

# Zeitschrift

der

## Deutschen Geologischen Gesellschaft.

### B. Monatsberichte.

Nr. 3.

1913.

Protokoll der Sitzung vom 5. März 1913.

Vorsitzender: Herr WAHNSCHAFFE.

Als Mitglieder wünschen der Gesellschaft beizutreten:

Herr Stadtschulrat AUGUST HAHNE in Stettin, Königsplatz 15, vorgeschlagen durch die Herren RAUFF, STREMMER und BRANCA.

Der *Naturwissenschaftliche Verein in Dortmund* (Adresse: An den Vorsitzenden des Naturwissenschaftlichen Vereins in Dortmund, Herrn Professor WEINERT, Dortmund, Märkische Straße 60), vorgeschlagen von den Herren FREMDLING, BÄRTLING und FRANKE.

Der Vorsitzende bespricht die als Geschenk eingegangenen Werke und legt sie der Versammlung vor.

Herr TORNAU hält einen Vortrag zur Geologie des mittleren und westlichen Teiles von Deutsch-Ostafrika (mit Lichtbildern)<sup>1)</sup>.

Zur Diskussion sprechen die Herren HENNIG, GAGEL, STUTZER, GÜRICH und der Vortragende.

Herr C. GAGEL spricht darauf über Flachfallende, diluviale Überschiebungen im holsteinischen Zechstein-anhydrit. (Mit 5 Textfiguren.)

Der Alberg, Alsberg oder Kalkberg bei Segeberg in Holstein ist 91 m hoch und überragt seine diluviale Umgebung

<sup>1)</sup> Der Vortrag erscheint in erweiterter Form als Heft 6 der „Beiträge zur geologischen Erforschung der Deutschen Schutzgebiete“, herausgegeben von der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt.

um 50—60 m in sehr steilem Anstieg, so daß er seiner äußeren Form nach von älteren Geologen (L. v. BUCH, HOFFMANN, VOLGER) vielfach mit den Basaltkuppen Mitteld Deutschlands und dem Hohentwiel verglichen ist. Der im Mittelalter von einer mächtigen Burg gekrönte Berg ist jetzt auf der

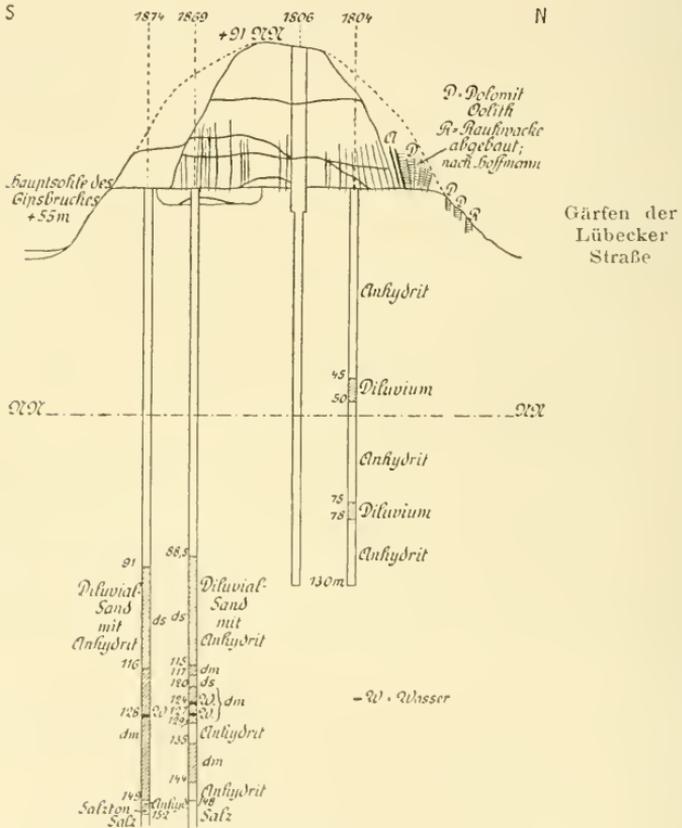
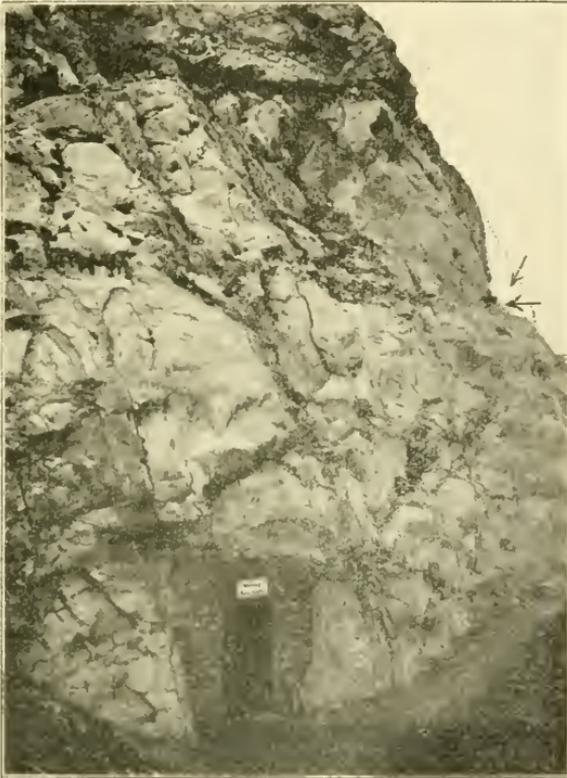


Fig. 1.

Schematisches Profil durch den Anhydritstock von Segeberg.

Süd- und Ostseite durch den Abbau des Anhydrits und Gipses sehr stark zerstört, so daß kaum noch die Hälfte seines ursprünglichen Umfanges vorhanden ist und man an seiner jetzigen Ostseite die Reste des zerstörten ehemaligen Burgbrunnens der Länge nach durchgeschnitten erkennen kann. Dieser jetzt noch vorhandene Rest des Alberges besteht aus auf dem Kopfe stehendem Anhydrit in verschiedener Aus-

bildung: bald dunkelgrau, bald hellgrau, bald fast weiß, z. T. einförmig gefärbt, z. T. gestreift, geflammt und schwarz gesprenkelt, oft fast dicht, dann feinkörnig bis ganz grobkörnig, vielfach durchzogen von nahezu senkrecht stehenden Streifen



R. SRRUCK phot.

Fig. 2.

Südseite des Alberges bei Segeberg im Oktober 1912: zeigt die auf dem Kopfe stehende Schichtung und bei + ← die große Überschiebungsfuge, auf der das Diluvialmaterial eingeklemmt ist. Jetzt ist die Ostwand noch weiter zurückgerückt.

und Schnüren bituminöser Natur, die z. T. geradlinig, z. T. stark wellig und gekräuselt verlaufen. Z. T. ist der Anhydrit deutlich flaserig, oft auch direkt dünn-schichtig aus hellen und dunklen Lagen von 1—3—10 mm, ja bis 2,5 cm Stärke aufgebaut, an denen man die völlige Saigerstellung und das sehr verschiedene — fast umlaufende — Streichen zweifellos fest-

stellen kann, und es ist nicht zu verstehen, wie diese offensichtliche und schon von HOFFMANN und MEYN sicher festgestellte Tatsache später von HAAS bezweifelt werden konnte.

Stellenweise ist der — dann meist dunkelgraue und sehr feinkörnige — Anhydrit zwar so massig und klotzig, daß Schichtflächen nicht zu erkennen sind, aber auch hier findet man ab und zu die steilstehenden feinen, bituminösen Streifen und daneben die sicher erkennbare, senkrecht stehende Schichtung.

Eingeschlossen im Anhydrit finden sich ab und zu bis 4 cm große Steinsalzkrystalle bzw. bis apfelgroße Klumpen von Steinsalz.

Der Quere nach durchzogen wird der Anhydrit des Alberges von einer Anzahl flacher oder wenig geneigter bzw. gebogener, sehr auffälliger Spalten und Fugen, die stellenweise sich mehrfach gabeln und verzweigen, und zunächst viel mehr in die Augen fallen als die steilstehende Schichtung der feinen, bituminösen Streifen.

In 148 m Tiefe unter der Sohle des alten Gipsbruches ist vor etwa 40 Jahren ein 139 m mächtiges Salzlager erbohrt worden, worunter wieder Anhydrit folgte, und dieses sowie das früher von HOFFMANN, VOLGER, MEYN, STEFFEN, GIRARD und HAAS beobachtete Auftreten von Dolomit, Stinkkalk, Oolith, Rauhwaacke usw. im Hangenden (Osten) des Anhydrits — die jetzt abgebauten Anhydritpartien im Osten des Alberges müssen größtenteils nicht so steil gestanden haben wie die jetzt sichtbaren, da GIRARD die Überlagerung durch den Dolomit noch sicher feststellen konnte — haben meistens als Beweismittel gegolten, um das permische Alter des Anhydrits darzutun, der außerdem noch würfelförmige Boracite führt.

Ich meinerseits kann nur betonen, daß der Anhydrit des Alberges die größte petrographische Ähnlichkeit mit dem des Schiltsteins bei Lüneburg hat, dessen Tiefbohrung ich vor einigen Jahren durchzuarbeiten Gelegenheit hatte<sup>1)</sup>. Auch hier im Alberg ist das am meisten charakteristische Gestein der spätere, grobkristalline, stellenweise strahlige Anhydrit, z. T. mit bis über 3 cm großen porphyrischen Anhydritkrystallen mit den drei charakteristischen Blätterdurchgängen von ungewöhnlicher Deutlichkeit, der schon nach seiner Struktur als sicherer Hauptanhydrit des oberen Zechsteins anzusprechen ist,

<sup>1)</sup> C. GAGEL: Beiträge zur Kenntnis des Untergrundes von Lüneburg. Jahrb. d. Preuß. geol. Landesanst. 1909, XXX, Teil 1, Seite 234–240.

wenn ihm auch die dafür meist charakteristische bläuliche Farbe fehlt; und ich kann nur auf die am angeführten Ort gegebene Schilderung des Schiltsteinanhydrits hinweisen, die — bis auf die bei Segeberg fehlende auffällige bläuliche Farbe gewisser sehr grobkrySTALLINER Partien — genau auf die Verhältnisse des Alberges paßt. Insbesondere sind auch die sehr feinen, steilstehenden, gekräuselten bituminösen Streifen beiden Vorkommen gemeinsam, ebenso der Schichtverband mit Dolomit, Stinkkalk, Rauhwaacke usw. Hingewiesen sei dabei nochmals auf die ausgezeichnete Schilderung des Alberges durch HOFFMANN vor 90 Jahren<sup>1)</sup>, der die sehr steile Schichtstellung von stets über 60°, oft über 80°, das umlaufende Streichen aus der 6. über die 7., 8., 9. Stunde bis zur 12. Stunde, das wechselnde Fallen, die Fächerstellung der Schichten im SO, wo die Schichtfolge z. T. überstürzt war und der Gips z. T. den Stinkkalk überlagerte, während er sonst unter ihn einfiel, sehr genau und schön beschreibt.

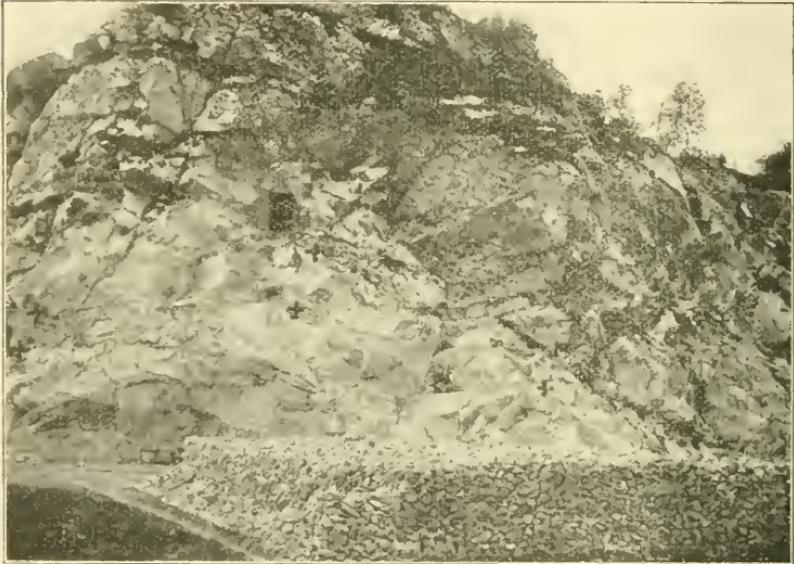
Von den im „Hangenden“ des Anhydrits, d. h. im N und O früher beobachtbaren, jetzt ganz abgebauten Stinkkalken, Dolomiten, Oolithen, Rauhwaacken ist jetzt anstehend im „Gips“-bruch nichts mehr zu beobachten, — die massigen Dolomite sind vielfach als Fundamentsteine verwertet — doch finden sich in den nördlich und östlich vom Kalkberg gelegenen, steil abfallenden Gärten der Häuser in der Lübecker Straße, wo HOFFMANN, MEYN und HAAS diese Gesteine noch anstehend beobachtet haben, jetzt noch in den zwischen den Gärten aufgerichteten Steinmauern ziemlich zahlreiche Bruchstücke dieser Gesteine, sowie auch der später noch genauer zu besprechenden diluvialen Breccie aus diesen permischen Gesteinen.

Von dem eigentlichen Dolomit, der nach den Analysen von KARSTEN 21,53 Proz.: 23,75 Proz.; 55,23 Proz., ja 68,49 Proz. Mg CO<sub>3</sub> enthalten hat — nach FORCHHAMMERS Analyse nur 7,49 Proz. Mg CO<sub>3</sub> — (nebst 0,21—0,29 Proz. Bitumen 1,96 bis 3,96 Proz. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 8,04—21,36 Proz. Si O<sub>2</sub>), habe ich selbst keine Belegstücke mehr gefunden, sondern nur solche von Rauhwaacken, dünnplattigen und dickplattigen, bräunlichen, unreinen Kalken und schwarzen, bituminösen Kalken. Diese Gesteine zeigen nach freundlicher Mitteilung meines Kollegen ZIMMERMANN keine der für den mitteldeutschen Zechstein ganz typischen Ausbildungen, könnten aber als harte, kalkige Partien des Salztons aufgefaßt werden, mit denen sie immerhin noch die größte Ähnlichkeit haben.

<sup>1)</sup> GILBERTS: Annalen 1824, Seite 33, insbesondere S. 40—41.

Eine schwarze poröse Rauhwanke hatte nach KARSTEN 5,78 Proz. Si O<sub>2</sub>, 1,98 Proz. Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub>, 73,78 Proz. Ca CO<sub>3</sub>, 18,21 Proz. Mg CO<sub>3</sub>, 0,30 Proz. Bitumen.

Durchzogen wird der Anhydrit besonders auf der Nordseite von einer Anzahl mehr oder minder steilstehender Spalten und Höhlungen, die mit diluvialen Material, hauptsächlich Spatsand, erfüllt sind, was ebenfalls schon von MEYN<sup>1)</sup> vor mehr



R. STRUCK phot.

Fig. 3.

Ostseite des Alberges bei Segeberg im Oktober 1912; mit ++ sind die Stellen bezeichnet, an denen ich diluviales Material aus den Überschiebungsfugen herausgeholt habe. → + entspricht der ebenso bezeichneten Stelle der Fig. 2.

als 60 Jahren festgestellt und auf sekundäres Einbrechen von oben (bzw. von der Seite her) ganz richtig zurückgeführt wurde; auch beobachtete MEYN einen strohgelben diluvialen Kalksandstein als Spaltenausfüllung im Anhydrit.

Schon bei meinem ersten Besuche des Alberges vor 12 Jahren fand ich an der SO-Seite des Felsens etwa in Kopfhöhe eine kleine, ganz flach verlaufende Fuge im An-

<sup>1)</sup> L. MEYN: Geognostische Beobachtungen in den Herzogtümern Schleswig u. Holstein. Altona 1848, Seite 8.

hydrit, die mit einem graugrünlichen Tonmergel erfüllt war und mir nach Lage der Dinge nicht von oben oder von der Seite her infiltriert zu sein schien. Indessen konnte ich weder die diluviale Natur dieses grünlichen Tonmergels sicher feststellen, noch bei dem fast senkrechten Absturz die nach Norden anscheinend aufsteigende, ganz feine Fuge mit Sicherheit weiter verfolgen, auch schien mir die Konsequenz aus der sich mir aufdrängenden Annahme von einer diluvialen Überschiebung fürs erste noch so kühn, daß ich bei dem Mangel an Beweis über den weiteren, rückwärtigen Verlauf der Spalte — und vor allem in dem schon abgebauten Teil des Anhydrits — die Sache fürs erste in der Schwebe ließ und dann über anderen Aufgaben zu verfolgen vergaß. Bei späteren Besuchen konnte ich die mit Ton erfüllte Fuge nicht mehr finden, doch erhielt ich noch einmal eine Probe von braunem diluvialen Tonmergel, die durch Herrn Apotheker SONDER-Oldesloe, „mitten im Anhydrit“ gefunden war, ohne daß ich die Fundstelle selbst noch hätte sehen können.

Im Herbst vorigen Jahres benutze ich nun einen dienstfreien Nachmittag zu einem Besuch in Segeberg, um mir den Alberg nochmals anzusehen, und hatte das Glück, gerade in dem Moment dahin zu kommen, als größere Sprengarbeiten an der entscheidenden Stelle gemacht waren, in der Fortsetzung der von mir früher beobachteten Fuge, so daß man nun an der ehemals unzugänglichen Stelle herumklettern und die wieder frisch freigelegte, flache Fuge genau untersuchen konnte.

Dabei war nun mit völliger Sicherheit festzustellen:

1. daß diese flache Fuge sich tatsächlich fast horizontal tief in den Anhydrit hinein erstreckt und nicht nur oberflächlich ist, und daß auf ihr nicht unerhebliche Diluvialmassen in den Anhydrit eingeklemmt sind;
2. daß diese Hauptfuge in der Ostwand des Felsens einen ganz flach verlaufenden Bogen beschreibt und sich stellenweise gabelt bzw. Ausläufer nach unten zu absendet;
3. daß darüber noch einige ähnlich auffallende Fugen verlaufen, auf deren einer, die am Boden der ehemaligen Sprengstoffkammer verläuft und die vorbeschriebene an einer Stelle kreuzt, ebenfalls (wenn auch wenig) Diluvialmaterial nachgewiesen wurde.

Auf der unteren, flach verlaufenden Hauptfuge, an der die Sprengarbeiten stattgefunden hatten, war an verschiedenen

Stellen festzustellen, daß die eingeklemmten Diluvialmassen aus ein- bis dreifingerstarken Schichtkomplexen von Sand, Sandstein und braunem Tonmergel bestehen; der braune Tonmergel ist fein geschichtet, die damit zusammenliegenden Spatsandschichten sind z. T. durch sekundäre Gipsausscheidung zu einem ziemlich festen Sandstein verkittet.

Ich habe diese Wechsellagerung von Spatsandstein bzw. Sand und Tonmergel in zusammenhängenden Stücken von der ganz flachen Überschiebungsfäche unter dem noch anstehenden, hangenden Anhydrit selbst hervorgeholt; der Spatsand bzw. Sandstein besteht aus Körnern von Milchquarz, wasserhellem und rotem Quarz, hochrotem Orthoklas, schwarzem Augit bzw. Amphibol und anderem nordischen Material; da Tonmergel und Sand in feingeschichteter Wechsellagerung auftreten, ist an irgendeine seitliche Infiltration nicht zu denken, was auch schon der Augenschein über den ganz flachen Verlauf der Spalte ausschließt, die, wie schon betont, sich horizontal nach Westen in den Berg verfolgen läßt. Stellenweise ist nur zusammengequetschtes, mergeliges Material von 5—10 mm Stärke auf der Überschiebungsfäche vorhanden, stellenweise ist gar kein sicheres diluviales Material, sondern nur weißer Quarzsand in der ganz feinen Fuge konstaterbar; aber im weiteren Verlauf nach Norden und Süden ist es an einzelnen Stellen derselben Fuge wieder sicher festzustellen und dient einer minimalen Vegetation als Unterlage und Nährboden.

Von dem jetzigen Obersteiger, dem der fiskalische Anhydritbruch untersteht, ist mir das häufigere Vorkommen solcher Sande und brauner Mergelmassen auf diesen flachen Klüften, die von den Arbeitern „Schliche“ genannt und wegen der Erleichterung der Arbeit sehr geschätzt werden, bestätigt worden. Kurz nach meinem Besuch ist dann bei weiterem Fortsprengen des Anhydrits auf derselben Fuge und dicht (etwa 1,5 m) hinter der Stelle, wo ich selbst das diluviale Material gesammelt habe, eine etwas größere Partie eines festen Diluvialkonglomerats gesammelt worden, mit größeren nordischen Geröllen und durch  $\text{CaCO}_3$  verkittet, von dem von den Arbeitern für mich einige Proben beiseite gelegt und bei meiner nächsten Anwesenheit mir übergeben wurden. Es ist ein diluvialer, konglomeratischer Sandstein mit kirschkerngroßen nordischen Geröllen und feinkörnigen Spatsandlagen; in einzelnen Stücken fast dezimeterstark und recht fest durch  $\text{CaCO}_3$  verkittet. Die Grenzfläche dieser Konglomerate gegen den Anhydrit ist stellenweise merkwürdig windschief verbogen, dieser kon-

glomeratische Sandstein selbst gut geschichtet, ebenfalls mit etwas gekrümmten Schichtflächen. Auch vereinzelte dunkle Brocken braunkohlebaltigen Materials sind in diesem Diluvial-sandstein enthalten, z. T. auch kleine Stückchen dunkler Raub-wacke und bituminöser Kalke. Dieser z. T. konglomeratische

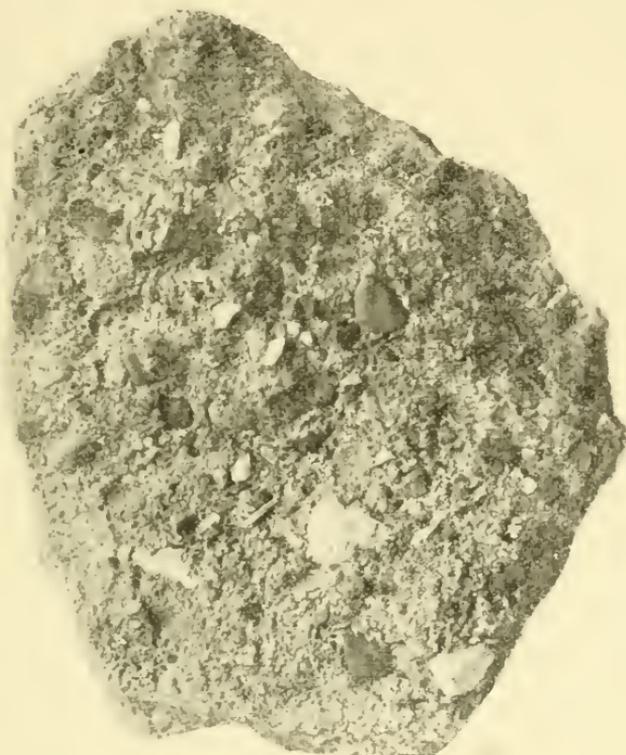


Fig. 4.

Diluvialkonglomerat von der Überschiebungsfläche im Anhydrit von der mit + ← bezeichneten Stelle, enthält Kreide, Granit Gneiß, Quarzit, Kieselschiefer: in anderen Stücken von derselben Stelle auch noch eckige kleine Raubwackenstücke,  $\frac{3}{4}$  nat. Größe.

Sandstein hat kleine Erweiterungen der Fuge ausgefüllt, auf der ich selbst die Wechsellagerung von Sandstein und Tonmergel beobachtet hatte; die Partie ist jetzt völlig fortgesprengt, so daß jetzt — 1913 — nur wieder eine feine, kaum mehr als fingerstarke Fuge und ein fast kopfgroßer Diluvialeinschluß zu beobachten ist.

Es erscheint mir also sicher, daß die Spitze des Alberges in diluvialer Zeit über den von diluvialen Schichten bedeckten

Sockel unter fast völliger Ausquetschung dieser Diluvialschichten hinübergeschoben ist — wie mir scheint, von Westen her, doch ist das nur ein persönlicher Eindruck, den ich nicht einwandfrei beweisen kann. Auf der Ostseite des Bruches, dem Alberg gegenüber, habe ich die Überschiebungsfuge nicht finden können.

Unter der Hauptabbausohle sind in neuerer bzw. neuester Zeit zwei vertiefte Abbaustellen im Süden des Bruches angelegt, die etwa 3 m tiefer heruntergehen, und an beiden dieser tiefen Abbaustellen habe ich im Herbst 1912 wiederum verhältnismäßig flachfallende Überschiebungsfugen mit reichlich eingeklemmtem diluvialen Material feststellen können; auf der südöstlichen Stelle nur hellen, reinen Spatsand, auf der südwestlichen braunen, unreinen, mergeligen Spatsand, offenbar ganz zusammengeriebenes und durcheinandergemetetes Material.

Die südwestliche tiefe Abbaustelle war erst seit wenigen Tagen bzw. Wochen in Angriff genommen, der hangende Anhydrit abgeräumt und das auf der Überschiebungsfläche von etwa 10 qm Größe gefundene Diluvialmaterial als sehr störender Fremdkörper in eine Ecke gekelrt, wo etwa  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$  cbm davon lagen; ein Hineinfallen von oben, von der ganz sauberen Hauptabbausohle oder aus steilen Spalten, die nicht beobachtbar waren, war nach Lage der Dinge ausgeschlossen; vom Steiger und von den Arbeitern wurde mir obenein ausdrücklich versichert, daß dieser „lehmige Sand“ von der mir gezeigten Fuge stammt, aus der ich selbst entsprechendes Material herausgeholt habe.

Ob die Überschiebungsflächen in diesen beiden tiefen Abbaustellen mit der erstbeschriebenen über der Hauptabbausohle zusammengehören oder nicht, läßt sich mit völliger Sicherheit nach dem jetzigen Zustand der Aufschlüsse weder behaupten noch bestreiten, da der Zusammenhang durch Abbau unterbrochen ist. Mir persönlich erscheint dieser Zusammenhang zum mindesten sehr unwahrscheinlich; sollte er tatsächlich vorhanden gewesen sein, wie der Steiger vermutet, so müßte die Überschiebungsfläche einen sehr komplizierten Verlauf gehabt haben, und ich persönlich möchte nach dem Augenschein und der Lage der Fugen zueinander mehr an eine richtige Schuppenstruktur glauben.

Dem jetzigen Steiger ist das Vorhandensein des Diluvialmaterials auf den flachen Trennungsfugen schon seit längerer Zeit aufgefallen; ob die hoch am Berge befindlichen, sehr auffällig ähnlichen, flachfallenden Fugen alle ebenfalls solche

diluviale Überschiebungsf lächen sind, läßt sich mangels jeder augenblicklichen Untersuchungsmöglichkeit der höheren senkrechten Wand vorläufig ohne Einhauen von Stufen oder Beschaffung sehr langer Leitern nicht entscheiden; ich möchte es aber sehr vermuten, denn an einer Stelle dicht unter der alten, hochgelegenen, jetzt verlassenen Sprengstoffkammer habe ich es, wie erwähnt, mit Hilfe einer langen Leiter auch feststellen können!

Fragt man sich nun nach der Ursache und dem genauen Zeitpunkt dieser sichtbaren diluvialen Überschiebungen — ob tektonisch oder Eisschub — so ist fürs erste völlig klar und sicher, daß diese beobachtbaren Überschiebungen, mögen sie bewirkt sein, wodurch sie wollen, stattgefunden haben müssen vor der Heraushebung des Alberges zu seiner jetzigen überragenden Höhe, da die sicher beobachtbare Hauptüberschiebungsf läche erheblich über dem allgemeinen Niveau der jetzigen diluvialen Umgebung liegt. Weder Eisschub noch tektonische Kräfte können die Spitze des Alberges unter den jetzigen Umständen oben auf seinen jetzigen Sockel hinaufgeschoben haben, sondern das muß passiert sein, als dieser Sockel noch erheblich tiefer, innerhalb der diluvialen Umgebung lag. Für einen tektonischen Aufschub unter den jetzigen Umständen fehlen die seitlichen Angriffsmöglichkeiten auf die isoliert aufragende Spitze, und dem Inlandeis schreiben wir doch die Tendenz zu, vorhandene schroffe Höhenunterschiede auszugleichen und abzuscheren; nicht aber wäre es verständlich, daß es sozusagen den Ossa auf den Pelion hätte auftürmen und die anderswo abgerissene Spitze auf den schon an sich hervorragenden Sockel hätte oben hinaufschieben sollen. Dieser Wahrscheinlichkeitseinwand gegen glaziale Überschiebung bleibt aber auch bei ursprünglich tieferer Lage des Sockels bestehen; immer ist durch die Aufschiebung der Anhydritspitze auf den ebenso beschaffenen Sockel ein vorher nicht oder nicht so stark vorhandener Höhenunterschied des Anhydritstockes gegen seine Umgebung geschaffen worden.

Mir scheint also aus diesen Überlegungen zu folgen, daß hier eine echte tektonische Überschiebung vorliegt, eingetreten zu einer Zeit im Diluvium, wo der Anhydritstock des jetzigen Alberges noch erheblich tiefer, innerhalb diluvialer Schichten lag, deren Reste bei der Überschiebung zwischen die Schuppen zwischengeklemt wurden, und daß sich später, nach Abschluß dieser Schuppenbildung — und wahrscheinlich nach dem Rückzuge des letzten Inlandeises aus dem Gebiet —

der Alberg durch das erneute Auftreten hebender Kräfte erst so weit herausgehoben hat, daß er nur 50—60 m seine Umgebung überragt.

Hervorgehoben muß werden, daß einzelne Ansläufer und Abzweigungen der mit diluvialen Material erfüllten, ganz flachen Überschiebungsfugen quer durch eins oder das andere der senkrecht stehenden Schichtpakete hindurchstreichen, ohne anscheinend eine bemerkbare seitliche Verschiebung in dieser senkrecht stehenden Schichtung bewirkt zu haben, was angesichts des auch hier beobachtbaren, wenn auch sehr geringfügigen diluvialen Einklemmungsmaterials sehr auffällig ist und mir den Mechanismus der hierbei eingetretenen Bewegungen stellenweise völlig rätselhaft erscheinen läßt.

Hervorgehoben mag nochmals werden, daß die von mir sicher und mehrfach beobachteten und an einer Stelle mindestens  $1\frac{1}{2}$  m horizontal nach Westen in den festen Anhydrit hinein verfolgten Überschiebungsflächen nebst dem eingequetschten Diluvialmaterial rein gar nichts mit — an diesen Stellen völlig fehlenden — steilstehenden Spalten zu tun haben, und daß das in dieser horizontalen Kluft beobachtete und von mir selbst daraus hervorgeholte Diluvialmaterial unmöglich von oben her aus derartigen Spalten eingespült sein kann, sondern bei Horizontalbewegungen des Anhydrits eingeklemmt sein muß; das war nach Lage der beobachteten Verhältnisse evident.

Aber nicht nur über Tage in den sichtbaren Aufschlüssen sind solche flachen Überschiebungsflächen mit eingeklemmtem Diluvialmaterial vorhanden, auch unter Tage müssen sie nach den Ergebnissen der zahlreichen Bohrungen im Alberg und bei Stipsdorf vorhanden sein.

An beiden Stellen sind schon seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts und noch unter dänischer Herrschaft mehrfach Bohrungen auf Salz ausgeführt, die zwar bis zum Jahre 1869 erfolglos geblieben sind, aber alle miteinander höchst auffällige Ergebnisse gezeitigt haben, die schon mehrfach in der geologischen Literatur diskutiert sind, wenn auch eine richtige Lösung der hier vorhandenen Probleme bisher nicht erzielt wurde. Fast alle diese Bohrungen haben einen mehrfachen und sehr auffallenden Wechsel von Anhydrit bzw. Gips mit Diluvialschichten ergeben, kein einziges dieser Bohrprofile ist aber mit den nebenstehenden in Übereinstimmung zu bringen, trotz sehr geringer Horizontalentfernungen.

Die erste Bohrung im Segeberger Gipsbruch (1804—1806), angesetzt 50 Fuß östlich der höchsten Spitze, ergab:

154	Fuß	4	Zoll	„Gips“
{ 11	-	4	1/2	- Sandstein, kalkigen Sandstein, „Quarz und Kalk“
{ 5	-	9	1/2	- „Kalk und Lehm“, tonigen Kalk
{ 89	-	6	1/2	- „Gips“
{ 1	-	6	1/2	- kalkigen Sandstein
{ 8	-	10	1/4	- „Gips mit Sand“
{ 38	-	8		- „Gips“

309 Fuß 7 1/2 Zoll

Der Sandstein, kalkige Sandstein, „Kalk und Lehm“, „toniger Kalk“ sind offenbar diluviale Schichten bzw. diluviales Material, dessen dem Zechsteinanhydrit fremde Natur als etwas besonders Auffälliges sorgfältig hervorgehoben ist. Diese Dinge entsprechen auf das genaueste dem von mir selbst von den höheren Überschiebungsf lächen gesammelten Diluvialmaterial. In dem „Gips“ sind mehrfach Boracite gefunden.

Im Jahre 1807 wurde dann am Grunde des 125 Fuß tiefen Schloßbrunnens eine 308 Fuß tiefe Bohrung ausgeführt, die anscheinend nur Anhydrit ergeben hat, und in 433 Fuß Tiefe ebenfalls ergebnislos eingestellt wurde.

Die im Jahre 1868 im Süden des Gipsbruches angesetzte Bohrung, die in 148 m Tiefe endlich das lange gesuchte Salz fand, hat nach den mangelhaften, darüber in die Öffentlichkeit gekommenen Berichten folgendes Profil ergeben:

	88,5 m	Anhydrit
41, m	{	— 115 m Sand
		— 117 - Ton
		— 120 - Sand
		starkes Auftreten 9proz. Sole in einer Sandschicht
		— 129,5 - brauner, sandiger Ton
	— 134,5 - Anhydrit	
	— 148,9 - brauner, harter, sandiger Ton, Anhydrit und „zäher, fester Ton“	
dann	139 m	Steinsalz und darunter
in	287 -	Tiefe Anhydrit.

Über die von 88 bis 129 m Tiefe angetroffenen Schichten ist leider nichts näheres publiziert; daß es Diluvialmaterial gewesen ist, Sand und Geschiebemergel, ergibt sich nicht nur aus der Beschreibung, sondern darüber liegt auch noch ein Bericht eines Augenzeugen, des Berginspektors BRUHN, in den Akten des Oberbergamts Clausthal vor, der ausdrücklich angibt, daß diese Schichten mit dem über Tage in dem Anhydrit beobachtbaren fremden (diluvialen) Einlagerungen übereinstimmt hätten.

Über die nächsten 19 m liegen wenigstens etwas detailliertere Angaben in den Akten des Oberbergamts: danach sind gefunden:

von 404	7''	bis 412'	6''	„grauer, fester Ton“	(— 129,5 m)
		— 429'	6''	fester Anhydrit	(— 134,5 m)
		— 439'	1''	Anhydrit und „grauer Sand“	und „harter Ton“
		— 445'	3''	„grauer Ton“	
		— 450'		Anhydrit	
		— 459'		„grauer, sandiger Ton“	und Sand
459	—	472'		sehr fester Anhydrit	
		— 477'	6''	„Salzton“	

Steinsalz

Daß auch hier der „graue, feste Ton“ und Sand Diluvialmaterial gewesen ist, wird ausdrücklich hervorgehoben, ebenso daß die letzten 4 m (459—472') besonders fester Anhydrit gewesen sei; zwischen diesem und dem hangenden Anhydrit liegt also eine 55 m mächtige Schichtenfolge von Sand, Ton, Geschiebemergel zu unterst mit einzelnen kleinen Anhydritbänkchen, während in der alten Bohrung von 1804/06, die nur etwa 80 m nördlich davon gestanden hat, zwei derartige Einlagerungen diluvialen Materials von  $5\frac{1}{2}$  und 3 m Mächtigkeit im Anhydrit konstatiert sind. Diese Diluvialschichten im Anhydrit führen sehr erhebliche Wassermassen.

Eine später in geringer Entfernung davon an der Stelle des verunglückten Schachtbaus ausgeführte Bohrung ergab unter

	91 m	Anhydrit
—	116,6	— „Sand“
—	118,6	— „Ton“
—	120	— „Sand mit Ton“
—	121,8	— „sandigen Ton“
—	127,2	— „braunen, zähen Ton“ mit Gips
—	127,7	— „braunen, sandigen Ton“
		starke Sole
—	132	— „grauen sandigen Ton“
—	134,4	— „grauen Ton mit Anhydrit“
—	141,2	— „grauen, sandigen Ton“
—	149,1	— „braunen Ton“
—	149,9	— „sehr harte, zähe Schicht“ (Anhydrit?)
—	152	— „braunen, sandigen Ton“

und darunter wieder Salz und Anhydrit, also ein, wenn auch sehr ähnliches so doch nicht völlig übereinstimmendes Profil, und einen mehrfachen Wechsel von braunem und grauem sandigen Ton (Geschiebemergel.)

Eine andere in der Nähe des Gipsberges am Neuen Teich ausgeführte Bohrung ergab

—	106	m Diluvium „blauen Ton, Kies, Sand, Geschiebe, braunen Ton usw.“
—	110	m Anhydrit
—	110	— „zähen, grauen Ton“
—	121	— „krystallinen Anhydrit“
—	128,5	— „roten zähen Ton“ und grauen Ton in mehrfachem Wechsel

- 146 m Sand, braunen und grauen Ton mit Braunkolestückchen
- 226 - reinen Quarzsand
- 280 - graugrünen, z. T. sehr plastischen Ton (Alttertiär?)

also noch zwei Schollen von Anhydrit eingeklemmt ins Diluvium.

Bei dem nur wenige Kilometer NO. von Segeberg entfernten Stipsdorf sind ebenfalls eine ganze Anzahl Bohrungen auf Salz ausgeführt, zum Teil ebenfalls noch in dänischer Zeit unter den Auspizien des hervorragenden Geologen FORCHHAMMER, die folgende Resultate ergaben:

1. Bohrung 1829 im Boden der 40 Fuß tiefen „Kalk“- (Gips)grube (aus der jahrhundertlang Anhydrit und Gips gebrochen wurde!):

- 3' 6" gelber Sand
- 5' gelber Lehm
- 17' 6" Gips
- 6" „Gips mit Lehm“
- 1' 6" gelber Lehm
- 4' 4" Gips
- 5' 8" gelber Lehm mit Sand
- 49' 10" Gips
- 1' Sand
- 25' 1' Gips

148' 5" (einschließlich der Tiefe des Gipsbruches!)

Zweite Bohrung 1843 ebenda:

- 8' 6" gelber Lehm und grober Sand
- 17' 6" Gips
- 2' gelber Lehm
- 4' 4" Gips
- 5' 8" gelber Sand und Lehm
- 52' 9" Gips
- 1' Sand
- 21' 2" Gips
- 5' 6" grober Sand mit Feuerstein
- 5' 6" Gips
- 5' 2" schwarzer Ton (tertiär?)
- 10' 7" Gips und Ton gemischt

Beide Bohrungen zeigen fast genau dasselbe Profil, was für die hier vertretene Auffassung von den flach verlaufenden Überschiebungen von erheblicher Bedeutung ist; die zweite ist von FORCHHAMMER selbst kontrolliert, und diese dabei sicher beobachtete Wechsellagerung von Anhydrit und Diluvium hat diesen ausgezeichneten Beobachter zu der Annahme von dem diluvialen Alter des Anhydrits geführt<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> FORCHHAMMER: Die Bodenbildung der Herzogtümer Schleswig-Holstein und Lauenburg. Festgabe für die Versammlung deutscher Landwirte, Kiel 1817, S. 14 und 15.

Die Bohrung 1869, ebenfalls am Grunde der 45 Fuß tiefen „Kalkkuhle“ ausgeführt, hat gleichfalls vielfach diluviales Material im Anhydrit ergeben, doch ist hierüber kein genaues Bohrprotokoll publiziert; sie soll 97 m Anhydrit mit 8 Einlagerungen von „grauem Ton“ von 2 bis 6 m Mächtigkeit und mit Sandschichten, und darunter 20 m Salz ergeben haben; aus den mir zugänglichen Akten ist nur ersichtlich, daß bis 45 Fuß fester Anhydrit, dann „Sand mit Kohlestückchen“, dann Anhydrit,

bei 99' „grauer Ton und Sand“  
 - 157' „viel Sand“, dann  
 bis 194' Anhydrit  
 bei 216—252' „grauer Ton, Sand und Gips in Schichten von  
 2—5' Stärke wechsellagernd“  
 von 252—287' „Gips“  
 - 287—307' fester Anhydrit gefunden sind,

also wiederum die mehrfache Wechsellagerung von Anhydrit mit Diluvialmaterial und starke Wassermassen in diesen Diluvialschichten.

Eine Bohrung S von Stipsdorf und O von Kalkberg ergab folgendes Profil:

4	m „Ton“ und Sand
12	- Anhydrit
1,5	- „Ton“
7,0	- Anhydrit
2,5	- „Ton“
2,5	- Anhydrit
6,5	- „Ton“
25,0	- Anhydrit
3,5	- „Ton“
9,0	- Anhydrit
3,5	- „Ton“
2,5	- Anhydrit
4,0	- „Ton“
17,5	- Anhydrit und dann

bis zu 120 m Tiefe Steinsalz,

also eine sechsmalige Wechsellagerung von Anhydrit und Diluvium.

In den Bohrungen NO von Stipsdorf am Kagelsberg sind im Anhydrit mehrfach „brauner, zäher „Ton“ mit Steinsalzstücken, „schwarzer Ton“ und „kohlige Bestandteile“ sowie „Ton mit erratischen Geschieben“ gefunden, also sicherer Geschiebemergel und eingeklemmtes Braunkohlenmaterial; auch hier hat zwischen dem eingeklemmten Diluvium und dem Salz nur noch 1,57 m fester Anhydrit gelegen; genauere Angaben sind nicht weiter in die Öffentlichkeit gekommen, als daß das Steinsalz in 108 m Tiefe getroffen ist. Was der „braune

zähe Ton mit Steinsalzstücken“ gewesen ist, ist ganz unsicher, (roter Ton des ZO?)

Eine Bohrung SW von Stipsdorf ergab:

- 88 m Lehm, Sand, Ton, Kies
- 39 - Anhydrit
- 2 - roten Ton
- 26 - „Salzton“ mit Sandschichten
- 2,5 - Sand mit 20 proz. Sole
- 105 - „sandigen Ton“, sehr fest, dann „blauen Ton“,
- 162 m,

also 39 m auf Diluvium überschobenen Anhydrit. Ein anderes Bohrloch NW von Stipsdorf ergab

- 42 m grauen, steinigen Ton, Sand, Kies, Gerölle
- 38 - Anhydrit
- 14 - grauen Ton
- 18 - Sand, Gips, Ton
- 6 - Anhydrit
- 5 - „Salzton“
- 42 - Salz;

also wiederum 12 m unzweifelhaft diluviale Schichten im Anhydrit. Über die weiteren, vor wenigen Jahren bei Stipsdorf heruntergebrachten Bohrungen ist nichts weiter bekannt geworden, als daß eine bei mehr als 800 m Tiefe im grünen Ton des Alttertiärs steckengeblieben ist.

Aus allen diesen Bohrungen bei Segeberg und Stipsdorf ergibt sich, daß die dortigen Anhydritstöcke ein kompliziertes Schuppensystem mit vielfach eingeklemmtem Diluvialmaterial bilden.

Außer diesen Beweisen für intensive Störungen diluvialen Alters im Anhydrit liegt aber noch ein weiterer, sehr schöner Beweis dafür vor, nämlich eine sehr interessante diluviale Reibungsbreccie aus permischem und diluvialen Material gemischt, hauptsächlich bestehend aus eckigen (aber auch gerundeten) Trümmern von Stinkkalk, Dolomit, Oolith, Rauhwaacke, daneben und fest damit verkittet nordisches Material, Granit, Flint und, wie FORCHHAMMER schon beobachtete, auch tertiäres Material mit Dentalien. Diese sehr interessanten Reibungsbreccien, die von FORCHHAMMER mit „schwarzem, porösem, lavaartigem Kalkstein“, von MEYN mit „altem Mörtel“ (bestehend aus grobem Sand, Steinen und Kalkstein bzw. Dolomit) verglichen werden, sind von den verschiedensten Beobachtern auf der Nord- und Ostseite des Segeberger Alberges beobachtet und auch noch von mir selbst gefunden, allerdings jetzt nur noch in Form loser Blöcke im Gartenboden. Auch MEYN vergleicht einen Teil dieser Reibungsbreccien mit ihren großen

Höhlungen mit „groben Lavaschlacken“, und betont, daß sie zum Teil zusammen mit gelbem Kalksandstein vorkommen, also jenem Gestein, das ich direkt von den Überschiebungsflächen unter dem anstehenden Anhydrit hervorgeholt habe, und es ist damit aus diesem eckigen Trümmergestein nun der direkte



Fig. 5.

Diluviale Reibungsbreccie aus eckigem (und z. T. auch gerundeten) Zechsteinmaterial (Rauhwaacken, bituminösen Kalk usw.) mit wenig nordischen Geschieben dazwischen. Größe 1:1.

Nachweis intensiver, in diluvialer Zeit erfolgter Bewegungen geliefert, die das permische Gestein zertrümmert und mit diluvialen Material verknetet haben. Dieselben Breccien aus eckigem und abgerundetem permischen Gestein und Diluvialmaterial sind auch noch bei Stipsdorf gefunden.

Daß die bei den Bohrungen in Segeberg innerhalb des Anhydrits gefundenen 41 m Diluvialmaterial nicht etwa, wie ursprünglich vermutet wurde, eine ganz steil einfallende Kluft (ähnlich wie im Nordwesten des jetzigen Steinbruchs) erfüllt haben,

die von der Bohrung durchfahren wurde, sondern daß sie ganz flach im Anhydrit liegen müssen, ergibt sich daraus, daß nur 4 m fester Anhydrit zwischen diesen stark wasserführenden Diluvialmassen und dem Steinsalz lagen, was eine steilfallende Kluft völlig ausschließt, und daß die beiden letzten Bohrungen im Segeberger Anhydrit, trotzdem sie eine ganze Anzahl Meter voneinander entfernt lagen, doch faßt dasselbe Profil mit fast denselben Tiefen der eingequetschten Diluvialmassen ergaben.

Ob zwischen dem Anhydrit und dem Steinsalz noch Kalisalze liegen, wie s. Z. MEYN durch einen scharfsinnigen Indizienbeweis nachzuweisen sich bemüht hat, wird sich nur durch genaues Studium aller diesbezüglichen Akten der zuständigen Berginspektion feststellen lassen.

Für die so zum mindesten sehr wahrscheinlich gemachten tektonischen Schuppenbildungen bei Segeberg kennen wir ja ein vollständiges Analogon in der wundervollen dreifachen Schuppenüberschiebung im Miocän des Morsumkliffs auf Sylt, die auch erst in diluvialer Zeit erfolgt ist<sup>1)</sup>, und in den Überschiebungen der Kreide von Jasmund auf Rügen auf das ältere Diluvium, und die dieses konkordant unterlagernde Kreide, die ebenfalls erst spät im Diluvium, zur letzten Interglazialzeit erfolgt ist<sup>2)</sup>. Daß die merkwürdigen Einklemmungen diluvialen Materials im Turon von Lüneburg auch erst am Ende der letzten Interglazialzeit, nach intensiver Verwitterung dieses Diluviums, erfolgt sind, hat sich ja gleichfalls erweisen lassen<sup>3)</sup>.

Die zahlreichen sonstigen Arbeiten, die Beweise für diluviale — z. T. interglaziale — tektonische Störungen gebracht haben, habe ich erst kürzlich zusammengestellt<sup>4)</sup>; hinweisen möchte ich hier nur noch auf die Ausführungen von HARBORT<sup>5)</sup> über das Aufsteigen der Salzhorste, worin das pfeilerartige

1) C. GAGEL: Die Lagerungsverhältnisse des Miocäns am Morsumkliff auf Sylt. Jahrb. d. Kgl. Geol. Preuß. Landesanst. 1905, XXVI, S. 246 ff.

2) K. KEILHACK: Die Lagerungsverhältnisse des Diluviums in der Steilküste von Jasmund auf Rügen. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1912, XXXIII, Teil 1, S. 114 ff.

3) C. GAGEL: Neuere Beobachtungen über die diluvialen Störungen im Lüneburger Turon und Nachträgliches zu den diluvialen Störungen im Lüneburger Turon. Diese Zeitschr. 1905, S. 165 u. 270, Tafel 10.

4) C. GAGEL: Ein diluviales Bruchsystem in Norddeutschland. Diese Zeitschr. 1911, Monatsber. 1, S. 4.

5) HARBORT: Zur Geologie der nordhannoverschen Salzhorste. Diese Zeitschr. 1910, Bd. 62, S. 326—336.

Aufgaben der isolierten Anhydritstöcke Norddeutschlands auf die plastischen Eigenschaften der liegenden, durch Gebirgsbewegungen stark gepreßten Salzmassen zurückgeführt wird (Aufpressungshorste), was die nachträgliche Heraushebung des Alberges nach den Überschiebungen sehr gut verständlich machen würde.

Nicht unerwähnt lassen möchte ich die sehr auffällige Tatsache, daß von diesen Überschiebungsflächen, auf denen das diluviale Material eingeklemmt ist, noch andere Spalten unter spitzen Winkeln ausstrahlen, die stellenweise die sehr schöne senkrechte Schichtung durchsetzen, ohne sie anscheinend im geringsten zu stören oder zu verschieben; der Mechanismus dieser Spaltenbildung und Überschiebungen muß also ein sehr komplizierter gewesen sein, so daß man sich fürs erste keine recht anschauliche Vorstellung davon machen kann.

Ich möchte noch betonen, daß, wenn auch in den Bohraufschlüssen im Anhydrit mehrfach sichere Grundmoräne getroffen sein muß, nach den ganzen Beschreibungen und Angaben darüber, doch in den über Tage jetzt noch nachprüfbaren und sichtbaren, im Anhydrit eingeklemmten Diluvialmassen Grundmoräne sicher nicht vorhanden ist, sondern nur fette bräunliche und grünliche Tonmergel und feingeschichtete, gelbbraune Tonmergel, die mit Sandschichten bzw. Sandsteinschichten wechsellagern und deren Schichtung sich den stellenweise merkwürdig windschief gebogenen unteren Grenzflächen des hangenden Anhydrits auffallend anschmiegen, so daß eine seitliche Einpressung dieses Diluvialmaterials in Spalten des Anhydrits durch das Inlandeis ausgeschlossen erscheint.

Auch möchte ich nochmals besonders hervorheben, daß die Stellen an denen jetzt das diluviale Material mitten im Anhydrit beobachtet wurde, mindestens 40—50 m von der ehemaligen Außenseite des Anhydritstockes entfernt, also ziemlich in der Mitte des Berges liegen.

Daß auch stellenweise tertiäres Material in diesen Fugen eingeklemmt ist, sei noch besonders betont.

Was die in den Bohrregistern mehrfach erwähnten, auffälligen, roten Tone anbetrifft, so läßt sich jetzt natürlich nicht mehr einwandfrei ermitteln, was das gewesen ist; rote Tone des Diluviums sind im allgemeinen in diesem Gebiet nicht bekannt, soweit es sich nicht um die fetten, diluvial ungelagerten, roten Untereocäntone handelt; eventuell könnte es sich aber um rote permische Tone gehandelt haben, da auch sonst bei Segeberg alle die Gesteine beobachtet sind, die sich auch bei Lieth und Schobüll finden (ZO.)

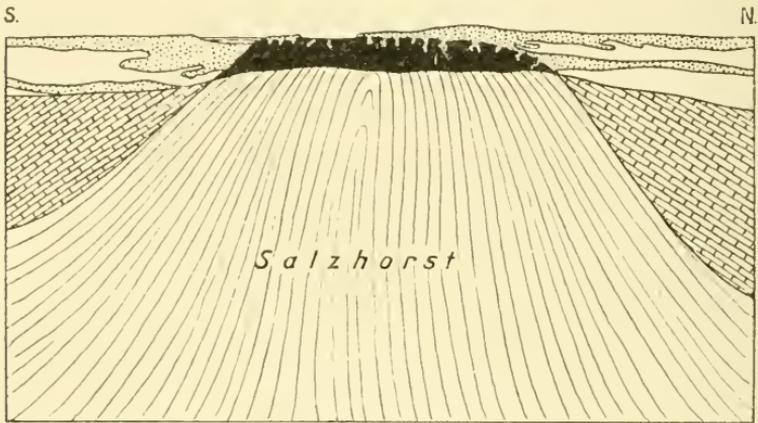
Literatur über Segeberg  
(insbesondere über die Bohrungen!).

- FR. SENF: Geognostische Bemerkungen über die Gegend, in welcher die Salzquellen Lüneburg, Sülze und Oldesloe liegen. Schr. d. Geog. Soc. f. d. gesamte Mineralogie, Jena 1911, Bd. III.
- STEFFENS: Geognostisch-geologische Aufsätze als Vorbereitung zu einer inneren Naturgeschichte der Erde. 1810.
- FR. HOFFMANN: Geognostische Beschreibung der Hervorragungen des Flözgebirges bei Lüneburg und Segeberg. GILBERTS Ann. d. Physik 76, 1824.
- VOLGER: Über die geognostischen Verhältnisse von Helgoland, Lüneburg und Segeberg. Braunschweig 1846.
- KABELL: Über die geognostischen Verhältnisse des südwestlichen Holstein. Spezialber. über die Verhandl. f. Min., Geogn. und Geogr. 24. Vers. Deutscher Naturforscher und Ärzte, Kiel 1847.
- FORCHHAMMER: Die Bodenbildung der Herzogthümer Schleswig-Holstein und Lauenburg. Festgabe f. d. Vers. Deutscher Land- und Forstwirthe, Kiel 1847.
- MEYN: Geognostische Beobachtungen in den Herzogthümern Schleswig und Holstein. Jahresber. der 11. Versammlung Deutscher Land- und Forstwirthe, Kiel 1848.
- Brieff. Mitt. über Abraumsalze in Stipsdorf. Diese Zeitschr. XXIII, 1871, S. 653.
- BOLL: Geognosie der deutschen Ostseeländer zwischen Eider und Oder. Neubrandenburg 1846.
- KARSTEN: Über die Verhältnisse, in denen die Gipsmassen zu Lüneburg, Segeberg und Lübtheen zu Tage treten. Abhandl. Kgl. Akad. Wissensch. Berlin 1818, S. 188, 189.
- GIRARD: Die Norddeutsche Ebene. Berlin 1855.
- HAAS: Die geologische Bodenbeschaffenheit Schleswig-Holsteins. 1889.
- FACK: Das Vorkommen von Salz in der Provinz Schleswig-Holstein. Schriften d. naturwiss. Vereins f. Schleswig-Holstein Bd. VI.
- STRUCK: Übersicht der geologischen Verhältnisse Schleswig-Holsteins. Festgabe für den XVII. Deutschen Geographentag, Lübeck 1909.

Zur Diskussion sprechen die Herren KEILHACK, HARBORT, HESS VON WICHENDORF und der Vortragende.

Herr H. HESS VON WICHENDORFF vergleicht die Verhältnisse am Ahlberg bei Segeberg mit dem in ähnlicher Weise mitten im Diluvium emporragenden Gips- und Salzstock von Spereberg südlich von Berlin. Umgeben von außerordentlich mächtigen diluvialen Ablagerungen, die bereits in der Nähe des Gipsstockes zusammen mit starken, von den in der Nachbarschaft anstehenden Tertiärschichten losgerissenen und im Diluvium eingebetteten Tertiär-Schollen eine Mächtigkeit von 140—190 m erreichen, erhebt sich der Spereberger Gipsstock bis dicht an die Oberfläche, z. T. treten die Gipsfelsen in der Nähe des jetzigen Gipsbruches stellenweise ohne Diluvialdecke direkt zutage. Der Gipsstock von Spereberg stellt eine gleichmäßige Hutbildung auf dem im Untergrund befindlichen, steil auf-

gepreßten Salzstocke dar. Die Mächtigkeit dieses Gipshutes beträgt bereits am Rande gegen 50 m und steigt in der Mitte überall bis zu etwa 100 m an. Der Salzspiegel liegt ganz gleichmäßig in der Höhe der anlagernden Buntsandsteinschichten (vgl. das untenstehende Profil.) Die zahlreichen fiskalischen Bohrungen, die teils im Bereich des Gipshutes, teils außerhalb desselben niedergebracht worden sind, haben nun ergeben, daß weder am Salzstock noch an dem ihn bedeckenden Gipshut irgendwelche diluvialen Störungen, Einpressungen oder Über-



Profil des Gipsstockes von Spereberg bei Berlin.  
(Hutbildung auf dem Zechsteinsalzhorst). Maßstab 1 : 25000.  
(In natürlichem Höhenverhältnis.)

schiebungen geschehen sind; vielmehr zeigen die bis über 1250 m tiefen Bohrungen die regelmäßige steile Aufpressung des Salzgebirges. Wohl aber haben diese staatlichen Bohrungen eine Erscheinung aufgewiesen, die ganz analog den Beobachtungen am Ahlberg bei Segeberg zu sein scheint, sich aber bei Spereberg als rein sekundär herausgestellt hat, das Auftreten oft mächtiger Diluvialschichten scheinbar mitten im Gipse. Es hat sich nämlich bei dem Spereberger Vorkommen feststellen lassen, daß hier ausgedehnte Schlottenbildungen im Gips vorhanden sind, die oftmals schief und gewunden, nach unten zu aber vielfach nahezu senkrecht verlaufen. Sie sind mit dem Diluvial- und Tertiärschollenmaterial der diluvialen Decke ausgefüllt. Am Rande des Gipsstockes gehen die Schlotten

sogar bis auf den Salzspiegel herab, oben noch stark geneigt und gewunden, unten nahezu senkrecht; so hat z. B. Bohrloch III unter 63 m Diluvium von 63—79 m festen Gips, von 79 bis 85 m klüftigen Gips und von 85—111,5 m Gips mit sand-erfüllten Klüften unmittelbar auf dem darunter folgenden Steinsalz ergeben. Die Bohrung II, die von 30,4—115,8 m Gips aufweist, hat dagegen zahlreiche gekrümmte Schloten angeschnitten und sie z. B. bei 56 m, 84 m und 92 m mit Sand, Tonmergel und Kohlenletten erfüllt gefunden. In der Mitte des Gipsstockes scheinen die Schloten nicht allzu tief in den Gips hineinzuragen, wenigstens hat die auf der Sohle des großen Gipsbruches angesetzte Bohrung I nur von 0—28 m klüftigen Gips mit sanderfüllten Klüften, von 28—88,8 m dagegen festen Gips über dem Steinsalz angetroffen.

Bezüglich der Entstehungszeit des Sperenberger Salzstockes und seines mächtigen Gipshutes schließe ich mich durchaus der Meinung des Herrn E. HARBORT an. Hätte der Gipsstock in seiner heutigen Höhenlage bereits vor Beginn der Eiszeiten existiert, so würde er von dem heranrückenden Inlandeis eine weitgehende Veränderung und teilweise Zerstörung erlitten haben. Er zeigt aber in seiner  $1\frac{3}{4}$  km langen und 1 km breiten Ausdehnung einen geradezu modellartig gleichmäßigen Aufbau.

Herr W. HUTH spricht sodann zur Kenntnis der Epidermis von *Mariopteris muricata*. (Mit 10 Textfiguren.)

Als die erste Mitteilung über die Epidermis von *Mariopteris muricata* für die Paläobotanische Zeitschrift<sup>1)</sup> gerade druckfertig war, erhielt ich von Herrn GOTHAN aus Paris die Nachricht, daß ZEILLER bereits *Alethopteris Grandini* aus dem oberen Produktiven Carbon maceriert hätte. Da die Zeitschrift in kürzester Zeit erscheinen sollte, so fügte ich die mir gemachte Mitteilung eiligst noch im Petitdruck an die Arbeit an. Wie nun ZEILLER nach Empfang der oben erwähnten Arbeit in einem Briefe an GOTHAN mitteilt, hat er aber *Alethopteris Grandini* tatsächlich nicht maceriert, sondern die Oberflächenstruktur der Pflanze bot sich ihm durch einen Zufall für mikroskopische Beobachtung dar.

Er sagt darüber in dem genannten Schreiben: „...cette cuticule s'offrait toute prête pour l'examen microscopique sur

<sup>1)</sup> Paläobotanische Zeitschrift, Bd. I, 1912, Heft 1, S. 7 ff., Taf. I, II.

l'échantillon lui-même, et je n'ai eu aucune préparation à lui faire subir, aucun mérite par conséquent à l'étudier et à en donner la figure. L'observation de M. HUTH constitue donc une découverte vraiment nouvelle et d'un réel intérêt en ce qu'elle montre la possibilité de trouver, parmi les Fougères ou les Ptéridospermées houillères, des échantillons se prêtant à la préparation et à l'étude de la cuticule." An anderer Stelle in demselben Briefe sagt er: „c'est la première fois



Phot. ORTO ROTM.

Fig. 1.

*Mariopteris muricata*. Halde der Myslowitzgrube, Liegendes des Moritzllözes; leg. H. P. 1. 89.

qu'on arrive à obtenir une préparation de cuticule de Fougère (ou Ptéridophyllée) du terrain houiller par la méthode de SCHULZE. Je l'ai essayé bien souvent et n'ai jamais rien obtenu . . ."

Es ist demnach also tatsächlich das erste Mal, daß es gelungen ist, Farnepidermen<sup>1)</sup> aus dem Produktiven Carbon zu präparieren und zu mikroskopieren, und nur darin liegt auch zunächst die Hauptbedeutung dieser kleinen Arbeit. Ob es gelingen wird, in mehreren oder gar in vielen Fällen

<sup>1)</sup> Bei Cycadophyten aus dem Carbon ist die Sache schon lange bekannt, siehe ZEILLER: Bass. houill. et perm. de Blanzky et du Creusot, fasc. II, 1906, texte, S. 194.

die Epidermen so zu präparieren und mikroskopisch studieren zu können, bleibt vorläufig fraglich. Wenn es aber gelingen sollte, so ist nicht ausgeschlossen, daß die Oberflächenstruktur vielleicht zur Klassifizierung der Farne des Carbons mitbenutzt werden könnte, und dadurch wäre möglicherweise ein Mittel vorhanden, die Klassifizierung im rezenten Sinne natürlicher zu gestalten. Jedenfalls handelt es sich hier nur um allererste Versuche, und eine große Anzahl gut gelungener

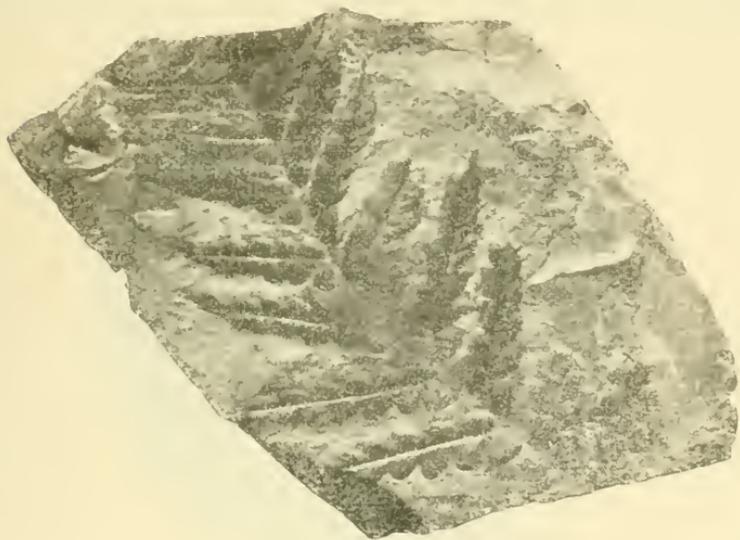


Fig. 2.

Phot. Orro RORN.

*Mariopteris muricata*. — Jüngerer Exemplar. — Niederschlesien, Hangendzug, Johann Baptistagrube b. Schlegel — + u. || bezeichnen die Stellen, an denen die beiden macerierten Stücke abgeschlagen sind.

Präparate dürfte erst mit einiger Sicherheit zeigen, ob die weiter unten angeknüpften theoretisch - hypothetischen Ausführungen aufrecht erhalten werden können.

Die Macerationen sind bisher bei drei verschiedenen Resten aus dem Produktiven Carbon gelungen. Es handelt sich um einen aus Oberschlesien stammenden Rest vom *Mariopteris*-Typus<sup>1)</sup>, der als Art noch nicht genauer bestimmt werden konnte, und um zwei Stücke von *Mariopteris muricata*, von denen eins aus Oberschlesien (Fig. 1) und eins aus Niederschlesien (Fig. 2) ist. Bei dem Stück Fig 1 gelang die

<sup>1)</sup> Dieser Rest ist abgebildet in Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste, Lf. VIII, 1913, Nr. 151.

Maceration verhältnismäßig leicht, da hier ein Rest vorliegt, bei dem die kohlige Haut des Farnes an allen Stellen entweder von selbst leicht abblätterte oder doch mit dem Messer leicht zusammenhängend abzuheben war. Bei dem Stück Fig. 2 war ein derartiges Verfahren vollständig ausgeschlossen, denn die kohlige Haut des Farns war — wie das in fast allen Fällen zu sein pflegt, wenn der Kohlerest des Farns noch vorhanden und die Pflanze nicht überhaupt nur als Abdruck erhalten ist — mit dem Tongestein

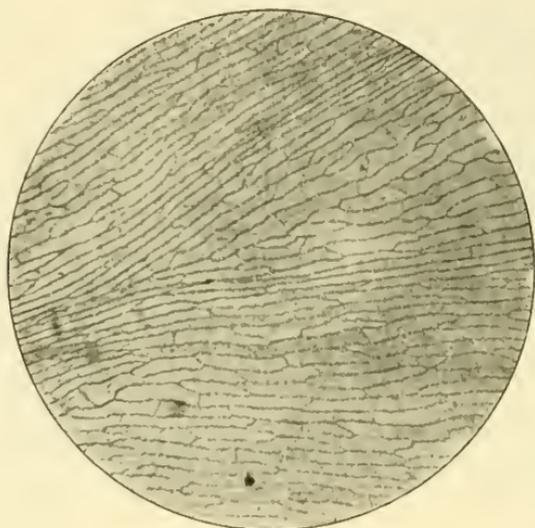


Fig. 3.

Phot. W. HUTH.

Epidermis der in Fig. 1 abgebildeten *Mariopteris muricata*. Vergr. ca. 55 fach. — Die Figur zeigt deutlich die Streckung der Epidermiszellen über einem sich dichotom verzweigenden Gefäßbündel.

absolut fest verbunden, so daß eine Ablösung auf mechanischem Wege nichts als mikroskopisch kleine und etwas größere schwarze Kohlebröckchen ergab.

Hier benutzte ich nun folgendes Verfahren: Ich schlug von den durch + und || bezeichneten Stellen durch einen kleinen Meißel zwei Stückchen des Farns mit dem fest daran haftenden Gestein ab und brachte die Gesteinsstückchen in das SCHULZESCHE Macerationsgemisch.

Auf die Methode von SCHULZE gehe ich hier nicht näher ein, da ich in meiner ersten Mitteilung<sup>1)</sup> genaueres darüber

<sup>1)</sup> Paläobot. Zeitschr. usw.

mitgeteilt habe und auch an verschiedenen anderen Orten in der Literatur genaue Beschreibungen darüber vorhanden sind<sup>1)</sup>. Ich erwähne nur, daß in diesem Falle nach längerer Behandlung — nach Braunfärbung des Kohlehäutchens und Wegwaschung der dunkelfärbenden Substanz — sich die Ober-epidermis von den Gesteinsstückchen zusammenhängend löste und auf den Objektträger gebracht werden konnte.

Bemerkenswert ist, daß es mir in keinem Falle gelungen ist, irgendeine Struktur der Unterepidermis

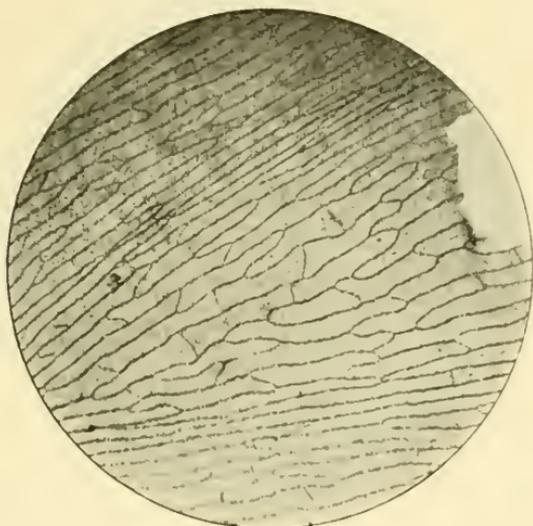


Fig. 4.

Phot. W. HURN.

Ein Teil des in Fig. 3 dargestellten Epidermisstückchens, ca. 80 fach vergrößert.

zu erkennen. Diese scheint in den Fällen, welche mir vorlagen, zerstört zu sein, oder ist auch wohl im Lebenszustande der Pflanze außerordentlich dünn gewesen. Sehr feine dünne Häutchen, die ich einmal erhielt und betrachten konnte, ließen keine Spur von irgendeiner Zellstruktur erkennen. Auch durch kein Färbemittel habe ich irgend etwas erreichen können.

Ich bin der Ansicht, daß bei den von mir gemachten Präparaten tatsächlich die eigentlichen Epidermen —

<sup>1)</sup> z. B. GÜMBEL: „Beiträge zur Kenntnis der Texturverhältnisse der Mineralkohlen“ (Sitzgsber. d. Kgl. bayr. Akad. d. Wiss., Math.-phys. Cl. 1883, 3. März).

nicht aber nur bloße Abdrücke der Zellen — vorliegen, bei denen allerdings wohl die innere, untere Begrenzungsschicht der Zellen fehlt. Diese Epidermen sind als äußerst dünne, hellbraune Pflanzenhäutchen zu erkennen.

Die Präparate ohne Ausnahme sind äußerst durchsichtig. Die Expositionszeit für die Mikrophotographie war daher nur eine sehr kurze und betrug für alle Fälle etwa 10—12 Sekunden.

Ich hatte in der ersten Besprechung dieser Epidermen versucht, einiges über ihre Anatomie zu sagen und mehrere

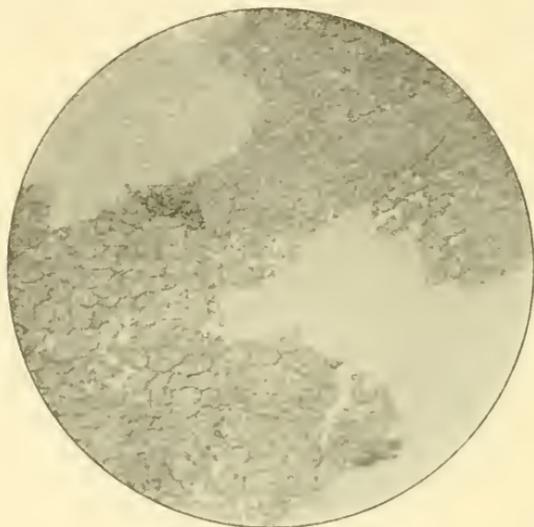


Fig. 5.

Phot. W. HUTT.

Epidermis der in Fig. 2 abgebildeten *Mariopteris muricata* von der mit \* bezeichneten Stelle. — Zeigt deutlich Neigung zur Längsstreckung der Epidermiszellen. Vergr. ca. 55fach.

Möglichkeiten ihrer physiologischen Bedeutung angeknüpft. Auch hier möchte ich einige Gedanken darüber aussprechen, betone aber ausdrücklich, daß bei dem bisher vorhandenen wenigen Material natürlich noch nichts mit Sicherheit festzustellen ist, sondern daß es sich besonders in bezug auf die „Frage der Spaltöffnungen“ um rein theoretische, vorläufige Betrachtungen oder gar um Hypothesen handelt.

Bezüglich der Form der Zellen zeigen die fossilen Epidermen nichts anderes als die Epidermiszellen unserer heutigen Farne. Die Zellen der einen Art sind langgestreckt und

ziemlich schmal, während die der anderen in ihren Flächen-  
durchmessern in verschiedenen Richtungen im allgemeinen  
gleich sind. Sehr schön ist bei beiden Arten die Streckung  
der Zellen über den sich verzweigenden Gefäßbündeln und die  
abweichende Form der Zellen zwischen den Gefäßbündeln  
(Fig. 3, 4, 6, 7).

Obwohl es sich hier um die Präparate von zunächst  
nur zwei Pflanzen handelt, zeigt sich schon, daß die Ober-  
flächenanatomie, sofern sie mit in Betracht gezogen wird, zu

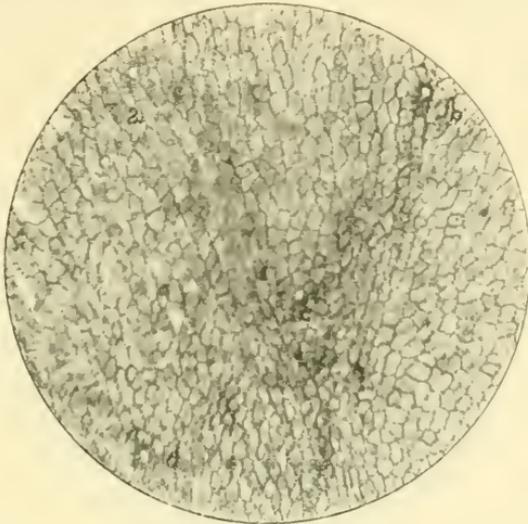


Fig. 6.

Phot. W. HURN.

Epidermis der in Fig. 2 abgebildeten *Mariopteris muricata*. — Ein Teil  
des in Fig. 2 durch + bezeichneten Stückes. *a*, *b*, *c* und *d* Spalt-  
öffnungen. — Vergr. ca. 55 fach. — Die Figur zeigt deutlich die Streckung  
der Zellen über einem sich verzweigenden Gefäßbündel.

anderen Resultaten führen könnte als die gewöhnliche paläo-  
botanische Bestimmung nur nach der äußeren Form; denn die  
Epidermen der beiden Pflanzen, welche letzteren jeder Paläo-  
botaniker beide als *Mariopteris muricata* bestimmen würde,  
zeigen wesentliche Verschiedenheiten. Die eine Art  
hat langgestreckte Zellen, während bei der zweiten die Flächen-  
durchmesser der Zellen in verschiedenen Richtungen annähernd  
gleich sind. Außerdem hat die Pflanze Fig. 2 noch eine  
Anzahl von kleinen runden Löchern in der Epidermis, die  
ich als „Spaltöffnungen“ oder besser gesagt als „Atemporen“  
ansprechen möchte (genauereres darüber siehe weiter unten).

Ich habe immer — und auch die anderen Autoren haben wohl sicher, wie ich aus den Abbildungen der *Mariopteriden* besonders auch bei ZEILLER entnehme — die Form Fig. 2 für eine Jugendform oder doch zum mindesten für eine noch wenig gegliederte Wedelspitze, also eine noch nicht völlig ausgewachsene Bildung von *Mariopteris muricata* angesehen, was äußerlich dadurch zu erkennen ist, daß die einzelnen Fiedern noch recht wenig differenziert sind.

Man könnte nun vielleicht annehmen, daß mit dem Älterwerden der Pflanze eine Streckung der Epidermiszellen Hand

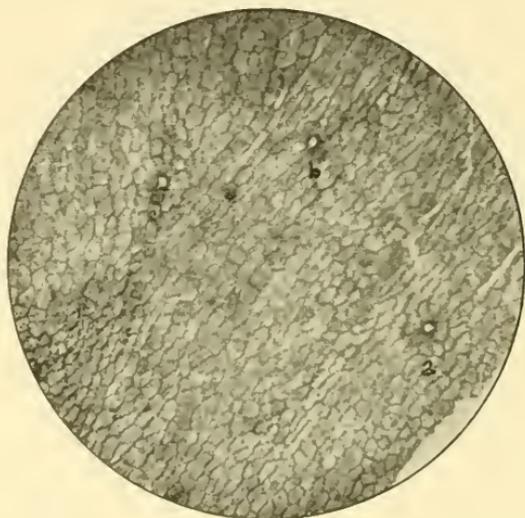


Fig. 7.

Phot. W. HUTH.

Epidermis der in Fig. 2 abgebildeten *Mariopteris muricata*. — Ein anderer Teil des durch + bezeichneten Stückchens. *a*, *b* und *c* Spaltöffnungen; *c* ist dieselbe Spaltöffnung wie *b* in Fig. 6.

n Hand gegangen sei, und daß sich diese langgestreckten Zellen der Pflanze (Fig. 1) also erst bei ausgewachsenen Exemplaren zeigen.

Bei Fig. 1 handelt es sich, dem Äußeren nach geurteilt, um ein ausgewachsenes Exemplar. Auch ist bei den Epidermispräparaten der Pflanze Fig. 2 (Fig. 5—8) eine Neigung zur Längsstreckung wohl zu erkennen. Merkwürdig ist nur, daß sich bei Fig. 1 die erwähnten „Atemporen“ bisher nicht nachweisen ließen. Daß diese mit dem Altern der Pflanze völlig verschwinden könnten, ist wohl ausgeschlossen. Es müßten zum mindesten erkennbare Erinnerungen daran zurück-

bleiben. Nun beträgt aber die Anzahl der „Atemporen“ auf einem Blattstückchen von 5 qmm 10, d. h., es finden sich im Durchschnitt 2 Poren pro qmm. Die Anzahl dieser „Spaltöffnungen“ ist also sehr gering, denn nach HABERLANDT finden sich im Durchschnitt 100—300 Spaltöffnungen auf den qmm. Vielleicht ziehen sich die „Spaltöffnungen“ mit dem Alter der Pflanze durch die Längsstreckung der Zellen so weit auseinander, sind also so zerstreut, daß man auf einem so kleinen Präparat selten eine hat. Sollten sich die Zellen von Fig. 5—8 mit dem Älterwerden tatsächlich so weit strecken, daß sie die



Fig. 8.

Phot. W. HUTH.

Spaltöffnung *a* in Fig. 7, ca. 300 fach vergrößert.

Form von Fig. 3 u. 4 annähmen, so wäre diese Streckung tatsächlich so beträchtlich, daß die Poren sehr weit auseinanderliegen müßten. Jedenfalls müssen über diese wichtige Frage eingehendere Untersuchungen bei vielem Material Auskunft geben. Einstweilen kann man darüber noch gar kein Urteil abgeben. Es ist aber anderseits wohl möglich, daß es sich hier um zwei verschiedene Pflanzen handelt.

Ich hatte nun in der oben erwähnten kleinen Arbeit versucht, einiges über die Physiologie dieser bereits erwähnten „Spaltöffnungen“ oder „Atemporen“ zu sagen. Auch hier möchte ich über diese interessante Frage einige Betrachtungen anknüpfen.

Zunächst möchte ich darauf hinweisen, daß diese „Spaltöffnungen“ (eine sehr große Ähnlichkeit<sup>1)</sup>) mit den Atemporen der Marchantiaceen haben, besonders mit denen von *Reboulia hemisphaerica*, *Lunularia vulgaris* und einigen anderen. Der Unterschied ist nur der, daß sich bei den Marchantiaceen mehrere Kränze von „Schließzellen“ finden, wohingegen hier nur ein Kranz<sup>2)</sup> solcher vorhanden ist.

VOIGT<sup>3)</sup> erklärt den Ausdruck „Schließzellen“ für die Marchantiaceen mit folgenden Worten: „Unter „Schließzellen“ verstehe ich diejenigen Epidermiszellen, welche sich an der Bildung der Porenkuppel beteiligen und sich als solche immer durch geringere Größe und abweichende Form — in einigen Fällen auch durch charakteristische Wandverdickungen — auszeichnen.“

Ob hier eine Porenkuppel vorhanden gewesen ist, läßt sich natürlich nicht mehr feststellen. Daß im Lebenszustande der Pflanze eine vorhanden gewesen sein könnte, ist natürlich nicht unwahrscheinlich.

Auch die geringe Anzahl der Spaltöffnungen stimmt ungefähr mit der der genannten Marchantiaceen überein.

Es handelt sich allerdings hier um eine Oberepidermis, und auf dieser ist die Anzahl der „Spaltöffnungen“ für gewöhnlich geringer. Bei diesen Carbonfarnen jedoch scheint die Unterseite der Fiedern wohl gar keine „Spaltöffnungen“ besessen zu haben, und auch äußerst dünn gewesen zu sein, denn ich kann mir sonst nicht erklären, warum die Unterepidermis so wenig erhalten ist und gar nichts erkennen läßt.

Auch über die Art des Öffnens und Schließens der Atemporen wage ich einige Annahmen zu machen. Vielleicht haben die Schließzellen durch Nachlassen des Turgor eine Streckung in radialer Richtung erfahren und so die kleine Öffnung verkleinern oder vergrößern können, ähnlich etwa, wie die Iris des Auges die Pupille vergrößert und verkleinert. Die Verengungsfähigkeit ist aber wahrscheinlich eine ziemlich geringe gewesen, und ein völliges Schließen dieser Poren ist wohl kaum anzunehmen.

<sup>1)</sup> ZEILLER erwähnt in dem oben genannten Briefe auch eine gewisse Ähnlichkeit mit *Frenelopsis*. (Obs. sur quelques cuticales fossiles, Ann. d. Sc. nat., 6<sup>e</sup> sér. Bot. t. XIII (1882), p. 231, pl. XI, Fig. 2—10.) Dieser Ansicht möchte ich mich nicht anschließen.

<sup>2)</sup> Es ist zwar ein zweiter konzentrischer Kranz von Zellen stets deutlich sichtbar, aber diese Zellen sind weniger differenziert gegenüber den unliegenden Zellen, und man kann sie deswegen wohl kaum auch als „Schließzellen“ ansprechen.

<sup>3)</sup> Bot. Zeitung, 37. Jahrg., Nr. 47, S. 715.

Infolge der genannten Eigenschaften hätten diese runden „Spaltöffnungen“ also in physiologischer Hinsicht eine gewisse Ähnlichkeit mit den allerdings spaltenförmigen Spaltöffnungen der Schwimmpflanzen, die von HABERLANDT eingehender untersucht worden sind. HABERLANDT sagt darüber<sup>1)</sup>: „Der Bau ihrer Schließzellen weicht vom gewöhnlichen Typus sehr häufig in der Weise beträchtlich ab, daß der

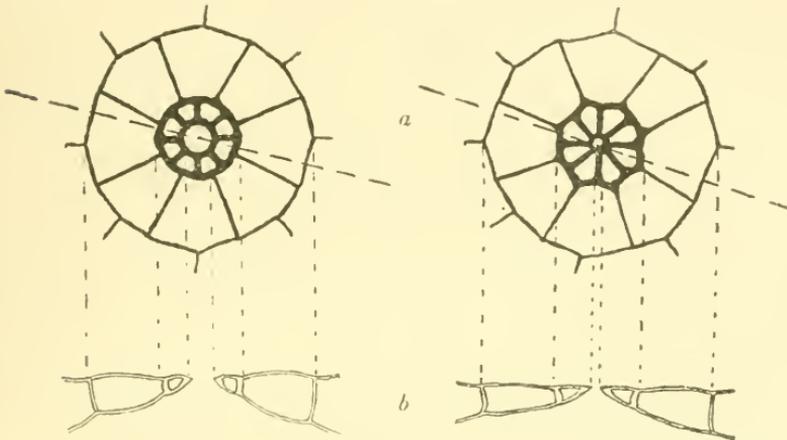


Fig. 9 u. 10.

Gez. W. HUTT.

Schematische Darstellung des „Schließapparates der Spaltöffnungen“ von *Mariopteris muricata* in etwa 300facher Vergrößerung. — Fig. 9 geöffnet, Fig. 10 halb geschlossen. [a Flächenansicht, b hypothetischer Querschnitt. — Ich möchte zu diesen Figuren bemerken, daß die Querschnitte rein hypothetisch sind. Die langgestrichelten schrägen Linien in den Flächenansichten a geben etwa die Richtung der in b dargestellten hypothetischen Schnitte an.

Spaltenverschluß nicht durch Berührung der vorgewölbten Bauchwände zustande kommt, sondern ausschließlich auf der mehr oder minder vollständigen Annäherung der stark verbreiterten äußeren Cuticularleisten beruht.“

Von SCHWENDENER<sup>2)</sup> wurde angegeben, daß bei verschiedenen Wasserpflanzen (*Alisma Plantago*, *Calla palustris*, *Salvinia natans*) die Spaltöffnungen niemals geschlossen werden, „weder beim Liegenlassen in Glycerin, Jodlösung, Säuren usw., noch unter dem Einfluß der Dunkelheit. Die

<sup>1)</sup> Physiologische Pflanzenanatomie 1904, S. 412.

<sup>2)</sup> SCHWENDENER: Über Bau und Mechanik der Spaltöffnungen. Monatsber. d. Berliner Akad. 1881, S. 853.

Schließzellen bleiben vielmehr auch im spannungslosen Zustande gekrümmt, die Spalten geöffnet.“

Bei den Wasserpflanzen also und bei hygrophilen Pflanzen, wie es ja auch die Marchantiaceen fast durchgängig sind, schließen sich die Spaltöffnungen oder Atemporen entweder niemals oder doch nur mäßig, selten jedenfalls vollständig.

Es könnte sich also demnach hier wohl um hygrophile Farne handeln, welche Annahme sich ja auch mit allen übrigen Ansichten über das Klima des Produktiven Carbons durchaus vereinigen ließe. Denn nach der allgemeinen Annahme ist das Klima der Carbonmoore ständig sehr feucht gewesen und, diesen feuchten Standorten angepaßt, brauchten die Spaltöffnungen auch nicht zur Deckung großer Transpirationsverluste in der heutigen komplizierten Weise ausgebildet zu sein; umgekehrt würde also diese Art der Ausbildung der Spaltöffnungen die weitverbreitete Annahme über das feuchte Klima des Produktiven Carbons unterstützen. Ebenso würde sich dann auch die geringe Anzahl der Spaltöffnungen erklären, oder die Tatsache, daß gar keine vorhanden sind.

Die Epidermis ist außerdem für Wasserdampf nicht undurchlässig. SADEBECK<sup>1)</sup> sagt: „Außer bei den Hymenophyllaceen, welche als hygrophile Farne keine Spaltöffnungen und Intercellularräume besitzen, fehlen solche auch bei anderen Farnen, deren Epidermis zu keiner vollständigen Entwicklung gelangt ist, also bei den ebenfalls hygrophilen Farnen, welche durch ihre Blätter den größten Teil des Wasserbedarfs auf osmotischem Wege von der Umgebung beziehen, so z. B. *Asplenium obtusifolium* L.“<sup>2)</sup>

Tatsächlich ist wohl auch bei den hier untersuchten *Mariopteris*-Arten die Cuticula sehr dünn gewesen, so daß eine Aufnahme des die Oberfläche benetzenden Wassers — durch die häufigen Niederschläge hervorgerufen — auf osmotischem Wege stattgefunden haben kann, so daß also entweder nur cuticulare oder neben dieser doch nur ganz untergeordnet stomatare Transpiration stattgehabt hat.

Vielleicht sind die beschriebenen „Atemporen“ in Wirklichkeit ganz ähnlich gewesen wie die Atemporen der heutigen Marchantiaceen. Es würde nur der eine Grund dagegen sprechen, daß, da die Farne in der Entwicklung über den

<sup>1)</sup> In ENGLER-PRANTL I, 4, S. 66.

<sup>2)</sup> Hinweisen möchte ich hier auch auf die sogenannten Wassergruben bei *Polypodium vulgare*; s. PORONÉ: Flora des Rotliegenden von Thüringen 1893, S. 54 ff., Fig. 1, bzw. sein Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie.

Moosen stehen, diese Tatsache wohl kaum zu vermuten wäre. Immerhin ist es ja möglich, daß im Produktiven Carbon die Farne doch in anatomischer Beziehung auf einem Stadium niedriger Entwicklung standen.

Ich möchte noch bemerken, daß von HABERLANDT der Einwand gemacht worden ist, es könnte sich hier ebensogut auch um die Ansatzstellen von Härchen handeln. Dieser Einwurf muß aber zurückgewiesen werden. Ich habe diese Tatsache in meiner ersten Besprechung gar nicht erwähnt, weil sie für einen Paläobotaniker nicht in Betracht kommen konnte. Denn überall, wo sich im Carbon behaarte Farne finden, sind die Härchen deutlich als feine Kohleteilchen auf dem Rest des Farnes erhalten; ich erinnere z. B. an *Neuropteris Scheuchzeri*. Man könnte ja nun glauben, daß die Pflanze in der Jugend behaart gewesen wäre, und daß die Haare infolge der Cutinisation der Zellen an der Insertionsstelle später abgefallen wären. Aber auch dann müßte man auf den jugendlichen Pflanzen die Härchen finden. Ich habe eine recht große Anzahl von *Mariopteris muricata*-Resten in der Hand gehabt, und habe nie, weder mit bloßem Auge noch mit der Lupe, noch mit dem Binokularmikroskop jemals Härchen entdeckt. Auch anatomisch würde an einer solchen Stelle, an der ein Haar abgefallen ist, kaum eine derartige Konfiguration, wie sie hier vorhanden ist, möglich sein. Von all den Möglichkeiten, die überhaupt für die Erklärung dieser runden Öffnungen in der Epidermis in Betracht kommen, ist zweifellos diejenige der „Atemporen“ am wahrscheinlichsten. Ich wüßte jedenfalls keine andere Möglichkeit, die zur Erklärung in Betracht käme.

Zum Schluß möchte ich nochmals betonen, daß es sich bei den Ausführungen über die Physiologie dieser Epidermen und ihrer wahrscheinlichen „Atemporen“ nur um Gedanken über diese Gebilde handelt, die vorläufig infolge des noch äußerst mangelhaften Materials und der großen Schwierigkeit, sich diese Präparate überhaupt herzustellen, noch unbewiesen sind. Jedenfalls möchte ich durch diese zweite kleine Besprechung nochmals darauf hinweisen, wie wichtig diese Errungenschaft für die Paläobotanik werden kann.

Herr W. HUTH macht zum Schluß noch eine Mitteilung über eine neue Fundortsverwechslung.

In der Sitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft vom 1. Mai 1912 hatte Herr ZOBEL<sup>1)</sup> von einer wichtigen

<sup>1)</sup> Siehe auch Paläobotan. Zeitschrift, Bd. 1, Heft 1.

Fundortsverwechslung Mitteilung gemacht und in seinen Ausführungen festgestellt, daß *Marsilidium speciosum* SCHENK aus dem Wealden identisch sei mit *Sphenophyllum Thoni* MAHR aus dem Rotliegenden. Im Anschluß daran hatte Verf. in der Diskussion eine ähnliche Fundortsverwechslung erwähnt, die bei der Bearbeitung der Monographie über die Gattung *Mariopteris*<sup>1)</sup> zutage getreten war. Es handelt sich um eine typische *Mariopteris muricata*, die von SCHENK in seiner Wealdenflora, 1871, S. 15, Tab. VIII, Fig. 1 als *Alethopteris Huttoni* SCHIMPER beschrieben und abgebildet worden war. Jetzt ist in der neuesten Literatur wieder eine ähnliche Verwechslung zu vermelden. Es handelt sich um ein von Herrn H. HAMSHAW THOMAS<sup>2)</sup> als *Cladophlebis lobifolia* beschriebenes Stück, das ohne Zweifel als eine typische *Mariopteris muricata* aus dem Produktiven Carbon zu erkennen ist. Es ist diese Verwechslung wohl so zu erklären, daß das Stück durch irgendeinen Zufall aus dem im Süden an den Distrikt von Isium angrenzenden Donetz-Carbon-Revier dorthin verschleppt und in eine Sammlung von Jurafossilien geraten ist, die Herrn THOMAS zur Bearbeitung überwiesen worden war.

Zur Diskussion spricht Herr JENTZSCH.

v.	w.	o.
WAHNSCHAFIE.	BÄRTLING.	HENNIG.

1) HUTH: Die fossile Gattung *Mariopteris* in geologischer und botanischer Beziehung, Berl. 1912, S. 49, Fig. 13. — Abb. u. Beschr. foss. Pflanzenr., Lief. VIII, 1913, Nr. 143, S. 11, Fig. 5.

2) THOMAS: The Jurassic Fl. of Kamenka. Mém. Com. Géol. nouv. sér., livr. 71, Petersburg 1911.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Monatsberichte der Deutschen Geologischen Gesellschaft 121-156](#)