- Serpula implicata*.
- Serpula subtorquata*.

D. Kreideformation.

Galerites vulgaris.
Micraster sp.
Cidaris subvesiculosa.
Cyphosoma cf. radiatum.
Ananchytes ovatus (meist Bruchstücke).
Bourgetocrinus sp.
Stellaster sp.
Porosphaera globosa und andere Bryozoen.
Ventriculites radiatus, Ventriculites angustatus.
Coscinopora infundibuliformis, Coscinopora sp.
?Becksia sp.
Spongia saxonica cf.
Coeloptychium sp.
Aphrocalistes sp.

Foraminiferen (nach Dr. Beutler).

Textularia globulosa Reuss. böh. Kr. t. XII, cf. 23.
Textularia conulus Reuss. ibid. t. XIII, f. 75.
Textularia globifera Reuss. westf. Kr. t. XII, f. 7, 8.
Textularia striata Ehrbg. Marsson Rüg., p. 154.
Bolivina linearis Ehrbg. Marsson Rüg. t. III, f. 22.
Bolivina tenuis Marsson. ibid. f. 23.
Cornuspira cretacea Reuss. west. Kr. t. I, f. 1.
Rotalia nitida Reuss. böh. Kr. t. XII, f. 8.
Rotalia polyrrhaphes Reuss. ibid. t. XI, f. 18.
Rosalina marginata Reuss. ibid. t. VIII, f. 54.
Cristellaria secans Reuss. westf. Kr. t. IX, f. 7.
Cristellaria foliacea Marsson. Rüg. Kr. t. II, f. 18.
Truncatulina lobatula d'Orb. ibid. t. V, f. 38.
Globigerina cretacea d'Orb. Reuss. böh. Kr., t. VIII, f. 55.
Globigerina aequilateralis Brady. Madsen: Ist. For. Danm. Holst.,
t. I, f. 5.
Globigerina bulloides d'Orb.? Wiener Becken.
Orbulina universa d'Orb. Marsson: Rüg. Kr., p. 163.
Pulvinulina ? sp.

Der unter der Kreide noch 10 m angebohrte Feinsand ist stark mergelig, und zeigt einen Farbstich ins grüne. Beim Ausschlemmen ergibt sich feiner Quarzsand und kleine Foraminiferen.

Vermutlich entspricht die Schicht dem unter der Rügenschon Kreide folgenden Grünsand (Deecke, Pommern, S. 87).

Bohrung II (Gr. Klein), +3:

40 m Diluvium,
— 405 „ Eocänton,
— 555 „ Kreide,

- 595 m Schlamm, feinsten Glimmersand mit Tonstückchen und Kreide,
- 690 „ schlammiger, hellgrauer Ton,
- 715 „ blauer, nasser Ton,
- 860 „ weißer und grauer Kalkmergel mit vielen Tonzwischenlagen, verschieden hart, bei 813—860 m auch mit Lagen von weißem Feuerstein,
- 892 „ grauer, geflammt, harter Kalkmergel mit einigen Tonbändern.

a) Der fette, schmierige, kolloidreiche Eocänton, ist kalkfrei, dunkelgrau, bei 250—290 m heller, darauf wieder dunkel; in 220—225 m wird er etwas mager. Zu unterst führt er kleine Schwefelkies- und Phosphoritknollen.

b) Die Kreide verhält sich wie die in Bohrloch I. Zahlreiche graue, auch rote Tonschlieren laufen horizontal hindurch. Die Mächtigkeit ist 130 m.

Auch hier fanden sich die Senonfossilien sehr zahlreich.

c) Der folgende „Schlamm“ ist ein hellgrauroter, toniger Feinsand, bis sandiger Tonmergel, das Aequivalent des tonigen Feinsandes von I. Dieser Schlamm, wie der folgende hellgraurote Ton führt bis unten hin so reichlich Kreidebeimengungen, daß man dieselben kaum als Nachfall ansehen darf, vermutlich entsprechen sie sehr dünnen Einlagerungen von Kreide. Der Schlamm ergibt als Rest feinsten Glimmersand, auch kleine Foraminiferen wurden ausgeschlemmt.

Eine auffällige Erscheinung bot der fette Ton in den frischen Proben von 690—715 m; im nassen Zustand war er blau, aber sobald er mit der Luft in Berührung kam, erhielt er binnen weniger Minuten den braungelben Farbenton.

d) Unter dieser 120 m mächtigen Tonserie folgen bis 860 m wieder Kalksteine, die man wohl als oberturon oder auch als Arnagerkalk ansprechen darf.

Es ist weißer bis weißgrauer Kalkstein, nicht so mürbe wie der obere Senonkalk, mit vielfachen horizontalen grauen und roten Tonschmitzen und -schlieren, auch mit bis cm dicken grauen Tonzwischenschichten. Nach den Tonbänkchen zerspalten die Bohrkernkerne sehr leicht und nicht selten zerfällt der Kern dort in ganz dünne Scheibchen. Auch hier erweisen sich die Tonschlieren deutlich als Absatz von etwas bewegtem Wasser. Stellenweise ist der Kalk ziemlich spröde, wie kieseliger Kalk. Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen von zentimeterstarken Bänken von weißem Feuerstein. Dieser hat nur selten graue Flecken, eine eigentliche Bänderung zeigt er nicht.

D. Kreideformation.

Neben der petrographischen Verschiedenheit fällt hier die große Armut an Fossilien auf. Inoceramusbruchstücke gehen durch die ganze Serie und fanden sich schließlich auch noch im allerletzten Kern bei 892 m.

Die meist ganz vereinzelteten Sachen sind außerdem noch in Bruchstückform schlecht erhalten, so daß eine nähere Bestimmung unmöglich.

e) Die Grenze gegen die untersten Schichten ist nicht scharf. Auch sie führen noch einige Tonzwischenbänkchen. Sie bestehen aus blaugrauem harten Mergel, der durch zahllose dunkler gefärbte tonreichere Schlieren quer geflammt erscheint. Das Gestein erinnert an manche Plänervarietäten.

Ueber den Salzgehalt der Kreide s. o.

Nienhagen b. Bentwisch (+8):

- 72 m Diluvium,
- 372 „ Eocänton,
- 480 „ Senonkreide mit dünnen horizontalen Tonlagen.

Die Kreide führt dieselbe Fauna wie die Warnemünder, nur weniger reich, eine steile Rutschfläche war in einem Bohrkern zu beobachten.

Die Oberflächen dieser drei Kreideaufschlüsse liegen bei etwa —375, —400, —365 NN.

Gegenüber dieser großen Tiefenlage ist der Befund der Bohrung Schulhof Warnemünde (Mitt. I, Nr. 43) überraschend, wo von 75—100 m fette Tone mit Sanden über weißem Kreidemergel gefunden wurden, in den man 2 m tief eingedrungen ist.

Eine von Rövershagen in ca. 50 m gefundene Kreidemasse ist eine Diluvialscholle.

Kreide ist vielleicht auch im Untergrund von Rostock durch Brunnenbohrungen gefunden:

Das Profil von Mahn & Ohlerich (+11) (Beitr. IX, 33, Ctrbl. Min. 109, 619) möchte ich jetzt als Senon halten, und zwar 41 m glaukonitische Kreide über Grünsanden mit Ton- und Sandsteineinlagerungen. Ob die unteren Sandsteine und Tone bereits älter als Senon sind, bleibt noch eine offene Frage. Zuerst hatte ich das Profil als Turon und Cenoman angesprochen, später es mit Paläocän verglichen. Die besseren Aufschlüsse, welche Warnemünde geliefert hat, lassen aber nunmehr die obige Bestimmung als die richtige erscheinen und ergeben damit einen interessanten Hinweis auf die Tektonik der Gegend (s. u.). 103 m Diluvium (der untere Geschiebemergel reich an Kreide).

Die folgenden Schichten (Spülbohrung) sind:

- 103,14—114,5 m grauweißer Kalkstein, etwas tonig, mit feinen Sandkörnchen; in mehreren abwechselnden harten und weichen Schichten. Das Spülwasser stark milchweiß getrübt. Kalkstein ohne Feuerstein mit etwas Glaukonit, an Menge unten zunehmend. Sehr reich an Foraminiferen,⁸⁾ auch Lamna-Zähne und Bruchstücke von glattem Pecten, Spongiennadeln, Ostracoden.
- 114,5—119,6 „ grünlicher sandiger Kalkstein, glimmerreich. Spülwasser reiner, reichliche Foraminiferen.
- 119,6—123,4 „ Derselbe, schärfer kieselig. Foraminiferen. Fischzahn.
- 123,4—139,3 „ Derselbe, noch dunkler grün; sehr reich an Glaukonit, ziemlich tonhaltig, sehr feinquarzsandig, mit weißen Glimmerschuppen. Wenig Foraminiferen, bei 130 m und 138,1 bis 139,3 m harte, steinige Schicht.
- 139,3—144,1 „ dunkelgrüngrauer glaukonitischer feinsandiger Kalk; mehrere größere Quarzkörnchen, Muscovitblättchen. Viel Spongiennadeln, Foraminiferen verschwinden fast vollständig.
- 144,1—148,9 „ dunkelgraugrüner toniger feinsandiger Kalk, oder kalkiger Grünsand, sehr feinkörnig, unten kalkarm. Zu unterst eine harte Schicht. Foraminiferen führend.
- 148,9—152,1 „ Derselbe Sand, nur noch feiner, fast schmierig, viel Glimmer und Glaukonit. Spülwasser wenig tonig, wie grasgrüne Anstrichfarbe. Keine Foraminiferen; eine ? Cytherella.
- 152,1—160,7 „ dunkelgrauer Schiefertone, wenig kalkig, etwas glaukonitisch, mit Sandsteinstückchen. Leicht zu bohren, linsengroße Stücke liefernd.
- 160,7—164,4 „ bläulichgrauer feinkörniger Sandstein und Tongallen, mit Quarzkörnchen, ? Magnetkies, z. T. in Quarz eingesprengt. Etwas Glaukonit, Glimmer. Winzige cylindrische Konkretionen, keine Versteinerungen.
- 164,4—167,0 „ Derselbe Mineralbestand, kalkarm, etwas tonig. Harte Schicht.
- 167,0—169,0 „ Schiefertone, wie oben.
- 169,0—170,7 „ kalkarmer, äußerst feiner Grünsand, feucht grasgrün, schmierig. Wellsandartig, sehr leicht zu bohren. Wenig Ton abzuschleppen, Rückstand farbloser und milchiger Quarz, Feldspath, Feuerstein, 1 Cristellaria.
- 170,7—174,8 „ wenig kalkhaltiger, kieselig toniger grüngrauer Mergel-sandstein. Mit reichlichem Feinsandrückstand; leicht zu durchbohren.
- 174,8—191,9 „ grünlichgrauer kalkarmer Ton oder Schiefertone. Leicht zu durchbohren. Versteinerungsfrei. Wenig Glaukonit, feine Sandkörner.

D. Kreideformation.

- 191,9—195,4 m grünlicher sandiger Ton.
195,4—197,7 „ toniger staubfeiner Grünsand, kalkfrei, glaukonitreich.
197,7—200,5 „ sandiger grüngrauer Ton. Feiner Sand stark zurücktretend.
200,5—207,7 „ feinsandiger grünlicher Ton oder Grünsand. Versteinerungsfrei.

Die Foraminiferenfauna bedarf noch einer Revision. Karrer fand folgende Formen:

Aus 103 m:

- Triloculina Kochi Reuss.
- Nodosaria nana Reuss.
- Nodosaria distans Reuss.
- Dentalina Steenstrupi Reuss.
- Dentalina plebeja Reuss.
- Cristellaria Gosae Reuss.
- Cristellaria rotulata Lam.
- Cristellaria acuta Reuss.

Aus 195 m:

- Nodosaria nana Reuss.
- Cristellaria Gosae Reuss.
- Cristellaria rotulata Lam.
- Cristellaria trachyomphala Reuss.
- Rotalia Karsteni Reuss.
- Rotalia Brückneri Reuss.
- Rosalia (Discorbina) Kochi Reuss.
- Amphistegina sp.

Als unsicher zum Senon gehörig sind noch folgende Vorkommnisse zu nennen:

Nienhagen b. Teterow (Beitr. XVI, 261). In 75—80 NN tritt z. T. unter geringer Geschiebemergeldecke ein grauer kalkarmer Ton auf, der bis 23 m Tiefe nachgewiesen ist. Er führt Markasitkonkretionen und -kristalle, sowie kleine Stücken von Kohle, Inoceramuschalen und ein zerdrücktes Ammonitenbruchstück, und ist durch seinen Reichtum an Foraminiferen auffällig. Dieselben sind von Schacko beschrieben. Der Ton zeichnet sich durch eine Ansammlung von Globigerinen und Orbulinen aus (60 % aller Foraminiferen). Nach den Foram möchte Schacko den Ton zum Oberturon stellen.

Hinrichshagen b. Waren. Der hellgraue glaukonitfreie Mergel von Hinrichshagen enthält neben vielen Spongiennadeln reichliche Foraminiferen, deren Stellung nach Schacko (Beitr. XVI, 290) auf obere Senonschichten deutet.

Sülze (Beitr. XVI, 291). Eine Bohrung im Trebel-Recknitztal fand unter 100 m Sanden u. a.: bis 190 m graue und grünliche Feinsande mit tonigen Zwischenschichten. In allen Schichten treten neben Spongiennadeln, Ostrakoden und Muschelfragmenten massenhaft Foraminiferen auf, die von Schacko bestimmt wurden (a. a. O. 293). Die Fauna ist senon, mit eingeschwemmten Formen des Gault und Jura.

Die s. Zt. (Flötzf. 80) vermuteten Kreidevorkommen bei Satow, Kösterbeck, Schmooksberg, Tessin, Heidberg b. Teterow, Gülitz, NeuhoF b. Zehna, Schlemmin, Neddemin, Fürstenberg, Jürgensdorf (Flötzf. 75) sind bisher noch nicht nachweisbar.

Geschiebe.

Literatur: Geinitz: Die Kreidegeschiebe des meckl. Diluviums, Z. d. g. G. 1888, 719. — Aphrocallistes als Senongeschiebe, Jb. Min. 1901, Nr. 19. — Foraminiferen in Diluvialschichten, Centrbl. f. Min. 1914, 101. — Rödel: Sedimentärgeschiebe, mit Nachtrag. — Nathorst: Angebl. Vork. des Hörsandsteins in Diluvial-Gesch., Arch. Nat. 44, 1890, S. 17.

Lokalfindlinge der genannten Gesteine kommen natürlich vor, der bei weitem vorherrschende Typus gehört aber zu den weiter nordöstlich gelegenen Stellen des Südbaltikums. Unter ihnen herrschen die Findlinge der feuersteinführenden Senonkreide und des Daniens vor. Das Zurücktreten des Feuersteins im mecklenburger Senon gegenüber der Herrschaft des Feuersteins in unseren Geschieben rechtfertigt diese Ansicht.

Da unsere Senonerratika sich durch ihren Gehalt an Feuerstein auszeichnen, gleichen sie der Möen-Rügen-Fazies und nicht der Warnemünder, sie sind demnach zum größten Teil nicht dem mecklenb. Untergrund entnommen. Es muß ein kolossaler Abtrag von Kreide in dem südlichen Baltikum stattgefunden haben. Am Klützer und Fischländer Ufer liegen die Kreidestücke meist in den oberen Teilen des Geschiebemergels, bei Warnemünde auch im unteren.

Die Häufigkeit der einzelnen Arten steht in Zusammenhang mit der in den Ursprungstätten; so erklärt sich die Unmasse von Belemniten, Schwämmen, Ananchyten, Galeriten, Spongien, Gryphäen, Bryozoen pp. gegenüber der mehr oder weniger auffälligen Seltenheit anderer Formen.⁹⁾

⁹⁾ Die Häufigkeit oder Seltenheit einzelner Geschiebe ist von dem mehr oder weniger reichlichen Vorkommen im anstehenden Gebiet abhängig. Daraus erklärt sich, daß in ein und derselben Gegend gewisse Geschiebe bzw. deren Fossilien reichlich vorkommen, andere seltener.

E. Tertiär.

Die neueren Funde von Tertiär lassen die im Geol. Führer durch Meckl. (Berlin 1899, Taf. 1) gezeichneten Grenzen des „Kreidefestlandes“ zur Tertiärzeit nicht mehr richtig erscheinen, vielmehr bedeutend reduziert.

Paläocän.

Brunshaupten, Karenz, Adamshoffnung.

Die beiden erstgenannten Vorkommnisse wurden von Karsten und Reuß 1854 als turoner Pläner bezeichnet, der letzte Ort kam 1888 zur Kenntnis.

Literatur: Flötzl. S. 38—60 und 84. Hier die ältere Literatur. Beitr. IX z. Geol. Meckl. 1887 (Arch. 41) S. 45—48, 51; XIII, 1892 (Arch. 46) S. 85; XV, 1894 (Arch. 48) S. 114; XVI, 1896 (Arch. 50) S. 317—329. Geolog. Führer durch Mecklenburg, Berlin 1899, S. 68—70, 178—179. Mitteil. Meckl. Geol. L.-A. VII, Landw. Annalen 1896, 43. Mitteil. Meckl. Geol. L.-A. XX, 1908, S. 7—9. Beitr. XX. 1908, 32. Stolley: Gliederung des norddeutschen und baltischen Senons. Arch. Anthropol. u. Geol. Schlesw.-Holst. II, Kiel, 1897, 251 f.

Die petrographische Beschaffenheit der Ablagerungen ist verschieden: es kommen vor: glaukonitische Sandsteine, lockerer Grünsand bis verkieselter Sandstein, Kalkmergel mit Sandsteineinlagerungen, fette Tone in Wechsellagerung mit den Sandsteinen; kleine Konkretionen von Phosphorit sind häufig.

Der Kalkmergel wurde früher in Oefen zu gutem Baukalk gebrannt.

Kalkmergel von Wichmannsdorf

58,5 kohlensaurer Kalk,
2,2 kohlensaures Magnesia,
0,3 schwefelsaurer Kalk,
0,6 phosphorsaurer Kalk,
3,3 Eisen und Tonerde,
31,9 Sand, Ton, Kieselsäure,
3,3 Feuchtigkeit.

von Karenz

28,0 kohlensaurer Kalk,
0,76 Phosphorsäure,
0,5 Eisenoxyd,
3,0 Tonerde,
0,65 Magnesia,
4,0 Chloralkalien,
5,9 organ. Substanz,
60,7 in Salzsäure unlösl.

In dem durch einen Lokalsammler (Lehrer Lübstorff-Parchim) erschöpfend ausgebeuteten Material an Kreide-Seeigeln (167 an der Zahl) fand sich z. B. *Galerites vulgaris* in 52 %, *Ananchytes ovatus* zu 15 %, während *Cidaris*, *Cyphosoma* u. a. 13, die Spatangiden zusammen 20 % ausmachen.

Proben aus Bohrloch X zu Wichmannsdorf fanden in:

1 m	47,1	%	Ca CO ₃ ,
2 "	54,8	"	"
3 "	55,9	"	"
4 "	40,0	"	"
5 "	45,1	"	"
6 "	39,9	"	"
7 "	43,4	"	"
8 "	44,7	"	"
9 "	51,5	"	"
10 "	59,0	"	"
11 "	46,0	"	"
12 "	25,1	"	"

Fossilliste:

Pecten corneus Sow., *P. cf. idoneus* Wood.
Avicula papyracea Sow., *A. media* Sow., *A. sp.*
Pinna sp.
Ostrea sp., *Plicatula sp.*, *Anomia cf. Cassanovei* Desh., *A. cf. tenuistriata* Desh.
Leda cf. Galeottiana Nyst.
Teredo sp. u. a. m.
Gastropden, *Lingula sp.*
? *Cardiaster*, *Cidaris*,
Trochocyathus, *Ophiomorpha*.
Xanthopsis sp., *Xantholites cf. Bowerbanki* Bell., *Dromilites*, *Hoploparia*.
Foraminiferen und Ostrakoden vgl. Schacko in Beitr. XVI, 321.
Fischzähne: *Lamna elegans*, *L. ?subulata*, *Otodus semiplicatus*.
Oxyrhina cf. hastalis, *Galeocерdo minor*, *Carcharodon cf. productus*.
? *Corax*, *Notidanus ?serratissimus*, *Pycnodus*, *Acrodus*, *cf. Ctenoptychius*,
Myliobates.

Nach diesen Fossilien kann man nunmehr das Alter jener Ablagerungen als paläocän ansehen (Beitr. 20).

Die ungenügenden Tagesaufschlüsse, sowie die auf Grund der Bohrungen und Schürfe zu vermutenden Störungen lassen die Lagerung noch im unklaren.

Der „Brunshauptener Pläner“ tritt in einem schmalen NW streichenden horstartigen Streifen in dem als Diedrichshäger Berge bezeichneten Höhenzuge auf, aber nur vereinzelt Flecken; die Gesteine sind teils in ausgepflügten Stellen oder Weganschnitten, teils in alten Grabungen und Bohrungen zugänglich (s. Karte Arch. 48, Taf. 4). (In Wichmannsdorf war früher ein kleiner Kalkofen.) Der Höhenzug fällt steil nach N ab, nach S mit langsamerer Abdachung zu dem Kröpelin-Neubukower Gelände. An der Nordabdachung haben sich viele tiefe Erosionsschluchten

E. Tertiär.

gebildet, sie und das terrassenartige Abfallen, sowie Kesseltiefen erinnern an Staffelbrüche mit Querbrüchen.

Am deutlichsten fallen die scharfkantigen Stücke des kieseligen Sandsteins, die sog. Schiefersteine (Schävelsteen) auf.

Der Sandstein ist als verkieselter Grünsand zu bezeichnen: von gefrittetem Aussehen, lichtgrünlichgrau, tonig riechend, kalkfrei, fein geschichtet. Eine Analyse ergab:

92,97 SiO ₂ ,	}	in Silikaten,
1,65 Al ₂ O ₃ ,		
1,48 Eisenoxyd,		
0,10 Mn ₂ O ₃		
0,5 CaO		
0,18 MgO		
0,01 K ₂ O und Na ₂ O,		
0,1 Feuchtigkeit.		

Mit diesem Sandstein wechsellagert mehr oder weniger sandiger glaukonitischer Kalkmergel von gelblichgrauer Farbe, nach Schulze von folgender Zusammensetzung:

fester	lockerer	lockerer
SiO ₂	16,66	16,64
CaCO ₃	76,22	74,92
MgCO ₃	0,97	1,54
CaO	0,81	0,70
MgO	0,13	0,21
K ₂ O	0,31	0,21
Na ₂ O	0,01	Spuren
Al ₂ O ₃	0,83	1,31
Fe ₂ O ₃	2,06	2,55
Mn ₂ O ₃	0,15	0,12
Schwefels., Phosphors., Chlor	0,02	0,03
Feuchtigkeit	1,82	1,78

Zwischenstufen von Sand und Mergel kommen auch vor.

Die Phosphorite haben 24,7 % phosphors. Kalk.

Selten ist ein sandiger Foraminiferentuff, der vielfach Phosphorite enthält.

Alle Gesteine sind (durch Glazialdruck?) stark zerbrochen.

Eine Bedeckung durch jüngeres Tertiär fehlt, nur das Diluvium ist schwach auf- und mächtig an- und z. T. untergelagert, sowohl Sande als Geschiebemergel beteiligen sich daran. (Bohrloch X der Wasserleitung fand unter 13 m Paläocän bis 30 m Tiefe diluvialen Sand und Mergel, ähnlich VIII; III fand nur kreidereichen Geschiebemergel). An mehreren Stellen tritt auch eine Lokalmoräne auf, durch Grünsandsteine stark angereichert, reich-

liche Gerölle des Gesteins finden sich in Kiesen von Althof bei Doberan und von Brunshaupten. Vor und hinter dem Horst ist nur Diluvium bekannt, in Brunshaupten und Arendsee bis —45 bzw. —90 erbohrt. Dies ergibt eine Höhendifferenz von mindestens 200 m.

Ueber die Fortsetzung des Lagers in NW - Streichrichtung sind wir orientiert durch das Vorkommen von Heiligenhafen in Holstein, sowie das teilweise massenhafte Vorkommen von den Grünsandsteinen als Gerölle in dem Sandur der Trave südlich Travemünde (stellenweise geradezu „Lokalkiese“ darstellend). Die Fortsetzung nach SO ergibt sich aus dem Befunde von Quitzenow (s. u. Eocän).

Karenz in SW-Mecklenburg. Eine alte Grube am Kalkkuhlenberg am Uferrand des Rönitztales (+40) zeigte unter wenig Geschiebemergel den hellgelblichgrauen Mergel mit zwischengelagerten mürben Sandsteinschichten, z. T. recht reich an kleinen Phosphoritknollen, unregelmäßig oder schichtig verteilt. Unter dem Glaukonitmergel war blauer Ton sichtbar. Das Einfallen war SW, bei NW - Streichen. Spärliche Fossilien, von denen ein ziemlicher Reichtum an Fischzähnen zu vermerken, stimmen mit der Brunshaupter Fauna.

Der Mergel wurde bis auf 7,5 m durchsunken, unter ihm folgte hellblauer zäher Ton, der bei 12 m in blaugrünen Sandletten übergeht. Auf dem Berge selbst, bei ca. +60 fand eine Bohrung:

- 6,6 m sandigen Kalkmergel,
- 12,6 „ blaugrauen fetten Ton, glimmerhaltig,
- 16,6 „ dunkelbraunen, glimmerreichen Sandletten,
- 17,2 „ feinsandigen, glimmerärmeren Letten,
- 18,5 „ Quarzsand,
- 19,2 „ dunklen, glimmerreichen Letten und grauen Glimmersand,
- 23,8 „ schwärzlichen glimmerreichen Sand.

Diese liegenden Schichten erinnern an jüngeres Tertiär oder Gault.

600 m südöstlich von den Kalkkuhlen, westlich vor der Höhe des Dorfes Karenz in der Nähe der Pinge tritt derselbe Grünsand in einer alten Mergelgrube zutage. In den Salzbohrungen von Conow wurde er nicht getroffen.

Auch hier finden wir nach Meyn in nordwestlicher Fortsetzung in der Gegend von Hamburg (Sachsenwald, Schulau) Anreicherungen an Findlingen des Karenzer Gesteins (Flötzf. 41).

Adamshoffnung b. Malchow. Auch nur in schmalen Streifen horstartiges Auftreten (Beitr. XIII, 85). Diluvialton und -sand in fast senkrechter Schichtenstellung schneiden scharf an gelblichgrauem Kalkmergel ab, der in kleinwürfelige Stücke zerbröckelt, keine Feuersteine führt, aber einige der Fossilien von Karenz und Brunshaupten. N—S- bis NNW-Streichen schien vorzuliegen. (Hübsche geologische Orgeln von 1,5 m Tiefe und 0,8, unten 0,15 m Durchmesser, mit rotem Letten erfüllt waren während des Abbaues zu sehen.)

Rostock. Ein weiteres Vorkommen von vermutlichem Paläocän ist im Untergrund von Rostock und Umgebung, obgleich die Bestimmung noch nicht ganz sicher ist.

Rostock, Kröpelinerstr., Wertheim. + 14. (Mitt. XXX, 432):
 69 m Diluvium,
 — 69,5 „ dunkelgrüner fetter Ton, kalkfrei, Eocän,
 — 73 „ graugrüner sandiger Mergel,
 — 80,5 „ grauer magerer Mergel mit vielen kleinen weißen und schwarzen Körnern und Foraminiferen.

Man könnte die beiden letzten Schichten als durch die Bohrung verunreinigten Kreidekalkmergel oder auch als Paläocän, das Ganze schließlich auch noch als Lokalmoräne deuten.

Bramow, Hoyers Margarinefabrik. + 10. (Mitt. XXX, 437.)
 — 59,75 m Diluvium,
 — 62,5 „ hellgrauer fetter Ton, schwach kalkhaltig,
 — 68,5 „ dunkler fetter Ton, kalkhaltig, mit Flecken von Sand und Kalk,
 — 71,5 „ hellgrauer Tonmergel mit dünnen kalkigsandigen Zwischenlagen,
 — 75,5 „ hellgrünlich grauer sandiger Mergel. In den feinsandigen glaukonitischen Feinsandeinlagerungen viel Foraminiferen.

Die oberen Tone gleichen den Warnemünder Eocäntonen, der glaukonitische Sandmergel dem Bastorfer Paläocän, doch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß er gleich dem Kalk von Mahn & Ohlerich senon ist.

Gehlsdorf, jenseits der Warnow. Eine Brunnenbohrung i. J. 1913 am Rettungshaus (+ 8) ergab folgende Aufschlüsse, die leider wegen mangelhafter Probenentnahme nicht ganz sichere Resultate lieferten (Mitt. XXX, Nr. 436). Vielleicht sind zwei Proben verwechselt.

63 m Diluvium, unten grauer Geschiebemergel, reich an dünnen Kreideschlieren (Lokalmoräne),

- 65 m fetter kalkfreier dunkler Ton = Eocän,
— 97 „ hellgrauer sandiger Mergel (Probe 67 m) und weißer
Kalk (feinsandigen Schlemmrückstand liefernd).

Diese untere Schicht gleicht dem Bramower Kalk (? Paläocän).

Gehlsheim IV (+ 8) (Arch. Nat. 65, 42, Centrbl. Min. 1909, 618): 650 m nordöstlich von voriger Stelle. Die Bohrung wurde mit Spülung niedergebracht, daher die (nur unvollständig eingelieferten) Proben nicht einwandfrei. Es schien, als habe man hier das Paläocän gefunden:

- 61 m sicher Diluvium,
darunter (Probe von 62,3 m) sandiger Kalk mit *Pecten ? Nilsoni*
(? *Corneus*), Foraminiferen (mit nordischen Gesteinen,
Nachfall),
Bohrschlamm von 64 m wieder ähnlich dem von 61 m,
— 69,5 m grauer Kalk, kreideartig,
— 69 „ derselbe, sandig, mit *Cardita* sp.,
— 70 „ fester grauer Sandstein,
— 70—75 grauer Kalk (Spülschlamm feinsändig, glimmerhaltig),
— 75—99 feiner grüner toniger Glimmersand, mergelig.

Zu den oberen Schichten lautete der Bohrbericht: „Tonschlamm mit feinem Sand und harten Schichten“; ebenso fanden sich in dem unteren Grünsand harte Schichten. Es sind ca. 20 cm starke Bänke von graugrünem, festem Sandstein. Bis 75 m traten 6 bis 7 solcher Bänke auf.

Man möchte hiernach und ebenso nach dem Erhaltungszustand der *Cardita* auf Analogie mit dem Brunshauptener Grünsand und Mergel schließen und könnte damit auch den Grünsand von 67 m im Rettungshaus identifizieren; der weißliche Kalk entspricht dem der übrigen Punkte.

Es muß späteren Untersuchungen überlassen bleiben, das sichere Alter dieser hellen Kalke festzustellen (völlige Uebereinstimmung mit den Brunshauptener Mergelvarietäten herrscht nicht).

Fassen wir diese Schichten als paläocän auf, so ergibt sich (recht gut bei zeichnerischer Nebeneinanderstellung) für Rostock das Vorkommen von Paläocän unter Eocän bei ca. — 55 bis — 90; dasselbe erscheint bei Mahn & Ohlerich erodiert, wo bei ca. — 90 das Senon (mit Kreidekalk und unterlagerndem Grünsand) folgt.

Wenn wir bei Rostock Paläocän entwickelt haben, so bleibt als beachtenswert das Fehlen desselben in den Bohrungen von Warnemünde und Nienhagen, wo über dem Senon Eocän folgt.

Eocän.

Literatur: Beitr. XX, S. 48, 26. — Archiv 66. — Groß: Der meckl. Eocänton und seine Konkretionen: Archiv 68, 1913.

Eocänton ist in Mecklenburg weit verbreitet, sowohl zutage gehend, wie in Tiefbohrungen nachgewiesen. Die Tonlager von Wittenborn, Friedland, Pisede und Redewisch b. Karow enthalten häufig hübsche Gipskristalle und Konkretionen verschiedener Art, teils gewöhnliche Mergel-Septarien, teils eisenreiche braune Sphärosiderite, teils auch Phosphorite; letztere enthalten öfters Gipskristalldrusen und auch schöne Pyrite, sie bilden bisweilen den Kern von mergeligen und haben dabei kugelige, ellipsoidische oder zylindrische Formen. Teils sind sie fest, teils von Rissen durchzogen, die wiederum frei von Mineralbelag sind oder von Schwefelkies- oder Gipskristallen ausgekleidet sind. Wie auch Gagel bemerkt, sind es leicht kenntliche charakteristische Bildungen.

Analysen solcher Phosphoritkonkretionen:

	Phosphor- säure	Kalk	Eisenoxyd, Tonerde	Kohlen- säure	Schwefel- eisen	in Salz- säure Unlös- liches
Wittenborn . .	19,20	40,40	21,80	7,17	gering	12,32
Friedland . . .	19,48	10,42	33,00	2,85	fehlt	28,02
Pisede	3,28	4,17	40,20	1,40	fehlt	45,13
Redewisch . . .	2,72	12,40	64,84	2,07	fehlt	15,60

Die eigentümlich fetten, kolloidreichen Tone blühen an feuchter Luft mit Sulfaten aus und entwickeln beim Brennen schweflige Säure. Groß wies einfach Schwefeleisen (Melnikowit) nach. Die dunkle Färbung der Tone ist durch diese beigemengten Schwefeleisenkörner, z. T. auch Huminstoffe bedingt. Man kann den Ton als eine marine Faulschlamm-Bildung ansehen.

Pisede.¹⁾ Eine große Tongrube am linken Rand des Peenetales zeigt unter verschieden mächtiger Auflagerung von diluvialen Sanden und Geschiebemergel, teilweise mit Stauchungserscheinungen, einen sehr fetten blaugrauen Ton. Der Ton enthält oft schöne große Gipskristalle und viele Septarien, mergelige wie phosphoritische und sphärosideritische. Einige der-

¹⁾ Geinitz: Flötzform. Meckl. 1883, 142; 9. Beitr. z. Geol. Meckl. 1887, 31; 16. Beitr. 1896, 330. Mitt. Geol. L.-A. VII, 1896. Gagel, Z. d. g. G. 1906. 20. Beitr. S. 26.

selben enthalten die merkwürdige, bisher noch nicht sichergestellte Form der *Gyrochorte bisulcata*²⁾ (die vielleicht keine Alge, sondern die Kriechspur von Insektenlarven oder anderen Tieren darstellt).

Von Fossilien wurden nur beobachtet: *Pentacrinus subbasaltiformis*, *Corbula cf. regulbiensis*, *Teredo*-Bohrgänge, undeutliche Fisch- und Krebsreste.

Das Lager erscheint nach dem Berge hin stark gestört, ein NO-Einfallen schien vorzuliegen.

Im Ton konnten keine Foraminiferen nachgewiesen werden. Schacko schreibt: Der Piseder Ton ist vollständig mit Schwefeleisen imprägniert. Schwammnadeln sind bis jetzt der einzige Fund, und diese sind vollständig in Schwefelkies übergegangen und wie poliert glänzend; auch einige verkieste Bryozoenfragmente zeigten sich.

An der Seite des Tones fand sich auch eine kleine Scholle von feinem, gelblichem Sandstein, mit Foraminiferen, welche nach Schacko (Beitr. XVI, 330) unterenone Formen darstellen.

Der Ton tritt in etwa gleicher Höhe noch weiterhin auf: im Kalenschen Holz früher in Töpfergruben gewonnen und auf Gültzer und Schlakendorfer Feldmark, sowie bei Jettchenshof nordöstlich von der Piseder Grube und südwestlich im Panstorfer Holz, an einer Stelle nahe dem Forsthof, die auch durch salziges Wasser ausgezeichnet ist (s. o.). Im Osten ist die alte Meldung einer Bohrung in Malchin am Warkentiner Tor zu erwähnen, wo bei 20 Fuß Ton mit einem Zahn von *Lamna elegans* gefunden wurde.

Friedland. Literatur: Geinitz: Beitrag XVI, 332, XX, 29. — Arch. Nat. 66, S. 48. — Deecke: Geol. Pommerns, 129.

Die Friedländer Ziegeleigrube, +30, westlich der Stadt zeigt fetten grauen und blauen Ton, z. T. mit Geschiebemergelanlagerung; im Ton starke Ausblühungen und viel Gipskristalle und Konkretionen. Neben Mergelkonkretionen finden sich viele von Sphärosiderit und Phosphorit, walzenförmig, schalig, splittrig brechend, oft mit schönem Schwefelkieskristallbezug auf den Klüftflächen.

Die Aktenziegelei bezieht den gleichen Ton aus einer Grube nördlich hiervon bei Bresewitz.

²⁾ Geinitz: Ueb. einige rätselhafte Fossilien. Naturw. Wochenschr. X. 1895, 213; Beitr. IX, 31, Taf. 4. Flötzf. Taf. 6.

Im Friedländer Ton wurden gefunden:

Otodus obliquus Ag.,
Xanthopsis Leachi Desm.,
Nautilus sp.,
Kriechspuren.

Wittenborn. Literatur: Flötzf. 141, Beitr. XVI, 331, XX, 29. — Mitteil. VII.

In den Bröhmer Bergen tritt in Kontakt mit der Turonkreide Eocänton auf, in Ziegeleigruben von Johannisberg abgebaut. Der Ton ist an die Kreide nördlich angelagert und zeigt teilweise Pressungserscheinungen. Dadurch sind feinste Teile der Kreide in ihn aufgenommen. Zwischen jeder papierdünnen Lage liegt eine ebenso dünne, fein ausgeschlemmte Kreideschicht; letztere enthalten Feuersteinsplitter, Bryozoenreste, Echinidenreste und typische Turonforaminiferen (s. Schacko, in Beitr. XVII, 331). Blockmergel und Kies bilden die Bedeckung. Der fette Ton enthält viele gute Gipskristalle und sog. Inwerkloben, Konkretionen verschiedener Form und Beschaffenheit, darunter wieder Phosphorite.

Das Lager zeigt starke Quetschungserscheinungen, die wohl nicht nur glazialer Natur sind.

Redewisch b. Karow im mittleren Mecklenburg, im NW von dem Paläocän bei Adamshoffnung und dem Turon von Nossentin. Eine Tongrube nahe dem Poseriner See, ca. +60, hat dunkelroten, unten blaugrauen Ton mit Gipskristallen und Phosphoritkonkretionen (Beitr. XVI, 332).

Durch Bohrungen ist Eocänton mehrfach nachgewiesen, besonders in der Umgebung von Rostock. Die Profile sind meist oben bereits mitgeteilt (s. S. 98 u. f.).

Eine Bohrung auf dem Schulhof Warnemünde (Nr. 43) (ca. +5) hatte bis 75,75 m normales Diluvium, dann bis 98,5 m kalkhaltige Tone und Sande gefunden, darunter —100,2 kalkarmen fetten Ton (?eocän) und —102,2 m Kreidemergel!

Von dem Warnemünder Eocänton sind schlierige Partien in das Diluvium geraten; so waren größere solcher Schollen an der Stoltera bei Punkt L und kleinere auch mehrfach weiter östlich (G—K) zu sehen; die Gruben am östlichen Anfang des Klintes, welche in alten Zeiten die Warnemünder Walkerde lieferten, gehören sehr wahrscheinlich auch dazu.

Eocän.

Vorkommnisse des Alttertiärs in der Gegend von Rostock, bei — NN.

	Eocän	Paläocän	Kreide
Diedrichshagen- Warnemünde .	— 57 — 374	fehlt	— 374
Cr. Klein	— 37 — 402	fehlt	— 902
Bramow	— 50 — 52,5	bei —52,5 oder 61,5	—
Rostock: Mahn & Ohlerich . .	—	—	— 90
Rostock: Wert- heim	— 55 ?	— 66 ?	—
Gehlsdorf	— 55	— 57 ? Kreide	—
Gehlsheim	— 53	— 61	—
Rövershagen . .	— 60	—	—
Müritz	— 63 > — 75	—	—
Gelbensande . .	— 80 — > — 90	—	—
Nienhagen b. Bentwisch .	— 69 — — 369	fehlt	— 364
Warnemünde, Schulhof	? — 70 oder — 93	fehlt	— 95 (? Scholle, Horst)

Gelbensande, +10 (Beitr. IX, 40; Mitt. XX, 24), bei 90 m fetter, grünlichgrauer, kalkfreier Ton, glaukonitisch feinsandiger Rückstand, 9 m erbohrt.

Müritz (Mitt. XXX, Nr. 452, S. 18), +5: von 68—80 harter, kalkfreier, blauschwarzer Ton, Oberkante —63.

Rövershagen (Mitt. XXX, Nr. 451 b): bei 78 = —60 Eocän-ton. In diesen Bohrungen überall nur Diluvialdecke.

Im mittleren Mecklenburg sind noch folgende Punkte zu nennen:

Schlieffenberg (Beitr. IX, 69). Der blaugraue, fette Ton von 93 m Tiefe ist seinem Alter nach unsicher.

Karow b. Güstrow (Mitt. XXX, Nr. 479): in —92 NN (bei 117—120 m) blauer, fetter, kalkfreier Ton.

Gnoiien: Nachdem sich Schlutow als wahrscheinlich Eocän herausgestellt hat, darf man die ganze Gegend von Gnoiien auch hierzu rechnen und nicht mehr als Miocänareal ansehen (Mitt. 31, S. 5). Dann würde auch, analog mit Friedland, das Heraustreten der Samower Kreide passen. Allerdings gleichen die über dem Ton gefundenen Sande von Dölitz (Nr. 500 a) durchaus unserem Miocän. In gleicher Weise wird vielleicht der dunkle Ton von Malchow (l. c. 13) (zwischen dem Nossentiner Kreidehorst und Paläocän von Adamshoffnung) als eocän zu deuten sein.

E. Tertiär.

Die ausschlaggebenden Bohrungen von Schlutow und Quitzenow (1920 und 1922) sind:

Schlutow b. Gnoiën: 600 m nördlich vom Hof am Rande einer flachen moorigen Niederung dicht am Wege niedergebracht, in etwa +20 NN.

- 8,8 m grauer kalkfreier Ton,
- 10,2 „ hellgraugrüner Sand, sehr fein tonig, mit harten Zwischenlagen, glaukonitreich, wenig Glimmer; ähnelt dem eocänen Glaukonitsand,
- 11,4 „ kalkfreier graublauer Ton,
- 14,5 „ grauer sandiger Geschiebemergel,
- 16,8 „ scharfer Diluvialsand,
- 20,2 „ feiner toniger do.,
- 21,6 „ hellgrauer Diluvialton,
- 32,6 „ feiner toniger Diluvialsand,
- 34,4 „ grober Kies,
- 56,9 „ grauer Geschiebemergel mit großen Steinen,
- 57,6 „ dunkelblaugrauer kalkfreier Ton (Scholle),
- 69,9 „ dunkelgrauer Geschiebemergel (Lokalmoräne),
- 104,3 „ fetter dunkelblaugrauer Ton, kalkfrei, unten kalkhaltig und mit Foraminiferen und mikroskop. Schwefelkies,
- 108,1 „ derselbe fette Ton, „brauner Ton“,
- 118,1 „ do., „grüner Ton“, kalkhaltig,
- 118,3 „ hellgrauer fester Kalkstein (ohne Kieselrückstand),
- 128,2 „ „grüner Ton“, fett, dunkelbraun, kalkfrei,
- 132,5 „ do., „brauner Ton“, kalkfrei,
- 137,1 „ do., kalkhaltig,
- 137,2 „ fester grauer Zementstein,
- 143,6 „ kalkhaltiger „brauner Ton“,
- 152 „ graublauer Ton, fett, kalkhaltig,
- 167,25 „ „graugrüner Ton“, fett.

Die Tone waren z. T. sehr schwierig zu durchbohren, sie werden beim Trocknen auffällig heller, führen fast keinen Glimmer. Nach ihrer Beschaffenheit und den Kalkstein-Einlagerungen sind sie als eocän bestimmt. Ihre oberen Lager erscheinen glazial aufgewühlt.

Quitzenow b. Gnoiën, ca. +10:

- 7,5 m gelber sandiger Geschiebemergel,
- 20 „ grauer Geschiebemergel,
- 23,4 „ scharfer Kies mit Wasser, gelbgrau, kalkreich,
- 25 „ grauer sandiger Ton,
- 43 „ grauer Geschiebemergel, steinig, stark tonig.
- 48,5 „ grüngrauer sandiger Ton, glaukonitisch, kalkreich,
- 49 „ Kalksteinschicht,
- 54 „ blauer Ton, kalkhaltig,
- 54,7 „ Kalkstein, nicht durchbohrt (? Paläocän).

Oligocän.

Der Kalkstein ist ein feinsandiger, schwach glaukonitischer Kalksandstein, tonig, mit Foraminiferen, gleich dem Bruns-
hauptener lockeren Kalksandstein.

Alle Schichten von 43 m an führen ziemlich zahlreiche Foraminiferen.

Geschiebe.

Außer den aus der Nachbarschaft im Baltikum stammenden, wie Echinodermenbreccie, Moler usw. (Beitr. XX, 30), finden sich auch alttertiäre Geschiebe, die wohl dem heimischen Boden entnommen sind. So ist nicht selten der gelblichgraue Faserkalk des Eocäns und fanden sich die Phosphorite bei Warnemünde, Doberan, Gnemern, Liessow - Laage, Neubrandenburg. Ferner ist zu nennen der von Boll als „aschgrauer Sandstein“ bezeichnete paläocäne, oft fossilreiche Sandstein (Beitr. XX, 31).

Notieren wir noch den Bernstein: Außer allgemein verteilten Vorkommnissen in diluvialen Sanden und Tonen machen sich noch lokalisierte Massenvorkommen bemerkbar. So in dem Heidesand der Dömitzer Gegend, weiter bei Pritzler und das bemerkenswerte Vorkommen von Gammelin b. Hagenow, wo eine Anreicherung von Bernstein und Tertiärhölzern als dunkel gefärbter, quarzreicher Diluvialsand auftritt.³⁾

Auch an den Ufern der Müritz wird viel Bernstein ausgespült, was zu der Sage von der Bernsteinnixe Veranlassung gegeben hat. Nach Allem ist anzunehmen, daß Bernstein führende Schichten in Mecklenburg oder nicht weit davon im Untergrund vorhanden sind.⁴⁾

Oligocän.

Am besten aufgeschlossen ist das jüngere Tertiär im südwestlichen Mecklenburg (s. Karte in Beitr. 13, Arch. 46). Malliß und Bockup sind die seit langen Jahren bekannten Oertlichkeiten, Bohrungen und kleine zufällige Aufschlüsse haben über die weitere Verbreitung dann Ergänzungen geliefert. Auch bei diesen Formationen ist die Höhenlage eine recht verschiedene. Lokalanhäufungen von Geschieben deuten weiter auf Anstehendes.

Malliß (Flötzf. 88; Beitr. IX, 29; XIII, 59):

In den zu +45 gelegenen westlichen Uferrand des großen diluvialen Eldetales hat sich die große Tongrube der Mallißer Ziegelei-

³⁾ Arch. 68, 1914, S. 25.

⁴⁾ Beitr. XI, S. 1.

werke eingearbeitet und ausgedehnte gute Aufschlüsse geliefert. Bis auf große Tiefe ist der blaugraue, plastische, kalkhaltige Ton angeschnitten. In trockenem Zustand zerfällt er in scharfschieferige Stücke. Etwa 15 m unter Tage verlaufen zwei 0,5—1 mächtige Bänke von großen elliptischen Septarien, die auf den Klufflächen mit gelblichem Kalkspat ausgekleidet sind. Gipskristalle finden sich an manchen Stellen recht häufig, kleine und größere Schwefelkiesknollen sind sehr häufig, die Mollusken oft in Pyrit versteinert. Ein geringer Salzgehalt ist noch bemerkenswert.

Die Schichten zeigen recht schön ein SSW-Einfallen mit 20—25 Grad, zwei kleine Verwerfungen sind untergeordnete Erscheinungen.

Die lange Fossilliste ist in Beitr. IX, 29 mitgeteilt.

1891 war sehr schön die konkordante Ueberlagerung durch Oberoligocän und Untermiocän zu sehen (a. a. O. Taf. 7). Graugrüner, toniger Glimmersand mit zwei schichtigen Einlagerungen von großen Sandsteinkonkretionen (0,5 m dick und 1—2 m lang, im ganzen 6,5 m mächtig). Sowohl der Sand wie die Konkretionen führten zahlreiche Fossilien, deren Liste in Beitr. XIII, 65 und 71 aufgeführt ist. Zu ihr kommt noch nach Gagel, Jb. pr. L.-A. 23, 530, *Schizaster acuminatus* Goldf.

Diskordant liegt über dem Ton auf der Höhe Geschiebemergel, an den Seiten Kies mit Geschiebemergel, nicht selten mit den dem Untergrund entnommenen einheimischen Geröllen.

Das Mallißer Tonlager steigt nach WNW auf das Plateau wo es an der Chaussee in der „alten“, jetzt wieder aufgenommenen Ziegeleigrube abgebaut wird. Im naheliegenden Hof Malliß und der Niederung Conow-Sülze liegt der Ton nahe der Oberfläche, im Dorf Conow ist er auf große Tiefe in den Brunnen erbohrt⁵⁾ und endlich in den Conower Salzbohrungen nachgewiesen (s. o.).

Unteroligocän ist nur vermutungsweise angenommen.

In NW-Richtung verschwindet der Ton, in den Bohrungen der Lübtheener Gegend wurde er nicht angetroffen. Dagegen das Oberoligocän in den molluskenreichen Glimmersanden im Kamdohl, die ich zuerst als miocän angesehen hatte (Flötzform. 118 und Nachtrag S. 2, Mitt. 31, S. 12).

⁵⁾ Zwei Bohrungen in Conow aus d. J. 1856, über die Koch Z. d. G. berichtet (Flötzf. 95) trafen unter Ton und wieder von ihm unterlagert, sandigen graugrünen Ton mit Foraminiferen, dessen kurze petrographische Bezeichnung an unseren oberoligocänen Glaukonitsand erinnert. Endlich soll auch der Untergrund des Dorfes Karenz Septarienton sein.

Oligocän.

Tessenow b. Parchim (ca. +70). Lübstorf⁶⁾ wies dort Septarienton in 7–28 m Tiefe nach, mit einer ganz ergiebigen Fauna.

- 7 m Geschiebelehm,
- 7,7 „ schwarzer fetter Ton (?miocän),
- 35,7 „ blaugrauer fetter Septarienton,
- 80 „ feiner und gröberer Sand.

Ob es sich nur um eine große Scholle in dem Moränengebiet handelt, ist nicht genauer festzustellen.

Das Oberoligocän in dortiger Gegend war eine Zeit lang (1886) schön bei Meierstorff zu sehen (IX. Beitr. 6–12, Taf. 6).

In einer Sandgrube am Blocksberg war im westlichen Teile mächtiger grauer Geschiebemergel, eine nach Osten vorschiebende Aufquetschung bildend, zum Teil bedeckt von $\frac{1}{2}$ –1 m mächtigem Decksand; an ihrer Grenze ein „Steinpflaster“ von zertrümmerten oder ganzen Eisensteinscherben und Platten. Nach Osten zu schiebt sich zwischen den hier buchtenartig nach unten greifenden Decksand und den Geschiebemergel ein Keil von stark gefaltetem Sand, oben mit Diluvialsand etwas vermengt, im Ganzen aber als Glimmersand erkennbar, mit feiner Schichtung und starker faltenförmiger Schichtenbiegung. In diesem Sand liegen mehrere Brauneisengeoden eingebettet. Weiter nach Osten wird die Schichtung des hier ganz reinen Glimmersandes horizontal; es ist eine feingeschichtete Wechsellagerung von weißem und gelblichem glimmerreichem, staubartig feinem Quarzsand, fast 2 m mächtig; in ihm findet sich eine 0,1–0,25 m dicke Zwischenlage von etwas braunerem Sand und sandigem Letten mit zahlreichen versteinierungsführenden Eisengeoden und Platten, die auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte befindlich, teils unversehrt, teils durch den Druck der überliegenden Massen in sich zerbrochen, aber unverschoben sind. Die Grenze zwischen Glimmersand und Decksand ist durch ein dünnes „Pflaster“ von unregelmäßig gestellten, ganzen und zertrümmerten Eisenscherben gekennzeichnet.

Die reiche Fauna der Eisensteingeoden ist oberoligocän, äquivalent dem Sternberger Gestein.

Es ist leicht erklärlich, daß diese widerstandsfähigen Stücke sich auch als diluviale einheimische Findlinge in der weiteren Umgebung häufig finden.

Wismar (Beitr. XVIII, 203). Bohrung I (+10) fand unter Miocän in 78–80 m dunkelgrauen Ton, glimmerhaltig, mit Quarzstücken und Konchylienfragmenten, der vielleicht als oberoligocän angesprochen werden kann; darunter bis 86,6 in –79,7 NN hellgrauen zähen Ton, etwas sandig und glimmerhaltig, der auf

⁶⁾ Lübstorff: Mitteloligocäner Septarienton b. Tessenow. Arch. 59, 211, 1905.

E. Tertiär.

Grund seines Foraminiferengehaltes als Septarienton anzusehen ist (über das Miocän s. u.).

Boltenhagen (Mitt. XXX, Nr. 380) zeigt unter Miocän von 88—150 m grauen, schwefelkieshaltigen Septarienton.

Retzow südl. Plau: (XI. Beitr. 6/7) + 80, traf von 64—90,5 Miocän und bis 101 m oberoligocänen Glimmersand mit fossilführenden Brauneisensteinkonkretionen (Oberkante — 10).

Neubrandenburg (Flötzf. 140). Am Ufer des Lindetales am Galgenberg war in einer kleinen Ziegeleigrube Septarienton mit charakteristischen Fossilien und Septarien unter mächtiger Diluvialbedeckung angetroffen. Durch die große glaziale Stauchung war stellenweise auch miocäner dunkler Sand und Ton erschienen. Die starke Beimengung von Diluvialmaterial läßt das Vorkommnis auch als Lokalmoräne bezeichnen.

Ueber eine weitere Ausdehnung des Tonlagers nach Stargard und Sponholz läßt sich nichts sicheres angeben (Fl. 141).

Geschiebe.

Eine Spezialität Mecklenburgs sind die „Sternberger Kuchen“, fossilreiche Sandsteinkonkretionen des oberen Oligocäns. Zuerst werden sie i. J. 1711 erwähnt (Rostocker Dissertation Lochner-Mentzel). Ihre Fauna ist von Koch und Wichmann bearbeitet.

Im Diluvialkies sind die Gesteine nachträglich mehr oder weniger abgerollt, doch läßt sich fast ausnahmslos ihr Charakter als Konkretionen erkennen. Die massenhaft darin enthaltenen, oft an der Oberfläche erhaben vortretenden Muscheln und Schnecken haben dem Gestein den Namen Kuchen gegeben. Es sind dicke Platten oder dünne Scherben, auch teilweise kugelige Stücke verschiedener Größe (die größten Stücke sind 35:20 cm und bis höchstens 10 cm dick).

Man kann zwei Abarten unterscheiden: eine grau, bei Verwitterung braun gefärbte Sandsteinart, verkieselter, z. T. verkalkter Quarzsand und eisenschüssiger Sandstein bis Brauneisenstein. Die erste Abart ist oft sehr fest und zähe, ihre Quarzkörner sind eckig oder abgerundet; Glimmer und Glaukonit beigemischt, toniges und eisenhaltiges Material.

Je nach dem Bindemittel zeigen diese Steine beim Verwittern abweichendes Verhalten: Die einen werden so locker, daß man sie mit einer Bürste zerreiben und so ihren Fossilinhalt aufs

Miocän.

prächtigste gewinnen kann, die anderen bleiben zäh und nahmen nur eine dünne aufgelockerte Kruste an.

Die Konchylien dieser Steine sind schön erhalten, teilweise noch mit Farbenspuren (besonders *Natica*, *Tellina*).

Die zweite Art der Konkretionen ist die eisenreiche. Es sind eisenbraune Sandsteine, deren Mollusken kalziniert oder ganz weg-gelaugt sind, oder endlich, es sind Konkretionen von sandigem Brauneisenerz, deren Konchylien z. T. in Brauneisen umgewandelt sind. Im Extrem sind diese Dinge bei Meierstorf entwickelt; z. T. wechseln feste und mürbe eisenhaltige Sandsteinlagen.

Die Eisensteine bilden oft eckige Geoden, außen rau, innen oft glänzend, im Innern mit losem, feinem Glimmersand und z. T. gut erhaltenen Konchylien erfüllt, nach innen mit stalaktitischen Eisenerzzapfen; zerschlagen liefern sie Dosen, Schalen, Näpfe und Scherben. Die Stalaktitenbildungen im Innern weisen sehr deutlich auf die Bildung der hohlen Geoden infolge von Aus-scheidung einer durch Oberflächenspannung auf bestimmte Wege geleitete Minerallösung analog den Brauneisenröhren im Miocän von Sylt.

Die Sternberger Kuchen sind Konkretionsbildungen. Am Strande flecken- und lagenweise zusammengetriebenes Muschel-material wurde verkittet. Zuweilen liegen in den Gesteinen neben den Muschelresten auch kugelige bis walzenförmige, 1 bis 3 cm große Gerölle von grauem, feintonigem, glimmerreichem Sandstein. Dies und die nicht seltenen eingeschwemmten, vielfach von Bohrmuscheln durchsetzten verkieselten Hölzer (s. Hoffmann, Arch. 36, S. 35) verweisen auf Stranderscheinungen einer nahen Grenze des oberoligocänen Meeres (vergl. auch die Karte von Linstow, Verbreitung der tertiären Meere in Deutschland; Abh. preuß. geol. L.-A. 87, Taf. 7).

Das Verbreitungsgebiet jener typisch einheimischen Findlinge ist im wesentlichen das mittlere Mecklenburg (s. Karte, Flötzf. Taf. 3). In den Sandgruben jener Gegenden finden sich auch als Lokalanhäufungen lose, weiß kalzinierte Konchylien des Oberoligocäns als Beweis für nicht weit abliegendes Anstehendes.

Miocän.

Auch das Miocän ist in Mecklenburg nur spärlich bekannt in Tagesaufschlüssen oder Bohrungen. Vieles von seinen leicht beweglichen Gesteinsarten, Sand, Ton und Braunkohle, mag in

der Diluvialzeit wieder verloren gegangen sein. Einschwemmungen von Braunkohle, Beimischung von Quarzsand in Diluvialsanden, Lokalmoränen, Findlinge von Kieselhölzern und losen Konchylien deuten dies unzweifelhaft an, Stauchungen der Schichten ebenso; weiter zeigen die recht verschiedenen Höhenlagen noch den Einfluß von späteren, pliocänen und quartären, tektonischen Bewegungen. Oertliche Anhäufungen von Braunkohle oder Lignit, sowie von Mollusken deuten auf Vorkommnisse in der Nachbarschaft der Fundstellen, isolierte Einzelvorkommnisse lassen auf zusammenhängende, unter der Diluvialdecke verborgene Lager schließen. Das Miocän wurde vielleicht schon in Einzelbecken abgelagert, falls nicht erst spätere tektonische Bewegungen mit folgender Erosion die Einzelgebiete getrennt haben.

Für die Gliederung des Miocäns müssen wir die im Nachbargebiet besser bekannte Formation zu Grunde legen, wie sie von Gripp gegeben ist:

Obermiocän: Glimmerton (Kummer);

Mittelmiocän: sandige Fazies (Bockuper Sandstein, jüngerer holstein. Gestein);

Untermiocän:

a) fossilfreie Tone und Sande mit Braunkohle,

b) marine Tone und Sande (Wismar, Lübeck, älteres holstein. Gestein).

Unsere Aufschlüsse sind allerdings noch zu unvollständig, so daß wir nicht in der Lage sind, für Mecklenburg diese Gliederung als sicher fest stehend anzugeben. Die beiden größeren Aufschlüsse, Malliß und Wismar, scheinen sich zu widersprechen: in Malliß fehlt das untere marine Miocän, in Wismar das obere. Möglich, daß hier, im Grenzgebiet des marinen Miocäns, die Gliederung überhaupt nicht mehr so scharf ist. In zahlreichen Fällen ist man bei dem Mangel an Fossilien und bei den minimalen Aufschlüssen nicht in der Lage, von einem Glimmersand oder schwarzen Ton sagen zu können, welche Abteilung des Miocäns nun vorliegt.

Das südwestliche Mecklenburg (s. Karte in Beitr. 13) besitzt ein weit verbreitetes Tertiärareal, dessen Einzelvorkommnisse z. T. schon seit langen Jahren bekannt sind. Bereits im 16. Jahrhundert wurde dort die Alaunerde zur Alaungewinnung abgebaut, seit 1817 wurden Bohrversuche auf Braunkohle angestellt, die dann zur Anlage der Zeche Friedrich Franz zu Malliß führten, längere Zeit wurde in Malliß in kleinem Betrieb die

Kohle gefördert, ⁷⁾ nach längerem Stilliegen ist seit kurzem ein neuer Abbau im Gange.

Malliß-Bockup.

Literatur: Flötzf. 96, Beitr. 9 u. 13, Mitteil. 31, S. 13, 1917. — Handbuch f. Braunkohlenbergbau, 2. Aufl., 1916. — Die Braunkohlenformation in Mecklenb., Mitt. XXXI, 1917.

An und auf dem zu 45 m Meereshöhe ansteigenden Plateaurand der deutlich ausgeprägten Ufer des postglazialen Elde- und Elbtales erscheint der flach ansteigende Flügel einer SW einfallenden Mulde unter geringer diluvialen Decke. Von der großen Ziegelei nach WSW gelangt man vom Liegenden in das Hangende mit dem Profil:

25—30 m Obermiocän: ?Sande, hier nicht nachgewiesen, mariner Glimmerton (Alaunton), Glimmersande mit dem Bockuper Sandstein (nach v. Koenen und Gripp mittelmiocän),

40—50 m Untermiocän (Braunkohlenformation): weiße und dunkle Glimmersande, z. T. mit Alaunerde, Braunkohle, zwei Flötze getrennt durch dunkle Glimmersande und eingelagert in weiße Glimmersande mit untergeordneten Toneinlagerungen, Alaunerde,

Oberoligocän: Glaukonitsande mit 2 Sandsteinbänken (Mallisser Sandstein),

Mitteloligocän: Septarienton.

Unteroligocän mit Bernsteinsanden ist hier nicht bekannt, Paläocän im benachbarten Karenz zutage tretend.

Der untere weiße Glimmersand läßt sich von der Ziegelei-grube aus am Eldeufer in mehreren Aufschlüssen bis Malliß verfolgen: in einer Grube hinter dem Gasthaus kamen in größerer Anzahl verkieselte Hölzer (Cupressoxylon) vor.

Etwa 1,4 km südsüdwestlich von dem Einschnitt der Mallisser Tongrube liegen am Uferrand des Eldetales die „Alaunberge“. Hier ist das Ausgehende der unteren Kohlenabteilung: ca. 0,3 m kohlige Schichten auf dunkelgrauem Alaunton und bedeckt von 1,5 m weißem Glimmersand mit dünnen Lettenzwischen-schichten. Der Bahneinschnitt hat dort die Schichten 1912 neu aufgedeckt: 3 m weißer Glimmersand, bedeckt von 2,5 m gelbem Sand mit Kreuzschichtung (Aufarbeitung) und 1,5 m Heidesand; auf der Nordböschung (im Liegenden) bis oben eine schwarze Schicht von dünnem Wechsel von Kohle mit feinsten, oft papierdünnen Lagen von feinem weißen Glimmersand, in der Bahnsohle schwarzer Ton.

⁷⁾ I. J. 1877 produzierte das Werk 289 000 Zentner.

E. Tertiär.

Ueber die Lagerungsverhältnisse der Flötze geben einige Bohrungen und die alten Grubenrisse Auskunft.

Schacht II (1855):

- 0,1 m Heidesand,
- 2,3 „ Geschiebemergel,
- 3,1 „ weißgrauer Sand = ?Diluvium,
- 8,0 „ Glimmersand,
- 8,9 „ Bockuper Sandstein,
- 11,2 „ grauer Sand mit Konchylien,
- 12,0 „ Alaunerde,
- 15,7 „ weißer Glimmersand,
- 16,7 „ unreine Kohle mit Ton und Sand,
- 18,6 „ Braunkohle, I. Flötz,
- 23,5 „ grauer Glimmersand,
- 31,0 „ kohlenhaltige Alaunerde,
- 35,7 „ Alaunerde mit Sandstreifen,
- 41,5 „ grauer Glimmersand,
- 46,5 „ unreine Kohle,
- 49,0 „ Braunkohle, II. Flötz,
- 49,5 „ schwarzer Ton,

darunter weißer Sand.

Malliß, Bohrloch 3, 1901:

- 5,54 m grauer feiner Glimmersand,
- 5,0 „ schwarzer fester Glimmersand,
- 2,0 „ Alaun mit Kohlen vermischt (Probe grauer Ton),
- 0,88 „ Alaunerde schwarz,
- 0,32 „ „schwarzrollendes mit Sand vermischt“ = sandige Alaunerde,
- 1,26 „ Kohle, I. Flötz,
- 1,83 „ schwarzer Ton mit Sand,
- 1,43 „ harter Alaun,
- 1,0 „ grober Sand mit Wasser, dunkelgrauer Quarzgrand,
- 6,5 „ hellgrauer Quarzsand mit Glimmer,
- 0,7 „ Alaunton mit weißen Sandstreifen,
- 1,5 „ schwarzer Glimmersand,

23,0 m

Bohrloch 14, 1901:

- 2,7 m gelber Kiessand,
- 2,6 „ grauer Glimmersand,
- 7,5 „ schwarzer Sand mit Glimmer (Alaunerde),
- 1,45 „ Kohle, I. Flötz (stark sandig),
- 2,70 „ dunkelgrauer Ton mit Sand,
- 1,4 „ Alaunerde mit Sand,
- 6,4 „ grauer Quarzsand, glimmerhaltig, mit viel Wasser,
- 0,4 „ schwarzer Sand mit Alaunstreifen,
- 2,7 „ schwarzer Sand mit Glimmer,

28,0 m

Maliß.

Von den Bohrungen aus dem Jahre 1920 seien folgende Profile gegeben:

- 13: 2,6 m gelber scharfer Sand,
— 12,6 „ grauer Geschiebemergel,
— 13,9 „ Braunkohle,
— 21,3 „ grauer scharfer kalkfreier Sand,
— 35,1 „ schwarzer Ton,
— 44,3 „ grauer Sand,
— 44,9 „ Kohle mit Sandeinlagerung,
— 47,6 „ reine Kohle,
— 48,2 „ schwarzer Glimmerton,
— 52 „ grauer Sand.
- 15: 0,5 „ gelber Heidesand,
— 18,2 „ Geschiebemergel,
— 26,8 „ grober Diluvialkies,
— 34 „ grauer sandiger Glimmerton.
- 47: 2,1 „ gelber Heidesand,
— 19,8 „ schwarzer fetter Ton,
— 29,6 „ grauer scharfer Quarzsand, kalkfrei,
— 31,3 „ schwarzer Ton,
— 36,2 „ grauer Sand,
— 38,1 „ Braunkohle,
— 42,4 „ scharfer grauer Sand,
— 57,4 „ schwarzer Ton,
— 68 „ scharfer grauer Sand mit Ton,
— 70,2 „ Braunkohle,
— 71,6 „ schwarzer Ton,
— 73 „ scharfer Sand.
- 59: 7,3 „ gelber Sand, unten kalkfrei,
— 17,5 „ schwarzer Ton,
— 19,5 „ grauer toniger Sand,
— 58,8 „ schwarzer Ton mit Kohle,
— 70 „ grauer grober Quarzgrand,
— 72,2 „ Braunkohle,
— 73,9 „ schwarzer Ton,
— 75 „ hellgrauer Sand.

Die Diluvialdecke ist sehr verschieden mächtig und besteht aus Heidesand und unterlagerndem Geschiebemergel, der zuweilen auch durch Kies ersetzt wird. —

Es sind in dem früher in der Hauptsache abgebauten südlichen Feldesteil zwei Flötze nachgewiesen, in einfacher Lagerungsform mit flachem Einfallen nach SW. Das obere Flötz hat etwa 1,5 m, das untere durchschnittlich 2 m Mächtigkeit.

Das Oberflötz besteht aus erdiger Braunkohle mit Ligniten, führt auch kuchenförmig zusammengepreßte Pflanzenreste und ist vielleicht, wenn man die anderweitigen Vorkommnisse berücksichtigt, zusammengeschwemmt, das untere scheint jedenfalls autochthon zu sein.

Das untere Flötz besteht fast lediglich aus erdiger Kohle, in der Lignite nur ausnahmsweise vorkommen.

Kleine Abweichungen von dem geradlinigen Verlauf des einfallenden Flötzes werden sich wohl zuweilen finden, so eine etwa 8 m breite, 4 m tiefe Einmuldung mit ca. O—W -Streichen. Ob solche sekundäre Erscheinungen mit Glazialdruck oder Zusammenschiebung infolge des Conower Salzauftriebes zu erklären sind, bleibt vorerst noch eine offene Frage.

Entsprechend der SW -Neigung der Flötze (s. Abbildung in Mitt. 31) bauten die alten auf dem Plateau stehenden Schächte das Unterflötz ab, während der Marienstollen vom Uferrande her das obere in Angriff genommen hatte und in streichender Richtung bis auf 900 m ausgelöst hatte. Dann traf man eine wasserführende Diluvialkiesverdrückung und der Betrieb wurde eingestellt. Diese „Verdrückung“ ist eine diluviale Einmuldung von ca. 700 m in N—S -Richtung; etwa 400 m weiter im Streichen wurde das Flötz später wieder aufgeschlossen.

Der jetzige Schacht im nördlichen Felde steht ebenfalls im Unterflötz (Hauptflötz), dort ist überhaupt nur dieses Flötz als abbauwürdig vorhanden. Das Oberflötz mag durch den dunklen kohligen Ton angezeigt sein.

Kobbe fand⁸⁾ unter den Ligniten nur Koniferenhölzer, und zwar:

- Cupressinoxylon subaequale Göpp,
- C. uniradiatum Göpp,
- C. cf. nodosum Göpp,
- C. pachyderma Göpp,
- C. Breverni Merckl,
- C. pulchrum Carm,
- C. balticum Kobbe,
- Glyptostrobus tener Kraus,
- Pinites megapolitanus Kobbe.

⁸⁾ Kobbe: Die foss. Hölzer d. meckl. Braunkohle. Arch. Nat. 1887.

Miocän.

Eine ältere Analyse der reinen Braunkohle von Malliß von F. Schulze⁹⁾ ergab:

58,85 Kohlenstoff,
5,04 Wasserstoff,
0,66 Sauerstoff,
34,15 Sauerstoff,
1,30 Asche.

Die Bestimmung einer neuen Bohrprobe ergab 5 % Asche und ca. 3000 Kalorien.

In wechselnder, meist geringer Menge enthält die Kohle feinverteilten Schwefelkies.

Eine sehr interessante Erscheinung sind die Dolomitbänke im Kohlenlager. Im Marienstollen (1893) und jetzt im neuen Schacht (1921) liegen in den oberen wie unteren Teilen des Flötzes Schichten von hellaschgrauem bis schwarzem schichtigen Gestein, in der dunklen Ausbildung als durch Dolomit verkitteter Kohlenhäcksel zu bezeichnen, oft mit undeutlichen Pflanzenresten auf den Schichtflächen, vielfach auch mit größeren versteinerten Hölzern. Letztere, mit vielen hell und dunklen Sprekeln, sind in Dolomit versteinertes Cypressenholz.

Die Frage nach der Herkunft der sonst in der Braunkohlenformation fehlenden Karbonate ist vielleicht so zu beantworten, daß sie von dem nahe befindlichen, damals inselförmig aufragenden Conower Salzhorst stammen, dessen Decke dort von kalkhaltigen Schichten, Septarienton und Karenzer Paläocän gebildet wird; das Magnesiumchlorid wurde durch die zirkulierenden Gewässer aus dem Salzstock geliefert.

Uebrigens kann man vielleicht die Umlenkung der Flötze, wie sie aus den alten Abbauen ersichtlich wird, auf eine Beeinflussung durch den Salzaufstieg zurückführen. —

2,5 3 km westsüdwestlich von den „Alaunbergen“ steht der hangende marine Alaunton in Bockup an, in dem vom Steilufer des Elbtales herabkommenden Hohlweg und in der Ziegeleigrube auf dem Plateaurand. Hier lag auch die alte Mengebiersche Bohrung I, mit dem Profil:

⁹⁾ Schulze: Die mecklenburgische Braunkohle. Arch. für Landeskunde Meckl. 1855, 664.

- 14,3 m Alaungebirge,
- 19,7 „ Alaunsand,
- 21,0 „ Bockuper Sandstein,
- 25,3 „ grauer Sand,
- 26,1 „ Alaungebirge,
- 27,2 „ Kohle.

Der Alauntou hat dort nur eine geringe Decke von Diluvium. Es ist ein fetter, dunkelblaugrauer bis schwarzer Ton mit Effloreszenzen, z. T. mit feinen Zwischenlagen von weißem Glimmersand. Metzmacher hat die Fauna des Bockuper Alauntoues untersucht¹⁰⁾ und fand in den beiden Aufschlüssen gewisse Unterschiede, nach ihm würde der Ton der Ziegelei dem obersten Miocän entsprechen, der des Hohlweges einer tieferen Lage, die aber doch vom Bockuper Sandstein faunistisch zu trennen ist. (Dem Bockuper Sandstein fehlen die im Glimmertou verbreiteten Formen *Typhis fistulosus*, *Fusus attenuatus*, *Limopsis aurita*.)

Fossilien aus der oberen Tongrube:

Murex octonarius,
Fusus tricincius,
F. eximitius,
F. distinctus,
Pleurotoma turricula,
Pl. turbida,
Pl. Steinvorthi,
Pl. intorta,
Mitra Borsoni,
Dentalium badense,
Cardita chamaeformis,
Isocardia cf. lenulata,
Typhis fistulosus,
Fusus attenuatus,

aus dem Hohlweg:

Nassa Bocholtensis,
Pleurotoma rotata,
Pl. turricula,
Pl. Duchastelii,
Voluta Bolli,
Natica sp.,
Natica sp.,
Dentalium cf. mutabile,
Arca latesulcata,
Limopsis aurita,
Cardita chamaeformis,
Astarte cf. encentrica,
Isocardia sp.

Bemerkenswert ist noch das reiche Vorkommen von großen Wirbelknochen von Cetaceen und einigen Haifischzähnen, ferner der Reichtum an Foraminiferen. Die Erscheinung, daß viele Muschelschalen zerbrochen sind, führt Metzmacher auf das Zertrümmern durch die Cetaceen zurück.

¹⁰⁾ Metzmacher: Die Fauna des miocänen Glimmertou von Kummer, Hohenwoos und Bockup. Arch. Nat. 57, 166 (176).

Unter dem marinen Alaunton ist in einigen Schächten und Bohrlöchern zwischen den Dörfern Malliß und Bockup Glimmersand mit konkretionärem „Bockuper Sandstein“ gefunden.¹¹⁾

Die Fauna des Bockuper Sandsteines wurde von Oehmcke,¹²⁾ untersucht, dessen Liste allerdings einer Revision bedarf:

Murex Deshayesii, M. spinicosta, M. inornatus,
Tiphys horridus,
Cancellaria evulsa, C. acutangularis,
Ficula simplex, F. reticulata,
Fusus abruptus, F. cf. sexcostatus, F. Meyni, F. distinctus, F. cf. pereger,
Terebra plicatula, T. sp.,
Nassa pygmaea, N. bocholtensis, N. Facki,
Phos decussatus,
Cassis saburon, C. bicoranata, C. megapolitana,
Conis antediluvianus, C. Dujardini,
Pleurotama rotata, P. turbida, P. Steinvorthi, P. obeliscus, P. festiva,
P. cf. Hosiusi,
Mangelia obtusangula,
Voluta Bolli,
Cypraea affinis,
Natica helicina, N. sp.,
Turbonillaterebellum, T.? Plicatula,
Cerithium cf. spina, C. plicatum,
Aporrhais alata,
Scalaria lamellosa, S. sp.,
Eulimasubulata,
Xenophora Deshayesii,
Trochus millegranus, T. sp.,
Calyptrea chinensis,
Dentalium badense, D. mutabile, D. entale,
Tornatella tornatilis,
Orthostoma terebelloides,
Ringicula buccinea,
Bulla cylindracea,

¹¹⁾ Flötzform. 103, Kochs Profil, Z. d. g. G. 1856, S. 263.

Alle in den Sammlungen befindlichen Stücken Bockuper Sandsteins stammen aus den Schächten. Leider sind mit diesen einige der in der Mallisser Tongrube zutage tretenden oberoligocänen Sandsteinstücke zusammengebracht und dann später vielfach verwechselt worden (s. Beitr. 13, S. 74). Dieser oberoligocäne graue Sandstein ist besser als „Mallisser Sandstein“ zu bezeichnen. Petrographisch ist er von dem festeren Bockuper zu unterscheiden, wie auch G a g e l, Jb. pr. L.-A. 23, 530, erwähnt.

¹²⁾ O e h m c k e: Der 'Bockuper Sandstein und seine Molluskenfauna. Arch. Nat. 1886.

Scaphander lignarius,
Pecten flexuosus, P. sp.,
Lima cf. *subauriculata*,
Pinna Brocchii,
Modiola sericea,
Arca latesulcata, A. diluvii,
Pectunculus pilosus,
Limopsis anomala,
Nucula margaritacea, N. Haesendoncki,
Leda Westendorpi, L. glaberrima,
Chama sp.,
Cardium fragile, C. discrepans, C. sp.,
Isocardia harpa,
Lucina borealis, L. sp.,
Astarte cf. *radiata*,
Venus umbonaria, V. multilamellosa,
Tellina sp.,
Neaera Waelii, N. cf. *cuspidata*,
Corbula gibba,
Panopaea Menardi,
Pholadomya alpina,
Psammosolen coarctatus,
Teredo sp.,
Balanus,
Echinus pusillus,¹³⁾
Ceratotrochus sp.,
Spiroloculina sp.,
Lunutites radiata,
Terebratula grandis, T. sp.,
 Fisch- und Cetaceenwirbel.

Die Nordgrenze des Mallisser Miocäns ergibt sich durch das Ansteigen des Septarientons in NO-Richtung (von der alten zur neuen Ziegelei und nach Conow). In Conow ist es teils überhaupt nicht mehr erhalten, teils nur noch in seinen unteren Partien.

Conow I 06:

- 3,3 m Geschiebelehm,
- 14,3 „ trockener gelber und weißgrauer Sand,
- 18 „ weißgrauer Sand, schwach wasserhaltig,
- 18,6 „ gelber sehr kalkhaltiger Lehm,
- 27 „ grauer Sand mit Wasser, quarzreich, kalkfrei (?obermiocän),
- 29 „ schwarzer Sand mit Glimmerblättchen und geringem Kalkgehalt (Alaunton),

¹³⁾ S. die Bemerkung G a g e l s, Jb. pr. L.-A. 23, 530.

Miocän.

- 30,5 m schwarzer sandiger Ton mit Braunkohlenstückchen und geringem Kalkgehalt,
- 34,1 „ schwarzer grauer Quarzsand mit Steinstückchen und Kalkgehalt, wasserführend,
- 35 „ schwarzer fetter Ton,
- 45 „ sandiger grauer Ton (?oberoligocän),
- 52,6 „ blauer fetter Ton mit sandigen Zwischenschichten (Septarienton),
- 53,6 „ glaukonitischer sandiger Ton (?unteroligocän), darunter Gips.

Conow III hat Miocän höchstens in Lokalmoräne, in IV kommt unter gestörten Diluvialsanden bei 64 m Tiefe miocäner Glimmersand, dunkler Ton, Oberoligocän und bei 132 m Septarienton; es mögen dort infolge des Salzauftriebes Steilstellungen der Schichten vorliegen.

Die weiter nördlich anschließenden Miocänreste von Karenz und Malk wollen wir als südlichen Rand der sich nach N an den Salzhorst anlehnenen Ludwigslust-Grabower Mulde später erwähnen.

Das südliche Ende des Mallisser Lagers ist unbekannt, bei dem SW-Einfallen werden die Flötze in größerer Tiefe zu suchen sein (die in den Bohrungen angegebene Kohle mag unreine Oberflötz sein). Bis Dömitz lassen sich die Schichten verfolgen.

Eine Reihe Bohrungen parallel dem Eldeufer im Heidetal vom Marienstollen in südwestlicher Richtung 1901 ergab abgesehen von etlichen lokalen Abweichungen (meist durch spätere Erosion bedingt) die gleichen Einfallverhältnisse der Sande und Tone. Ihnen korrespondieren weiter die Befunde von Neukallib und Dömitz.

Eine Bohrung in Neukallib (1894) ergab:

- 20 m Sand und Kies,
- 29,5 „ brauner und weißer Sand, tonig,
- 31 „ brauner Ton,
- 32,5 „ weißer grober Sand mit Braunkohle,
- 34,0 „ Braunkohle,
- 37,5 „ Braunkohle mit Ton,
- 41,5 „ grober toniger Sand mit Braunkohle,
- 42,5 „ grauer Ton,
- 48 „ feiner Glimmersand, grau,
- 49,5 „ grauer fester Ton,
- 57 „ grauer und weißer Glimmersand,
- 78 „ brauner sandiger Ton,
- 91 „ Kies, weißer und brauner Sand.

E. Tertiär.

Das Miocän beginnt bei — 6 oder — 16, die Oberkante der Braunkohle liegt bei — 19.

Von dem Tiefbrunnen der Sprengwerke Dömitz 1900 fehlen leider Proben.

Das mitgeteilte Profil lautet:

14	m Sande,
— 17	„ Kies,
— 23,3	„ grober Sand mit Steinen und Braunkohlen,
— 26,4	„ grober Kies,
— 32,4	„ Sande,
— 37,1	„ Ton mit Sandadern,
— 38,6	„ schwarzer Ton (?miocän),
— 45,1	„ toniger Feinsand,
— 46,5	„ sandiger Ton,
— 52,5	„ schwarzer harter Ton,
— 53,6	„ Braunkohle mit harten Tonschichten,
— 55,2	„ toniger Feinsand,
— 58,5	„ schwarzer Ton mit Sandadern,
— 63,2	„ toniger Feinsand.

Wendisch-Wehningen. Ein interessantes Vorkommen von Miocän ist in dem Berge von Wendisch-Wehningen an der Elbe.¹⁴⁾ Die neuen Aufschlüsse haben ergeben, daß es aus dem Altdiluvial zu streichen und zum Miocän zu stellen ist.

Die alte Tongrube auf der Höhe hat hellgrauen, fetten, stein- und kalkfreien Ton, dessen Schichten zahlreiche wellige Biegungen sowie Verwerfungen zeigen. In ihm ist eine 0,6 m mächtige Schicht von schwarzbrauner Diatomeenerde eingeschaltet, in welcher wieder eine dünne Tonschicht verläuft. Auch sie zeigt außer kleinen Verwerfungen prächtige, z. T. schleifenförmigen Biegungen, die Flötzform. auf Taf. 3 abgebildet sind. Angelagert ist Diluvialsand und Flugsand mit Kantengeröllen.

Die schwarze, sandige Masse wurde zuerst als Braunkohle angesehen, ist aber eine humusreiche Diatomeenerde, durch fein zerriebenen Braunkohlenstaub humos gefärbt. Die Masse brennt sich hellbraun. Eine Analyse ergab:

28,23	Organ. Substanz und Wasser,
12,28	Quarz,
47,83	Kieselsäure (chemisch gebunden und als Diatomeenerde),

¹⁴⁾ Beitr. I, S. 40. — XX, S. 26. — Bunte: Die Diatomeenschichten v. W. W. Arch. Nat. 55, 1901, S. (76) 108. — Koch: Die Tertiärschichten des Berges zu W-W. Arch. f. meckl. Landeskunde 1854, 15. — Roth: Die Bohrungen bei W-W. Z. d. g. G. 6, 1854, 522. — Cleve: Ueb. einige dil. Diatomeenschichten Nordd. Schr. phys. Ges. Königsberg 1882.

8,92 Tonerde,
2,5 Eisenoxyd,
Spuren von Kalk,
0,15 Magnesia.

Auch der Ton führt stellenweise Diatomeen.

Die Diatomeenflora beschränkt sich nur auf zwei Formen, den marinen *Coscinodiscus subtilis* Ehrbg. im Ton und die Süßwasserform *Melosira granulata* Ralfs. in der schwarzen Erde.¹⁵⁾ Bunte äußert sich darüber wie folgt:

Die schwarze Schicht zeigte sowohl am Elbufer, wie in der Ziegelei-grube als Hauptmasse *Melosira granulata*, eine Diatomee, die nach De Toni und anderen entschieden eine Süßwasserform und nirgends für Brackwasser bekannt ist. Diesen Melosiren ist außerordentlich spärlich eine ausgesprochen marine Form *Coscinodiscus subtilis* beigelagert. Ein Vorkommen dieser *Coscinodisci* für Brackwasser ist nicht bekannt. Die schwarze Schicht enthält ferner eine Menge Spongillen-Nadeln. Die humose Masse war so stark desorganisiert, daß die Herkunft der aufgefundenen Zellrudimente nicht mehr festgestellt werden konnte. Von *Pinus* fanden sich viele Pollenkörner.

Der Ton, in dem die schwarze Schicht eingelagert ist, enthält überhaupt nur sehr spärlich Diatomeen. Es fanden sich *Coscinodiscus subtilis* und *Melosira granulata*. Der *Coscinodiscus* tritt vielleicht etwas reichlicher auf, als die *Melosira*, doch fanden sich in vielen Präparaten beide Formen gleichmäßig stark vertreten. Wenn man jedoch berücksichtigt, daß die kleine *Melosira* in Ketten-Gliedern und daher stets in größerer Anzahl auftritt, so kommt man doch zu dem Schlusse, daß der *Coscinodiscus* die Hauptform des Tones und die *Melosira* nur beigemischt ist. Mithin ist der Ton als marine Bildung anzusprechen.

Wir kommen somit zu dem interessanten Resultate, daß die schwarze Schicht eine Süßwasserbildung mit beigemischten marinen Formen und der Ton eine marine Bildung mit beigemischten Süßwasserformen ist.

Im Ton und der Diatomeenerde finden sich stark abgerollte Stücken von tertiärem Lignit (cf. *Cupressoxydon* Brevern).

Westlich von den Tongruben war am Steilufer der Elbe die schwarze Schicht ebenfalls angeschnitten und ließ sich auf lange Erstreckung bis ins Elbniveau verfolgen. An einigen Stellen bildet sie linsenartige Schmitzen, meist aber ist sie oben und unten von einer dünnen, mehrorts diatomeenfreien Tonlage und liegenden Sanden begleitet, als deutliche Schicht erkennbar, die stromabwärts bis an das untere Ende des Dorfes am Elbufer sichtbar war.

¹⁵⁾ Der Umstand, daß Ehrenberg, Z. d. g. G. 1854, 525, viel mehr Formen gefunden hat, die z. T. lebend in der Elbe vorkommen, ist wohl auf Verunreinigungen der zur Untersuchung gelangten Proben zurückzuführen.

Die Schichtenstörungen wurden später schönstens klargelegt, als eine Grube der neuen Aktienzegielei den Berg systematisch durchwühlte (allerdings mit einem für die Praxis ungünstigen Erfolg). Dementsprechend ist es auch erklärlich, daß viele der Versuchsbohrungen sehr wechselnde Ergebnisse fanden. Eines derselben, VII i. J. 1905, am Südanfang des Steilufers fand:

- Geschiebemergel,
— 6,5 m blaugrauen kalkreichen Ton mit scharfem Sand,
— 1,5 „ Bergton,
— 10 „ dunkelgrauen fetten Alaunton mit vielen kleinen Muscheln, die denselben als miocän erweisen.

Die Mächtigkeit des Tones ist an einer Bohrung auf 30 m (reduziert 17) angegeben. Die Bohrungen 1910 fanden die schwarze Erde teils unter Diluvialsand, teils unter Geschiebemergel, unterlagert von fettem schwarzen Ton, beide entweder auf hellgrauem Ton oder auf Kieskonglomerat oder feinem Sand; andere Stellen fanden bis auf 13,5 m überhaupt nur Diluvium. Eine Bohrung traf die Diatomeenerde in viermaliger Folge. Der spätere Aufschluß erklärte diese Differenzen. Die Störungen reichen bis auf bedeutende Tiefe. Sie sind wohl auf Rechnung der dort entwickelten Stau-Endmoräne zu stellen.

Der in der Herrschen alten Grube früher beobachtete schwarze Diatomeenpelit setzt sich als hochsteigender Sattel über die Straße horstartig nach NO fort (hier kommt Geschiebemergel unter den Diluvialsanden, diese sind stark rostbraun gefärbt und bilden z. T. feste Bänke von Eisensandstein und -konglomerat, das fast an Miocänsandstein erinnert. Im tieferen Grubenniveau sah man starke Störungen, bei denen es fast schien, als sei der Geschiebemergel konkordant auf Sand und gleichsinnig geschichtet wie die schwarze Erde mit ihren eingebetteten dünnen Sandlagen; in horizontalen, engen Faltschleifen zurückbiegend, erscheint er wie in breiigem Zustand geflossen.

Der Ton des Wendisch-Wehninger Bergs selbst, als „Bergton“ bezeichnet, ist verschieden ausgebildet, bald hellgrau, bald braun, zuweilen auch als „Alaunton“ und sandiger Glimmerton. Es mögen demnach verschiedenalterige Tone hier vorliegen, sowohl mariner wie limnischer. An einer Stelle fanden sich auch die üblichen Konchylien, von Metzmacher¹⁶⁾ bestimmt als

Cardita chamaeformis,
Astarte vetula,

¹⁶⁾ Arch. Nat. 60, 1906, S. 33.

Miocän.

Yoldia Philippiana,
Dentalium badense,
Pleurotoma rotata,
Natica helicina,
Spirialis Bronni,
Polymorphina, Cristellaria,
Otolithen.

Außerdem führt der helle Ton marine Diatomeen (neben der sekundär erscheinenden Melosira). Die Beimengung der Diatomeen eignet den Ton für feuerbeständige Ziegel und in Mischung mit dem alluvialen Elbwiesenton für Klinker.

Wir haben hier sonach marines und limnisches Miocän, das letztere als Fazies der Braunkohlenformation, derart, daß hier kein Kohlenflötz, sondern durch Kohlenstaub verunreinigte, feinsandige Diatomeenerde entwickelt ist, als Absatz eines mit dem Braunkohlenmoor in Verbindung stehenden offenen teichartigen Gewässers (s. u. Ramm).

Die östliche Begrenzung des Mallißer Kohlenfeldes ist nicht bekannt. Zwei Bohrungen im Eldetale (ca. +18 NN) bei Liepe fanden:

- I: 16,4 m graugelben Heidesand,
— 30,3 „ groben Diluvialkies,
— 35,9 „ festen schwarzen Alaunton,
— 68,1 „ scharfen grauen kalkfreien Quarzsand.
- II: 13,9 m gelben Grand,
— 56,2 „ schwarzen mageren Ton,
— 61,7 „ scharfen Quarzsand,
— 70 „ schwarzen mageren Ton.

Eine dritte Bohrung in Böck am Ostufer der Elde
3,6 m gelber Kies,
bei 69 „ fetten dunkelgrauen Ton.

Die Flötze, wenn überhaupt vorhanden, dürften danach in größerer Tiefe liegen. —

Wir wollen zunächst die NW-Fortsetzung des Tertiärs von Malliß aus zum Lübtheener Gebirgszug verfolgen:

3 km von Conow IV ist bei Niendorf ein kleines Vorkommen von Glimmerton zu verzeichnen (Arch. 71, 97), auch das reichliche Vorkommen von Miocänversteinerungen in dem dortigen Diluvialkies ist beachtenswert.

NW von hier, jenseits des Rögnitztales, steht zu Hohenwoos unter geringer Diluvialdecke (Heidesand und Kies, Geschiebe-

mergel) in der Ziegeleigrube marines Miocän an, blau- und schwarzgrauer, glimmerreicher, fetter Ton, dessen reiche Ausbeute an Fossilien durch Metzmacher bekannt wurde.¹⁷⁾ Außer zahlreichen Foraminiferen und Cetaceenknochen zeigt die Liste:

Murex octonarius,
Trophon Semperi,
Typhis horridus,
Canellaria evulsa, C. subangulosa, C. lyrata,
Fusus crispus, F. festivus, F. tricoloratus, F. eximius, F. gregarius, F. distinctus,
Nassa Bocholtiensis,
Cassis saburon,
Conus antediluvianus,
Pleurotoma turbida, Pl. rotata, Pl. turricula, Pl. porrecta, Pl. Steinvorhi, Pl. intorta, Pl. pannoides, Pl. Selenkae,
Mangelia obtusangula,
Borsonia uniplicata,
Mitra Borsoni,
Natica helicina, N. Alderi,
Aporrhais alata,
Eulima subulata,
Turritella subangulata,
Dentalium badense,
Cadulus subfusiformis,
Spiralis valvatina,
Pecten cf. tigerinus,
Limopsis lamellata,
Leda tenuis,
Cardita chamaeformis,
Astarte vetula,
Cardium cf. suburgidum,
Isocardia cf. lunulata,
Neaera sp.,
Otolithus irregularis, O. elegans.

Häufig sind auch Haifischzähne, vorwiegend Oxyrhina, daneben Lamna, Carcharias, Galeus, Notidanus.

Die außerordentlich reiche Foraminiferenfauna von Niendorf und Hohen-Woos sowie Kummer hat Clodius ausgebeutet und beschrieben. Arch. 75, 1922, S. 76, Taf. 1. (In 100 gr Ton von Hohen-Woos fand Clodius 14 000 Foraminiferen).

Die Vermutung, daß unter diesem marinen Miocän Braunkohle lagert, wurde durch Bohrungen in der Nähe der Ziegelei bestätigt.

¹⁷⁾ Metzmacher, Arch. 57, 166.

Miocän, Hohen - Woos.

- II: 5 m Heidesand,
 — 17,5 „ grober Sand und Kies (diluvial),
 — 19,0 „ feiner weißer Sand,
 — 22,0 „ do. mit einzelnen Kohlenstückchen,
 — 23,2 „ do. dunkler,
 — 23,7 „ schwarzer sandiger Glimmerton,
 — 24,9 „ dunkler Sand,
 — 27 „ hellerer Sand,
 — 33 „ dunkler Sand,
 — 34,7 „ „Braunkohle“ = ca. — 10 NN,
 — 44,5 „ grober Sand mit Schwefelkies,
 — 44,52 „ Tonschicht,
 — 47,0 „ glimmerreicher Sand,
 — 47,1 „ Tonschicht,
 — 70,0 „ grauer feiner Glimmersand, z. T. mit Kohleteilchen,
 in wechselnd gefärbten Schichten.
- I: 5,6 m Diluvialsande, unten gelber Ton,
 — 7,5 „ brauner Sand,
 — 14,0 „ schwarzer Ton,
 — 15,5 „ do. unten mit einzelnen Kohleteilchen (obermiocän),
 — 18,3 „ Ton mit Steinen, auch Feuerstein, und kleinen
 Muscheln,
 — 22,0 „ schwarzer Ton,
 — 23,5 „ brauner Sand,
 — 29,3 „ do. mit Kohlespuren und Glimmer,
 — 31,0 „ hellbrauner Sand mit Kohlespuren,
 — 31,5 „ schwarzer Ton,
 — 45,5 „ hellbrauner Sand mit Kohlestücken,
 — 47,4 „ dunkler Sand mit kleinen Muscheln,
 — 48,5 „ schwarzer ziemlich fester Kohlensand,
 — 50,8 „ do. tonig,
 — 53,5 „ Braunkohle (— 15),
 — 53,8 „ grober Quarzsand,
 — 53,9 „ Schwefelkies mit Kohle,
 — 55,9 „ Quarzsand, z. T. mit Kohlestücken und Schwefel-
 kies,
 — 57,6 „ do. grobkörnig.
- V: 7,6 m dunkler Miocänton,
 — 11,2 „ brauner Sand,
 — 11,6 „ dunkler Ton,
 — 24,6 „ weißer Sand,
 — 26,62 „ brauner Sand,
 — 26,97 „ Kohleschmitze (+ 3 NN) oberes Flötz,
 — 29,57 „ weißer Sand,
 — 30,6 „ brauner Sand,
 — 39,5 „ weißer Sand,
 — 41,6 „ brauner Sand,

E. Tertiär.

- 47,6 m weißer Sand mit starken Kohlespuren,
 — 53,0 „ weißer Sand,
 — 53,3 „ do. mit Kohlestreifen und Glimmer ?Äquivalent des Flötzes, ca. — 23,
 — 62,2 „ grauer Sand mit Kohlespuren,
 — 69,5 „ blauer Sand,
 — 104,0 „ grauer Sand (— 75) mit Kohlespuren und Muscheln } (Oberoligocän).
- III: 19,1 m Diluvialsande mit etwas Geschiebemergel oder Miocän,ton,
 — 19,5 „ brauner Sand,
 — 29,0 „ weißer Sand,
 — 29,1 „ braunes Holz,
 — 30,4 „ weißer Sand mit Kohle,
 — 37,09 „ brauner do.,
 — 37,39 „ Kohle (? oberes Flötz),
 — 47,0 „ weißer und brauner Sand, z. T. mit Kohle,
 — 52,0 „ brauner Sand,
 — 61,7 „ weißer Sand mit Schwefelkies,
 — 62 „ brauner Sand,
 — 64,5 „ Sand mit Kohle und Glimmer (?äquiv. dem Flötz, — 30),
 — 69 „ scharfer Kies,
 — 74,8 „ weißer Sand,
 — 77 „ brauner Sand,
 — 112,5 „ Sand mit Kohlespuren.
- IV: 10,5 m Diluvialsand,
 — 16,9 „ Sand und Ton (?diluvial),
 — 19,8 „ schwarzer Ton mit Sand,
 — 23,2 „ grober Sand,
 — 30,7 „ magerer blauer Ton mit Sand,
 — 38,6 „ Sand mit Ton wechselnd,
 — 48,3 „ grauer Ton,
 — 54,2 „ Ton mit kleinen Sandschichten,
 — 65,2 „ grauer Sand mit Kohlespuren,
 — 66,7 „ weißer Sand und Kies,
 — 74,2 „ weißer Sand,
 — 74,7 „ do. mit Kohle,
 — 75,0 „ schwarzer Ton,
 — 79,0 „ Sand,
 — 107,0 „ Sand mit starken Kohlespuren.

Hohen-Woos hat somit in zwei Bohrlöchern Braunkohle in einer Mächtigkeit von 1,7 bzw. 2,7 m nachgewiesen, die übrigen fanden in der dem Einfallen entsprechenden Tiefe zwar kein Kohlenflötz, aber eine Anreicherung der Sande an Kohle. Bohrloch V scheint das liegende Oberoligocän getroffen zu haben.

Andere, in der Streichrichtung angesetzte Bohrungen fanden kein eigentliches Flötz; hier war der Ton z. T. in größerer Entwicklung, auch das Diluvium von größerer Mächtigkeit, die bis über 50 m reicht, wodurch sich wohl eine Zerstörung der Kohleschicht erklärt.

Nordöstlich von Hohen - Woos tritt in Loosen der Alaunton hoch herauf. Der Brunnen des Forsthofs hat z. B. schon bei 3 m, d. i. ca + 45, dunklen Ton mit „Braunkohleteilchen“ bis 85 m erbohrt. (Das Vorkommen von Alaunton in Loosen erwähnt schon Brückner 1825 (Grund und Boden Mecklenburgs, S. 66, und Koch, Z. d. g. G., 1856, 274). Weiter westlich von Loosen ist bei Belsch (Beitr. 13, 78) fetter, blauer Ton bekannt unter Geschiebemergel. Dort wurden dann, unter Zuziehung eines Rutengängers, bei Ramm und Quast Bohrungen auf Braunkohle ausgeführt.

Ramm: 1 km östlich vom Dorfe Ramm im Heidegebiet (+35 NN).

4	m Heidesand,
— 14,9	„ heller Heidesand, kalkhaltig,
— 15,5	„ grauer Geschiebemergel,
— 16,5	„ sandiger Ton,
— 17,2	„ grober Sand,
— 19,5	„ Geschiebemergel,
— 24,5	„ scharfer Sand und grauer Schluffsand,
— 25	„ harter Ton,
— 31	„ sandiger Ton und Sand,
— 36	„ grober Kies und Gerölle mit Steinen,
— 38	„ dunkelgrauer Geschiebemergel, stark tonig,
— 40	„ grauer scharfer Quarzsand, kalkhaltig (? diluvial),
— 50	„ weißer Quarzsand mit kleinen Braunkohlenstücken, schwach kalkhaltig,
— 75	„ grauer sandiger Glimmerton, durch feinsten Kohlestaub gefärbt, kalkfrei,
— 79,8	„ fetter braunschwarzer Ton,
— 83,8	„ erdige Braunkohle,
— 88	„ grauer toniger Glimmersand,
— 92	„ dunkler Ton.

Die „erdige Braunkohle“ erwies sich nur als schwarzer, kohligter Ton mit 14 % brennbarer Substanz. Er führt neben Spongiennadeln zahlreiche Diatomeen, und zwar nach Bestimmung von Dr. H u c k e - T e m p l i n nur *Melosira granulata* Ehrbg. Dadurch gleicht er der 17 km südlich von Ramm vorkommenden Diatomeenerde von Wendisch - Wehningen. Das dort über die Faziesbildung Gesagte gilt auch für hier.

E. Tertiär.

- Quast, +35, in der Heide, 2 km nördlich vom Forsthof:
- 6 m Heidesand,
 - 16 „ Geschiebemergel,
 - 20 „ hellgrauer sandiger Kies,
 - 21 „ grauer Ton (Schlemmrückstand?),
 - 24 „ grauer scharfer Sand mit Steinen,
 - 57,3 „ grauer Geschiebemergel (oben mit viel Kreidestücken),
 - 61,2 „ weißgelblicher Sand mit Kohleteilchen, in der Mitte Kies,
 - 74,3 „ Geschiebemergel, sandig,
 - 75,6 „ grober Kies mit Steinen, kalkhaltig,
 - 76,5 „ weißer Sand, schwach kalkhaltig,
 - 77,5 „ do.,
 - 82,2 „ do. sehr schwach kalkig, mit Geröllen von kohligem Sand, Ton (? Diatomeenerde) und Lignit,
 - 85 „ Kies mit kohligem Ton, schwach kalkig,
 - 87 „ grober dunkelgrauer Kies und Steine, schwach kalkig, viel Quarz, mit nordischen Geröllen,
 - 100 „ do., mit großen Stücken des kohligen Diatomeentones.

Die Schichten von 75,6 m ab kann man als Lokalsande bezeichnen, Diluvialkies mit zerstörtem Untergrundmaterial. —

Lübtheen-Jessenitz: 8 km nordwestlich von Hohenwoos liegen die Tiefbohrstellen der Gegend von Lübtheen-Jessenitz (vergl. Lageplan S. 68; Der Lübtheen-Jessenitzer Salzstock, Kali 1921, 246). Das Tertiär ist dort allgemein verbreitet, aber recht wechselvoll vertreten, z. T. auch gestört oder durch Glazialerosion verschwunden bzw. zu Lokalmoräne aufgearbeitet.

Eine Uebersicht geben die oben mitgeteilten Bohrprofile und ihre tabellarische Zusammenstellung.

Lübtheen I: Der Gipsberg ist frei von Tertiär.

II, Probst-Jesar, hat nur limnische Braunkohlenformation, mit eigentümlicher Verknetung unten.

III, Kamdohl, +15: Von 46—140 m miocäne Braunkohlenformation, mit einem Flötz unreiner Kohle, glimmerhaltig, fest, mit Schwefelkies, 140—167 m Untermiocän — Oberoligocän.

- 140—167 m Untermiocän—Oberoligocän,
- 202 „ oberoligocäner feiner grünlicher Glimmersand mit vielen schön erhaltenen Konchylien (Flötzform. 116, Taf. 4 und 5, Arch. 37, 246),
- 241,3 „ schwarzer Ton, glimmerhaltig, mit einigen Konchylien, nach Gripp Ober- bis Mitteloligocän,
- 249 „ hellgrauer plastischer Ton mit Gipskristallen, umgelagerter Zechstein (nicht Septarienton),
- 251,6 „ dunkelbrauner fetter Ton.

Durch dieses Profil war das miocäne Alter der mecklenburgischen Braunkohle bestimmt (Flötzform. 116).

Nachdem ich einen petrographischen Vergleich mit dem Mallisser Oberoligocän anstellen konnte, erscheint es richtiger, diese fossilreiche Ablagerung als oberoligocän zu bezeichnen; vergl. auch die Bemerkung von Oehmcke, daß diese Schichten älter seien, als der Bockuper Sandstein (Arch. 41, S. 6).

IV, Trebs, ergab eine durch Verwerfung gebildete Einschaltung von marinem oberoligocänen Glimmersand im Diluvium.

Lübtheen V hat nur 10 m Miocän, Sand und Ton, auf Residualbildungen lagernd.

VI und VII, am Gipsberg, haben überhaupt kein Tertiär, das Diluvium ruht auf Residualbildungen, die früher z. T. als Septarienton bezeichnet waren.

VIII, Trebs, hat infolge einer Grabenbildung auch kein Tertiär getroffen, und IX, Probst-Jesar, zeigt eine durch die Salzhorstbildung erklärliche Scholle von Miocän-Sand und -Ton inmitten von Diluvium.

X hat die Braunkohlenformation offenbar in steiler Schichtenstellung erschlossen, mit Quarzsanden, Ton und Braunkohle zwischen 16,5 und 324 m Tiefe. Ob die oberen Quarzsande marin sind, ist unsicher.

XI hat unter 19 m Diluvialsanden einen (? diluvialen) Ton und dann eine mächtige Folge von dunklem Quarzglimmersand, der wohl diluvial aufgearbeitetes Miocän ist; von 108—115 grobes nordisches Geröll mit auffallend vielen großen Geröllen von schwarzem Alaunton und Braunkohle. Hier muß eine gewaltige Wasserarbeit zur Glazialzeit stattgefunden haben, welche aus nördlicher Richtung das Miocän aufgewühlt hat.

Am Jessenitzer Salzstock erkennen wir sehr deutlich die mantelförmige Anlagerung des Tertiärs: über dem Gipskopf selbst völliges Fehlen des Tertiärs und nach außen Zunahme an Mächtigkeit und Tiefenlage (s. Profil „Kali“, 1921, S. 275).

Jess. I, am Sarm, zeigt unter 35,4 m Diluvium bis 83,3 m miocäne Braunkohlenformation mit einer Schicht erdiger Kohle in 45—48,8 m; darunter noch bis 114,5 Sand und Ton.

II, 330 m südlich von I, unter 29 m Diluvium das bei 55,6—60,3 erdige Kohle führende Miocän und noch von 83—122,4 tertiäre Sande und Tone. III ergab eine Verwerfungsstörung (Proben sind nicht vorhanden). I a. d. J. 1907 fand Kohle bei 59—64 m.

Jess. IV, südl. vom Schacht, fand:

- 38 m Diluvium,
- 101 „ diluvial aufgearbeitetes Miocän,
- 238 „ miocäne Braunkohlenformation (bei 129—135 wird toniger Sand mit Braunkohle angegeben),
- 370 „ marines Untermiocän mit Transgressionsbildung,
- 458 „ dunkle Tone, untermiocän—oberoligocän,
- 540 „ Oberoligocänsande,
- 557 „ oligocäne Tone. Darunter Cenoman, Gault und Keuper bis 776 m.

(Bedauerlich fehlen von den Jessenitzer Bohrungen gute Proben.)

Volzrade, östlich an Jessenitz grenzend, ergab in I völliges Fehlen von Tertiär. Lokalmoräne liegt direkt auf Gips.

In II fehlt scheinbar das obere marine Miocän und ist nur die Braunkohlenformation vorhanden in Quarzsanden mit teilweisem Braunkohlengrus. Der weiße Sand von 50,7—94 m darf als der liegende angesehen werden, die darauf folgenden Schichten zum Ober-, Mittel- und Unteroligocän zu stellen sein.

Im Lüthteener Gebiet ist sonach zwar die Braunkohlenformation vorhanden, doch ist auf brauchbare Flötze kaum zu rechnen. —

Daß das gesamte südwestliche Mecklenburg ein zusammenhängendes Tertiärgebiet darstellt, geht aus den zahlreichen Einzelunden hervor, die teils zutage tretend, teils unter der Diluvialdecke bekannt geworden sind. Wir wollen sie hier übersichtlich zusammenstellen.

In Gallin, unweit Vellahn, traf eine Brunnenbohrung (Mitt. 17, Nr. 252) im Diluvium eingeschaltet von 6,8—25,8 m miocäne Glimmersande und Tone und von 53—55 dunklen tonigen Sand und fetten Ton. Die zwei Geschiebemergelbänke im unteren Teile deuten auf Lagerungsstörung hin.

Weiter sind noch zu nennen Wotersen (Glimmerton) und Zweedorf.

In der Ziegeleigrube am Posthof zu Vellahn tritt bei ca. +40 NN, im Gebiet der Endmoräne, schwarzer (fossilfreier) Glimmerton mit Braunkohlenstückchen unter Diluvialfeinsand und Geschiebelehm auf.

In Melkof, nordwestlich von Lüththeen, soll bei 124—176 m dreimal Braunkohle gefunden sein. Leider fehlen von der Bohrung die Proben, das Profil wurde in Beitr. 13, S. 80, Arch. 46, veröffentlicht. Die Bohrstelle liegt bei der Ausmündung des Sude- in das Elbtal, bei etwa +12 NN.

Eine zweite Bohrung ca. 1 km nördlich davon auf der Uferhöhe, bei +30 NN ergab folgendes interessante Profil:

- | | | |
|---------|---|--------------------|
| — 0,8 | m Mutterboden | } Geschiebemergel, |
| — 2,6 | „ gelber harter Lehm | |
| — 6,85 | „ weicher Lehm | |
| — 9 | „ steiniger grauer Mergel | |
| — 15,6 | „ sehr feiner grauer Sand, kalkreich, | |
| — 18 | „ feiner hellgrauer Quarzsand mit kl. Kohleteilchen, kalkhaltig, | |
| — 27 | „ sehr feiner Sand (Quarz, Glimmer, Kohleflitter), etwas kalkig, | |
| — 31 | „ Tonschicht mit Sandadern, hellgrau, kalkhaltig, sandig, | |
| — 38,3 | „ sandiger dunkler Ton, kalkreich, Geschiebemergel, | |
| — 50,2 | „ grauer Geschiebemergel, | |
| — 55,8 | „ grober Diluvialkies und Grand mit großen Steinen (sehr schwer zu durchbohren), ¹⁸⁾ | |
| — 59 | „ „Glimmerton“ = grauer kalkhaltiger magerer Diluvialton oder ?Geschiebemergel, | |
| — 61,1 | „ hellgrauer toniger Sand, glimmer- und kalkhaltig, diluvial, | |
| — 64,1 | „ grober Kies mit Geröll und Steinen (diluvial), | |
| — 69 | „ grauer steiniger Geschiebemergel, | |
| — 76 | „ scharfer grauer Quarzsand, schwach kalkhaltig, | |
| — 85 | „ grober Quarzsand, hellgrau, kalkhaltig, | |
| — 103 | „ grober Kies (Proben fehlen), | |
| — 105,3 | „ dunkelgrauer Ton mit Sandadern, mager, kalkhaltig, unten fest (Geschiebemergel), | |
| — 135 | „ kiesartiger Sand, grober Diluvialgrand, mit viel Quarz, | |
| — 146,5 | „ grauer Quarzsand, kalkarm, treibend, | |
| — 148,1 | „ „hartsandiger Tonmergel“ = grauer Geschiebemergel, | |
| — 148,3 | „ „Moor“ = schwarze glimmerhaltige kohlige Masse, Scholle! (bei 148,3 m viel abgerollte Tertiärkonchylien, wie in Diluvialsanden häufig), kalziniert, | |
| — 172 | „ grober Diluvialkies mit großen Steinen, | |
| — 176 | „ feiner brauner glimmerhaltiger Quarzsand, kalkfrei (miocän) mit Kohlestückchen, | |
| — 177,2 | „ dunkelgrauer bis schwarzer sandiger Glimmerton, kalkfrei, reich an Kohlestaub, | |
| — 177,3 | „ „Braunkohle“ = Anreicherung an Lignitstückchen (Abhub), | |
| — 177,4 | „ schwarzer sehr sandiger Glimmerton mit Braunkohlenstaub und kleinen Feuersteinen, kalkhaltig, | |

¹⁸⁾ Die dem Geröllager entsprechende harte „?interglaziale“ Eisenstein-Schicht des alten Brunnens ist hier nicht nachgewiesen worden.

E. Tertiär.

- 186 m „schwarzer Ton mit Sandschichten“ = durch Kohlenstaub und -stückchen verunreinigt, Glimmersand und Kies, kalkarm bis -reich; der Kies (Grand) enthält viele Feuersteine, Granit, Silurkalk und kleine weiße Körner von ? unreinem Dolomit, Gemenge von feinem und schärferem Sand und eine gut erhaltene Miocänschnecke (? Fusus),
- 192,5 „ „dunkler Ton mit Sandpartien und Braunkohlenspielen“ (in den Sandpartien stieg der Wasserspiegel von 18 auf 7 m unter Terrain: nachdem die Sandadern verrohrt sind, fällt der Wasserspiegel auf seinen normalen Stand von 18 m zurück),
- 198,6 „ „mooriger Sand“ = dunkler scharfer Sand mit Glimmer und Kohlestaub und -stückchen, kalkhaltig,
- 207,5 „ „scharfer toniger Sand mit Tonschichten“ = hellgrauer scharfer Sand, schwach tonig, kalkhaltig; führt gerollte Quarzkörner, Glimmer, Kohle, wenig Schalbruchstückchen, auch Feuerstein und Sandstein. Die Hauptmasse besteht aus Feinsand von 0,5 und weniger mm Durchmesser.

Von unten nach oben erkennt man folgende Bildungen:

1. Bis zur Tiefe von 207 m, das ist heutiges NN — 177 bis 198 m, scharfer tertiärer Quarzsand und Grand, welchem bereits durch strömendes Wasser nordisches Material beigemischt wurde.
2. Die Wasserströmung wurde schwächer, es wurden die feinen Quarzglimmersande mit reichlicher Beimischung von Kohlen Schlamm und etwas nordischem Material abgelagert, tonige Zwischenschichten deuten auf wechselnde Bewegung des Wassers. Bis 177,2 folgen weiter Absätze ruhigeren Wassers, als deren Abschaum oben die Lignitmengen abgesetzt sind. Wechselnde Strömungsbedingungen lieferten teils feinsten „tonigen Bestand“, teils gröberen Grand mit nordischen Geröllern und einheimischen Molluskenresten.
3. Die folgende 5 m starke Schicht von reinem Miocän (kohliges Glimmersand und Ton) ist entweder durch dieselben Gewässer ohne Zufuhr von nordischen Beimischungen abgesetzt oder kann auch durch irgend eine Bewegung (tektonischer Art oder Gleit- oder Schollenschub) dahin gebracht sein. Jedenfalls aber spricht auch ihre Beschaffenheit, der Gehalt an Kohlenstaub und -Flittern, für eine Umarbeitung der Braunkohlenformation durch fließendes Wasser.
4. Nun beginnt das reine Diluvium:
Waren es bisher fluviatile Bildungen, durch von Norden von dem heranrückenden Eise gelieferte Strömungen auf der

- tertiären Landfläche, so treten nunmehr (bei 172 m) 24 m mächtige, grobe Diluvialkiese und Gerölle auf, in den oberen Partien viele abgerollte Tertiärkonchylien führend.
5. Sie werden bedeckt von einer dünnen Bank von grauem mageren Steinton, den man als Geschiebemergel oder steingemischten Ton zu bezeichnen hat. An seiner unteren Grenze führt er eine 0,2 m dicke Scholle von kohligem, glimmerhaltiger Erde. Wenn es wirklicher Geschiebemergel ist, so wäre hier eine kleine vorstoßende Eispartie anzunehmen.
 6. Erneut folgen mächtige Fluvioglazialbildungen mit Sand und Kies, unten und oben als Lokalsand, in der Mitte als grober, reiner Diluvialkies.
 7. Nun folgte die Eisbedeckung und es wurde der Geschiebemergel von 69—31 m abgesetzt (unten mit Kieseinlagerung),
 8. darauf nach Unterbrechung durch feine, an Tertiärmaterial angereicherte Sande,
 9. eine letzte Decke von 9 m Mächtigkeit.
 10. Unter Heranziehung des alten Profils, 1 km südlich im Sudetal, erfolgte hierauf die Auswaschung des Sudetals bis auf den unteren Geschiebemergel und Auffüllung desselben durch 10 m Kies und Talsand.

Bei einem Vergleich mit der alten Bohrung lassen sich zwei Möglichkeiten denken: 1. die älteren Angaben sind einwandfrei, 2. als Kohle ist unser durch Kohleschlamm und -Flitter verunreinigter, schwach toniger Feinsand aufzufassen. Alle drei Schichten liegen in gleichem Niveau in den beiden Profilen.

Die oberen Partien zeigen gute Uebereinstimmung: Unsere obere Geschiebemergeldecke ist in I stark erodiert. Die „harte Eisensteinkruste“, in II nicht beobachtet, ist vielleicht eine Lokalerscheinung, wie sie häufig an der Grenze von petrographisch wechselnden Schichten vorkommt (für Schema Interglazial würde sie als ferretisierte alte Oberfläche gedeutet werden).

Die mächtigen Kiese und Gerölle fehlen in I. Dagegen wird besonders erwähnt, daß im untersten „Ton“ (vielleicht Geschiebemergel) kleine Feuersteine, Muscheln und Kalksteine vorkommen.

Die ungewöhnliche Mächtigkeit und Tiefe des Diluviums (das reine bis 172 m = -160 NN, das gemengte bis 207 m) weisen auf Lagerungsstörungen hin. Da 5 km nordwestlich in Vellahn hangender miocäner Alaunton bei +40 NN vorkommt, lag die Annahme nahe, daß in Melkof eine nach SO geneigte normale Schichtenlagerung vorliegt. Wahrscheinlich liegt hier eine unvermutete Grabensenkung vor, deren Tiefe den vordringenden

diluvialen Gewässern und Eismassen den Weg geführt hat. Ihr Rand fällt nicht mit dem heutigen Uferrand des Sudetals zusammen, sondern reicht noch in das Plateau hinein. Es wäre von Interesse, wenn man durch erdmagnetische Messungen bei Melkof und Vellahn diese Lagerung kontrollieren könnte.

Ueber die Zeit der Grabenbildung läßt sich zunächst nur sagen, daß sie nachmiocänen Alters ist. Sie kann auch glazial sein, indem unter der Eisdecke des Altglazials der Graben sich bildete und (nach Art der Zungenbecken) der miocäne Untergrund von dem gespannten Wasser ausgespült wurde, worauf dann die echten fluvioglazialen Bildungen folgten mit zweimaliger Wiederholung von Lokalsandbildung, und endlich die eigentliche Moränendecke abgelagert wurde.

Ist in I wirklich anstehende Kohle gewesen, so würde der Graben ungefähr ähnlich wie der von Lübtheen IV aufzufassen sein (s. o. S. 66).

In der Gegend zwischen Wittenburg und Hagenow tritt das marine Miocän mehrfach zutage. In Helm haben wir an mehreren Stellen schwarzen Glimmerton, daneben in Diluvialsanden reichliche Versteinerungen, auch Bockuper Sandstein. Der 64 m hohe Heidberg zeigt eine Vermengung des Diluvialsandes mit gelbem und schneeweißem Glimmersand. Mehrere Brunnen stehen im Ton mit schmutzig braunem Wasser. Nordöstlich von Helm zeigte am Wege nach Bobzin eine Sandgrube in braunem Diluvialkies grauschwarzen Grand und feinen weißen Sand mit einer Zwischenschicht von grauschwarzem Ton, in Bobzin selbst tritt der Ton mehrfach nahe an die Oberfläche, im Bahneinschnitt wurden Verzahnungen mit Diluvialschichten beobachtet. Bei Bobzin ergab eine Versuchsbohrung folgendes:

- | | | |
|--------|---|--|
| 1 | m | Humuserde, |
| — 12,5 | „ | schwarzer Glimmerton, |
| — 18,5 | „ | grauer scharfer Quarzsand, durch Kohleflitter und -staub schmutzig gefärbt, |
| — 20,5 | „ | schwarzer sandiger Ton, |
| — 40 | „ | grauer Quarzsand, |
| — 41,7 | „ | schwarzer Glimmerton, |
| — 48,4 | „ | feiner dunkler Glimmersand mit Kohleflittern, enthält eine 30 cm starke Zwischenschicht von dunklem, durch Kohlestaub schmierigem Glimmersand, |
| — 49,8 | „ | brauner sandiger Glimmerton, |
| — 50 | „ | grauer Glimmersand, |
| — 54,5 | „ | schwarzer sandiger Glimmerton und grauer Sand mit Kohleflittern, |
| — 63,5 | „ | grauweißer feiner Glimmersand mit Kohlenstaub, |

Miocän.

- 68,5 m schwarzer Glimmerton, durch Kohlenstaub verunreinigter feinsandiger Ton,
- 70 „ scharfer grauer Sand,
- 72,5 „ „Kohle“, schwarzer kohligter Ton,
- 75,4 „ heller scharfer Quarzsand,
- 76,8 „ „Kohle“, fester kohligter Glimmersand,
- 78,2 „ „Kohle“, braune feste feinsandige kohlige Erde,
- 89 „ feiner grauer Glimmersand,
- 96,8 „ schwarzer kohligter Ton,
- 96,9 „ brauner Feinsand,
- 108 „ „erdige Braunkohle“, kohligter Ton mit zwei Einlagerungen von hellerem Ton.

Die sog. Kohlen erwiesen sich als feiner Sand bzw. sandiger Ton, der durch Kohlenstaub verunreinigt ist. Eine Probe von 71 m Teufe hatte 42,8 % Asche und 1555 Wärmeeinheiten, eine von 99 m 69,6 % Asche und 1078 Wärmeeinheiten, andere bedeutend ungünstigere Verhältnisse, 60 bis 90 % Asche.

Es sind demnach zu Bobzin unter 20 m (? marinem) Alaunton nur Sande und Tone der Braunkohlenformation nachgewiesen, in denen z. T. reichlich eingespülter Braunkohlenstaub lagenweise verteilt ist.

Nördlich von Helm wurde in der ehemaligen Herrschen Ziegelei, südöstlich Wittenburg, unter Heidesand ein aufgearbeiteter grauer Ton gewonnen, dem nach unten erdiger, glimmerreicher Ton mit Sandschmitzen folgte. Dieser Ton reicht bis Helm und Bobzin.

Beachtenswert ist die lokale Anhäufung von Miocänsandstein im Diluvium von Zarrentin (Beitr. 20, S. 26). Auch Schollen von weißem Glimmersand fanden sich im dortigen Kies.

Körchow (241)¹⁹⁾ hat schon bei 2—5 m schwarzen Ton, 15—34 m mächtig, von grobem Kies mit schwarzem Ton unterlagert, dem noch bis 86 m schwarzer Ton folgt.

Grünhof (Nr. 555) zeigt unter 16,5 m Diluvium miocäne Sande und Tone, Pätow (133) bei 39,5 m bis 67,7 m grauen Glimmerton.

In Granzin, unweit Hagenow, zeigt eine Sandgrube Glimmersand und in tieferem Niveau fetten dunklen Ton, Glimmersand kommt im Wegeniveau (+ 37) unter dem Heidesand hervor.

Im NO dieser Gegend liegt Gammelín mit seinem auffälligen Reichtum an Bernstein und Lignit in Diluvialsanden (s. o.) Vielleicht darf man in jener Gegend ein Auftreten des liegenden Unteroligocäns vermuten.

¹⁹⁾ Die bei den nachfolgenden Ortschaften verzeichneten Zahlen geben die Nummern unseres Bohrchivs, Mitt. 20 und 30, an.

Jenseits des Sudetales folgt das große „Ludwigslust-Grabower Miocänfeld“. Seine südliche Begrenzung wird durch die Nordseite des Conower Horstes gebildet, an welchen sich die weißen Sande von Malk sowie der mächtige Alaunton von Loosen anlehnen. In Loosen ist der schwarze Ton bis auf 47 m erbohrt.²⁰⁾

Der marine Glimmerton war in der Ziegeleigrube von Kummer (ca. +60) gut aufgeschlossen und hat bei eifrigem Sammeln reiche Ausbeute geliefert. Metzmacher hat folgende Fossiliste feststellen können.²¹⁾

Reichlich Knochen von Cetaceen²²⁾ und Haifischzähne, sowie Oolithen, zahlreich Foraminiferen,
 reiche Konchylienfauna,
Murex octonarius,
Trophon Semperi,
Typhis horridus,
Cancellaria evulsa, *C. subangulosa*,
Fusus crispus, *F. festivus*, *F. tricinctus*, *F. eximius*, *F. gregarius*, *F. distinctus*,
Nassa Bocholtensis,
Cassis saburon,
Conus antediluvianus,
Pleurotoma interrupta, *P. anceps*, *P. cf. festiva*, *P. turbida*, *P. rotata*,
P. turricula, *P. porrecta*, *P. Steinvorthi*, *P. intorta*, *P. pannoides*,
P. Selenkae,
Mangelia obusangula,
Borsonia uniplicata,
Mitra Borsoni,
Natica helicina, *N. Alderi*,
Aporrhais alata,
Eulima subulata,
Turritella subangulata,
Dentalium badense,
Cadulus subfusiformis,
Spirialis valvatina,

²⁰⁾ Im „Loosener Berg“ (Koch, Z. d. G. 1856, 274) wurde im Dorf bis 47 m im braunen Ton gebohrt, am NW-Abhang steht der Ton im Dorf zutage. Bei Malk tritt mehrfach, so im Karberg, Stämmen- und Kronsberg, weißer Glimmersand mit grauen Lettenzweischichten auf, der wohl als unterstes Miocän anzusehen ist.

²¹⁾ Arch. Nat. 57, 166 und 70, 95.

²²⁾ Metzmacher macht darauf aufmerksam, daß die Cetaceenwirbel schon früher bei Kummer und Herzfeld gefunden sind und als Mammutknochen erwähnt sind, s. Boll, Geogn. d. Ostseeländer, S. 156, Struck, Arch. 30, 106.

Miocän.

Pecten cf. tigerinus,
Limopsis lamellata,
Leda tenuis,
Cardita chamaeformis,
Astarte vetula,
Cardium cf. suburgidum,
Isocardia cf. lunulata,
Neaera sp.

Der marine Ton wird hier von Braunkohlenformation unterlagert eine Bohrung ergab i. J. 1920:

- 3,7 m gelben Lehm,
- 32,2 „ mehr oder weniger sandigen schwarzen Glimmerton (marin),
- 54,3 „ dunkelgraue Quarzsande, z. T. mit vielen Lignitgeröllen (limnisches Miocän),

darunter aber wasserreichen Diluvialkies mit einem großen Block, der das Weiterbohren verhinderte. Diese Diluvialeinschiebung ist vermutlich mit der nördlich hiervon verlaufenden Picherschen Endmoräne in Verbindung zu bringen.

Die (Stau-)Endmoräne von Picher führt bei ca. +45 NN weißen Glimmersand und dunklen Ton (s. auch Bohrung 572). Zahlreiche Braunkohleneinschwemmlinge in Diluvialsanden bei Bresegard weisen auf die Nähe von Kohle hin. Miocäner fetter oder magerer Glimmerton tritt bei Neu-Krenzlin zutage, wo er früher für Töpfer- und Ziegeleizwecke abgebaut wurde. In Göhlen wurde diluvial aufgearbeitetes Miocän erbohrt (573).

Ludwigslust. In Ludwigslust ist das Miocän als schwarzer Alaunton, z. T. auch als Glimmersand an vielen Stellen durch die Brunnenbohrungen nachgewiesen. Seine Oberfläche ist wechselvoll, z. T. hoch ansteigend, z. T. stärker abgetragen, so erscheint im Osten der Stadt eine von +10 und 25 NN aufsteigende Partie. Die Einzelfunde sind an anderer Stelle angegeben.²³⁾ Kohle ist nicht gefunden, es handelte sich um schwarze, sandige Tone, die stark von Kohlenstaub verunreinigt sind.

Lignit und schwarzer Schlamm, sowie Quarzsande sind in den Diluvialsanden sehr häufige Beimischungen.

In dem südlich angrenzenden Dorfe Techentin, wo derselbe schwarze Ton mehrfach in Brunnen nahe der Oberfläche gefunden

²³⁾ S. Mitt. X. Profiltafel XX, 36. XXX, 42. Der Untergrund von Ludwigslust, Arch. 68, 1914, S. 50.

E. Tertiär.

war, wurden 1920 zwei Bohrungen angesetzt, mit folgenden Profilen:

Techentin I, westlich vor dem Dorf, + 28:

- 12,4 m Schlemmsand mit Zwischenlagen von mergeligem Kies,
- 15,1 „ Geschiebemergel (? Ton),
- 22,4 „ hellgrauer quarzreicher Diluvialsand,
- 29,3 „ Kies mit kleinen Steinen,
- 29,5 „ Kies und Grand, dunkelgrau, durch viele kl. Braunkohlenstücke,
- 48,4 „ Schlemmsand, unten scharf,
- 54 „ grauer Ton, kalkhaltig, fest = ? Geschiebemergel.
Hier, großer Stein, der Weiterbohren verhinderte.

Hier liegt also tief reichendes Diluvium vor.

II, im Dorf, + 28:

- 5,2 m gelber Heidesand,
- 15,5 „ grauer Grand, unten mit vielen Geröllen von festem schwarzem kohligem Glimmerton,
- 19,8 „ Diluvialkies,
- 22,1 „ schwarzgrauer kohligter fester Glimmersand,
- 25,8 „ schwarze glimmerhaltige kohlige Erde,
- 27,3 „ graubrauner toniger Glimmersand,
- 29,8 „ „schwarzer Ton“, wie die vorletzte Schicht,
- 30,3 „ scharfer grauer Glimmersand mit Kohlenschlamm,
- 31,2 „ feiner grauer Glimmersand mit Kohleflittern,
- 31,25 „ Lignitstücke mit anhaftendem Glimmer,
- 31,5 „ schwarzer Glimmersand, fest schwach tonig,
- 32,16 „ hellgrauer feiner Glimmersand,
- 32,17 „ Lignitstücke,
- 32,3 „ hellgrauer schwach toniger feiner Glimmersand,
- 32,6 „ schwarzer toniger kohligter Feinsand, wie oben mit Kohlestaub,
- 32,82 „ grauer feiner Glimmersand,
- 34,4 „ weißgrauer feiner Glimmersand,
- 46,4 „ loser feiner Glimmersand mit vielen kl. Kohlestücken, mit einer Zwischenschicht von schmierigem festem tonigem Sand,
- 59,7 „ dunkelgrauer fester Glimmersand,
- 61,7 „ schwarze glimmerhaltige kohlige sandige Erde, wie oben,
- 62,3 „ grauer Staubsand,
- 63,7 „ dunkelgrauer sehr sandiger Glimmerton,
- 66,3 „ aschgrauer weicher Sand, wasserführend,
- 66,7 „ „kohlige Erde“ wie oben,
- 67,0 „ dunkelgraubrauner Glimmerton,
- 67,4 „ scharfer hellgrauer Glimmersand, wasserführend,
- 68,3 „ dunkelgrauer sandiger Glimmerton,

Miocän.

- 72,1 m schwarzer fetter Ton,
- 74,5 „ grauer schwach toniger Feinsand,
- 76 „ do.,
- 79,3 „ hell graubrauner sandiger Ton mit Glimmer,
- 83,3 „ schwarzer fetter Glimmerton,
- 84,5 „ „Braunkohle“,
- 86 „ schwarzgrauer fester Sand,
- 87,1 „ „Braunkohle“,
- 89,3 „ schwarzer Ton,
- 120,9 „ grauer Sand, unten Kies, wasserführend, bei 100,8 bis 102,7 m tonigkohlige Zwischenlage.

Im ganzen wurden 4—5 Schichten von kohligter Erde angegeben; dieselben sind keine reine Kohle, sondern durch Kohlen-schlamm verunreinigter feinsten Glimmersand.

Die erbohrten Schichten entsprechen (unter ? marinem Ton) Fein-sedimenten der Braunkohlenformation. In mehrfachem Wechsel folgen kalkfreie Feinsande, Tone und kohlige Erde, zwei kleine Lignitanhäufungen ebenso wie der reiche Kohlenstaubschlamm deuten auf eine Aufarbeitung der Kohlenflötze hin. Ob ein reines Flötz in größerer Tiefe oder in der Nachbarschaft noch vorhanden ist, ist z. Zt. nicht ermittelt. Man kann unterscheiden:

1. losen, feinen Glimmersand, auch grauen Staubsand, mit viel Kohleflittern, in Einlagerungen schwarze Erde führend,
2. braun bzw. dunkelgrau gefärbten, schmierig-tonig erscheinenden feinen Glimmersand mit viel kohligter Beimischung, in Wasser zerfallend, beim Glühen weiß oder hellgrau werdend,
3. „schwarzen Ton, kohlige Erde“, in Wasser zerbröckelnd, mit wenig tonigem, aber viel Kohleschlamm, im Rückstand Staubsand liefernd (diese Masse erscheint sechsmal),
4. schwarzgrauen, glimmerarmen Ton, in kleinen Schmitzen, unten auch in größerer Dicke erscheinend.

Grabow, +33 (Mitt. 31, 17, 20, Nr. 342). Unter 9 m Diluvialsanden fanden sich bei der chemischen Fabrik bis 106 m Tiefe miocäne Sande und Alauntone, von denen vielleicht die obere Partie als marin angesehen werden kann. Bei 79—83 m erdige Braunkohle (Lignit) mit Sand, bei 97—99 m nochmals Lignit mit Sand. Die glashellen Quarzsande sind perlgrau durch Kohlestaub und zeigen kugelrund abgerollte Formen. Das Profil ist in Mitt. 31, S. 17 gegeben.

Die Bohrungen für das Wasserwerk ergaben die Oberkante des (marinen) Alauntones resp. Glimmersandes bei +1 und +25. Die Oberfläche des Miocäns ist eben, schwach nach SW geneigt und an einer Stelle tief von Diluvialmassen ausgekolkt.

E. Tertiär.

- I. bei 14,6 m schwarzer Glimmerton mit Glimmersandeinschl.,
- II. „ 15 „ schwarzer sandiger Glimmerton,
- V. „ 15,3 „ schwarzer Glimmerton,
- VII. „ 15 „ Glimmersand,
- VIII. „ 13,5 „ schwarzer fetter Ton,
- X. „ 12,5 „ schwarzer sandiger Glimmerton.

Kremmin, 3 km südöstlich Grabow (+35), fand in gleicher Höhe von +20—22 das Miocän, allerdings keine Kohle, sondern nur unreine, kohlige Erde und kohligen, sandigen Ton:

I. +35:

- 4 m sandiger Geschiebelehm,
- 14 „ gelber Diluvialsand, z. T. Grand,
- 15 „ grauer do. mit Beimischung von weißem Quarz und Glimmer,
- 15—19 „ schwarzer Glimmerton (Alaunerde),
- 22 „ do., sandig,
- 24 „ grauer toniger Glimmersand,
- 27 „ schwarzer kohliger Glimmerton,
- 27—28 „ Lignit mit Glimmerton,
- 29 „ weißer feiner Glimmersand,
- 30 „ dunkelgrauer do. mit vielen Kohlesplittern,
- 31 „ grauer do.,
- 33 „ dunkelgrauer do.,
- 34 „ schwarzer sandiger Glimmerton,
- 36 „ kohliger sandiger Ton (fast unreine Braunkohle),
- 38 „ dunkelgrauer, sehr sandiger Glimmerton,
- 39 „ schwarzer Glimmerton, fast unreine Braunkohle,
- 41 „ brauner toniger Glimmersand,
- 46 „ sehr feiner toniger hellgrauer Sand, bei 44 stärker tonig,
- 48 „ schwarzgrauer magerer Glimmerton,
- 60 „ fetter schwarzer Glimmerton.

II. Abteilung 135 des Kremminer Forstes (ca. +40 m):

- 8—18 m grober hellgelber Quarzsand,
- 18,5 „ Braunkohlensplitter (Lignit),
- 22 „ schwarzer grober Quarzsand, z. T. tonig,
- 23 „ feiner grauer do.,
- 28 „ schwarzer Glimmerton,
- 30 „ schwarzer toniger Glimmersand,
- 31 „ feiner weißer mehliges Sand,
- 38 „ schwarzer sandiger Glimmerton, darunter feiner grauschwarzer Glimmersand.

Südlich von da kommt zu Beckentin bei +30 Alaunton vor, weiter am Ostufer des Eldetales bei Wanzlitz der untere weiße Glimmersand und bei Bök Glimmertone und aschgrauer, mehliges

Miocän.

Feinsand innerhalb der dortigen Endmoränenbildungen. Die neuere Bohrung s. o. —

Parchim-Spornitz. Nordöstlich Grabow führen Einzelvorkommnisse zu dem Parchimer Revier:

Muchow hat bei +35 Glimmersand, in einem Brunnen „Braunkohle“ (Ton).

In Werle bei Zierzow wies ein Brunnen 1918 eine Glazialstauchung nach:

- 7 m Geschiebemergel,
- 15 „ feiner und grober weißer Quarzsand, fast kalkfrei, miocän,
- 16 „ grober Diluvialkies,
- 28 „ Geschiebemergel,
- 34 „ lehmiger Sand,
- 41 „ Geschiebemergel,
- 42 „ schwarzer Ton, kalkhaltig, ? miocän (= -6 NN).

Herzfeld-Karenzin haben bei +65 und +70 weißen Glimmersand, darunter schwarzen, kohligen Ton.²⁴⁾ In einer Sandgrube zu Gr. Godems kommen schmale Striche von reinem Glimmersand vor. In Stolpe treffen die Brunnen oft auf Alaunton. Der hochgelegene, zur Endmoräne gehörige Spreensberg, südlich Spornitz, führt Aufquetschungen von Quarzsand bei etwa +80, ein Brunnen am Westende des Dorfes (+61) zeigte schwarzen Ton, der als Kohle angesprochen wurde. Sein Aschengehalt erwies sich auf 31%, sein Brennwert auf 1270. Eine 1921 angesetzte Bohrung fand hier:

Spornitz:

- 2,7 m gelber und brauner Lehm mit Glimmer,
- 4,7 „ schwarzer erdiger kohliger Ton,
- 5,5 „ brauner Sand mit Glimmer,
- 9,7 „ kohlige tonige Erde (Schlemmrückstand grauer Glimmersand),
- 11 „ schwarzer schmutziger Quarzglimmersand,
- 11,7 „ brauner Sand,
- 11,9 „ schwarzer Boden,
- 12,2 „ Sand,
- 15,8 „ fester schwarzer Boden = sandiger Glimmerton mit Kohle und Pyrit,

²⁴⁾ Herzfeld, Brüning 1921: 3 m „Putzsand“, —5 m brauner toniger Glimmersand, darunter „Braunkohle“ = erdige Kohle, kohliger Glimmersand.

E. Tertiär.

- 24 m brauner Sand,
- 26,3 „ schwarzer Boden mit Sand,
- 27,1 „ brauner Sand,
- 28,8 „ fester schwarzer Boden,
- 29,0 „ feiner Sand,
- 29,3 „ schwarzer Boden,
- 31,7 „ feiner Sand und schwarzer Boden,
- 33,7 „ feiner brauner Sand,
- 35,7 „ fester schwarzer Boden mit viel Glimmer,
- 36,2 „ kohlehaltiger Ton,
- 37,2 „ schwarzer Boden, glimmerhaltig,
- 37,7 „ hellgrauer Ton,
- 38,2 „ brauner schlammiger Boden,
- 39,5 „ schwarzer sandiger Glimmerton,
- 40,2 „ zusammenschwemmte Lignitstücken,
- 43,8 „ brauner schlammiger Sand,
- 44,15 „ schwarzer Boden,
- 45,9 „ tonartiger Boden,
- 52,0 „ schlammiger Sand mit kleinen Tonschichten,
- 54,25 „ etwas gröberer Sand,
- 57,0 „ schlammiger feiner Sand.

Unter etwas Glimmerton (fraglicher Fazies) liegen hier feine Sande mit mehrfachen Einlagerungen schlammiger, durch Kohlestaub stark verunreinigter Sande, z. T. auch Lignite, keine eigentliche Kohle. Es sind die Aufarbeitungsprodukte eines Kohlenlagers.

Parchim. Oestlich von Spornitz schließt sich das seit langem bekannte Vorkommen in der Endmoräne des Sonnenbergs an.²⁵⁾

Im Sonnenberg bei Parchim wurde i. J. 1841 ein bergmännisches Unternehmen auf Braunkohle angefangen und „unterm 28. Oktober die Tonne gesiebter Kohlen zu 10 Schillingen ausgedoten; die Sache ist dennoch nicht nachhaltig genug gewesen, bis sie am Ende ganz hat aufgegeben werden müssen“.

Die limnische Braunkohlenformation geht hier stellenweise zutage und scheint zwei Flötze zu haben. Der Fund eines *Fusus abruptus* aus dem schwarzen Glimmertone weist das Vorkommen auch von hangendem, marinem Miocän nach. Diluviale Störungen sind von großer Bedeutung. Aus den alten und neueren Bohrungen ergab sich ein Fallen in NO - Richtung (s. Beitr. IX, Taf. 6).

²⁵⁾ Lit.: Flötzform. 130, Nachtrag 249. — Beitr. IX, S. 18. — XIX, S. 13, Lageplan Taf. 1. — Mitt. VII. XXXI, 18.

Miocän, Parchim.

Das alte Schachtprofil von 1841 ist folgendes:
Schachtbohrung am Sonnenberg bei Parchim 1841 (Beitr. 9, 19):

Neben Bohrloch III, etwa in 60 m Meereshöhe:

- 0,5 m Gelbbrauner Sand,
 - 0,8 „ gelbbrauner sandiger Lehm,
 - 1,0 „ graubrauner Mergel,
 - 1,2 „ schwarzbrauner und grauer Feinsand,
 - 0,6 „ Braunkohle? (schwarzer Glimmerton),
 - 1,0 „ graubrauner Feinsand,
 - 0,2 „ schwarzbrauner Mergel (Glimmerton),
 - 1,8 „ brauner feiner Sand,
 - 8,9 „ schwarzbrauner fester Mergel,
 - 1,2 „ grauer und weißgestreifter fetter Mergelsand,
 - 0,8 „ schwarzbrauner, weißgestreifter fester Ton,
 - 0,2 „ bläulicher scharfer Sand,
 - 1,0 „ hellbrauner sandiger Ton,
 - 3,1 „ grauer feiner Sand,
 - 0,9 „ hellbrauner Feinsand,
 - 0,1 „ unreine Kohle mit grauem Ton und Sand,
 - 0,6 „ feste Braunkohle mit Glimmer,
 - 1,6 „ braungrauer Sand mit Ton und Kohlenspiuren,
 - 0,1 „ brauner und weißer fetter Ton,
 - 3,0 „ grauer feiner und grober Sand,
 - 0,1 „ brauner Mergel,
 - 1,5 „ Braunkohle mit wenig Glimmer,
 - 0,9 „ grauer gestreifter Ton mit Sand,
 - 1,0 „ graugrünlicher feiner Glimmersand,
- 32,1 m

Eine spätere Bohrung am „Brunnen“ nahe dieses Bohrloches fand:

- von 23—58 m Alaunton,
- 58,25 „ blaugrauen schmierigen Sand,
- 87 „ Alaunton,
- 89 „ feste harte Kohle, „wie Grude“ (? Unterflötz),
- 94 „ feinen blaugrauen Glimmersand,
- 99,2 „ groben Kies mit Kalkpartikeln und eisenreichem Wasser.

1898/99 wurden dort nochmals fünf Bohrungen angesetzt, von denen aber nur zwei fündig wurden.

1 (+76):

- 2,8 m sandiger Lehm,
- 3,5 „ braune lockere Ortsteinbildung,
- 8,2 „ sandiger hellgelber Glimmerton,
- 13,6 „ weißer Quarzsand (von 12 m Wasser),

E. Tertiär.

- 16,75 m hellbrauner magerer Glimmerton,
- 26 „ schwarzbrauner sandiger Glimmerton,
- 27 „ tonige Kohle, erdig,
- 30,65 „ schwarzbrauner sandiger Glimmerton,
- 32,7 „ erdiger kohligter Ton,
- 34,6 „ Kohle, erdig wie oben,
- 36 „ schwarzer feiner Glimmersand,
- 37,5 „ schwarzer sandiger Ton, glimmerhaltig,
- 47,65 „ Kohlen ton, schwarzer Ton,
- 49 „ do. mit Ausblühungen,
- 50,5 „ grauer sandiger Glimmerton,
- 55,8 „ dunkelgrauer toniger Grand, z. T. mit Pyrit,
- 57,1 „ dunkelgrauer sandiger Ton,
- 58,9 „ dunkelgrauer toniger Sand, unten scharf,
- 61 „ unreine Kohle = schwarzer Ton,
- 62,5 „ dunkler Glimmerton,
- 64,6 „ schwarzer toniger Grand,
- 66,2 „ unreine Kohle, kohligter Ton mit Pyrit,
- 68,1 „ unreine Kohle, tonig,
- 71,5 „ grauer sandiger Ton,
- 74,5 „ schwarzgrauer Glimmersand,
- 78,1 „ grauer sandiger Ton.

3 (+90):

- 2,5 m gelber Feinsand,
- 4,0 „ brauner sandiger Ton, glimmerhaltig,
- 4,9 „ heller Sand,
- 6,7 „ brauner Ton,
- 7,7 „ weißgrauer Feinsand,
- 9,1 „ schwarzer Ton,
- 9,8 „ Glimmersand mit Wasser,
- 12,1 „ brauner Glimmersand,
- 18,2 „ schwarzer Glimmerton,
- 19,35 „ tonige Kohle mit Schwefelkies,
- 26 „ brauner leichter Ton,
- 26— 28,7 „ Kohle, tonig,
- 31,4 „ braunschwarzer Glimmerton,
- 33 „ grauer Ton mit Sand,
- 34 „ brauner Ton,
- 35,4 „ brauner toniger Sand,
- 38,8 „ braunschwarzer Ton,
- 46,4 „ brauner magerer Glimmerton.

Die Probe von 66,2—68,1 ergab 14,5 % Wasser, 18,7 % Asche, 2720 Kalorien.

Die in 1 gefundenen „Kohlen“ der oberen Lagen sind sehr tonig, nur die untere etwas reiner. Bei der sich mehrfach wiederholenden gleichen petrographischen Beschaffenheit der Bohrproben

ist die Möglichkeit von Schichtenbiegungen resp. Verwerfungen nicht ausgeschlossen. Die leichte Beschaffenheit des sandigen Tones in 3 bei ca. 19 m erinnerte an Diatomeenbildungen, doch konnten Reste davon nicht gefunden werden.

Die fündigen Stellen bilden einen NO gerichteten schmalen Streifen von nicht ganz 4 km Länge, in welchem das Miocän ganz dicht an die Oberfläche tritt. Rechts und links von diesem bisher ermittelten Streifen angesetzte Bohrungen fanden dagegen sehr mächtiges Diluvium, welches bei Kiekindemark aus bis 80 m mächtigem Geschiebemergel besteht,²⁶⁾ an anderen Stellen aus Geschiebemergel und Sanden in Mächtigkeit bis über 40 und 64 m.

Die starke Zerstörung des Lagers ist dadurch zu verstehen, daß der Sonnenberg eine große Endmoräne darstellt (s. Mitteil. d. Landesanst. 29). Wenn Gagel das ganze Parchimer Tertiär als eine überschobene Scholle bezeichnet, so ist dies nur eine Frage, wie weit man den Begriff der glazialen „Schollen“ ausdehnen will von dem ursprünglichen Vergleich mit einem erratischen Großfindling.

Eine bedeutende Glazialerosion ist auch unten bei Parchim selbst festgestellt: Bohrung I des Wasserwerks traf die Oberkante des Miocäns bei -3, während in II und III das Diluvium mit seiner Lokalmoräne bis -31 und -10 greift. Die älteren beiden Brunnen in der Stadt mit 56 bzw. 83 m Teufe geben leider keinen genauen Aufschluß: nur Kohle haben sie noch nicht getroffen. (Beitr. VII, S. 34, 1885.) Der Reichtum der Diluvialsande an Braunkohleinschwemmungen ist bemerkenswert.

Bei einer Zusammenstellung der Profile ergibt sich ein flaches Einfallen nach NO resp. ONO.

Das Miocän des südwestlichen Mecklenburgs erstreckt sich weiter nach SO in die Prignitz. Eine scheinbare Abgrenzung erhält es in der Gegend südlich Parchim durch das Aufsteigen des Septarienstones zu Tessenow und des Oberoligocäns von Meierstorf.

An der Elde sind noch einige Miocänvorkommnisse zu verzeichnen:

- ²⁶⁾ 1 m gelber lehmiger Sand,
 — 6 „ gelber Lehm,
 — 64 „ grauer Geschiebemergel,
 — 80 „ do. sandig.

Die anderen Bohrresultate sind im Beitrag 19, S. 13, mitgeteilt.

In Neuburg soll unter 30 m Diluvium schwarzer Ton mit Braunkohlenschicht gefunden sein, in Lüz wurde das marine Miocän erbohrt: unter 68,7 m Diluvium traf man bei -17 das marine Miocän als Quarzsand und Bockuper Sandstein, darunter Glimmersande und Alaunton. In Retzow liegt bei +-16 unter 64 m Diluvium das 25 m mächtige marine Untermiocän (Glimmersand und Glimmerton), dem dann das fossilreiche Oberoligocän folgt (Beitr. 9, S. 6). Ein Brunnen in Plau (229) ergab unter 51 m Diluvium bei +11 Sand und Glimmerton.

Der Vollständigkeit halber sei noch Penzlin genannt (vermutlich das Penzlin bei Gallin), Bohrnummer 233, wo weicher, weißer Glimmersand in 66-76 m Tiefe vorkommt, dem noch 2 m Geschiebemergel folgt und darauf grauer, toniger Glimmersand.

Ob man den dunklen Ton von Malchow (in +20 und -8) sowie den Glimmerton von Goldberg (-25, s. Nr. 538) als miocän ansehen darf, ist nicht ganz sicher. Malchow könnte auch eocän sein.

Eine gewisse Abgrenzung erscheint in der Sternberg-Schweriner Gegend angezeigt durch die dort so häufigen Diluvialgerölle des oberoligocänen Sternberger Gesteins. Ob ein dunkler Ton im Untergrund von Schwerin bei 12-18 m miocän ist, bleibt vorläufig noch ungewiß (Mitt. II, Nr. 37).

Nördliches Mecklenburg.

Während das benachbarte Holstein reich an marinem Miocän ist (Brothener Ufer u. a.), haben wir aus den angrenzenden Gebieten Mecklenburgs zunächst nur wenig Aufschlüsse.

In Grieben, östlich Schönberg, traf 1921 ein Brunnen in 45 m (= ca. -20 NN) kalkfreien Quarzsand mit nordischen Geröllen (Lokalsand) auflagernd auf braunem Quarzsand, den man wohl als miocän ansehen darf.

Wismar und Umgebung.

Literatur: Geinitz: Die Wasserversorgung der Stadt Wismar, Mitt. XI. — Mitt. XX, 17, Taf. 7. — Mitt. XXX, XXXI, 4. — Beitr. 18, Arch. 53, 198.

Die Wasserbohrungen bei Wismar haben unter der Diluvialdecke ein flachwelliges, von tiefen Erosionsfurchen zerschnittenes Gelände (s. Flötzf., Mitt. 20, 7, 7) von miocänen, marinen Sanden

Miocän, Wismar.

offenbart, dessen Oberfläche gegenwärtig in —16 bis —27 NN liegt. Die Sande sind 10—16 m mächtig und werden von 28 m Alaunton unterteuft, als dessen Liegendes Septarienton erscheint. Braunkohle ist nicht vorhanden, nur diluviale Einschwemmlinge erscheinen in der Nachbarschaft (Wendorf).

Folgende Bohrprofile sind von Bedeutung:

I, +10,3 NN:

36 m Diluvium,

- | | | |
|-------|--|--|
| 36—38 | Miocän:
Glimmer-
sand | feiner grüner Glimmersand, sehr schwach kalkig, mit kleinen eisenschüssigen Concretionen mit traubiger Oberfläche, |
| —39 | Diluv. Grand
mit Tertiär
vermengt | grauer Grand, mit viel Quarz u. nord. Material, abgeriebene Kreidebryozoen u. wenig Bruchstücken v. Tertiär-Conchylien, |
| —43 | Turritellen-
Grand und
Sand: | feiner grauweißl., glimmerreicher Grand mit Feuersteinsplütern, viel Bryozoen u. tert. Muschelfragmenten, sowie kl. Turritellen, |
| —47 | Diluvium mit
viel Miocän
vermengt | von 42 m an treten die Bryozoen zurück,
feiner Sand, glimmerreich, grünlichgrau, Turritellen zurücktretend, |
| —52 | | feiner Grand, glimmerreich, viel Tert. Conchylien, auch Bryozoen und Feuerstein (ähnlich 39—41), |
| 52—53 | | toniger scharfer, dunkelgrauer (mooriger) Glimmersand mit vielen Muschelfragmenten,
Turritellen zurücktretend, |
| —56 | sandiger | schwarzbrauner feiner toniger Glimmersand, do., |
| —62 | Glimmerton,
miocäne
„Alaunerde“ | do., m. vielen farbl. u. weißen Quarzkörnern (auch Feldsp., Feuerst. vereinz., Kalkst. u. a., vielleicht Verunreinig., u. Braunk.) sehr glimmerreich, zerfällt leicht in Wasser. Zahlr. Muschelfragmente, bei 61 m feiner, zuletzt grob, |
| —78 | | derselbe, feiner, schmierig, conchylienärmer, |
| —80 | ? Oberoligo-
cän oder
Grenzgebilde | dunkelgrauer Ton, glimmerhaltig, breccienartig, mit gr. runden Quarzen und Conchylienfragmenten, |
| —86,6 | Oligocän-
Ton, | hellgrauer, zäher Ton, oben glimmerhaltig, etwas sandig, mit einzelnen Conchylien. |

II, südwestlich von I, +2,5:

Unter 39,2 m Diluvium schwarzer Glimmerton mit Quarzrollstücken und spärlichen Muschelresten.

E. Tertiär.

III, östlich von I, +4,5:

Unter 20,5 m Diluvium noch 16,5 m feiner grünlicher Glimmersand. Im unteren Diluvialsand ein Stück muschelreichen Glimmersandsteins.

X, bei Viereggenhof, +9,7:

- 37 m Diluvium,
- 45,2 „ schlammiger feiner grüngrauer Glimmersand,
- 46,6 „ schwarzer toniger Glimmersand (Alaunerde). Beide mit kleinen Konchylienresten und Otolithen.

Dazu kamen 1907 noch weitere Bohrungen, welche das Miocän erschlossen:

I b, am Wallensteingraben, +12,6:

- 46,5 m Diluvium,
- 47 „ schwärzlicher sandiger Glimmerton, Alaunerde.

II, am Gr. Flöter Weg, +4,2:

76,6 m Diluvium, unten mit viel Tertiärkonchylien und Kreide, darunter fester grauer kalkhaltiger Ton.

IV, Altwismartorweide, +0,6:

- 39 m Diluvium,
- 55 „ feiner grünlicher Glimmersand mit Brauneisenkonkretionen.

Die Oberkante des Miocäns liegt sonach bei Wismar wie folgt:

	Glimmersand	Alaunton	Oligocän
(I)	— 26	— 42	— 70
(X)	— 27,25	— 36,25	—
(III)	— 16 (über 16 m mächtig)	—	—
IV	— 38	—	—
(II)	—	— 37	—
II	—	—	— 72,4
I b	—	— 34	(Erosion!)
360	erodiert bis auf — 43	— 45	—

Das Wismarer Miocän läßt sich in zwei Abteilungen bringen:

1. Feinster, schwach grünlichgrauer Glimmersand. Er führt ziemlich zahlreich zylindrische kleine traubige, z. T. auch verästelte Brauneisenkonkretionen, von denen auch der hangende Diluvialsand Stücken erhalten hat, ebenso wie ein dem Holsteiner Gestein entsprechendes Stück. Seine kleine Fauna ist a. a. O. mitgeteilt.

Miocän, Wismar.

Wismar	39-47	48-57	53-62	75-78
Otolithen			+	+
Typhis fistulosus Broc.		+		+
Fusus cf. abruptus Beyr		+		
Fusus sp.		+	+	+
Stenomphalus Wiechmanni v. Koen.				+
Nassa Schlotheimi Beyr		+	+	+
Pleurotoma sp., sp.	+	+		+
Cassis megapolitana Beyr		+		
Odontostoma fraternum Semp.	+			
Natica cf. Beyrichi v. Koen.	+	+		+
Turbonilla Hörnesi v. Koen.		+		
T. cf. costellata Grat.				+
T. sp.	+	+		
Turritella tricarinata Broc.	++	++	+	+
Dentalium cf. mutabile Desh.	+	+	+	+
D. entale L.	+	+	+	
Actaeon (Tornatella) pinguis d'Orb.		+		
Bulla acuminate Brug.	+	+	+	
Ringicula auriculata Mén. R. sp.			+	+
?Bythinella Steinii v. Martens	+		+	
Modiola		+		+
Limopsis aurita Broc.	+	+	+	
Nucula margaritacea Sow.	+			
Leda glaberrima Münst.	+			
Syndosmya donaciformis Nyst	+			
S. sp.		+		
Corbula gibba Ol.			+	
?C. triangula Nyst		+		
Ervilia sp.			+	
Foraminiferen	+	+	+	

In Bohrloch I wird er bei 39 und 47 m von Turitellensand unterbrochen, der durch Diluvialbeimischung ausgezeichnet ist.

2. Schwarzer, stark sandiger Glimmerton, Alaunerde, 25-26 m mächtig. In ihm finden sich ebenfalls Muschelreste und winzige Foraminiferen.

Unter dem Miocän folgt Oligocän.

Ob man die Tonbreccie von 78-80 m als Oberoligocän ansehen soll, oder nicht besser als ein mechanisches Gemenge des Tons und der Alaunerde (als Transgressionsbildung, falls nicht Bohrverunreinigung) möchte ich nicht sicher entscheiden.

Der untere Ton ist sicher Mitteloligocäner Septarienton. Abgeschlemmt wurden aus ihm außer einigen abgeriebenen Kreidestücken (Bryozoen, Cidaris, Feuerstein, Belemnites), Schwefelkies, unbestimmbare Conchylienfragmente, und 1 Ex. von *Tornatina elongata* Sow., von G. Schacko bestimmte Foraminiferen:

1. *Webbina clavata* Jones. Auf *Dent. emaciata* sitzend.
 2. *Gaudryina* Reussi? Hantken. Bruchstück. = *G. siphonella*? —
 3. *Gaudryina siphonella* Reuss.
 4. *Textularia attenuata* Reuss. var. *carinata* d'Orb.
 5. *Glandulina laevigata* d'Orb.
 6. *Nodosaria longiscata* d'Orb.
 7. *Nodosaria soluta* Reuss.
 8. *Nodosaria Buchi* Reuss = *capitata*, Boll.
 9. *Nodosaria acuticauda* Reuss.
 10. *Nodosaria obliquestriata* Reuss.
 11. *Nodosaria* Dt. *censobrina* d'Orb.
 12. *Nodosaria* Dt. *emaciata* Reuss.
 13. *Nodosaria* Dt. *emaciata* var. *intermedia* Hantken.
 14. *Nodosaria* Dt. *Verneuili* d'Orb.?
 15. *Nodosaria* Dt. *bifurcata* Reuss.
 16. *Cristellaria limbata* Bornemann. Jugendform.
 17. *Cristellaria deformis* Reuss.
 18. *Polymorphina Globulina inflata* d'Orb.
 19. *Polymorphina Guttulina dimorph.* Bornemann.
 20. *Polymorphina Guttulina semiplana* Reuss.
- Dazu: *Cleodora spina*? Reuss.

Diese Lagerungsfolge, Glimmersand auf Ton, darunter Septarienton, stimmt mit der von Friedrich für Lübeck angegebenen und würde die Annahme Gripps von marinem Untermiocän bestätigen.

Aus der weiteren Umgebung Wismars sind noch einige Vorkommnisse durch Bohrungen bekannt geworden (Mitt. XXXI, S. 4):

In Boltenhagen (380) fand sich ebenfalls Septarienton als Liegendes von Miocän. Leider sind die Bohrproben unvollständig: eine von 98 m besteht noch aus schwarzem, glimmerreichem, magerem Ton. Der Alaunton ist hier 2 oder 12 m mächtig, seine (vermutlich etwas abgetragene) Oberfläche liegt bei —80, die Oberkante des Septarientones bei ca. —90. Kohle fehlt hier.

In dem zwischen beiden Orten gelegenen Zierow ist der unterste dunkle Geschiebemergel von 65,5 m Tiefe als Lokalmoräne anzusehen, daher die Oberkante des vermutlich stark zerstörten Alauntones bei ca. —60 anzunehmen.

Miocän.

Näheres ergibt sich aus dem Befunde von Poel: Hier liegt die Oberkante des schwarzen Glimmertones bei —25.

Kritzowburg, östlich von Wismaar, zeigt bei —27 die Oberkante des Glimmersandes, der noch 30 m durchsunken sein soll. Wenn die mangelhaften Bohrproben richtig sind, wäre hier die Oberkante des Alauntons erst bei ca. —60 anzusetzen.

Im Süden der Stadt hat Karow den Glimmersand bei —6,7 NN, Moidentin bei ca. —15 getroffen.

Nur weiter ab, im Südwesten, bei Dalliendorf, fand sich die eigentliche Braunkohlenformation: Zwischen Quarzsand liegt hier eine 0,1 m dicke Schicht von Braunkohle. Der obere Sand hält noch etwas Kalk und ist feinkörnig, hellgrau, der untere gröber, im wesentlichen aus farblosen, perlgrau glänzenden Quarzrollstückchen bestehend, vom Typus der Braunkohlensande. —

Bützow. Oestlich vom Wismarschen Gebiet fehlt in der Gegend Dobéran - Rostock - Warnemünde - Gelbensande das jüngere Tertiär, Diluvialsande führen mehr oder weniger Braunkohlenstücken. Nur bei Bützow ist im Warnowtal (+4) das Miocän erbohrt: 60 oder 68 m Diluvium, in den unteren sandigen Teilen mit Beimischung des unteren Glimmersandes, bedeckt grauen und grünlichen Glimmersand, dem bei 70,5—73 Glimmersandstein vom Typ des Bockuper eingeschaltet ist. Während hier die Oberkante des marinen Miocäns bei ca. —63 liegt, wurde der Glimmersand in einer nur 60 m nordwestlich davon gelegenen Bohrung bereits bei ca. —38 angetroffen. Es liegen hier entweder Verhältnisse von Erosion oder von Staffelbruch vor.

Oestliches Mecklenburg.

Das Vorkommen von dunklem, fettem Ton in der Gegend von Gnoien hat sich als eocän herausgestellt.

Das Rempliner Vorkommen miocänähnlicher kohligter Sande ist als Gault zu deuten.

Mecklenburg-Strelitz.

Neubrandenburg. Die Bohrungen des Wasserwerks ergaben Einblick in das dortige Miocän. Sie liegen am östlichen Rande des Tollense-Zungenbeckens, welches bis über 50 m tief in das von Diluvium bedeckte Miocänplateau einschneidet (jetzige Tiefe des Sees bis 30 m). Das Zungenbecken ist charakteristisch ausgefüllt von feinen Sanden mit vielen kleinen Kohlenflittern, welche nach oben in tonigen Sand übergehen und unten zuweilen etwas Kies bedecken; die obere Schicht besteht aus Kies und Moor,

E. Tertiär.

dem Absatz des Lindebachdeltas. Aus folgenden Bohrprofilen ließ sich ein gutes Querprofil darstellen:

II:

- 17— 21 m grauer toniger Sand, kalkhaltig,
- 27 „ sandiger Ton, do.,
- 40,25 „ scharfer hellgrauer Sand,
- 42,7 „ fetter hellgrauer Ton, kalkhaltig,
- 46 „ hellgrauer Glimmersand, mit Kohlesplittern, schwach kalkhaltig,
- 49,5 „ do., fast kalkfrei,
- 50,5 „ graue Quarzgerölle, kalkfrei,
- 50,7 „ schwarzer Glimmerton,
- 52 „ grauer Quarzgrand,
- 62,5 „ Glimmersand,
- 64,7 „ do. feiner,
- 65 „ graue Quarzgerölle,
- 70 „ grauer Glimmersand (68,3—68,6 heller Glimmerton),
- 70,5 „ grauer Glimmerton,
- 73 „ scharfer Glimmersand,
- 83 „ bräunlicher dunkler sandiger Glimmerton = ober-oligocän,
- 101 „ grauer kalkreicher Septarienton.

VII:

- 3 m Torf,
- 7 „ dunkler Grand, kalkfrei,
- 9 „ grauer scharfer Sand, z. T. kalkhaltig,
- 9,8 „ grober grauer Kies, kalkhaltig,
- 11 „ grauer grober schluffiger Sand,
- 13 „ grauer grober z. T. toniger Sand,
- 16 „ scharfer Sand, mergelig,
- 17 „ feiner Schluff,
- 20 „ feiner sandiger Ton,
- 22 „ feiner Schluffsand,
- 23,5 „ weicher fetter Ton, kalkhaltig,
- 26 „ scharfer Schluffsand,
- 34,5 „ hellgrauer Treibsand mit Kohleflittern, kalkhaltig,
- 41,3 „ feiner hellgrauer Schluffsand, kalkhaltig,
- 44,5 „ scharfer Diluvialkies mit Tonstreifen,
- 44,7 „ Geschiebemergel,
- 46 „ Kies mit Quarz, kalkhaltig, Lokalsand,
- 49,8 „ feiner hellgrauer Sand, kalkfrei,
- 50,3 „ grauer Kies mit Quarz, kalkfrei,
- 50,6 „ brauner Glimmerton, kalkfrei,
- 53 „ grauer feiner Glimmersand, kalkfrei.

I:

- 3 m Moor,
- 5 „ grauer Sand mit Steinen,

Miocän.

- 14 m feiner weißer Sand,
- 15,5 „ grauer Ton,
- 16,2 „ grauer Sand mit Steinen,
- 18— 22 „ Geschiebemergel, unten Lokalmoräne,
- 25 „ hellgrauer Sand, kalkhaltig,
- 29 „ feiner brauner Glimmersand,
- 33 „ do. grau,
- 36,2 „ grober Sand mit Ton,
- 40 „ grober Quarzsand.

2:

- 9 m grauer Geschiebemergel,
- 11 „ grauer feiner Sand,
- 20 „ grauer Geschiebemergel,
- 20,1 „ grauschwarzer sandiger Ton,
- 31 „ dunkelgrauer scharfer Quarzsand mit Glimmer und etwas Ton,
- 31,5 „ schwarzer Ton (wie oben),
- 32 „ dunkler Quarzgrand,
- 34 „ feinerer grauer Sand,
- 35 „ etwas hellerer Quarzgrand,
- 36,5 „ schwarzer Glimmerton,
- 39,5 „ dunkelgrauer Grand,
- 40 „ schwarzer Ton.

(Die Wiederholung gleicher Schichten in dem Bohrloch läßt an eine glaziale Stauchungserscheinung denken.)

Ein Braunkohlenflötz ist hier nicht vorhanden. Man könnte sich die Lagerungsfolge so denken:

1. Linnisches Untermiocän, ca. 25 m schmutziggraue Quarzsande und dunkler Glimmerton, mit Quarzgeröllschicht.

2. Unteres ?marines Miocän, bestehend aus feinen, hellen Glimmersanden mit einigen Tonschmitzen, ca. 33 m.

3. ?Oberoligocän, 1,5 m dunkelbräunlicher, toniger Sand, dem Mallisser ähnlich).

4. Mitteloligocäner Septarienton.

Das Einfallen der Schichten ist sehr schwach NW, zum Zungenbecken hin, am Talrande vielleicht stärker. Damit stimmt das Vorkommen von Carlshöhe, dessen Einstellen in das Profil eine Schichtenneigung von 1:500 ergeben würde.

Mehrfach kommt in der Umgebung von Stargard, besonders in den Taleinschnitten, Glimmersand zutage, in einer Bohrung auf Burg Stargard fand sich unter 78 m Diluvium bei ca. + — 2 dunkler Glimmersand. In Fürstenberg fand sich unter 66,8 m Diluvium weißer miocäner Glimmersand in ca. — 8 NN.

Zu den übrigen, schon früher (Mitt. 28) angegebenen Funden ist z. Zt. nichts neues zu berichten. Nur das teilweise lagenweise angereicherte Vorkommen von Kohlegeröllen, z. B. in Zwenzow und Neustrelitz (Gefangenenlager) ist beachtenswert als Zeichen von zerstörten Kohlenflötzen der Umgebung. Dasselbe gilt von Retzow bei Mirow, wo unter Sand und Geschiebemergel bei 41,5—42,2 m „feste Braunkohle“ in Form von Kohle- und Lignitstücken angereichert gefunden wurde. —

Ein Ueberblick über die Höhenlage des Miocäns zeigt sehr große Unterschiede, z. T. auch in unmittelbarer Nachbarschaft. Teilweise, wie in Wismar, können sie auf Erosion zurückgeführt werden, andererseits spielen wohl tektonische Ursachen hierbei eine Rolle. Vielleicht kann man sagen, daß das kohlenführende Untermiocän in Mecklenburg, wo keine Hebungen stattgefunden haben, in ziemlich beträchtlicher Tiefe liegt resp. lag.

Ortsverzeichnis der Miocänvorkommnisse.

Beckentin	152	Kritzowburg	163
Belsch	139	Kummer	148
Bobzin	146	Liepe	135
Bök	135	Loosen	139 148
Bokup	123	Ludwigslust	149
Boltenhagen	162	Lübtheen	140
Bresegard	149	Lübz	158
Bützow	163	Malchow	158
Conow	130	Malk	148
Dallendorf	163	Mallis	123
Dömitz	132	Melkhof	142
Fürstenberg	165	Moidentin	163
Gallin	142	Muchow	153
Gammelin	147	Neubrandenburg	163
Godems	153	Neuburg	158
Göhlen	149	Neukallis	131
Goldberg	158	Neustrelitz	166
Grabow	151	Niendorf	135
Granzin	147	Pätow	147
Grieben	158	Parchim	154
Grünhof	147	Penzlin	158
Helm	146	Picher	149
Herzfeld	153	Plau	158
Jessenitz	141	Poel	163
Kamdohl	140	Probst Jesar	140
Karenzin	153	Quast	139
Karow (Wismar)	163	Ramm	139
Körchow	147	Retzow	158
Kremmin	152	Schwerin	158
Neu-Krenzlin	149	Spornitz	153

F. Tektonik.

Stargard	165	Wismar	158
Techentin	149	Wittenburg	147
Trebs	141	Hohen Woos	135
Vellahn	142	Wotersen	142
Volzrade	142	Zarrentin	147
Wanzlitz	152	Zierow	162
Wehningen	132	Zweedorf	142
Werle	153	Zwenzow	166

F. Tektonik des älteren Gebirges.

Wegen der allgemeinen mächtigen Hülle von Diluvialbildungen ist es schwer, nach dem bisher Bekannten einen sicheren Ueberblick über die Gesamt-Tektonik des älteren Gebirges zu entwerfen¹⁾ und es scheint daher richtiger, sich zu bescheiden mit den wenigen Andeutungen und von hypothetischen Versuchen abzusehen. Nur so viel steht fest, daß Horsterhebungen und wahrscheinlich Graben- oder Spaltensysteme von NW- und NO-Richtung vorkommen. Ferner scheint es sicher, daß die letzten größeren Störungen in der Diluvialzeit, unter der Eisdecke, stattgefunden haben.

Unter Ausnutzung der bisher bekannten Aufschlüsse werden vielleicht erdmagnetische Vermessungen zur Klärung der tektonischen Verhältnisse führen. Nach dieser Anregung sind bereits zwei Arbeiten ausgeführt (F. S c h u h : Magnet. Messungen im südwestlichen Mecklenbg., Mitt. 32, 1920; — H. M o l l : Erdmagn. Vermessung der Gegend Rostock-Warnemünde, in „Steinbruch und Sandgrube“, 21, 1922, 117), weitere sind im Gange.

Von Horsten sind drei bekannt, bzw. zu vermuten: der Lübtheener Gebirgszug, der Poppentiner Kreidehorst, den man bis Dobbertin und Golchen fortsetzen kann, und der Bruns- hauptener, der sowohl nach NW, wie nach SO fortzusetzen scheint (über Kösterbeck nach Samow-Quitzenow; doch läßt die hierdurch abweichende Richtung vermuten, daß dort mehrere parallele Linien liegen; wahrscheinlicher ist ein Zusammenhang mit den Bröhmer Bergen).

Grabensenkungen entsprechen das pommersche Grenzta- und vielleicht (wie bereits v. Köenen ausführte und schon E. B o l l angedeutet hatte) unsere NO—SW laufenden Zugenbecken- täler und die SW gerichteten der südwestlichen Heide, sowie der Seenzug, der sich von dem Abbruch der Bröhmer Berge durch Strelitz zieht.

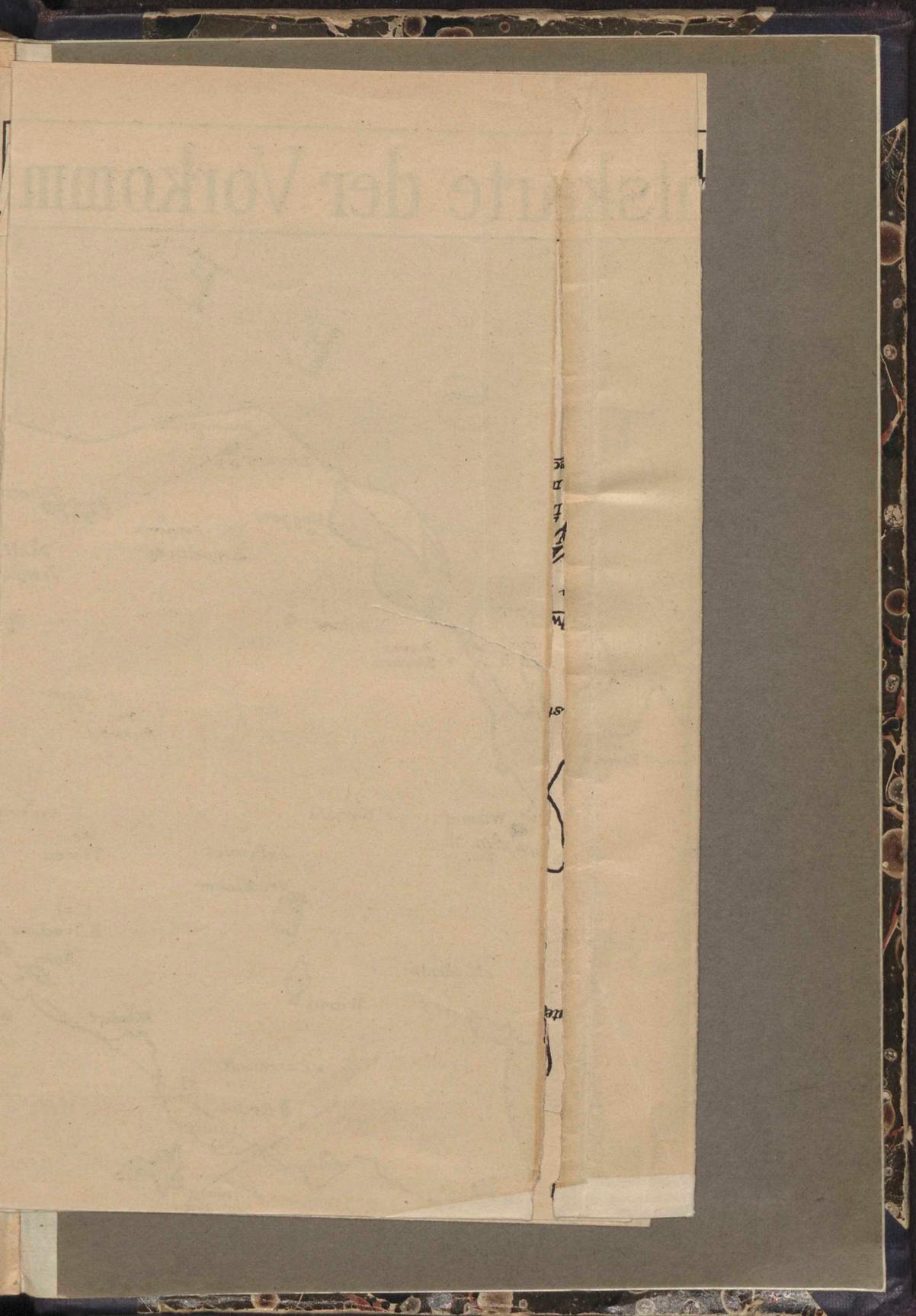
¹⁾ S. die Karte von Jentzsch: Der Untergrund des nordd. Flach- landes. Schr. der ök.-phys. Ges. Königsberg, 27, 1881, Taf. I.

Ob die abweichend nordsüdliche Richtung einiger Seen (Cams u. a.) tektonische Ursachen hat, ist noch völlig unbewiesen.

Diese Horste und Gräben erinnern an das von Jäkel²⁾ betonte diluviale Bruchsystem. Es dürfte wohl ein zeitlicher und ursächlicher Zusammenhang zwischen Salzauftrieb (mit Eisdruckwirkung) und tektonischen Bewegungen anzunehmen sein. Die Zeit dieser kombinierten Bewegungen kann man in das Hauptglazial, in die „tektonische Phase“, legen (ohne ein Interglazial zu bedürfen, denn die Bewegungen können nach Tornquist sehr wohl unter der Eisbedeckung stattgefunden haben).

Auf Taf. 6 sind nur die wichtigsten und einigermaßen sicher nachgewiesenen tektonischen Linien verzeichnet.

²⁾ Jäkel: Ueber ein diluviales Bruchsystem in Norddeutschland. Z. 62, 1910, 605.



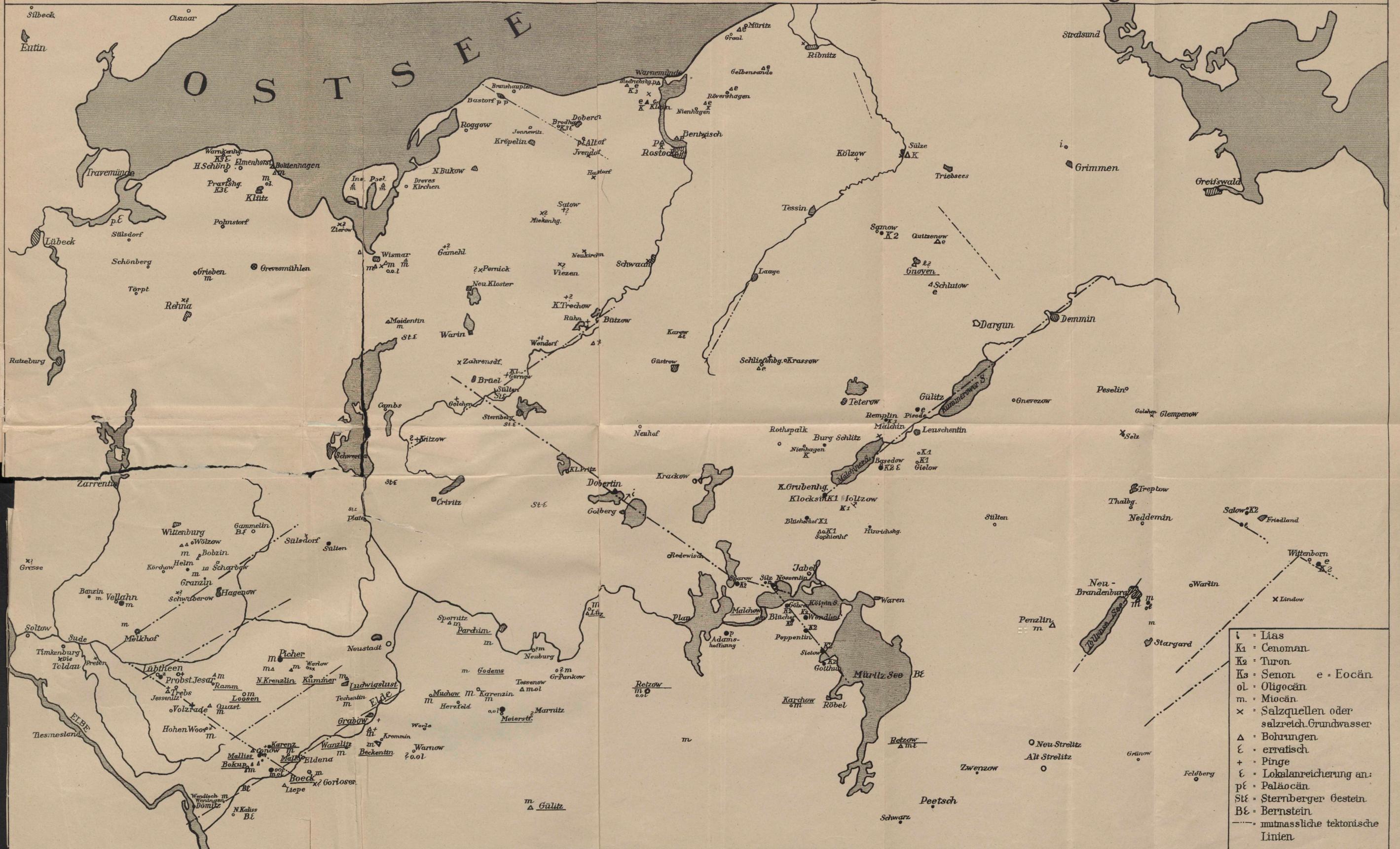
istkunde der Vorkomm

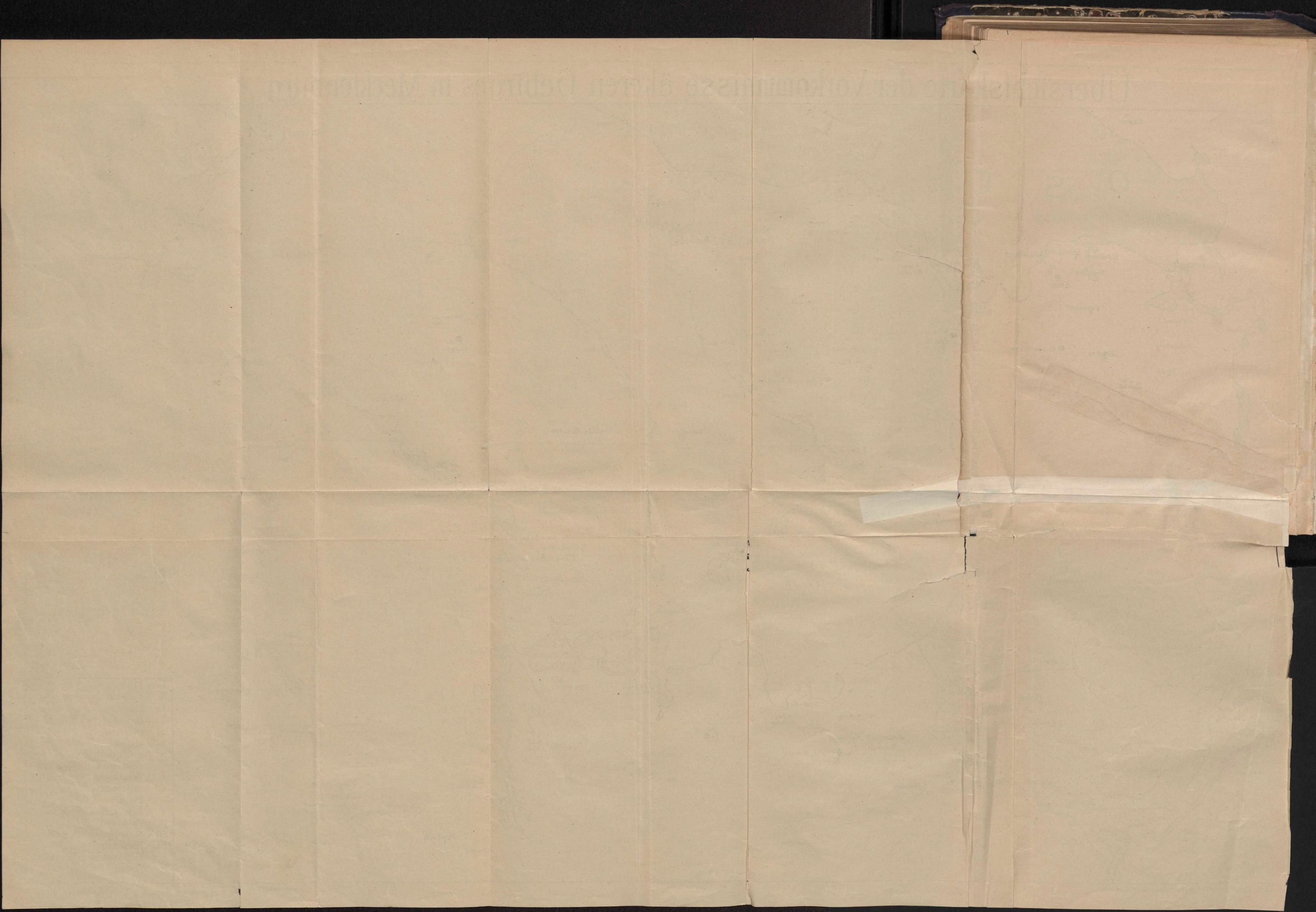
st
I
K
W

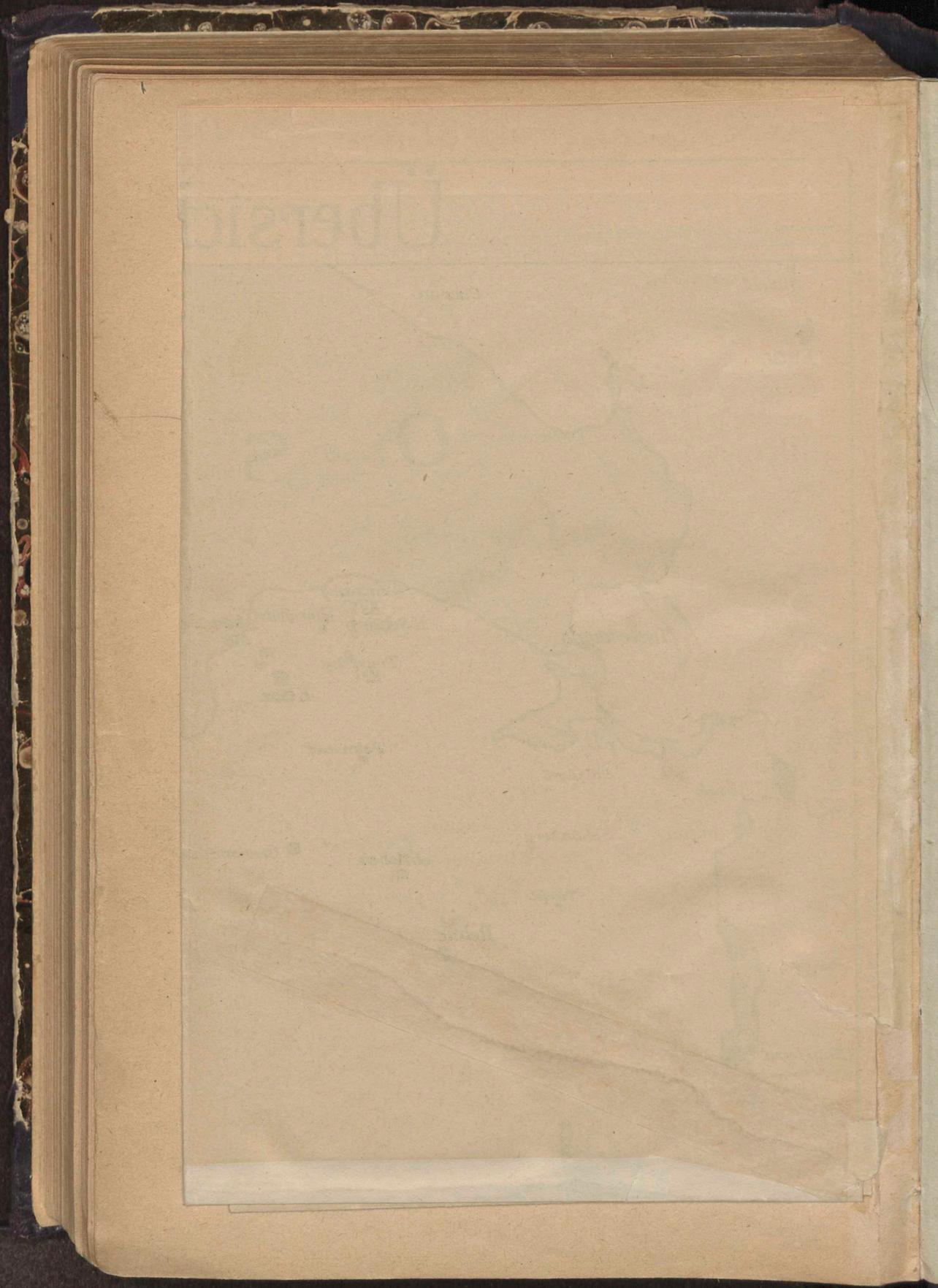
st

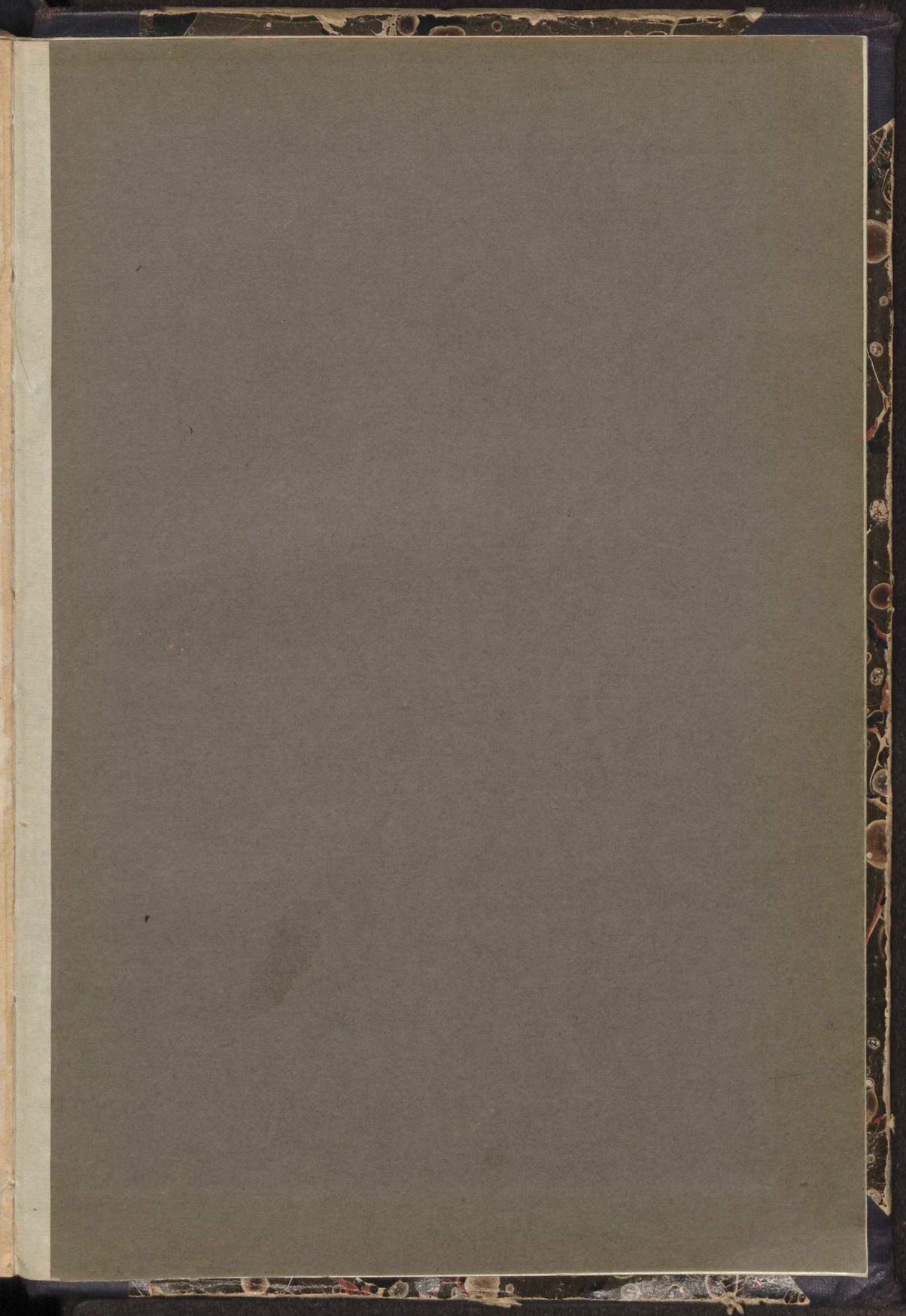
st

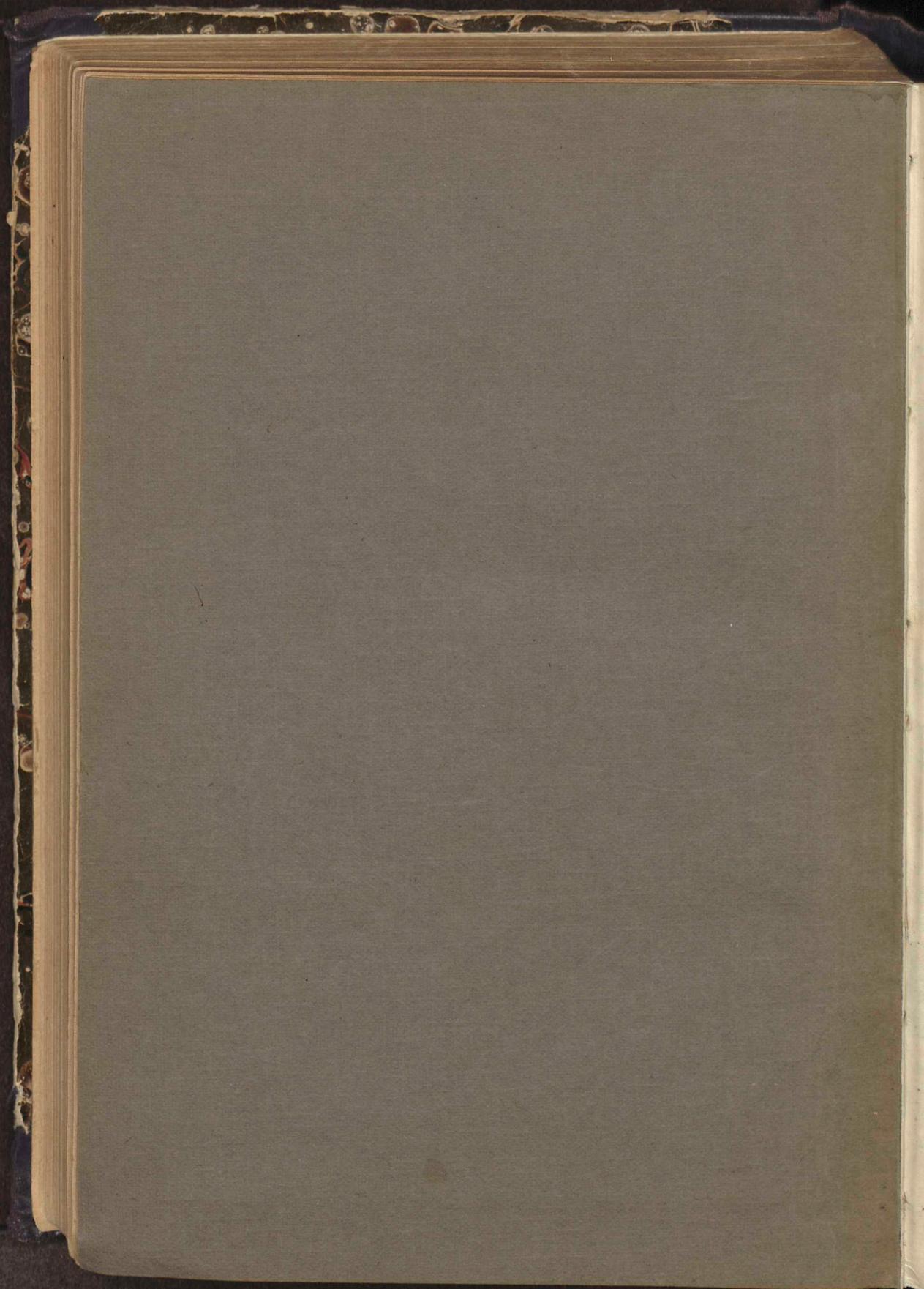
Übersichtskarte der Vorkommnisse älteren Gebirges in Mecklenburg

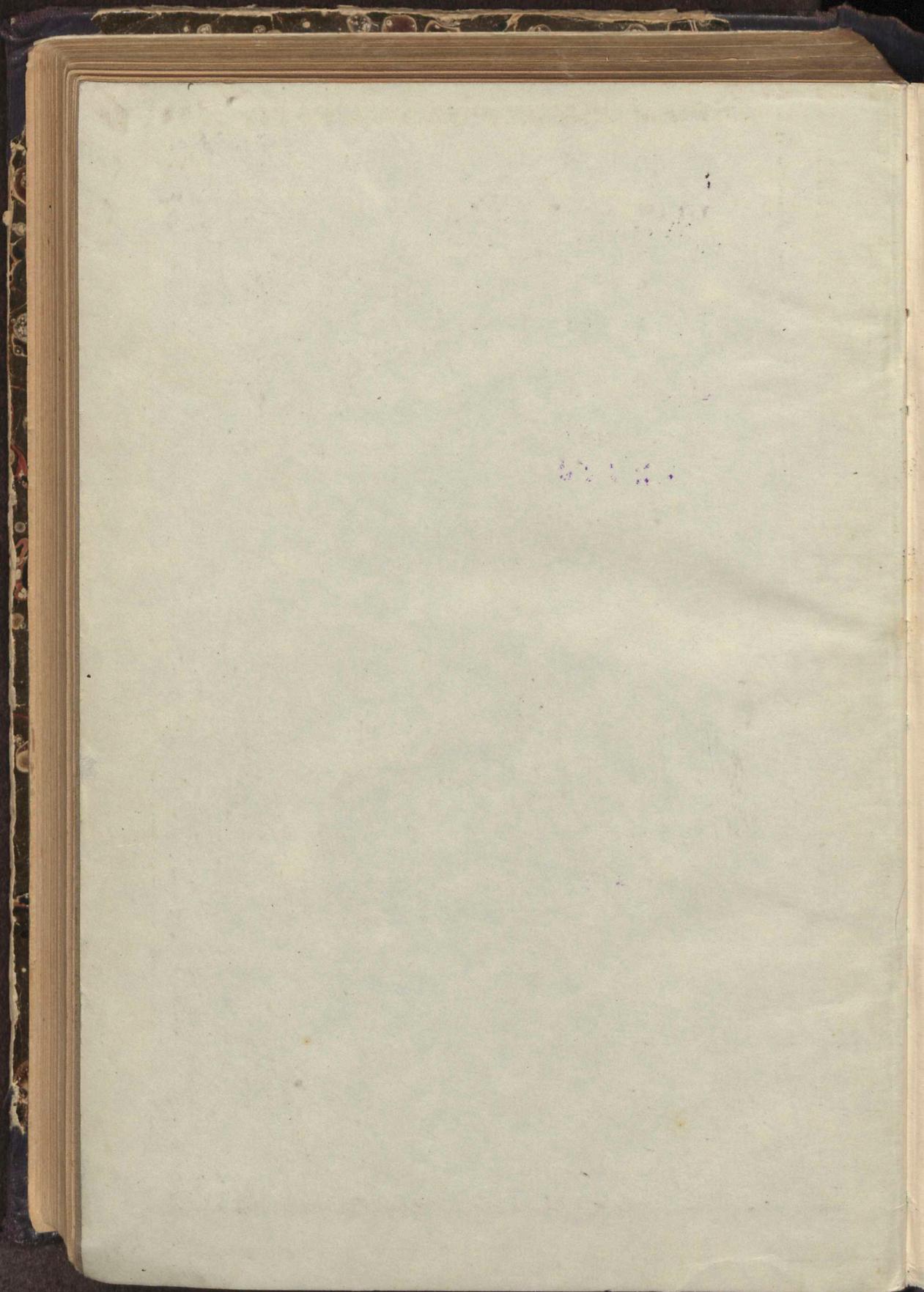












3. Jan. 1957

16. März 1954

18. April 1954

5. Sep. 1954

- 3. Nov. 1955

11. Feb. 1956

15. Juli 1956

- 7. Juni 1957

9. Jan. 1957

14. April 1958

14. Sep. 1958

18. Nov. 1958

- 6. März 1959

12. April 1959

1. Juli 1959

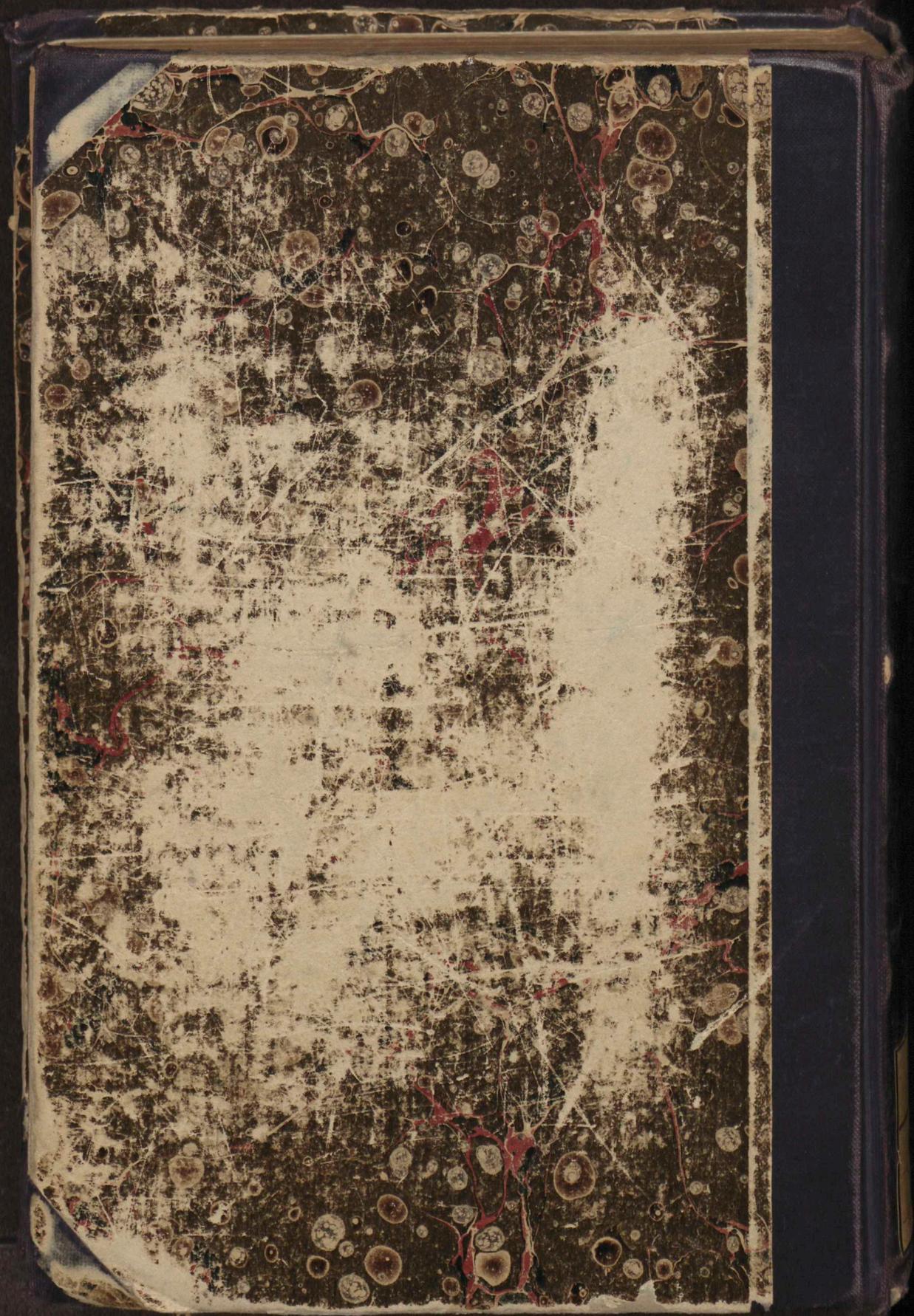
28. Jan. 1960

- 9. 4. 63

18. Mai 1963

- 2. 62.

28. 2. 62.



F. Tektonik.

Stargard	165	Wis	158
Techentin	149	Witt	147
Trebs	141	Hoh	135
Vellahn	142	Wot	142
Volzrade	142	Zar	147
Wanzlitz	152	Zier	162
Wehningen	132	Zwe	142
Werle	153	Zwe	166

F. Tektonik des ältere

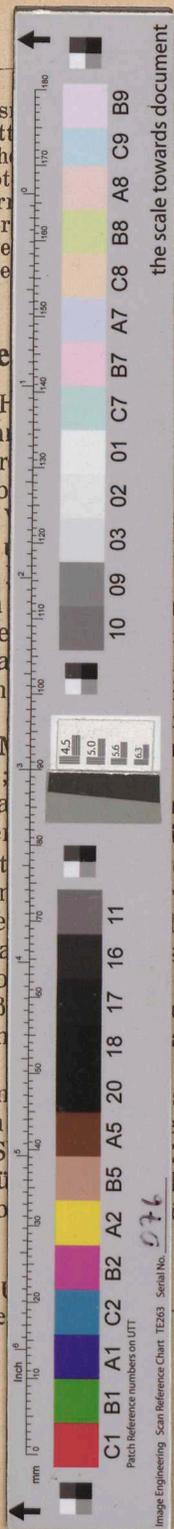
Wegen der allgemeinen mächtigen H ist es schwer, nach dem bisher Bekan blick über die Gesamt-Tektonik des älter und es scheint daher richtiger, sich zu b Andeutungen und von hypothetischen so viel steht fest, daß Horsterhebungen oder Spaltensysteme von NW- und Ferner scheint es sicher, daß die letzten Diluvialzeit, unter der Eisdecke, stattge

Unter Ausnutzung der bisher beka vielleicht erdmagnetische Vermessun tektonischen Verhältnisse führen. Nach zwei Arbeiten ausgeführt (F. Sch u h : M westlichen Mecklenbg., Mitt. 32, 1920; Vermessung der Gegend Rostock - Wa und Sandgrube", 21, 1922, 117), weiter

Von Horsten sind drei bekannt Lübtheener Gebirgszug, der Poppentir bis Dobbertin und Golchen fortsetze hauptener, der sowohl nach NW, wie na (über Kösterbeck nach Samow - Quitzend abweichende Richtung vermuten, daß Linien liegen; wahrscheinlicher ist ein Bröhmer Bergen).

Grabensenkungen entsprechen und vielleicht (wie bereits v. Köen E. Boll angedeutet hatte) unsere NO-S tälern und die SW gerichteten der stü der Seenzug, der sich von dem Abb durch Strelitz zieht.

¹⁾ S. die Karte von Jentzsch: Der landes. Schr. der ök.-phys. Ges. Königsbe



viaubildungen
cheren Ueber-
u entwerfen 1)
den wenigen
zusehen. Nur
nlich Graben-
vorkommen.
rungen in der

lüsse werden
Klärung der
sind bereits
ungen im süd-
l: Erdmagn.
„Steinbruch
tange.

ermuten: der
st, den man
der Bruns-
setzen scheint
die hierdurch
ere parallele
ang mit den

sche Grenzta
und schon
Zugenbecken-
Heide, sowie
öhmer Berge

nordd. Flach-
Taf. I.