© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

# IV. Abhandlungen.

## Die „Steinhuder Meer-Linie“ und ihre Umgebung,

ein Beitrag zur Kenntnis der Salzlagerstätten des Nordhannoverschen Flachlandes

von **Theodor Albrecht** aus Gladbeck i. W.

Mit 4 Tafeln und 6 Textfiguren.

## Einteilung.


| | | Seite. |
|---|---|---|
| I. | Lage des untersuchten Gebietes und die darüber vorliegenden Arbeiten | 2 |
| II. | Die geologischen Formationen | 3 |
| | 1. Zechsteinformation | 3 |
| | 2. Trias | 4 |
| | a) Buntsandstein | 4 |
| | b) Muschelkalk | 7 |
| | c) Keuper | 8 |
| | 3. Jura | 8 |
| | a) Brauner Jura | 8 |
| | b) Serpulit | 9 |
| | 4. Kreide | 10 |
| | a) Wealden | 10 |
| | b) Untere marine Kreide | 12 |
| | c) Obere Kreide | 15 |
| | 5. Tertiär | 16 |
| | 6. Diluvium und Alluvium | 18 |
| III. | Das Salzgebirge der Kaliwerke „Sigmundshall“ und „Weser“ | 19 |
| IV. | Der geologische Bau der „Steinhuder Meer-Linie“ | 24 |
| | 1. Äußere Erscheinungsform | 24 |
| | 2. Innere Struktur | 28 |
| V. | Betrachtungen über die Entstehung und spätere Umbildung der „Steinhuder Meer-Linie“ | 32 |
| VI. | Literaturverzeichnis | 38 |
| VII. | Bohrprofile | 40 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

# I. Lage des untersuchten Gebietes und die darüber vorliegenden Arbeiten.

Mit dem Namen „Steinhuder Meer-Linie" bezeichnet man eine ca. 35 km lange Hebungszone, die sich im Westen der Stadt Hannover in südost-nordwestlicher Richtung von Göxe am Stemmer Berge bis Husum, südlich Nienburg a. W. jenseits des Steinhuder Meeres, das ihr den Namen gegeben hat, erstreckt (vergl. Tafel I).

Besonderes Interesse nimmt diese Linie dadurch in Anspruch, daß in ihrem Verlauf neben Trias, Jura und der kohleführenden Wealdenformation auch die Kalisalze des Zechsteins in abbauwürdige Teufen emporgepreßt wurden. Auf diese Kalisalze bauen heute die Bergwerke „Sigmundshall" (Bokeloh bei Wunstorf) und „Weser" (Altenhagen am Steinhuder Meer).

Das südlichste Ende der Achse, den Stemmer Berg, hat kürzlich H. Stille in seiner Arbeit „Marines Oligocän westlich von Hannover" hinsichtlich der Lagerung des Wealden und Serpulits kurz beschrieben; von E. Harbort [1]) sind Teile des die Linie umgebenden Kreidegebietes näher bearbeitet worden, und W. Hoyer [2]) hat in einer kurzen Darlegung Einiges über ein Buntsandsteinvorkommen im nördlichen Verlaufe der Heraushebung bei Schneeren mitgeteilt. Außer einigen kurzen allgemeinen Angaben, die H. Stille [3]) und E. Harbort [1]) gemacht haben, ist bisher weder eine ausführliche

[1]) E. Harbort: Die Schaumburg-Lippesche Kreidemulde. Neues Jahrb. f. Mineralogie u. Geologie. 1903, I.

Derselbe. Über die Verbreitung von Jura, Kreide und Tertiär im Untergrunde des Diluviums der Umgegend von Neustadt a. Rgb. und Nienburg a. W. Jahrb. d. Königl. preuß. geol. Landesanstalt, Berlin 1910.

[2]) W. Hoyer: Ein neuer Aufschluß anstehenden Buntsandsteins im norddeutschen Flachlande. Jahrb. d. Königl. preuß. geol. Landesanstalt und Bergakademie, Berlin 1903, Bd. XXIV.

[3]) H. Stille: Marines Oligocän westlich von Hannover. Zweiter Jahresber. d. Niedersächs. geol. Vereins, Hannover 1909.

Derselbe. Der Untergrund der Lüneburger Heide und die Verteilung ihrer Salzvorkommen. Vierter Jahresber. d. Niedersächs. geol. Vereins, Hannover 1911.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Darstellung dieser ganzen Hebungszone, noch einzelner Teile derselben gegeben worden.

Die das ganze Gebiet überlagernde Diluvialdecke, aus der nur an wenigen Stellen das ältere Gebirge hervortaucht, erschwert naturgemäß eine nähere Untersuchung der älteren Schichten. In Tafel II und III ist versucht worden, nach den heute vorhandenen Aufschlüssen, unter Abdeckung der alluvialen und diluvialen Gebirgsschichten ein Bild vom Aufbau des Gebietes zu geben. Wertvolle Resultate lieferten hierbei vor allem die Aufschlüsse der Kaliwerke „Sigmundshall" und „Weser", sowie die zahlreichen Tiefbohrungen, deren Profile im Anhang zusammengestellt sind.

## II. Die geologischen Formationen.

### 1. Zechsteinformation.

Unter den am Aufbau der „Steinhuder Meer-Linie" beteiligten Formationen besitzt diejenige des Zechsteins das höchste Interesse, weil in ihr die wirtschaftlich wertvollen Kalisalze erschlossen sind.

Die genauere Kenntnis vom Zechsteinsalz dieser Gegend gründet sich auf den Bergbau, den die Kaliwerke „Sigmundshall" und „Weser" bei Bokeloh und Altenhagen betreiben. Die Grubenbaue dieser Werke haben den Salzstock in Teufen von 385, 400, 450, 500, 550 und 625 m aufgeschlossen und gewähren Einblick in seinen Bau.

Wie allgemein im nordhannoverschen Flachlande, so liegen auch in diesem Gebiete die Verhältnisse ziemlich verwickelt, und weitgehende Faltung, Zerrung und Stauung erschweren die stratigraphische Gliederung der Salzmassen.

Das aus der eingehenden Durchforschung der Grubenbaue von „Sigmundshall" und „Weser" sich ergebende Profil gliedert sich folgendermaßen:

| | |
|---|---|
| 8. Roter Salzton | Jüngere Folge |
| 7. Steinsalz, rötlich | |
| 6. Sylvinit | |
| 5. Steinsalz, meist rötlich | |
| 4. Hauptanhydrit | |
| 3. Grauer Salzton | Ältere Folge |
| 2. Hartsalz | |
| 1. Steinsalz, grau u. weiß | |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Betreffs genauerer Beschreibung dieser Schichtenfolge vergl. Abschnitt III.

## 2. Trias.

Der Salzpfeiler wird in seiner ganzen Erstreckung von Schichten der Trias begleitet. Hauptsächlich Buntsandstein ist als Umrahmung des Salzgebirges über Tage in natürlichen Aufschlüssen, durch Bohrungen und Grubenbaue vielfach nachgewiesen, während Muschelkalk nur selten erbohrt, und Keuper mit Sicherheit noch nicht angetroffen wurde.

### a) Buntsandstein.

Das südlichste Buntsandsteinvorkommen des Gebietes liegt ca. 1500 m westlich der Ortschaft Gr. Munzel[1]) (Tafel II). Hier werden durch den Pflug zahlreiche Stücke von Buntsandstein, der scheinbar unter dünner, diluvialer Bedeckung ansteht, zu Tage gefördert. Nach dem von mir an diesem Orte gesammelten Material möchte ich die Stücke in Anbetracht ihres ziemlich groben Korns und des Fehlens jeglichen Kalkgehaltes für dem Mittleren Buntsandstein angehörig halten, doch ist mir eine sichere Bestimmung nicht möglich, da jegliche weiteren Anhaltspunkte, die über die Schichtenfolge Aufschluß geben könnten, fehlen.

Viel sicherer läßt sich das weiter nördlich, bei Kolenfeld, am Kanal gelegene Vorkommen als dem Unteren Buntsandstein angehörig bestimmen. Die Lage einer ganzen Reihe nahe beieinander gelegener Fundpunkte und der Bohrung „Kolenfeld I“ (K. I) ist aus Tafel II ersichtlich. In einem Graben neben dem Kanal ist ein Teil der Schichtenfolge aufgeschlossen. Der Buntsandstein fällt hier mit 47° nach Nordosten ein, während wenig westlich in einem alten Brunnen dieselben Schichten mit 42° südwestlichem Einfallen aufgeschlossen gewesen sein sollen[2]). Am Kanal sowohl, wie südlich an der Aue, einem altbekannten, schon auf der Dunker'schen Karte vermerkten Fundpunkte, sind es braunrote, dünnplattige, häufig stark kalkhaltige Sandsteine von demselben Charakter wie diejenigen am Ostabhange des weiter nordwestlich gelegenen Tien-Berges.

---

[1]) Auf dieses Vorkommen wurde ich von Herrn Prof. Stille (früher in Hannover, jetzt in Göttingen) hingewiesen.

[2]) Der Brunnen ist heute verfallen; gemessen und mir mitgeteilt von Herrn Dipl.-Ing. Stets, Bokeloh.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Während die südwestlich und westlich Wunstorf gelegenen zahlreichen Tief- und Flachbohrungen der Kalibohrgesellschaft „Neu Wunstorf" (N. W. I; N. W. II; N. W. IIIB; N. W. IV; N. W. 1; N. W. 3; N. W. 4; N. W. 5) nur das Vorhandensein des Buntsandsteins auf weitere Erstreckung nachweisen, aber über seinen Horizont keine näheren Angaben enthalten, läßt sich am Tien-Berge die Schichtenfolge und petrographische Beschaffenheit des Buntsandsteins genauer studieren.

An diesem Hügel wurde früher der Sandstein in einem ziemlich großen Steinbruch gewonnen, dessen Betrieb aber schon lange zum Erliegen gekommen ist. Das Gestein des Bruches gehört jedoch dem Mittleren Buntsandstein an; die darunterliegenden Schichten des Unteren Buntsandsteins sind am Ostabhange des Tien-Berges und im Grubenbau des Kaliwerkes „Sigmundshall" auf der 450 m-Sohle durch eine Strecke aufgeschlossen. Ein Profil gibt die Bohrung „Sigmundshall I" (S. I):

| | | |
|---|---|---|
| 0 | —4 | m, Diluvium. |
| 4 | —102 | m, „Buntsandstein", Einfallen 70°. |
| 102 | —134 | m, rote Letten. |
| 134 | —150 | m, „Buntsandstein". |
| 150 | —190 | m, roter Gips und salzführender Ton. |
| 190 | —230 | m, „Buntsandstein". |
| 230 | —234 | m, „Buntsandstein" mit schwachen Anhydritschnüren. |
| 234 | —242 | m, rote Letten mit Gipsteilchen. |
| 242 | —316,5 | m, rote Letten. |
| 316,5 | —322,5 | m, „Buntsandstein". |
| 322,5 | —377,5 | m, rote Letten. |
| 377,5 | —391 | m, „Buntsandstein" mit Anhydritschnüren, Einfallen 75°. |
| 391 | —402 | m, „Buntsandstein", Einfallen 80°. |

Die Sandsteine sind dünnplattig und tragen auf ihrer Oberfläche fast stets Wellenfurchen. Im frischen Bruch lassen sich unter der Lupe häufig in dem feinkörnigen Gestein deutlich Kalkoide erkennen. Nimmt man vom Felde verwitterte Stücke auf, so zeigt das poröse und mürbe Gestein eine bräunliche bis schwarze Punktierung, die nach O. Grupe[1]) darauf zurückzuführen ist, daß bei der Verwitterung die dem Kalk beigemischten Karbonate des Eisens und Mangans in Hydroxyde übergehen, während der Kalk durch kohlensäurehaltiges Wasser ausgelaugt wird.

[1]) O. Grupe: Zur Stratigraphie der Trias im Gebiete des Wesertals. Vierter Jahresber. d. Niedersächs. geol. Vereins, Hannover 1911.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Die Wechsellagerung mit Schieferletten; das feinoolithische Gefüge und die Verwitterungserscheinungen charakterisieren diese plattigen Schichten als den Unteren Buntsandstein.

Im Gegensatz hierzu zeigt der im Steinbruch am Tien-Berge aufgeschlossene Mittlere Buntsandstein ein im allgemeinen viel gröberes Korn, der Kalkgehalt tritt stark zurück, und das Bindemittel ist fast durchweg kieselig oder tonig. Wellenfurchen und ausgezeichnet ausgebildete diskordante Parallelstruktur lassen sich häufig beobachten, ebenso zeigt sich vielfach eine starke Glimmerführung auf den Schichtflächen. An Fossilien fanden sich nur Estherien.

In der Nähe des Tien-Berges wird der Buntsandstein weiterhin durch die Bohrungen „Sigmundshall II, III b und III c“ (S. II, S. III b, S. III c) nachgewiesen, und bei Altenhagen durchteuften ihn die Bohrungen „Altenhagen I und II“ (A. I, A. II).

Im Fortstreichen, nördlich des Steinhuder Meeres, ist sein Vorhandensein durch zahlreiche Bohrprofile bekannt.

Nordöstlich des Dorfes Mardorf (vergl. Tafel III) erschloß den Buntsandstein Bohrung „Mardorf 3“ (M. 3), und weiter nördlich in der Nähe des Moorteiches Rischpump steht die Bohrung „Schneeren I“ (Sch. 1) von 57,00—779,00 m im Buntsandstein. Das Profil dieser Bohrung hat W. Hoyer untersucht und als Unteren Buntsandstein angesprochen, ein Schluß, der mir auch durch die Schichtenfolge berechtigt erscheint:

Schneeren I (Sch. I).

| | | |
|---|---|---|
| 0 | — 32 | m, gelber und grauer Sand. |
| 32 | — 36 | m, grober Kies mit Findlingen. |
| 36 | — 43 | m, Kies, sandiger Ton und Findlinge. |
| 43 | — 50 | m, grauer und graugrüner, sehr fetter Ton. |
| 50 | — 52 | m, Kies mit Tonmitteln. |
| 52 | — 57 | m, lichtgrauer Ton oder Mergel. |
| 57 | — 64,5 | m, dunkelgrauer Sandstein, Einfallen 45°. |
| 64,5 | —100,5 | m, Unterer „Buntsandstein“. |
| 100,5 | —118,5 | m, quarzitischer Sandstein. |
| 118,5 | —119 | m, Kalkschicht. |
| 119 | —136,5 | m, „Buntsandstein“, braun und grau meliert, nicht ganz hart. |
| 136,5 | —160 | m, sehr harter quarzitischer Sandstein. |
| 160 | —191 | m, „Buntsandstein“. |
| 191 | —192 | m, grauer Mergel. |
| 192 | —290 | m, brauner und grauer „Buntsandstein“, quarzitisch. |
| 290 | —381 | m, „Buntsandstein“, klüftig, quarzitischer. |
| 381 | —393 | m, „Buntsandstein“, milder. |
| 393 | —408,2 | m, „Buntsandstein“, quarzitischer. |
| 408,2 | —451 | m, Unterer „Buntsandstein“. |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



451—698 m, „Buntsandstein", teilweise mit Anhydritbänken.
698—700 m, grauer Ton.
700—701 m, „Buntsandstein".
701—712 m, blaugrauer Ton.
712—725 m, „Buntsandstein".
725—729 m, blaugrauer Ton.
729—779 m, „Buntsandstein", zum Schluß mit Gips und Salzschnüren, Einfallen 50°.

ca. 1500 m nordwestlich dieser Bohrung taucht aus der diluvialen Umgebung eine kleine Buntsandsteininsel auf, die von W. Hoyer[1]) entdeckt worden ist. Dieser beschreibt das Gestein als eine Wechsellagerung von braunen, feinkörnigen, wellenfurchentragenden Sandsteinplatten und Letten von gleicher Farbe. Der wenig Bindemittel besitzende Sandstein enthält nach seiner Darstellung neben dem Quarz sehr häufig Feldspatkörnchen, dagegen nur spärlich Glimmerblättchen. Von mir dort gesammelte Stücke lassen außerdem eine feinporöse Struktur erkennen, die auf die Auslaugung von Kalkoiden hindeutet.

In der Nähe dieses Aufschlusses haben mehrere Bohrungen: „Schneeren 1, 2, 3 und 4" (Sch. 1, Sch. 2, Sch. 3, Sch. 4) den Buntsandstein in geringer Teufe angetroffen.

1500 m östlich Brokeloh die Bohrung Brokeloh 1 (B. 1) und südlich Husum am Weberberge die Bohrungen „Carlsbund" 1 und 2 (C. 1, C. 2) sind die am weitesten nach Norden vorgeschobenen Punkte, an denen der Buntsandstein der Hebungsachse nachgegewiesen werden konnte.

Die weiter nördlich bei Schlessinghausen und Gr. Varlingen von der Gewerkschaft „Schlegel und Eisen" ausgeführten Bohrungen wurden sämtlich, z. T. bei größeren Teufen, in der Kreide als aussichtslos aufgegeben.

### b) Muschelkalk.

Als Muschelkalk sind von H. Stille[2]) und E. Harbort[3]) die in der Bohrung „Neu Wunstorf IIIa" (N. W. IIIa) erbohrten, in

[1]) W. Hoyer: Ein neuer Aufschluß anstehenden Buntsandsteins im norddeutschen Flachlande. Jahrb. d. Königl. preuß. geol. Landesanstalt u. Bergakademie, Berlin 1903, Bd. XXIV.

[2]) H. Stille: Marines Oligocän westlich von Hannover. Zweiter Jahresber. d. Niedersächs. geol. Vereins, Hannover 1909.

[3]) E. Harbort: Über die Verbreitung von Jura, Kreide und Tertiär im Untergrunde des Diluviums der Umgegend von Neustadt a. Rbg. und Nienburg a. W. Jahrb. d. Königl. preuß. geol. Landesanstalt, Berlin 1910, Bd. XXXI.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



dem Bohrregister kurz als Kalkstein bezeichneten Schichten gedeutet worden; dies dürfte auch m. E. zutreffend sein, da bei der erbohrten Mächtigkeit von 100 m Kalkstein eine andere Formation an diesem Orte kaum in Frage kommt.

### c) Keuper.

Viel unwahrscheinlicher hingegen scheint es mir, daß die Bohrung „Hubertushall" 2 (H. 2), südlich Holtensen, wie im Bohrjournal angegeben, unter einer Bedeckung von 53 m schwarz-grauer und grauer Letten bis 201,5 m Tone, graue und bunte Mergel und Letten des mittleren Keupers angetroffen hat. Da bunte Tone auch in der Unteren Kreide vorkommen, so ist es m. E. — und auch H. Stille[1]) scheint dieser Ansicht zuzuneigen — viel ansprechender, diese Tone als Untere Kreide zu deuten. Es ergibt sich aus dieser Auslegung das einfache Bild regelmäßiger Aufeinanderfolge von Wealden, (Bohrung „Hubertushall 4 [H. 4]), marine Untere Kreide, („Hubertushall" 2 [H. 2]), Cenoman, („Hubertushall" 3 [H. 3]), während weiter im Hangenden die Mergelgruben der Wunstorfer Zementfabrik auch noch das Turon erschließen.

## 3. Jura.

### a) Brauner Jura.

Schichten der Juraformation treten nur an einer Stelle im südlichsten Teile der Achse, am Stemmer Berge, auf. Hier findet sich der Cornbrashsandstein östlich und nördlich des Dorfes Stemmen in mehreren Brüchen aufgeschlossen. (Vergl. Tafel I.)

Der früher in ziemlich ausgedehntem Maße im Steinbruchbetriebe gewonnene Cornbrash besteht in der Hauptsache aus im frischen Bruch blaugrauen Kalksandsteinen und graugrünen, mergeligen, nur schwach verkitteten Sanden.

Bei der Verwitterung nimmt der Sandstein die typische, rostbraune Eisenfärbung an, und die mergeligen Massen zerfallen zu losen Sanden mit lebhaft gefärbten Eisenkörnchen.

Bis auf einige stark kalkige Bänke, die fast ganz aus Schalen der *Avicula echinata Münster* zusammengesetzt sind, ist die Schichtenfolge ziemlich fossilarm. Außer dem Leitfossil finden sich in diesen Bänken noch einige Pectenarten und seltener Parkinsonien; in den sandigen Schichten fand ich *Ostrea Knorri Voltz.*

[1]) Vergl. H. Stille. Marines Oligocän westlich von Hannover a. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Die unter dem Cornbrash wahrscheinlich anstehenden Tone des braunen Jura (Parkinsoni-Schichten, Coronaten-Schichten) habe ich vergeblich versucht, mit dem Bohrer zu erreichen. Bei 3 m Teufe durchsank der Bohrer nicht die diluvialen Deckschichten.

Auch die hangenden Braunjuratone (Ornaten-Schichten) waren nicht nachzuweisen, doch fand SCHUSTER[1]) vor langen Jahren über den eisenschüssigen Kalksandsteinen noch mergelige Schiefer aufgeschlossen, die Bruchstücke von *Belemnites subhastatus v. ZIETH.* lieferten und die er einem höheren Horizonte des braunen Jura zurechnet. Heute ist dieser Aufschluß nicht mehr vorhanden.

### b) Serpulit.

An verschiedenen Stellen des Stemmer Berges finden sich Gesteinsstücke, die ihrer petrographischen Ausbildung nach dem Serpulit zuzurechnen sind und als solche schon durch SCHUSTER erkannt worden sind und auch später noch von HEINR. CREDNER[2]) und H. STILLE[3]) erwähnt werden.

Die Ausbildung des Serpulits scheint mit der am Deister bei Barsinghausen beobachteten völlig übereinzustimmen; jedenfalls finden sich hier wie dort[4]) im Serpulit Bänke von dichtem, blaugrauem Kalk, von den Arbeitern „Blaustein" genannt. Überall dort, wo man auf dem Felde Stücke von „Blausteinen" in größerer Zahl vorfindet, entdeckt man auch bald den typischen, ganz mit Röhren von *Serpula coacervata BLUMENB.* erfüllten Serpelkalk. Doch ist der „Blaustein" keineswegs an den Serpulit gebunden, wenn er auch in ihm am verbreitetsten zu sein scheint; auch im Wealdensandstein konnte ich mehrfach Bänke dieses außerordentlich festen und deshalb besonders geschätzten Kalkes beobachten. Dies weist auf dieselben Beobachtungen hin, die am nahen Deister gemacht worden sind, nämlich, daß eine scharfe Grenze zwischen Wealden und Serpulit nicht zu ziehen ist, vielmehr beide ineinander übergehen.

---

[1]) SCHUSTER: Geognostische Beschreibung des Stemmer Berges (bei Hannover) in Studien des Göttinger Vereins bergmännischer Freunde. Herausgegeben von HAUSMANN, V. Bd. Göttingen 1849.

[2]) HEINR. CREDNER: Geognostische Karte der Umgegend von Hannover, Hannover 1865.

[3]) H. STILLE: Marines Oligocän westlich von Hannover, a. a. O.

[4]) Vergl. H. ALBRECHT: Stratigraphie und Tektonik des Wealden am Deister, Osterwald und Süntel mit besonderer Berücksichtigung der Flözführung. Zeitschr. f. prakt. Geologie, XXI. Jahrg. 1913.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Es erscheint mir deshalb auch nach meinen Beobachtungen richtig, wenn H. ALBRECHT [1]) glaubt, den Serpulit zur Kreide ziehen und die Grenze zwischen Jura und Kreide tieferlegen zu müssen.

## 4. Kreide.

### a) Wealden.

Wie beim Serpulit, so zeigt sich auch beim Wealden eine Übereinstimmung in der Ausbildung dieses Schichtengliedes mit derjenigen am nahen Deister bei Barsinghausen.

Während man früher den Wealden in Oberen Wealdenschiefer, Wealdensandstein und Unteren Wealdenschiefer gliederte, hat H. ALBRECHT neuerdings in Anbetracht der örtlich verschiedenen Bedeutung der obigen Einteilung, eine Horizontierung nach Lage der Flöze vorgeschlagen, um hierdurch eine für ein größeres Gebiet allgemein gültige Gliederung des Wealden zu schaffen.

Bei der Kartierung des Stemmer Berges (vergl. Tafel II) ist die verhältnismäßig leicht durchzuführende ältere Gliederung in:

Oberer Wealdenschiefer
Wealdensandstein
Unterer Wealdenschiefer

beibehalten. Die von H. ALBRECHT vorgeschlagene Einteilung würde zu einer Scheidung in Unteren und Oberen Wealden (unter und über dem Hauptflöz) führen; die Grenze fällt dabei ungefähr zusammen mit der Linie zwischen Wealdensandstein und Unteren Wealdenschiefer, da das Hauptflöz nur wenig unter dem Sandstein gelegen ist. Eine weitergehende Spezialgliederung nach den übrigen Flözen würde sich infolge der mächtigen Diluvialbedeckung und des Mangels jeglicher besserer Aufschlüsse nicht durchführen lassen.

#### Unterer Wealdenschiefer.

Der Untere Wealden besteht aus dunklen, dünnblättrigen Schiefertonen, in die dünne Bänke von meist bituminösen Cyrenenkalken und schieferigen Mergeln, sowie wenige schwache Kalksandsteinschichten eingelagert sind. An der Straße Stemmen-Lathwehren ist diese Stufe — allerdings infolge einer Verwerfung (siehe später) nicht in ihrer vollen Mächtigkeit — aufgeschlossen. Die Böschung erschließt 50 m des Unteren Wealdenschiefers.

[1]) H. ALBRECHT: Stratigraphie und Tektonik des Wealden am Deister, Osterwald und Süntel mit besonderer Berücksichtigung der Flözführung. a. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## Wealdensandstein.

Den Kamm der Hügel bildet überall der in zahlreichen Steinbrüchen freigelegte Wealdensandstein. In seiner vollen Mächtigkeit von 100 m setzt er sich zusammen aus:

1. einer 30 m starken Folge von dicken, oft über 1 m mächtigen Bänken ziemlich weichen Sandsteins, der nur durch dünne Lagen von Schieferton unterbrochen wird; außerdem aber erreichen in ihr die bituminösen Cyrenenkalke eine Mächtigkeit, die häufig ebenfalls 1 m und darüber beträgt.
2. Darauf legen sich 50 m Sandstein mit Schiefer und grauen bis grünlichen, plattigen Mergeln wechsellagernd.
3. Die Grenze zwischen Wealdensandstein und Oberem Wealdenschiefer bildet eine 20 m mächtige Folge dickbankigen Sandsteins.

Der Sandstein ist fast stets fein, seltener grobkörnig; konglomeratische Schichten finden sich, im Gegensatz zum Deister, so gut wie gar nicht vor. Die Farbe des Gesteins ist in der Regel hellgelblich oder hellgrau und wird stellenweise rötlich bis rostbraun.

## Oberer Wealdenschiefer.

Der Obere Wealdenschiefer gleicht in seiner petrographischen Beschaffenheit fast vollkommen dem Unteren. Seine Mächtigkeit beträgt am Stemmer Berge ca. 100 m, sodaß sich daraus eine Gesamtmächtigkeit des Wealden von über 250 m ergibt.

Von den zahlreich vorkommenden Steinkohlenschnüren — es werden meist 7 gezählt — erreichen nur 2 etwas größere Mächtigkeit und verdienen den Namen Flöz. Von ihnen ist jedoch nur das untere, das im Liegenden des Wealdensandsteins liegt und von diesem durch ein schiefriges Mittel getrennt ist, früher gebaut worden[1]). Es besteht aus:

5—6 Zoll ($12^1/_2$ — 15 cm) Kohle (Oberbank)
4—6 „ (10—15 cm) Schieferton mit Kohle gemischt
12 „ (30 cm) Kohle (Unterbank).

Im Gegensatz zu Schuster[1]), der in Anbetracht der Ausbildung des Flözes (Bergemittel) und seiner Lage (Hangendes: Schieferton, nicht unmittelbar Sandstein) glaubt, daß dieses nicht mit dem Hauptflöz des Deisters zu identifizieren ist, möchte ich

[1]) Vergl. Schuster: Geognostische Beschreibung des Stemmer Berges. a. a. O. Heute sind Aufschlüsse im Flöz nicht mehr vorhanden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



die entgegengesetzte Ansicht vertreten. Die von SCHUSTER angeführten Gründe sind m. E. durchaus nebensächlich gegenüber der Lage als erstes Flöz im Liegenden des bankigen Sandsteinhorizontes, der in der ganzen Umgebung als leitend für das Hauptflöz angesehen werden kann.

## Marine Kreide.

Die Stufen der marinen Kreide:

| | |
|---|---|
| Dan<br>Senon<br>Emscher<br>Turon<br>Cenoman | Obere Kreide |
| Albien oder Gault<br>Aptien<br>Barrêmien<br>Hauterivien<br>Valanginien | Untere Kreide |

sind sämtlich mit Ausnahme des Gault und Dan in der weiteren Umgebung der „Steinhuder Meer-Linie" nachgewiesen.

Im Westen der Achse erstreckt sich, zwischen den Rehburger Bergen und dem Deister hindurch, die Schaumburg-Lippesche Kreidemulde (vergl. Tafel I), in der Schichten des Neocoms vom Unteren Valanginien bis zum Oberen Hauterivien zu Tage treten.

Östlich der Hebungszone senkt sich eine weit ausgedehnte, zweite Mulde ein, in deren Kern die Mergelgruben der Wunstorfer Zementfabrik Cenoman und Turon erschließen.

Im Süden schließlich beginnt zwischen Deister und Stemmer Berg die Gehrdener Kreidemulde, in der, wie FR. SCHÖNDORF[1]) neuerdings nachgewiesen hat, am Gehrdener Berge Barrêmien, Aptien, Emscher und Senon zu Tage treten.

### b) Untere marine Kreide.

Valanginien und Hauterivien sind am besten in der Schaumburg-Lippeschen Kreidemulde aufgeschlossen. Da diese eingehend von E. HARBORT[2]) behandelt worden ist, kann ich mich darauf

[1]) FR. SCHÖNDORF: Der geologische Bau der Gehrdener Berge bei Hannover. Sechster Jahresber. d. Niedersächs. geol. Vereins, Hannover 1913.

[2]) E. HARBORT: Die Schaumburg-Lippesche Kreidemulde. Neues Jahrb. f. Mineralogie und Geologie, 1903, I.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



beschränken, auf einige zur Zeit der Bearbeitung durch E. HARBORT noch nicht vorhandene Aufschlüsse hinzuweisen.

Das Valanginien überlagert, wie E. HARBORT nachgewiesen hat, überall in dieser Gegend den Wealden konkordant. Sein unterstes Glied, die Zone des *Oxynoticeras heteropleurum* und *O. Gevrili,* ist heute in der Tongrube der Ziegelei westlich Sachsenhagen ausgezeichnet aufgeschlossen.

Die blaugrauen, außerordentlich festen, dickbankigen Tone enthalten zahlreiche Einlagen von Toneisenstein, die ganz erfüllt sind von Fossilien.

Die eingelagerten Geoden und plattigen Toneisensteine zeigen splitterig scharfen Bruch. Aus dem großen Reichtum an Krebsen, Ammoniten und Zweischalern seien erwähnt:

*Meyeria rapax* HARB.
*Polyptichites gravidus* v. KOENEN.
*Oxynoticeras Marcoui* d'ORB.
*Oxynoticeras Gevrili* d'ORB.
*Siliqua aequilatera* HARB.
*Pinna cf. Rinaldi* d'ORB.
*Lima planicosta* HARB.
*Exogyra Couloni* DEFR.
*Panopea cylindrica* PICHET u. CAMPICHE.
*Thracia Phillipsi A.* ROEM.
*Cucullaea texta A.* ROEM.

Unteres Valanginien ist ferner aufgeschlossen gewesen in einem Brunnen im Dorfe Auhagen. Von dort erhielt ich:

*Polyptichites Keyserlingi* NEUM. u. UHLIG.
*Nucula cf. simplex* DESH.

Der Kanal erschließt bei Sachsenhagen Valanginien und Unteres Hauterivien, bei Idensen Oberes Hauterivien, doch treten in den dünnplattigen, dunkelblaugrauen Schiefern die Fossilien lange nicht so zahlreich auf, als an den oben genannten Orten.

Ich fand dort im Unteren Valanginien außer mehreren großen, nicht bestimmbaren Ammoniten:

*Meyeria rapax* HARB.
*Polyptichites Suessi* v. KOENEN.
*Hoplites acuticosta* v. KOENEN.
*Olcostephanus sp. juv. angradatus* v. KOENEN.
*Exogyra Couloni* d'ORB.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



*Pecten crassitesta A. Roem.*
*Nucula subcancellata Harb.*
*Aporrhais ? n. sp.*

Aus dem Unteren Hauterivien erhielt ich nur:
*Hoplites noricus Sch.*

Im Kanal bei Idensen fanden sich Bruchstücke eines Crioceren, das ich für

*Crioceras Silei v. Koenen*

anspreche; infolgedessen dürften diese Schichten dem Oberen Hauterivien zuzurechnen sein.

Ein weiterer, bisher in der Literatur nicht erwähnter Aufschluß im Neocom ist die Ziegelei Wiedenbrügge. Die augenblicklich dort gebauten, dünnplattigen Schiefertone fallen mit 60° nach Nordosten ein und sind mit Ausnahme des massenhaft vorkommenden *Belemnites subquadratus A. Roem.* ziemlich fossilarm; es fanden sich:

*Polyptichites polyptomus v. Koen.* (Ob. Val.)
*Hoplites noricus Roem.* (Unt. Hauter.)

Die weitere Verbreitung der Unteren Kreide nördlich der Rehburger Berge ist durch die auf der Karte (Tafel III) verzeichneten Tiefbohrungen nachgewiesen. Fossilien sind mir von dort nicht bekannt.

Hauterivien war nach Angabe von Heinr. Credner[1]) früher ferner bei Kirchwehren nördlich des Stemmer Berges aufgeschlossen.

Barrêmien findet sich nach Fr. Schöndorf[2]) am Fuße des Gehrdener Berges neben Aptien. Letztere Stufe scheint auch bei Kreuzriehe vertreten zu sein; Heinr. Credner[1]) erwähnt von dort:

*Ammonites nisus d'Orb. (Oppelia nisoides Sar.)*
*Belemnites brunsvicensis v. Str.*
*Belemnites pistillum Roem.*
*Lucina sculpta Phill.*
*Nucula scapha d'Orb.*
*Nucula simplex Desh.*
*Terebratula tamarindus Sow.*

---

[1]) Heinr. Credner: Geognostische Karte der Umgegend von Hannover. Hannover 1865.

[2]) Fr. Schöndorf: Der geologische Bau der Gehrdener Berge bei Hannover. a. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Derselbe Autor gibt ferner an, daß bei Leveste 800 Fuß im „Gault" gebohrt worden sei.

Die Verbreitung der Unteren Kreide nordöstlich und nördlich der „Steinhuder Meer-Linie" ist uns nur durch Bohrungen bekannt. (Bei Wunstorf („Neu Wunstorf" V [N. W. V.]), bei Schneeren („Schneeren" a und b [Sch. a; Sch. b]) und bei Husum und Schlessinghausen („Schlegel und Eisen" I—II [Sch. E. I—II]).

Die Mächtigkeit der Unteren Kreide scheint recht beträchtlich zu sein, denn eine Tiefbohrung südlich Brokeloh (B.) soll nach Durchteufen von Unterer Kreide bei 802 m im Wealden eingestellt worden sein.

### c) Obere Kreide.

Cenoman ist in den Mergelgruben zwischen Kolenfeld und Dedensen aufgeschlossen. Erbohrt ist es ferner bei Holtensen („Hubertushall" 3 [H. 3]) und bei Wunstorf („Neu Wunstorf" 2 [N. W. 2]), wahrscheinlich nach E. Harbort[1]) auch bei Bordenau.

In dem großen Bruche der Wunstorfer Zementfabrik ist eine Mulde, in deren Nordflügel die Schichten mit 15° nach Südwesten einfallen, während das entgegengesetzte Einfallen des Südflügels 40° beträgt, freigelegt. Der größte Teil der Mergelgrube liegt im Nordflügel, wo das Cenoman ca. 25 m aufgeschlossen ist und aus sich stets gleichbleibendem, kreidigem, bröckeligem Mergel von weißer bis grauer Farbe besteht. Nach den von mir dort gefundenen Fossilien:

*Schloenbachia Coupei Brongn.*
*Inoceramus orbicularis Münst.*
*Discoidea cylindrica Ag.*
*Holaster subglobosus Ag.*

zu urteilen, scheint nur die obere Stufe (Zone des *Ammonites rotomagensis* und *Holaster subglobosus*) bisher aufgeschlossen zu sein.

Auf diese Schichten folgen einige Bänke eines eigentümlichen, schwarzgrauen, sandigen Mergels, die die Grenze zu bilden scheinen gegen das Turon, in dem einzelne Schichten ganz erfüllt sind von *Inoceramus labiatus Schl.*

Oberer Emscher und Unteres Senon sind, wie erwähnt, am Gehrdener Berge durch Fr. Schöndorf nachgewiesen worden.

[1]) E. Harbort: Über die Verbreitung von Jura, Kreide und Tertiär im Untergrunde des Diluviums der Umgegend von Neustadt a. Rbg. und Nienburg a. W. a. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## 5. Tertiär.

Die weite Verbreitung des Tertiärs in dem behandelten Gebiete ist durch zahlreiche Bohrungen festgestellt. Über die wahre Mächtigkeit ist schwer etwas zu sagen, da die Tertiärdecke durch Abtragung stark vermindert und zum Teil ganz beseitigt erscheint; jedoch muß sie ziemlich bedeutend gewesen sein, da mehrere Bohrungen ca. 200 m Tertiär durchteuft haben.

Da weder Fossilien noch Bohrproben vorliegen, läßt sich, lediglich nach den Bohrungen, nicht leicht eine sichere Bestimmung des Tertiärs vornehmen; doch darf man in dieser Gegend die in den Bohrprofilen als grüne Sande [1]) und Tone bezeichneten Schichten wohl meist als Tertiär deuten, da dieses in derselben Ausbildung aus einigen Bohrungen bekannt und seiner stratigraphischen Stellung nach durch Fossilien belegt ist.

Zwischen Gr. Munzel und Holtensen, nördlich des Stemmer Berges, liegen die Bohrungen „Hubertushall“ 2, 3, 4 (H. 2, H. 3, H. 4), deren Profile H. Stille [2]) untersucht und veröffentlicht hat. Das Tertiär hat bei „Hubertushall“ 3 (H. 3) eine Mächtigkeit von 145 m (20—165 m) und bei Bohrung 4 (H. 4) eine solche von 108 m (42—150 m); es handelt sich um graue und graugrüne, zum Teil sandige Tone und Grünsande, die nach der Tiefe zu Übergänge zu grauem Ton zeigen. In den oberen Schichten fanden sich Fossilien des Oberoligocäns *(Cardium cingulatum Goldf., Pectunculus obovatus Lam., Panopea Heberti Bosq., Cyprina rotundata Sandb.)* und H. Stille „möchte deshalb, da Mittel-Oligocän in typischer Ausbildung jedenfalls nicht vorhanden ist, mit einer gewissen Reserve die gesamte Schichtenfolge beim Oberoligocän belassen, bis durch neuere Aufschlüsse oder Beobachtungen in Nachbargebieten ein Gegenbeweis geführt ist.“

Der Gegenbeweis ist heute gegeben. 3000 m nordwestlich der Bohrungen „Hubertushall“ steht die Bohrung Kolenfeld I (K. I):

0 — 80 m, Diluvium.
80 —108 m, graue und graugrüne Sande.
108 —255,5 m, Tone und sandige Tone.
255,5—512 m, „Buntsandstein“, Einfallen 60—80°.

Das Profil dieser Bohrung zeigt insofern Ähnlichkeit mit dem der Bohrungen „Hubertushall“, als auf die Grünsande ebenfalls

[1]) Grüne Sande finden sich sonst auch im Diluvium.
[2]) H. Stille: Marines Oligocän westlich von Hannover. a. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Tone folgen. Diese Tone und sandigen Tone gehören jedoch nicht dem Oberoligocän, sondern einem tieferen Horizonte, wahrscheinlich dem Mitteloligocän, an, denn daraus erhielt ich — Tiefe leider nicht angegeben —

*Ostrea callifera* LAM.

als wohl erhaltenes Exemplar[1]).

Ebenfalls dem Tertiär zuzurechnen sind wahrscheinlich die in den Bohrungen „Weser" VI, „Sigmundshall" II, „Neu Wunstorf" 1, 3, 5, 6, 7, I, II, IIIa, IIIb, V als blauer Ton und sandiger Ton angegebenen Schichten. Einmal gibt L. BRAKEBUSCH[2]), der das Profil der Bohrung Kolenfeld I untersucht hat, an, daß die dort erbohrten Tone denselben Charakter wie die hier angetroffenen trügen; außerdem aber haben Proben aus einer Flachbohrung bei Kronsbostel („Neu Wunstorf" 1?) und der Bohrung „Neu Wunstorf" IIIa H. STILLE[3]) vorgelegen und sind als Oligocän von ihm festgestellt worden.

H. STILLE rechnet allerdings nur die hier erbohrten Grünsande und sandigen Tone zum Tertiär und hält die in benachbarten Bohrungen bei ungefähr derselben Teufe angetroffenen blauen und grauen Tone für Kreide.

Ich kann mich dieser Deutung nicht anschließen und muß bei einem Vergleich der Profile sämtlicher Bohrungen „Neu Wunstorf" und der Bohrung „Kolenfeld" zu der Überzeugung kommen, daß auch diese Schichten dem Tertiär zuzurechnen sind. Gestützt wird diese Annahme ferner durch das im Schachte „Weser" aufgeschlossen gewesene Tertiärprofil:

28,50–40,60 m, graugrüner, feiner Sand mit tonigem Bindemittel.
40,60—43,25 m, graublauer fetter Ton.
43,25—49,00 m, graublauer Ton mit feinen graugrünen Sandschnüren.

Dem Profil nach zu schließen, dürfte auch von der Bohrung „Weser" VI (W. VI) Tertiär durchsunken worden sein; aus dem Bohrloch Altenhagen I (A. I) ist es bekannt[4]).

[1]) Original von Herrn Dr. STOLZENBACH der Königl. Technischen Hochschule zu Hannover geschenkt.

[2]) Nach einem Gutachten von L. BRAKEBUSCH, das sich in den Akten der Aktiengesellschaft „Sigmundshall" befindet.

[3]) H. STILLE: Der Untergrund der Lüneburger Heide und die Verteilung ihrer Salzvorkommen. a. a. O.

[4]) Vergl. E. HARBORT: Über die Verbreitung von Jura, Kreide und Tertiär im Untergrunde des Diluviums der Umgegend von Neustadt a. Rbg. und Nienburg a. W. a. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Herrn Prof. Stille verdanke ich die Profile der Bohrungen Mardorf 1—4 nördlich des Steinhuder Meeres, die sämtlich Tertiär erschlossen haben.

Noch weiter nördlich liegen Tertiärvorkommen westlich Schneeren (Bohrung „Schneeren" a [Sch. a]), östlich Brokeloh (Bohrungen Brokeloh 2 und 4 [B. 2, B. 4]) und ein ausgedehnteres Gebiet bei Schlessinghausen und Gr. Varlingen (nachgewiesen durch zahlreiche Bohrungen der Gewerkschaft „Schlegel und Eisen").

## 6. Diluvium und Alluvium.

Das Diluvium breitet sich, wie bereits erwähnt wurde, als meist ziemlich mächtige (bis 164 m) Decke über das ganze Gebiet aus. Nur selten wird es zu einer dünnen Schicht oder läßt aus seiner Verhüllung Inseln älterer Gebirgsschichten auftauchen.

Die diluvialen Massen setzen sich zusammen aus nordischem Schotter, Geschiebelehm und Löß.

Der nordische Schotter besteht aus Sand und Kies mit nordischem Material. Große Blöcke von 1,5 m Durchmesser wurden beim Abteufen des Schachtes „Sigmundshall" gefunden.

Geschiebelehm beutet die Ziegelei Stiefelholz bei Kl. Heidorn aus.

Der Löß ist ein feinsandiger brauner Lehm, der bis in größere Tiefen völlig entkalkt ist; er besitzt über dem nordischen Schotter weite Verbreitung und reicht beinahe bis auf die Höhen des Stemmer Berges hinauf.

Dem Alluvium gehören die feinen, schwachtonigen Sande und Schlicke an, die den Untergrund der meist mit Wiesen bedeckten Niederungen der kleinen Wasserläufe — z. B. Aueniederung — bilden. In der Landschaft fallen sie gegenüber dem meist etwas unregelmäßige Geländeformen verursachenden Diluvium durch den vollkommen ebenen Talboden auf.

Hierzu zu rechnen sind auch die Moor- und Sumpfbildungen, die sich in geringer Ausdehnung hier und da südlich des Stemmer Berges und in weiter Verbreitung in der Umgebung des Steinhuder Meeres finden. Die alluvialen Schlicke werden in einer Ziegelei westlich Stemmen ausgebeutet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## III. Das Salzgebirge der Kaliwerke „Sigmundshall" und „Weser".

Die in den Grubenbauen der Kaliwerke „Sigmundshall" und „Weser" aufgeschlossene Schichtenfolge gliedert sich, wie erwähnt, in:

| | |
|---|---|
| 8. Roter Salzton | Jüngere Folge |
| 7. Steinsalz, rötlich | |
| 6. Sylvinit | |
| 5. Steinsalz, meist rötlich | |
| 4. Hauptanhydrit | |
| 3. Grauer Salzton | Ältere Folge |
| 2. Hartsalz | |
| 1. Steinsalz, grau und weiß | |

1. Das Ältere Steinsalz ist auf „Sigmundshall" auf eine Erstreckung von ca. 400 m durchfahren, doch dürfte unter Berücksichtigung der tektonischen Verhältnisse die wahre Mächtigkeit weit geringer einzuschätzen sein.

Die Farbe ist — im Gegensatz zum Jüngeren Steinsalz — stets hell- bis dunkelgrau, seltener rein weiß.

In Bezug auf die Struktur ergibt sich völlige Übereinstimmung mit den von E. Seidl[1]) auf hannoverschen Kaliwerken gemachten Beobachtungen. Zwischen dem Salz in den Sattelkernen („Stausalz") und auf den Flügeln („Zerrsalz") zeigt sich ein scharfer Gegensatz; dieser ist so groß, daß er schon im Handstück ohne weiteres erkennbar ist.

Das Stausalz ist außerordentlich spröde und bröckelig. Fast in jedem Stück finden sich große, graue Kristallaugen; Gleitflächen nach dem Rhombendodekaeder sind außerordentlich häufig. Der Anhydritgehalt tritt meist in selbständigen Kristallaggregaten auf. Beim Schießen fällt das Salz nicht in größeren Blöcken, sondern als lose Masse.

Das Zerrsalz ist im Gegensatz hierzu sehr zähe; die einzelnen Kristalle sind sämtlich von ungefähr derselben Größe. Der Anhydritgehalt tritt in ca. 10 cm von einander entfernten Jahresringen auf, die das Aussehen einer flockigen Schnur haben. Das Salz bricht in großen Stücken.

[1]) E. Seidl: Beiträge zur Morphologie und Genesis der permischen Salzlagerstätten Mitteldeutschlands. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 65, Berlin 1913.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



2. Das dem Älteren Steinsalz aufruhende Hartsalzlager besitzt eine Mächtigkeit bis zu 15 m und ist in seinem hangenden Teile häufig in ein Langbeinit-Steinsalz-Gemenge umgewandelt (Erklärung siehe später).

Ebenso, wie die beiden ihm aufruhenden Glieder, Salzton und Hauptanhydrit, ist das Hartsalzlager häufig zerquetscht, doch lassen sich Spuren von ihm stets nachweisen; gut ausgebildet ist es nur da, wo auch der Anhydrit in größerer Mächtigkeit entwickelt ist, ein eigentümliches Verhalten, das in den Aufpressungsvorgängen, die das Salz in seine heutige Lage gebracht haben, seine Erklärung findet (siehe später).

Das grau- und weißgebänderte Lager besteht aus einer Aufeinanderfolge dünner Schichten durch Anhydrit verunreinigten Steinsalzes und Sylvinits. Der Kieserit ist in der Gesamtmasse in feiner Verteilung und außerdem noch in einzelne Schnüre geordnet, vorhanden; sein Gehalt im Lager steigt bis auf 30 %.

Der Chlorkaliumgehalt des Hartsalzes ist manchmal, infolge der Quetschungen beim Aufsteigen des Salzgebirges, so gering, daß das Lager stellenweise nur als kieseritisches Steinsalz mit geringem KCl-Gehalt augesprochen werden kann; dies ist der Fall auf dem Südflügel in den Grubenbauen der Alkaliwerke „Sigmundshall", wo das Hartsalzlager auf lange Erstreckung hin den Sylvinit begleitet, ohne daß es von dem Bergmann überhaupt als Lager angesprochen wird; daß es sich tatsächlich hier um das Ältere Kalilager handelt, beweisen die Profile der Bohrungen „Sigmundshall II und III c".

„Sigmundshall II" (S. II).

428,60—441,00 m, Steinsalz.
441,00—443,00 m, Sylvinit.
443,00—452,50 m, Hartsalz.

„Sigmundshall III c" (S. III c).

206,00—803,00 m, Steinsalz.
803,00—810,00 m, Sylvinit.
810,00—813,00 m, Steinsalz.
813,00—824,00 m, Hartsalz.
824,00—824,50 m, Steinsalzmittel.
824,50—828,00 m, Hartsalz.

Dort, wo die Salzfolge in guter, ungestörter Ausbildung vorhanden ist (z. B. Schacht „Weser" 385 m Sohle und 500 m östlich des Schachtes „Weser" auf der 550 m Sohle von „Sigmundshall") hat es einen KCl-Gehalt von 20—25 %.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Das, wahrscheinlich durch die Vereinigung von Kieserit und Sylvinit gebildete, Langbeinit-Steinsalz-Gemenge ist, wie erwähnt, sehr häufig im Hangenden des Hartsalzes vorhanden. Seine Mächtigkeit wechselt sehr stark; meist beträgt sie nur wenige dcm, an einzelnen Stellen aber (Hauptquerschlag 400 m S. und 625 m S.) wächst sie auf 3—12 m an und verdrängt das Hartsalz manchmal vollkommen (400 m S.).

Der Langbeinit erscheint in kleinen, nesterförmigen Aggregaten, die unklar mit dem sie umgebenden Steinsalz verwachsen sind und sich sofort durch ihren Glasglanz und muscheligen Bruch zu erkennen geben. Eine posthume Bildung des Langbeinits scheint mir bei der Regelmäßigkeit der Verbreitung ausgeschlossen. Die Tatsache, daß die Entwickelung dieses Minerals da am größten ist, wo mutmaßlich auch der größte Druck bei der Aufpressung der Salzmassen geherrscht hat, läßt auf eine Umwandlung infolge physikalischer Einflüsse schließen. (Siehe auch später.)

3. Der Graue Salzton, der überall im Hannoverschen das normale Hangende des Hartsalzes bildet, findet sich auf „Sigmundshall" als Dach des Älteren Kalilagers nicht vor (Erklärung siehe später), dagegen ist er im Schachte „Weser" in geringer Mächtigkeit zwischen Hartsalz und Anhydrit nachweisbar.

Der in den Grubenbauen von „Sigmundshall" angetroffene Graue Salzton klebt hier an im Steinsalz zwischen Hartsalz und Sylvinitlager schwimmenden Blöcken von Hauptanhydrit, die Zeugnis ablegen, daß hier normaler Weise Salzton und Anhydrit auch vorhanden waren, aber durch besondere Umstände (siehe später) zum größten Teile beseitigt erscheinen.

4. Die beste Ausbildung hat der Hauptanhydrit auf der 385 m Sohle des Kaliwerkes „Weser"; hier besitzt er eine Mächtigkeit von 24 m und zeigt in der gesamten Entwickelung die bekannte strahlige Anordnung der Aggregate. Durch Abwechslung dunkler, tonig bituminöser und heller Lagen von Anhydrit gewinnt das Gestein ein gneisartiges, gebändertes Aussehen.

An anderen Orten („Sigmundshall" Hauptquerschlag der 400 m S. und 625 m S.) zeigt der Anhydrit eine durch starke Pressung (s. später) hervorgerufene, teilweise Umwandlung zu einer dunkelgrauen, dichten Masse, die „in klingenden Scherben bricht"[1]).

[1]) Aus E. Seidl: Beiträge zur Morphologie und Genesis der permischen Salzlagerstätten Mitteldeutschlands. a. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at



Sowohl im Hauptanhydrit, wie im Grauen Salztone finden sich häufig Kristalle von $FeS_2$. Dies ist nicht, wie bisher angenommen, Schwefelkies, sondern nach neueren Untersuchungen Markasit [1]).

5. Auf den Hauptanhydrit folgt Steinsalz von fast stets rötlicher, selten weißer Farbe. Seine Mächtigkeit beträgt bei normaler Aufeinanderfolge 50 m („Sigmundshall" 550 m S., 500 m östlich Schacht „Weser"). In der Nähe des Anhydrites zeigt es Jahresringe, die sich aber allmählich verlieren.

6. Den Schatz des Salzpfeilers bildet das wegen seiner hochedlen Beschaffenheit für den Abbau in erster Linie in Frage kommende Jüngere Kalilager, der Sylvinit.

Er ist meist schön rosa und weiß gebändert und schwankt in seiner Mächtigkeit zwischen 2 und 10 m. Der KCL.-Gehalt beträgt im Durchschnitt 25 %.

7. Im Hangenden des Sylvinitlagers folgt wieder Steinsalz, dessen Mächtigkeit ca. 150 m betragen mag.

Die Farbe ist fast stets rötlich, nur unmittelbar im Hangenden des Sylvinitlagers erscheint das Salz manchmal weiß. Anhydritbänke treten, in Blöcke aufgelöst, mehrfach in geringer Mächtigkeit (ca. 1 m) auf; die Struktur dieses Gesteins ist meist feinkörnig, pegmatitartige Verwachsung ließ sich nicht beobachten.

Die Struktur des Jüngeren Steinsalzes richtet sich, ebenso wie die des Älteren, nach Stauung und Zerrung; doch tritt hier der Unterschied zwischen „Stausalz" und „Zerrsalz" lange nicht so scharf hervor, wie beim älteren Steinsalz. Es mag dies vielleicht an dem höheren Anhydritgehalt des letzteren liegen.

Eine Eigentümlichkeit, die dem ganzen Jüngeren Steinsalz eigen ist und aus der sich auf „Sigmundshall" und „Weser" ein stets sicheres Erkennungszeichen für dieses ergibt, ist das Auftreten von einzelnen blutrot gefärbten Steinsalzkriställchen darin. Diese Tüpfelchen, die sich bei genauerem Zusehen fast stets zeigen, nehmen in der Nähe von Anhydritbänken an Häufigkeit meist stark zu und verleihen dem Salz dann ein völlig buntes Aussehen.

Im Älteren Steinsalz habe ich diese roten Kristalle niemals beobachten können.

Nimmt man zu diesem Merkmal die Tatsache hinzu, daß in diesem Gebiete das Jüngere Steinsalz fast stets rötlich, das Ältere

[1]) Mitteilung von Herrn Dr. Fr. Schöndorf, Hannover.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



grau gefärbt ist, so erscheint eine Verwechselung von Jüngerem und Älterem Salz auf „Sigmundshall" und „Weser" beinahe ausgeschlossen. Diese scharfen Unterschiede ermöglichen aber erst die Entwirrung der komplizierten Lagerungsverhältnisse dieser Werke.

Auf dem Südflügel tritt im Grubenbau der Alkaliwerke „Sigmundshall", 100 m im Hangenden des Sylvinitlagers, — eingelagert in das Jüngere Steinsalz — ein Carnallitlager von 0,75 m Mächtigkeit auf.

Da dieses Lager im nördlichen Teil der Grube nirgends angetroffen worden ist, liegt es nahe, an eine posthume Bildung, etwa die Ausfüllung einer Spalte, zu denken. Hiergegen spricht jedoch die Ausbildung des Lagers, das ausgesprochen konglomeratischen Charakter trägt; außerdem weist die Gleichmäßigkeit, mit der es, wie die Grubenbaue und das Profil der Bohrung „Sigmundshall II" (S. II) beweisen, auf weite Erstreckung parallel dem Sylvinit verläuft, auf seine primäre Natur hin.

Für einen Abbau kommt dieses Lager nicht in Frage.

8. Der Rote Salzton selbst ist bisher in den Grubenbauen nirgends aufgeschlossen, doch steht auf der 385 m-Sohle der Schachtanlage „Weser", Querschlag nach Norden, im Hangenden des Jüngeren Steinsalzes vor Ort ein Gemengesalz an, das — im Hinblick auf ein durchaus ähnliches Salzvorkommen im Liegenden des Roten Salztones im Kaliwerke „Siegfried"-Giesen — voraussichtlich nach wenigen Metern in Roten Salzton übergehen wird.

Im Jüngeren Steinsalz eingesprengt zeigen sich faust- bis kopfgroße Brocken des Roten Salztones[1]).

Eine Stütze für das Vorhandensein des Roten Salztones bildet auch das Profil der Bohrung Altenhagen I (A. I):

150,70—498,00 m, Buntsandstein.
498,00—618,50 m, Jüngeres Steinsalz.
618,50—631,50 m, Weißes Steinsalz mit Anhydrit.
631,50—632,70 m, Anhydrit.
632,70—692,00 m, Salzton.
692,00—838,00 m, Sylvinit mit Steinsalz.

Nach diesem Profil zu urteilen, wäre auch noch im Hangenden des Roten Salztones der sogen. Pegmatitanhydrit bezw. Zwischenanhydrit[2]) vorhanden.

[1]) Ähnliches Salz ist mir ferner bekannt aus den Kaliwerken „Glückauf"-Sarstedt und „Riedel".

[2]) K. Beck: Petrogr.-geol Untersuchungen des Salzgebirges an der oberen Aller usw. Zeitschr. f. prakt. Geologie 1911, XIX. Jahrg.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Die Ablaugungsresiduen des Salzpfeilers erreichen entlang der „Steinhuder Meer-Linie" recht beträchtliche Mächtigkeit (bis über 100 m). Sie bestehen aus einem Konglomerat von Gips, Ton und Buntsandsteinbrocken. Gips und Ton sind als die zurückgebliebenen, zum Teil umgewandelten Reste des Anhydrits und Salztons aufzufassen, während der Buntsandstein bei der Ablaugung am Salzkopf von den Flanken des Pfeilers hereinbrach.

Der Salzspiegel liegt in dem bearbeiteten Gebiete bei durchschnittlich 150—160 m.

## IV. Der geologische Bau der „Steinhuder Meer-Linie".

### I. Äußere Erscheinungsform.

Die mit dem Namen „Steinhuder Meer-Linie" bezeichnete Hebungszone erstreckt sich, das weite sie umgebende Kreidegebiet durchbrechend, in ruhigem Zuge in SO. — NW., hercynischer Richtung von Göxe (am Stemmer Berge) bis Husum (südlich Nienburg a. W.) (vergl. Tafel I—III).

Ihre Breite nimmt von Süden nach Norden allmählich bis auf ca. 4000 m zu; zugleich treten, derselben Richtung folgend, in ihrem Kern immer ältere Schichtenglieder zu Tage. Auf den am Stemmer Berge aufgeschlossenen Braunen Jura folgen voraussichtlich Schwarzer Jura und die jüngeren Triasglieder bis zum Buntsandstein, der zwischen Gr. Munzel und Kolenfeld am Tage liegt. Unter dem Buntsandstein hebt sich weiter nach Norden hin die Zechsteinformation heraus, deren Kalisalze bei Bokeloh und Altenhagen von den Bergwerken „Sigmundshall" und „Weser" ausgebeutet werden. Von da aus läßt sich der Salzstreifen, begleitet an beiden Flanken von Buntsandstein, ohne Unterbrechung über das Steinhuder Meer hinaus bis Husum verfolgen.

Die bisher noch offene Frage, ob am Steinhuder Meer eine Unterbrechung des Salzgebirges besteht[1]), glaube ich heute mit ziemlicher Bestimmtheit verneinen zu können.

Am Südufer des Steinhuder Meeres haben die Bohrungen „Altenhagen" und „Weser" (A. I, A. II, W. I, W. II, W. III, W. IV, W. V) Buntsandstein und Salz erbohrt und am Nordufer traf Bohrung Mardorf 3 (M. 3) Buntsandstein an. Auf dem Wilhelms-

[1]) Vergl. H. Stille: Der Untergrund der Lüneburger Heide und die Verteilung ihrer Salzvorkommen. a. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



stein aber ist man beim Vertiefen eines Brunnens auf Salzwasser gestoßen, sodaß auch hier auf das Vorhandensein des Salzgebirges zu schließen ist.

Die Hebungszone erscheint nach Osten und Westen hin von Verwerfungen begrenzt, an denen im größten Teil des Verlaufes Untere marine Kreide neben Buntsandstein, im südlichen Teile auch neben Muschelkalk liegt; am Stemmer Berge trennt die östliche Randverwerfung Wealden bezw. Serpulit vom Braunen Jura (Cornbrash).

Ein Übergreifen der Unteren Kreide über Buntsandstein, das H. Stille[1]) für die Gegend von Kronsbostel (Feld „Neu Wunstorf") angibt, ist nirgends festzustellen. In einem vorhergehenden Abschnitt (II, 5) habe ich eingehend dargelegt, daß diese „Kreideschichten" als Tertiär gedeutet werden müssen.

Der Buntsandstein liegt, wie die Grubenaufschlüsse nachgewiesen haben, nicht regelmäßig dem Zechsteinsalz auf, sondern ist von ihm durch eine Fläche getrennt, an der die Salzmassen emporgepreßt sind, eine Erscheinungsform, die ja bei den Salzvorkommen des norddeutschen Flachlandes fast stets nachzuweisen ist.

Eine Längsverwerfung von geringerem Ausmaße scheint noch bei Duendorf zwischen Buntsandstein und Muschelkalk zu liegen; und zwar müßte diese Störung nach den Profilen der Bohrungen „Neu Wunstorf" III a und III b (N. W. III a und N. W. III b), zwischen denen hindurch sie verläuft, ihrem Alter nach jünger als Tertiär sein.

Neu Wunstorf III a (N. W. III a).

0— 56,0 m, Diluvium.
56,0—277,5 m, Tertiär (221,5 m mächtig).
277,5—377,0 m, Muschelkalk.

Neu Wunstorf III b (N. W. III b).

0— 39,0 m, Diluvium.
39,5— 49,0 m, Tertiär (10 m mächtig).
49,0—801,0 m, Buntsandstein.

Eine Querverwerfung von ca. 400 m Sprunghöhe wurde in den Grubenbauen der Alkaliwerke „Sigmundshall" am Südende des Tien-Berges festgestellt; sie verwirft Buntsandstein gegen Salz und bildet die vorspringende Ecke auf dem Südwestflügel.

Der Bau der ganzen Hebungszone wird durch die Querprofile (Fig. 1—4) erläutert.

[1]) Vergl. H. Stille: Der Untergrund der Lüneburger Heide und die Verteilung ihrer Salzvorkommen. a. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## Profile durch die „Steinhuder Meer-Linie".

Die Lage der Profile ist aus Tafel II und III zu ersehen. Maßstab 1:50000.

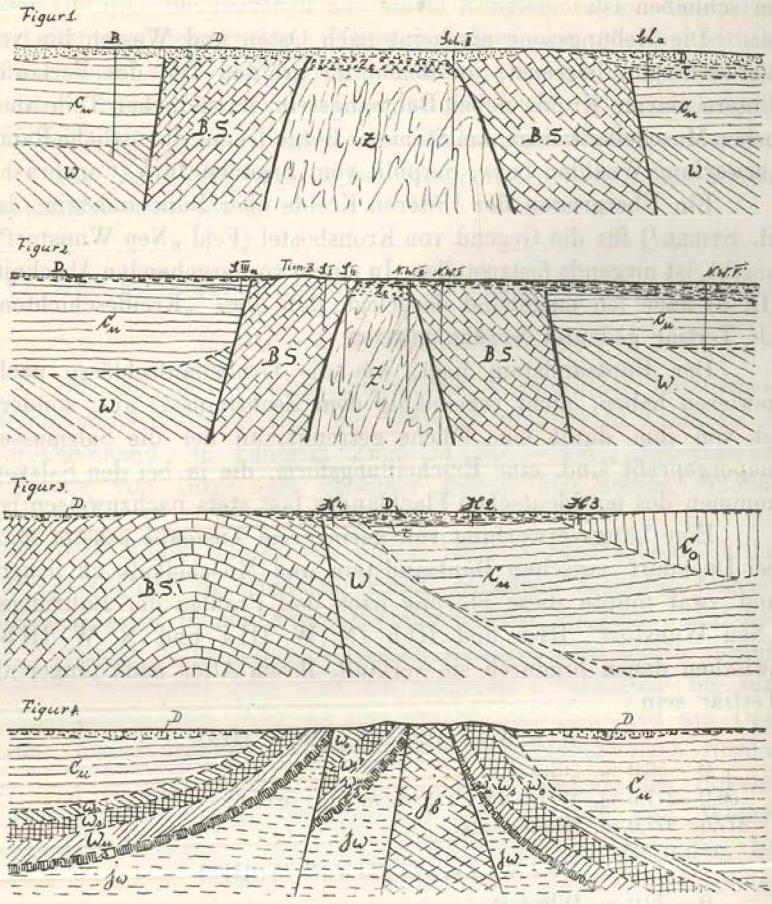



Fig. 1. Profil in der Richtung A—B.

Fig. 2. Profil durch den Tien-Berg (in der Richtung C D).

Fig. 3. Profil in der Richtung E—F.

Fig. 4. Profil durch den Stemmer Berg in der Richtung S—H.

### Zeichenerklärung.

Z = Zechsteinsalz; Zt = Trümmerzone des Zechsteins; B S = Buntsandstein; jb = Brauner Jura; jw = Weißer Jura; s = Serpulit; W = Wealden; Wu = Unterer Wealdenschiefer; Ws = Wealdensandstein; Wo = Oberer Wealdenschiefer; Cu = Untere marine Kreide; Co = Obere marine Kreide; T = Tertiär; D = Diluvium.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Im nördlichen Teile (vergl. Fig. 1 und Tafel III) wird der ca. 4 000 m breite Aufpressungshorst von Verwerfungen gegen die Untere Kreide begrenzt, die an beiden Flanken erbohrt ist; im westlichen Teile ist auch Wealden unter der marinen Kreide angetroffen worden.

Im Salzkern hat keine der drei ausgeführten Tiefbohrungen (Carlsbund I, [C. 1], Brokeloh I [B. I] und Schneeren II [Sch. II]) Kalisalze erschlossen. Ob hier die Edelsalze überhaupt nicht mehr vorhanden, d. h. die Aufpressung soweit gegangen ist, daß die gesamte Salzfolge bis auf das Ältere Steinsalz der Abtragung anheimgefallen ist, oder ob die Bohrungen sie infolge der steilen Stellung der Lager nicht getroffen haben, ist schwer zu sagen.

Weiter südlich, am Tien-Berge, hat sich das Bild noch nicht wesentlich geändert (Fig. 2). Die Sattelaufpressung ist schmaler geworden; im Salzpfeiler sind die stark gefalteten Kalisalze durch Bohrungen und Grubenbaue nachgewiesen und gewähren lohnenden Abbau.

Bei Kolenfeld (vergl. Fig. 3 und Tafel II) ist das Salz anscheinend noch in größerer Tiefe steckengeblieben. Der Buntsandsteinsattel wird durch die östliche Randverwerfung von den steil aufgerichteten Schichten der Kreide — durch die Bohrungen „Hubertushall“ 2 bis 4 (H. 2, H. 3, H. 4) nachgewiesen – getrennt. Nach Osten zu verflacht sich das Einfallen der Schichten; in den Mergelgruben der Wunstorfer Zementfabrik ist die Muldung der Kreide aufgeschlossen.

Einblick in den weniger einfachen Bau des Südendes der Hebungszone gewähren die Tagesaufschlüsse am Stemmer Berge.

In diesem, aus mehreren Hügeln zusammengesetzten, kleinen Bergzuge legt sich der Wealden mantelförmig nach Norden, Osten und Süden, um einen aus Cornbrash gebildeten Kern. (vergl. Tafel II).

Der steil aufgerichtete (durchschnittlich 65 70 °) Nordostflügel erstreckt sich, anscheinend ungestört, von Kolenfeld, in dessen Nähe er erbohrt ist – „Hubertushall“ 4 (H. 4) — bis nach Göxe. Bei Barigsen taucht er unter der diluvialen Decke hervor und läßt von hier aus eine Kartierung zu.

Westlich Göxe verflacht sich das Einfallen und der Wealdenzug wendet in ziemlich scharfem Knick, um sich von da aus in ostwestlicher Richtung bis nach Stemmen hinzuziehen und westlich dieses Ortes wieder unter der Diluvialdecke zu verschwinden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



An der Umbiegung haben, nach der Kontur des Wealdensandsteins im Gelände zu schließen, verschiedentlich Brüche stattgefunden, doch waren diese zu unbedeutend, um auf der Karte verzeichnet werden zu können. Das Einfallen läßt sich in einem alten verfallenen Bruche am Waldrande bei Göxe messen; es beträgt 20° nach Südosten.

Der Südflügel zwischen Göxe und Stemmen ist besonders breit, da hier die Mächtigkeit des Wealden infolge einer Verwerfung, die südlich der Straße Göxe-Nord Goltern verläuft, verdoppelt erscheint. Die Lage der Verwerfung ist durch das Auftreten des Serpulits festgelegt. Südlich von ihr ist der Wealdensandstein in mehreren Brüchen aufgeschlossen und fällt hier, ebenso wie weiter nördlich am Windmühlenberge, mit 40° nach S. ein.

Der Cornbrash ist vom Wealden bezw. Serpulit, der teilweise an der Basis des Wealden vorhanden ist, durch zwei spitzwinklig zu einander verlaufende Verwerfungen getrennt. Von diesen beiden Störungen halte ich die nördliche für die Fortsetzung der östlichen Randverwerfung der „Steinhuder Meer-Linie"; sie ist aufgeschlossen an der Straße Stemmen-Lathwehren. Die südliche, durch Stemmen verlaufende Störung läßt sich im Hohlwege östlich dieser Ortschaft nachweisen.

Das Einfallen des Braunen Juras beträgt in dem großen Bruch am Zungenberge 15° nach S. O. und an der Straße Stemmen-Lathwehren 70° N. O.

Ein Profil durch den Stemmer Berg gibt Fig. 4.

## 2. Innere Struktur.

In scharfem Gegensatz zu dem äußeren, verhältnismäßig einfachen, sich als Sattelaufpressung darstellenden Bau der Hebungszone, stehen die Erscheinungsformen im Innern des Salzkernes. Diese sind uns aus den Kaliwerken „Sigmundshall" und „Weser" bekannt.

In Tafel IV ist der Versuch gemacht, die Aufschlüsse aller Sohlen zusammenzufassen und auf eine bestimmte Teufe (500 m) zur Herstellung eines Gesamtbildes zu projizieren. Da die Strecken eingetragen sind, ist ersichtlich, daß sich die Darstellung fast völlig durch Aufschlüsse belegen läßt und nur in ganz geringem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Maße Konstruktion zur Hilfe nimmt. Dasselbe gilt für das Profil Fig. 5.

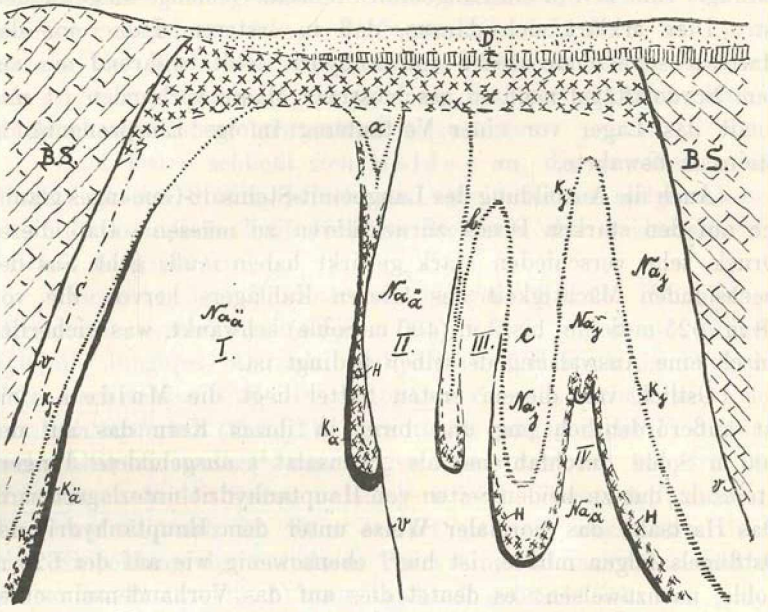



Fig. 5. **Profil in der Richtung A—B (Tafel IV).**
Maßstab ca. 1:12000.

Zeichenerklärung.

B S = Buntsandstein; τ = Tertiär; D = Diluvium; Naä = Älteres Steinsalz; Naj = Jüngeres Steinsalz; Kä = Älteres Kalilager; Kj = Jüngeres Kalilager; H = Hauptanhydrit; C = Carnallit; Zt = Trümmerzone des Zechsteins; V = Verwerfung.

Die ganze Breite des Salzpfeilers erscheint in der Schnittlinie des Profils ausgefüllt durch 4 Sättel (I, II, III, IV), zwischen die sich 3 Mulden (a, b, c) einsenken.

In Bezug auf die Sättel läßt sich dieselbe Beobachtung machen, die für das Verhalten der Salzmassen ihrem Nebengestein gegenüber gilt; der Kern — das Ältere Steinsalz — ist den Flügeln — den jüngeren Salzen — vorausgeeilt. Dabei hat es das überlagernde Hartsalz zum Teil ausgewalzt, zum Teil vertaubt.

Der dem Hartsalz aufruhende Salzton und Hauptanhydrit ist entweder in der Tiefe zurückgeblieben, oder infolge seiner Sprödigkeit zerdrückt und findet sich nur in Gestalt von im Steinsalz zwischen Hartsalz und Sylvinit schwimmenden Blöcken.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



In dem am weitesten westlich liegenden Sattel I ist das Hartsalz seines Südwestflügels vertaubt, während es auf dem Nordostflügel zum Teil in ein Langbeinit-Steinsalz-Gemenge umgewandelt ist. Dies erklärt sich daraus, daß in ersterem Falle eine das Hartsalz schützende Decke von Anhydrit fehlt, während sie auf dem Nordostflügel noch in geschlossener Masse vorhanden ist und somit das Lager vor einer Vertaubung infolge Einsprengung in Steinsalz bewahrte.

Auch die Ausbildung des Langbeinit-Steinsalz-Gemenges glaube ich auf den starken Druck zurückführen zu müssen. Daß dieser Druck sehr verschieden stark gewirkt haben muß, geht aus der wechselnden Mächtigkeit des Älteren Kalilagers hervor, die von 18 m (625 m-Sohle) bis 3 m (400 m-Sohle) schwankt, was sicherlich durch eine Auswalzung desselben bedingt ist.

Östlich von diesem ersten Sattel liegt die Mulde a. Sie ist außerordentlich eng und birgt in ihrem Kern das auf der 400 m Sohle durchfahrene, als „Stausalz“ [1]) ausgebildete Jüngere Steinsalz, das zu beiden Seiten von Hauptanhydrit unterlagert wird. Das Hartsalz, das normaler Weise unter dem Hauptanhydrit des Ostflügels folgen müßte, ist hier, ebensowenig wie auf der 625 m Sohle, nachzuweisen; es deutet dies auf das Vorhandensein einer Störung hin. Diese macht sich auch auf der 500 m Sohle bemerkbar, dadurch, daß dort in der Abzweigestrecke vom Hauptquerschlag typisches „Zerrsalz“ aufgeschlossen ist, dessen unvermitteltes Auftreten in einem mächtigen Kern von „Stausalz“ sonst nicht gut zu erklären ist.

An diese Mulde schließt sich östlich der Sattel II an, dessen Südwestflügel mit dem Nordostflügel der Mulde zusammenfällt. Der Nordostflügel dieses Sattels zeigt normale Ausbildung: Hartsalz, Salzton und Hauptanhydrit, Jüngeres Steinsalz und Sylvinit sind in regelmäßiger Aufeinanderfolge vorhanden, wenn auch die Schichten zum Teil stark in ihrer Mächtigkeit verringert sind und Salzton und Hauptanhydrit nur in Schollen und vereinzelt auftreten.

Auf diesen Sattel folgt Mulde b und Sattel III. Mulde b und Sattel III könnten geradezu als Schulbeispiele für die gewöhnliche Ausbildung enger Falten in nordhannoverschen Salzvorkommen angesehen werden. In beiden sind nämlich sämtliche

[1]) Auf die Ausbildung der Salze als „Zerr- und Stausalze“ ist in Teil III näher eingegangen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Schichten des ungestörten Normalprofiles vorhanden; in den Sattel- und Muldenkernen mächtiger, auf den Flügeln oft in sehr dünne Bänder auseinandergezogen. Diese Verhältnisse lassen sich besonders gut auf der 500 m-Sohle studieren, da hier die Gegensätze in der Ausbildung der einzelnen Horizonte (Jüngeres Steinsalz — Älteres Steinsalz; „Zerrsalz" — „Stausalz") trotz der starken Mächtigkeitsabnahme sehr scharf hervortreten.

Nach Osten schließt sich Mulde c an, die zur Zeit in der Schnittlinie des Profils, jedoch nur unvollkommen, aufgeschlossen ist. In ihrem Kern liegt Jüngeres Steinsalz, das beiderseits von Sylvinit flankiert wird.

Der nahe dem Nordostrande gelegene Sattel IV zeigt im allgemeinen einen regelmäßigen Bau, indem auf seinen Flügeln Sylvinit, Jüngeres Steinsalz, Anhydrit und Hartsalz in normaler Folge nachweisbar sind. Der Sattelkern dagegen enthält, wie schon aus dem Grundriß (Tafel IV) hervorgeht, entgegen der Erwartung, nicht Älteres, sondern Jüngeres Steinsalz, das von Anhydrit und Hartsalz zu beiden Seiten unterlagert wird. Dieses Auftreten von Jüngerem Steinsalz im Kern erklärt sich am einfachsten durch eine Einbeulung des Sattels in Form einer kleinen Spezialmulde, wie es im Profil (Fig. 5) zum Ausdruck gebracht ist.

Die Schnittlinie A-B wurde für die Konstruktion des Profiles gewählt, weil sie das mannigfaltigste Bild gewährt.

Weiter südlich zerschlägt sich die oben näher beschriebene Störung und deshalb fällt zwischen Sattel I und II Mulde a aus. Ferner verschwindet zwischen den Mulden b und c der Sattel III, weil dieser sich, wie durch Umfahrung des Sylvinitlagers auf der 550 m Sohle nachgewiesen ist, nach Süden zu schließt.

Ein im südlichen Teile gelegtes Profil würde also das Bild zweier normaler Sättel mit Älterem Steinsalz im Kern ergeben, zwischen die sich eine Sylvinit enthaltende Mulde einsenkt; letztere ist auf der 500 m Sohle vollkommen umfahren.

ca. 600 m nordwestlich der Profillinie A-B, in der Richtung des Hauptquerschlages der 550 m Sohle, würde ein Querprofil das Bild eines einfachen Sattels zeigen, der einen breiten Kern Älteren Steinsalzes enthält, während auf den Flügeln Hartsalz und Anhydrit vielfach zerquetscht sind und nur der Sylvinit gut ausgebildet ist.

Verwickelter scheinen die Verhältnisse wieder im Felde „Weser" zu werden; darauf deutet die Lagerung im Querschlag der 385 m Sohle. Hier schieben sich in die Jüngere Salzfolge

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



plötzlich 60 m typischen Älteren Steinsalzes ein. Hiermit in Verbindung zu bringen ist wahrscheinlich ein Hartsalzlager östlich davon, das, begleitet von Anhydrit, die Jüngere Folge im Querschlag der 550 m Sohle, 500 m östlich Schacht „Weser", unterbricht.

## V. Betrachtungen über die Entstehung und spätere Umbildung der „Steinhuder Meer-Linie".

Die Entstehung der „Steinhuder Meer-Linie" muß auf vertikal wirkende Kräfte zurückgeführt werden, denn wenn in dem umgebenden Gebiete Faltung überhaupt einen Einfluß auf die Gebirgsbildung ausgeübt hat, so war dieser sehr schwach. Steilstellung der Schichten ist nur da zu beobachten, wo entweder ein direkter Zusammenhang mit dem Salz nachgewiesen ist, oder doch sehr nahe liegt.

Die ersten Anlässe, die das Aufsteigen des Salzgebirges anbahnten, sind vermutlich in einem Absinken der Schollen an den beiden Randverwerfungen der Hebungszone zu suchen, die dadurch gewissermaßen zu einem Horst im Sinne von E. Suess wurde. Diese Schollenbewegung fällt, nach der flachen Lagerung des Tertiärs (Oligoc.) über gestörter Kreide zu urteilen, in die Zeit zwischen Ablagerung der Kreide und des Oligocäns.

Infolge der hierdurch hervorgerufenen Lage der Salzmassen besitzen diese, nach Abtragung des aufragenden Schollenteiles, als spezifisch leichterer Körper inmitten spezifisch schwererer Gebirgsschichten einen gewissen Auftrieb. Dieser kommt dadurch zustande, daß die randlichen Schollen einen größeren Druck auf die darunter liegenden plastischen[1]) Salzmassen ausüben als die Gebirgsschichten innerhalb des Horstes. Es handelt sich hier gewissermaßen um eine Anwendung der Lehre von der Isostasie.

Die Größe dieser vertikal nach oben gerichteten Kräfte wird abhängen von dem Ausmaß der Verwerfungen, denn je bedeutender dieses ist, um so größer ist auch der Überdruck der randlichen Schollen. Die Sprunghöhe wächst aber gewissermaßen mit der Aufwärtsbewegung des Salzstockes. Es ergibt sich also daraus, daß die treibende Kraft ständig wächst, sobald sich die Salzmassen überhaupt einmal in Bewegung befinden, d. h. sobald sie imstande waren, die Reibung zu überwinden.

[1]) In bezug auf die Plastizität vergl. L. Milch. Über die Plastizität der Mineralien und Gesteine. Geol. Rundschau, Leipzig 1911, Bd. II.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Noch eins erhellt aus dieser Überlegung. Beim Absinken der Schollen kommt eine gewisse Schleppung an den Verwerfungen und damit eine Aufwölbung der vorher horizontal gelagerten Schichten des Horstes zustande. Infolge hiervon ist der Auftrieb des Salzes in der Mitte der Scholle zunächst etwas, nur wenig, größer; sobald er aber die Durchbiegung zu mehren vermag — und hierbei wird er noch durch die ihm entgegenwirkende, am Rande angreifende Reibung unterstützt — wächst der Druck in immer stärkerem Maße und führt zu dem bekannten Vorauseilen des Kernes und schließlich zur „Durchspießung“ [1]).

Ich wiederhole: Nach Bildung des Horstes schob ein vertikal wirkender Druck die ganze Scholle, die sich heute als die Hebungszone darstellt, vor sich her. Hierbei wurde der Druck mit der fortschreitenden Hebung immer größer; sein Ausmaß war am höchsten in der Mittelachse und rief infolgedessen eine starke Aufwölbung in dieser Linie hervor, die sich in der Steilaufrichtung des Buntsandsteins zu erkennen gibt. Nimmt man nun noch die „Durchspießung“ der „Sattelkuppe“ hinzu, so hat man das heutige Bild des nördlichen Teiles der „Steinhuder Meer-Linie“: einen von Buntsandstein flankierten Salzpfeiler inmitten jüngerer mesozoischer Schichten.

Diese Vorgänge mögen durch die in Fig. 6 dargestellten Schemata veranschaulicht werden.

Im südlichen Teile des Aufpressungshorstes, bei Kolenfeld, ist die Hebung noch nicht soweit gediehen, die Bildungsvorgänge stehen in einem früheren Stadium, die „Durchspießung“ des „Buntsandsteinsattels“ hat noch nicht stattgefunden.

Noch weiter zurück in der „Entwicklung“ befindet sich die Heraushebung am Stemmer Berge; hier erscheint der Braune Jura im Kerne eines aus Wealden gebildeten Sattels.

Daß der Stemmer Berg seine Entstehung den in der Tiefe nach oben drängenden Salzmassen verdankt, dürfte bei einem Vergleich mit den Verhältnissen des Tien-Berges äußerst wahrscheinlich sein (Fig. 2 — Fig. 4).

Hier wie dort wird die Heraushebung durch die spitzwinklig zu einander verlaufenden Verwerfungen begrenzt. Der von H. Stille [2]) vertretenen Annahme, daß allein der seitliche (tangentiale), faltende

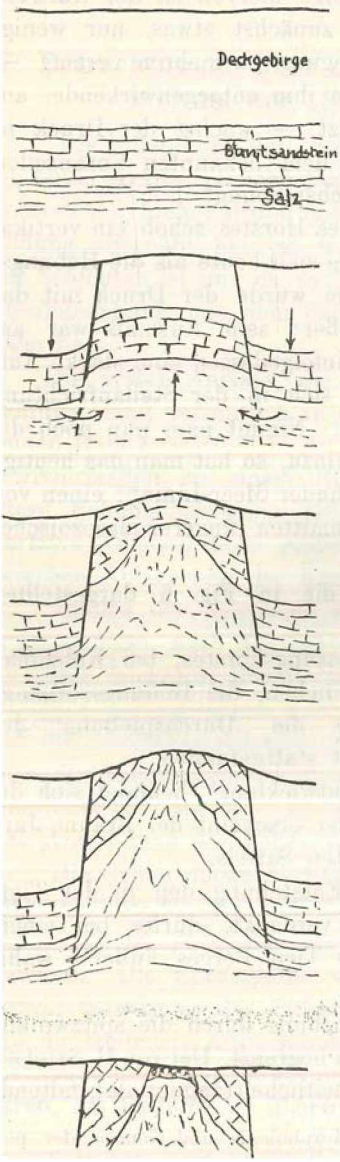
[1]) Vergl. E. Seidl: Beiträge zur Morphologie und Genesis der permischen Salzlagerstätten Mitteldeutschlands. a. a. O.

[2]) H. Stille: Marines Oligocän westlich von Hannover. a a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Fig. 6. **Schematische Darstellung von der Entstehung der „Steinhuder Meer-Linie".**




1. Ungestörtes Deckgebirge, ungestörtes Salz.

2. Aufreißen von Spalten, Absinken der randlichen Schollen unter sanftem Durchbiegen des mittleren Teiles infolge Schleppung der Schichten an den Verwerfungen.

3. Emporpressung der mittleren Scholle unter Vorauseilen des gefalteten Salzkernes infolge des Überdruckes in der Mitte der Aufpressungszone.

4. Durchspießung der Sattelkuppe.

5. Abtragung des aufragenden Horstes und Ablaugung des Salzes bis zum heutigen Salzspiegel.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Druck die Ursache der Aufwölbung des Stemmer Berges und der ganzen „Steinhuder Meer-Linie" ist, vermag ich nicht beizustimmen. Nach meinen Untersuchungen ist der Faltung so gut wie kein Anteil an der Aufwölbung zuzuschreiben. Vielmehr erklärt sich die scheinbare Auffaltung lediglich aus der Stauwirkung infolge des Druckes der vertikal aufdrängenden Salze. Ein tangentialer Druck müßte, wenn er imstande sein sollte, die am Stemmer Berge über 1000 m tief liegenden Braunjuraschichten in einer solch schmalen, nur 400 m breiten Zone emporzupressen, sicherlich auch in der umgebenden Unteren Kreide Spuren hinterlassen haben, die sich jedoch nicht nachweisen lassen. Vielmehr deuten alle Erscheinungen darauf hin, daß es nur ganz lokal, auf engem Raume wirkende Kräfte (Salzauftrieb) gewesen sind, denen der Stemmer Berg seine Entstehung verdankt.

Schon Schuster[1]) vermochte sich von seiner Heraushebung kein anderes Bild zu machen, als indem er vulkanische Erscheinungen zu Hilfe nahm. Er schreibt, daß sie „nur durch die Wirkung einer gewaltsamen Katastrophe zu erklären ist", nachdem er vorher davon gesprochen hat, wie auffallend es ist, hier „Schichtenstellung der Gebirgsmassen anzutreffen, welche man sonst nur in der Nähe vulkanischer oder plutonischer Massen erwartet".

Diese Bemerkungen stimmen ausgezeichnet mit der von mir gegebenen Erklärung überein. Nicht nur früher (Gyps), auch neuerdings ist vielfach darauf hingewiesen, daß die Salzmassen in ihrer Wirkung etwas eruptivartiges haben (Harbort).

Am Stemmer Berge erscheint der Braune Jura als gesattelter Kern inmitten von steil aufgerichteten, ihn mantelförmig umgebenden Wealdenschichten. Wie kommt es, daß gerade hier die Aufrichtung der die Hebungszone seitlich begrenzenden Schichten — wie ich annehme, durch Schleppung an den Randverwerfungen — den höchsten Grad erreicht, während nördlich des Steinhuder Meeres nichts derartiges nachzuweisen ist! Es ist dies um so auffallender, als der Grad der Emporpressung nach Norden hin zunimmt.

Diese Verhältnisse stehen in unmittelbarem Zusammenhange mit der Gestalt der „Steinhuder Meer-Linie".

Vergleicht man zwei in einem Zylinder bewegliche Kolben von verschiedenen Durchmessern miteinander und läßt auf die

[1]) Schuster: Geognostische Beschreibung des Stemmer Berges. a. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Flächeneinheit denselben Druck wirken, so wird, bei sonst gleichen Umständen, das Verhältnis zwischen Druck- und Reibungskraft bei dem größeren Kolben günstiger liegen.

Die Hebungszone ist im Norden breit und läuft nach Süden spitz zu, infolgedessen ist das Verhältnis Druck zu Reibung im Norden günstiger gewesen und hat hier zu einer größeren Heraushebung führen müssen als im Süden. Damit hängt zusammen, daß die Schleppung im südlichen Teil größer sein muß, als im nördlichen, denn je schneller die Aufpressung vor sich geht, um so durchspießender wird sie wirken, je langsamer sie fortschreitet, desto mehr wird sie schleppen.

Noch etwas kann mitgewirkt haben, das Einfallen der Verwerfungen: je steiler das Fallen, je geringer die Reibung. Am Stemmer Berge dürften die Verwerfungen, ihrem Verlauf im Gelände nach zu urteilen, steil aufgerichtet und dachförmig zu einander geneigt stehen, daher die steile Stellung des Wealden auf dem Nord- und Südflügel.

Alle diese Erscheinungen und besonders die im Inneren des Salzstockes der näheren Beobachtung erschlossenen Verhältnisse stimmen ausgezeichnet überein mit den von Seidl[1]) beschriebenen „Durchspießungsphänomenen", sodaß gerade „Sigmundshall" für diese Erklärung der intensiven Faltungserscheinungen im hannoverschen Salzgebirge ein gutes Beispiel sein dürfte.

In bezug auf die Plastizität der Salzmassen, die Seidl annimmt, zeigt sich auf der 450 m Sohle ein Verhalten der Salze, das kaum eine andere Deutung zuläßt.

Durch Grubenbaue ist, wie bereits erwähnt, hier auf dem Südflügel eine Querverwerfung von ca. 400 m Sprunghöhe aufgeschlossen. Das Lager macht, ohne zu zerbrechen, einen scharfen Knick, folgt der Verwerfungsrichtung und kehrt dann wieder in das Längsstreichen zurück.

Es ist also, wie ich gezeigt habe, die Entstehung der „Steinhuder Meer-Linie" auf senkrecht nach oben gerichtete Kräfte zurückzuführen: die Schwerkraft der Massen quetscht die darunter liegende plastische Schicht an einer schwachen Stelle — einem sog. locus minoris resistentiae — in der Erdrinde zu Tage empor.

Analoge Erscheinungen sind auch bei Wechsellagerung anderer spröder und plastischer Gesteine beobachtet worden. Ich erinnere

[1]) E. Seidl: Beiträge zur Morphologie und Genesis der permischen Salzlagerstätten Mitteldeutschlands. a. a. O.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



nur an den durch Zimmermann geprägten Ausdruck „Eruptives Röt". Ganz kürzlich hat Fr. Schöndorf [1]) ein weiteres Beispiel aus den Hydrobienschichten des Mainzer Beckens beschrieben, wo plastische Tone des Miocäns auf Spalten durch vertikal wirkenden Druck der überlagernden, festen Kalksteine emporgepreßt und innerhalb der Störungszone in Falten gelegt worden sind, wobei eine ganz ähnliche Zerquetschung der spröden Schichten und ein Abwandern der plastischen Tone von den Flanken nach dem Zentrum zustande kam, wie es Seidl an dem Salzgebirge beschreibt.

Die Frage, wann diese Aufpressungsvorgänge stattgefunden haben, ist von mir schon so weit beantwortet, daß die Entstehung der Randverwerfungen in präoligocäne Zeit fällt. Das Oligocän überlagert bei Gr. Munzel steilaufgerichteten Wealden, bei Kolenfeld Buntsandstein, weiterhin nördlich ist es, allerdings in bedeutend geringerer Mächtigkeit (25 gegen 175 m), auch über Zechstein erbohrt worden.

Bei Duendorf, ist eine „Verwerfung" nachgewiesen, die jünger als Tertiär sein muß (Teil IV, 1). Kaum 200 m östlich Bohrung Kolenfeld, die 175 m Tertiär durchbohrt hat und bei 512 m im steilstehenden Buntsandstein eingestellt wurde, liegt der Buntsandstein am Tage.

Alles dies deutet darauf hin, daß die Emporpressung des Salzgebirges sich durch spätere Zeiten fortgesetzt hat, ja vielleicht heute noch vor sich geht. Ein langsames, ganz allmähliches Aufsteigen erklärt in einfacher Weise die eigentümlichen Mächtigkeitsschwankungen und das Übergreifen der Tertiärschichten.

Das Aufsteigen erreicht sein natürliches Ende mit dem Aufhören oder Nachlassen der treibenden Kraft und des weiteren Zuströmens des Salzgebirges, das sicherlich nicht nur aus dem Untergrunde des eigentlichen Horstes, sondern auch von den Flanken her erfolgte. Mit diesem Wegströmen der Salze im Untergrunde ist vielleicht die steile Stellung der Schichten an der Ostseite der Rehburger Berge in Verbindung zu bringen.

[1]) Fr. Schöndorf: Über das Aufsteigen des Salzgebirges. Zeitsch. „Kali", VII. Jahrg. Halle 1913.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## Verzeichnis der benutzten Literatur.


1. Dunker. Monographie der norddeutschen Wealdenbildung. Braunschweig 1846.
2. Schuster. Geognostische Beschreibung des Stemmer Berges (b. Hannover) in Studien des Göttinger Vereins bergmännischer Freunde. Herausgegeben von Hausmann. V. Band. Göttingen 1849.
3. Heinr Credner. Geognostische Karte der Umgegend von Hannover Hannover 1865.
4. Derselbe. Die Verbreitung des Gault in der Umgegend von Hannover. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1865, Bd. 17.
5. C. Struckmann. Die Wealdenbildung der Umgegend von Hannover. Hannover 1880.
6. Heinr. Credner. Über die Gliederung der oberen Juraformation und der Wealdenbildung im nordwestlichen Deutschland, Prag 1883.
7. A. v. Koenen. Die Ammonitiden des norddeutschen Neocoms. Abh. d. Königl. preuß. geol. Landesanstalt, N. F. Heft 24, Berlin 1902.
8. W. Hoyer. Ein neuer Aufschluß anstehenden Buntsandsteins im norddeutschen Flachlande. Jahrb. d. Königl. preuß. geol. Landesanstalt und Bergakademie Berlin 1903, Bd. XXIV.
9. E. Harbort. Die Schaumburg-Lippesche Kreidemulde. Neues Jahrb. f. Mineralogie u. Geologie, 1903, I.
10. Derselbe. Die Fauna der Schaumburg-Lippeschen Kreidemulde, Berlin 1905.
11. „Deutschlands Kalibergbau", Festschrift zum 10. Allg. Bergmannstage in Eisenach 1907.
12. H. Stille. Marines Oligocän westlich von Hannover. Zweiter Jahresbericht des Niedersächs. geol. Vereins Hannover 1909.
13. E. Zimmermann. Über den Pegmatitanhydrit, Zeitschr. „Kali", III. Jahrg. Halle 1909.
14. E. Harbort. Über die Verbreitung von Jura, Kreide und Tertiär im Untergrunde des Diluviums der Umgegend von Neustadt am Rübenberge und Nienburg a. W. Jahrb. d. Königl. preuß. geol Landesanstalt, Berlin 1910, Bd. XXXI.
15. Derselbe. Zur Geologie der nordhannoverschen Salzhorste, Monatsberichte d. deutsch. geol. Ges. Bd. 62, 1910.
16. R. Lachmann. Der Salzauftrieb. Erste Folge. Halle 1910.
17. Derselbe. Über autoplaste Formenelemente im Bau der Salzlagerstätten Norddeutschlands. Monatsber. d. deutschen geol. Ges. Berlin, Bd. 62, 1910.
18. Derselbe. Salinare Spalteneruption gegen Ekzemtheorie. Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Berlin, Bd. 62, 1910.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at



19. E. Harbort. Über Richard Lachmanns Salzgeschwüre. Monatsbericht der deutschen geol. Ges. Berlin, Bd. 63, 1911.
20. R. Lachmann. Erich Harbort im Streite gegen die Ekzeme. Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. Berlin, Bd. 63, 1911.
21. H. Stille. Das Aufsteigen des Salzgebirges. Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin 1911, Bd. XIX.
22. Derselbe. Überfaltungserscheinungen im hannoverschen Salzgebirge. Vierter Jahresber. d. Niedersächs. geol. Vereins. Hannover 1911.
23. Derselbe. Der Untergrund der Lüneburger Heide und die Verteilung ihrer Salzvorkommen. Vierter Jahresber. d. Niedersächs. geol. Vereins, Hannover 1911.
24. H. E. Boeke. Über die Eisensalze in den Kalisalzlagerstätten. Neues Jahrb. d. Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Stuttgart 1911, Bd. 1.
25. L. Milch. Über die die Plastizität der Mineralien und Gesteine. Geol. Rundschau, Leipzig 1911, Bd. II.
26. C. Mordziol. Geologischer Führer durch das Mainzer Tertiärbecken. Berlin 1911.
27. O. Grupe. Zur Stratigraphie der Trias im Gebiete des Wesertals. Vierter Jahresber. d. Nieders. geol. Vereins, Hannover 1911.
28. N. Naumann. Die deutschen Zechsteinlager, Zeitschr. f. Naturwissensch., Halle a. S. Bd. 84, 1912/13.
29. E. Harbort. Zur Frage der Aufpressungsvorgänge und des Alters der nordwestdeutschen Salzvorkommen. Zeitschr. „Kali" VII. Jahrg. 1913.
30. Derselbe. Neu- und Umbildungen im Nebengestein der Salzstöcke des norddeutschen Flachlandes. Monatsber. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 65, 1913.
31. H. Lachmann. Der Bau des Reihenekzems an der oberen Aller. Zeitschr. f. prakt. Geologie, XXI. Jahrg. Berlin 1913.
32. Derselbe. Über den heutigen Stand der Ekzemfrage. Zeitschr. „Kali", VII. Jahrg. Halle 1913.
33. E. Seidl. Beiträge zur Morphologie und Genesis der permischen Salzlagerstätten Mitteldeutschlands. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 65, Berlin 1913.
34. Fr. Schöndorf. Der geologische Bau der Gehrdener Berge bei Hannover. Sechster Jahresber. d. Niedersächs. geol. Vereins, Hannover 1913.
35. H. Albrecht. Stratigraphie und Tektonik des Wealden am Deister, Osterwald und Süntel mit besonderer Berücksichtigung der Flözführung. Zeitschr. f. prakt. Geologie, XXI. Jahrg. 1913.
36. Fr. Schöndorf. Über das Aufsteigen des Salzgebirges. Zeitschr. „Kali", VII. Jahrg. Halle 1913.
37. Die Akten der Kaliwerke „Sigmundshall" und „Weser".

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at



# Anhang.

# Bohrprofile.

## Bemerkungen.

Die in dieser Anlage zusammengestellten Bohrprofile setzen sich in der Hauptsache aus dem Material zusammen, das mir die Königl. preuß. geol. Landesanstalt und die Aktiengesellschaft „Sigmundshall" zur Verfügung stellten; einen nicht geringen Teil verdanke ich auch der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Stille (früher in Hannover, jetzt in Göttingen). Weitere Bohrergebnisse sind der Vollständigkeit halber der Literatur entnommen und der Zusammenstellung eingefügt.

Die Profile, bei denen nähere Angaben über die Quelle fehlen, befinden sich in den Akten der Alkaliwerke „Sigmundshall".

Die Angabe der Formation begegnet bei der Unzuverlässigkeit der Bohrregister, die noch dazu zum großen Teil unvollständig sind, häufig größeren Schwierigkeiten. Mit Sicherheit läßt sie sich nur selten durchführen. In den meisten Fällen ist sie Vermutung; wieweit diese durch die Aufschlüsse in der Nähe gestützt erscheint, lehrt der Text der Arbeit.

Die in Klammern hinter der Überschrift beigefügten Bezeichnungen beziehen sich auf die Tafeln II und III.

Tiefbohrungen sind stets mit römischen, Flachbohrungen mit arabischen Ziffern angegeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



# Inhaltsverzeichnis.


| | | Seite. |
|---|---|---|
| Bohrungen | „Hubertushall“ (H. 2—4) | 42 |
| „ | „Kolenfeld“ (K. 1), Gew. Hirz & Fuß | 42 |
| „ | „Neu Wunstorf“ (N. W. 1—7, N. W. I—V) | 43 |
| „ | „Sigmundshall“ (S. I—III c) | 46 |
| „ | „Altenhagen“ (A. I—II), Gew. „Weser“ | 48 |
| „ | „Weser“ (W. I—VI) | 48 |
| „ | „Mardorf“ (M. 1—4) | 50 |
| „ | „Kl. Heidorn“ (Kl. H.) | 51 |
| „ | „Schneeren“ (Sch. 1—4, Sch. a–c, Sch. I—II) | 52 |
| „ | „Brokeloh“ (B. 1—4, B. B. I) | 54 |
| „ | „Carlsbund“ (C. 1—3, C. I) | 56 |
| „ | „Schlegel und Eisen“ (S. E. 1–11, S. E. I) | 58 |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## Bohrungen der Gewerkschaft „Hubertushall“ [1]).

### Hubertushall 2 (H. 2).

900 m südwestlich Holtensen.

| | | |
|---|---|---|
| 0— 53 | m schwarzgraue und graue Letten | Tertiär. |
| 53—201,50 | m Tone, graue und bunte Mergel | Untere Kreide? |

### Hubertushall 3 (H. 3).

1000 m nördlich Ostermunzel.

| | | |
|---|---|---|
| 0— 20 | m Diluvium, vorwiegend Kies | Diluvium. |
| 20—165 | m flachliegender Grünsand, von 139—164 m mit Übergängen zu grauen Tonen | Tertiär. |
| 165—215 | m flachliegende, graue Plänerkalke mit *Inoceramus orbicularis* v. MÜNST. und *Holaster sp.* | Cenoman. |

### Hubertushall 4 (H. 4).

1800 m südöstlich Kolenfeld.

| | | |
|---|---|---|
| 0 – 20 | m Kies und Sand | Diluvium. |
| 20— 42 | m Geschiebemergel | „ |
| 42—150 | m graue und graugrüne, zum Teil sandige Tone und Grünsande bei ca. 56 m: *Cardium cingulatum* GOLDF., *Pectunculus obovatus* LAM., *Panopaea Héberti* BOSQ., *Vyprina rotundata* SANDB. An der Basis dieser flachliegenden Schichtfolge, und nur hier, liegen kleine Gerölle von Quarz und abgerollte Brocken grünlicher Letten, anscheinend solcher des Gipskeupers. | Tertiär. |
| 150—153 | m saiger stehende, graue Mergelschiefer voll Cyrenen | Wealden. |

## Bohrung der Gewerkschaft „Hirz und Fuss“.

### Kolenfeld I (K. I).

1500 m westlich Kolenfeld.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 80 | m Diluvium | Diluvium. |
| 80 —108 | m graue und graugrüne Sande | Tertiär. |
| 108 —255,50 | m Tone und sandige Tone (mit *Ostrea callifera* LAM.) | „ |
| 255,50—512 | m „Buntsandstein“, Einfallen 60—80° | Buntsandstein. |

[1]) Aus H. STILLE. Marines Oligocän westlich von Hannover. 2. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Vereins zu Hannover, Hannover 1909.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## Bohrungen der Kalibohrgesellschaft „Neu Wunstorf".

### Flachbohrung 1 (N. W. 1).

In Kronsbostel.

| | | |
|---|---|---|
| 0 —13,50 m | Sand und Ton | Diluvium. |
| 13,50—22,50 m | Sand | „ |
| 22,50—22,55 m | Braunkohle | „ |
| 22,50—29,00 m | Sand | „ |
| 29,00—59,50 m | blauer Ton | Tertiär. |
| 59,50—81,50 m | „Buntsandstein" | Buntsandstein. |

### Flachbohrung 2 (N. W. 2).

An der Wunstorfer Zementfabrik, nähere Lage unbekannt.

| | | |
|---|---|---|
| 0 —17,50 m | Sand und Kies | Diluvium. |
| 17,50—17,00 m | Mergel | Obere Kreide. |

### Flachbohrung 3 (N. W. 3).

600 m westlich Kronsbostel, an der Straße nach Bokeloh.

| | | |
|---|---|---|
| 0 —29,00 m | Lehm und Kies | Diluvium. |
| 29,00—34,50 m | blauer Ton | Tertiär. |
| 34,50—45,90 m | „Buntsandstein" | Buntsandstein. |

### Flachbohrung 4 (N. W. 4).

2200 m südwestlich Wunstorf, an der Chaussee nach Haste.

| | | |
|---|---|---|
| 0 —32,90 m | Sand und Kies | Diluvium. |
| 32,90—43,00 m | Schwimmsand | „ |
| 43,00—45,10 m | Sand | „ |
| 45,10—58,00 m | „Buntsandstein" | Buntsandstein. |

### Flachbohrung 5 (N. W. 5).

Neben Bohrung 4.

| | | |
|---|---|---|
| 0 —44,90 m | Sand und Ton | Diluvium. |
| 44'90—58,00 m | blauer Ton | Tertiär. |
| 58,00—61,50 m | „Buntsandstein" | Buntsandstein. |

### Flachbohrung 6 (N. W. 6).

Ebenfalls an der Straße Wunstorf-Haste, 500 m nördlich Bohrung 5.

| | | |
|---|---|---|
| 0— 79 m | Sand, Kies und Ton | Diluvium. |
| 79—103 m | blauer Ton | Tertiär. |
| 103—105 m | Ton | „ |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



### Flachbohrung 7 (N. W. 7).

An der Straße Wunstorf-Bokeloh, 400 m östlich Kronsbostel.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 3,00 m | lehmiger Sand | Diluvium. |
| 3,00— 25,80 m | Sand und Kies | „ |
| 25,80— 29,80 m | blauer Ton | „ |
| 29,80— 32,00 m | grauer Schwimmsand | „ |
| 32,00— 41,00 m | grauer Sand | „ |
| 41,00—162,00 m | graublauer toniger Sand | Tertiär. |
| 162,00—169,00 m | graublauer sandiger Ton mit schwachen grünen Sandschichten | „ |
| 169,00—172,00 m | graugrüner toniger Sand (Glaukonit) | „ |

### Tiefbohrung I (N. W. I).

1100 m nördlich Bokeloh.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 13,50 m | Sand und Ton | Diluvium. |
| 13,50— 21,00 m | Sand und Ton | „ |
| 21,00— 35,00 m | Sand und Kies | „ |
| 35,00— 72,50 m | blaugrauer Ton | Tertiär. |
| 72,50—302,00 m | vorwiegend rote Letten | Buntsandstein. |
| 302,00—307,00 m | dolomitischer Sandstein | „ |
| 307,00—397,00 m | fester Sandstein | „ |
| 397,00—500,00 m | „Buntsandstein“, Einfallen 60—65° | „ |

### Tiefbohrung II (N. W. II)

300 m südlich Bohrung I, an der Bahn.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 5,00 m | lehmiger Sand | Diluvium. |
| 5,00— 32,50 m | Kies | „ |
| 32,50— 38,00 m | blauer Ton | „ |
| 38,00— 38,50 m | Kies | „ |
| 38,50— 56,00 m | blauer Ton | Tertiär. |
| 56,00— 71,00 m | „Buntsandstein“ | Buntsandstein. |
| 71,00—155,00 m | Gips | Zechstein. |
| 155,00—170,00 m | rotes Steinsalz | „ |
| 170,00—177,00 m | Kalizone | „ |
| 177,00—203,00 m | Steinsalz | „ |
| 203,00 208,00 m | Anhydrit mit Steinsalz und Sylvin | „ |
| 208,00—514,00 m | Steinsalz mit Anhydrit und Sylvin | „ |
| 514,00—668,00 m | Steinsalz mit Anhydrit und Sylvin, Einfallen bei 625 m 85° | „ |
| 668,00—693,00 m | Steinsalz | „ |
| 693,00—703,00 m | Anhydrit | „ |
| 703,00—900,00 m | Steinsalz, unrein | „ |
| 900,00—905,00 m | Anhydrit | „ |
| 905,00—938,00 m | Steinsalz, unrein | „ |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## Tiefbohrung IIIa (N. W. IIIa).

In der Nähe der Flachbohrung 6 (N. W. 6), an der Chaussee Wunstorf-Haste!

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 22,00 m | Kies und Sand | Diluvium. |
| 22,00— 56,00 m | Schwimmsand, Kies und Ton | „ |
| 56,00—108,00 m | blauer Ton | Tertiär[1]). |
| 108,00—277,50 m | Ton z. T. sandig, häufig grün | „ |
| 277,50—377,00 m | Kalkstein | Muschelkalk. |

## Tiefbohrung IIIb (N. W. IIIb).

Ebenfalls an der Chaussee Wunstorf-Haste, neben Flachbohrung 4 (N. W. 4).

| | | |
|---|---|---|
| 0— 29 m | Kies und Sand | Diluvium. |
| 29— 39 m | Schwimmsand | „ |
| 39— 49 m | blauer Ton | Tertiär. |
| 49—801 m | „Buntsandstein", Einfallen 60—80° | Buntsandstein. |

## Tiefbohrung IV (N. W. IV).

200 m nördlich Kronsbostel.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 7,50 m | Sand und Kies | Diluvium. |
| 7,50— 17,50 m | grober grünlicher Sand und Kies | „ |
| 17,50— 24,00 m | bunter Ton | „ |
| 24,00— 25,00 m | grünlicher Sand und Kies | „ |
| 25,00— 36,00 m | Treibsand | „ |
| 36,00— 37,00 m | Kies | „ |
| 37,00— 58,00 m | roter toniger Kies | „ |
| 58,00— 62,00 m | roter sandiger Ton | Buntsandstein. |
| 62,00— 73,00 m | weisser und roter „Buntsandstein" | „ |
| 73,00—143,00 m | Gips mit Sandstein und Tonbrocken | Zechstein. |
| 143,00—160,00 m | Gips und Steinsalz | „ |
| 160,00—255,50 m | rötliches Steinsalz | „ |
| 255,50—258,50 m | Hartsalz | „ |
| 258,50—486,00 m | Steinsalz | „ |
| 486,00—490,00 m | Hartsalz | „ |
| 490,00—624,00 m | Steinsalz | „ |
| 624,50—643,50 m | rötlicher Sylvin mit Steinsalzbänken | „ |
| 643,50—659,25 m | rotes und weißes Steinsalz | „ |
| 659,25—669,00 m | Sylvin, rötlich | „ |
| 669,00—711,50 m | rötliches Steinsalz | „ |

[1]) Vergl. H. Stille. Marines Oligocän westlich von Hannover, 2. Jahresbericht d. Niedersächs. geol. Vereins zu Hannover 1909.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Tiefbohrung V (N. W. V).

An der Straße Wunstorf-Bokeloh, 1000 m nordwestlich Wunstorf.

| | | |
|---|---|---|
| 0— 25 m | grauer Sand und Ton | Diluvium. |
| 25— 35 m | Treibsand | „ |
| 35— 42 m | grober Kies | „ |
| 42— 70 m | Sand und Ton | „ |
| 70—116 m | blauer Ton | „ |
| 116—132 m | Gipseinlagen im Buntsandstein | ? |
| 132—315 m | fester grüner und schwarzer Ton mit Steinschichten | Tertiär? Untere Kreide. |
| 315—325 m | roter Ton | „ |
| 325—378 m | grauer Ton | „ |
| 378—476 m | fester Schieferton mit Schwefelkies und Muschelabdrücken | Wealden. |

Ein Kern mit Cyrenen befindet sich im Mineralogisch-geologischen Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Hannover.

**Bohrungen der Aktiengesellschaft „Sigmundshall“,**
(früher Gewerkschaft „Mathias“).

Tiefbohrung I (S. I).

Am Osthange des Tien-Berges.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 4,00 m | Diluvium | Diluvium. |
| 4,00—102,00 m | „Buntsandstein“, Einfallen 70° | Buntsandstein. |
| 102,00—134,00 m | rote Letten | „ |
| 134,00—150,00 m | „Buntsandstein“ | „ |
| 150,00—190,00 m | roter Gips und salzführender Ton | „ |
| 190,00—230,00 m | „Buntsandstein“ | „ |
| 230,00—234,00 m | „Buntsandstein“ mit schwachen Anhydritschnüren | „ |
| 234,00—242,00 m | rote Letten mit Gipsteilchen | „ |
| 242,00—316,50 m | rote Letten | „ |
| 316,50—322,50 m | „Buntsandstein“ | „ |
| 322,50—377,50 m | rote Letten | „ |
| 377,50—391,00 m | „Buntsandstein“ mit Anhydritschnüren, Einfallen 75° | „ |
| 391,00—402,00 m | „Buntsandstein“, Einfallen 80° | „ |

Tiefbohrung II (S. II).

200 m östlich Bohrung I. (S. I.)

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 6,00 m | Lehm | Diluvium. |
| 6,00— 16,50 m | reiner Sand | „ |
| 16,50— 17,00 m | dunkelblauer Ton | „ |
| 17,00— 23,00 m | grober Kies mit Braunkohle | „ |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



| | | |
|---|---|---|
| 23,00— 28,00 m | blauer, sandiger Ton | Tertiär. |
| 28,00— 35,00 m | rote Letten | Buntsandstein. |
| 35,00—161,00 m | „Buntsandstein“ | „ |
| 161,00—183,00 m | „Buntsandstein“ mit Gipsschnüren und starken salzhaltigen Tonbänken | „ |
| 183,00—194,00 m | Salzton | „ |
| 194,00—196,00 m | Steinsalz, hellrosa | Zechstein. |
| 196,00—343,00 m | Steinsalz | „ |
| 343,00—354,00 m | rotes toniges Sandsteinlager mit Carnallit- mit Carnallitschnüren 6—8 % KCl | „ |
| 354,00—428,00 m | Steinsalz | „ |
| 428,00—428,60 m | roter und weißer Carnallit | „ |
| 428,60—441,00 m | Steinsalz | „ |
| 441,00—443,00 m | Sylvin | „ |
| 443,00—452,50 m | Hartsalz | „ |
| 452,50—800,00 m | Steinsalz | „ |

## Tiefbohrung IIIa. (S. IIIa).

Am Westabhange des Tien-Berges.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 8,50 m | Diluvium | Diluvium. |
| 8,50— 29,00 m | Buntsandsteingerölle | „ |
| 29,00— 97,50 m | schwarzer und grauer Ton mit Steinschichten | Unt. Kreide. |

## Tiefbohrung IIIb. (S. IIIb).

Nördlich vom Tien-Berge.

| | | |
|---|---|---|
| 0 —126,00 m | steilstehender „Buntsandstein“ | Buntsandstein |

## Tiefbohrung IIIc. (S. IIIc).

350 m östlich Bohrung IIIb. (S. IIIb.)

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 19,00 m | Lehm und Sand | Diluvium. |
| 19,00— 22,50 m | grauer Ton | „ |
| 22,50— 31,50 m | grober Sand | „ |
| 31,50—125,00 m | Buntsandsteinletten | Buntsandstein. |
| 125,00—180,00 m | „Buntsandstein“ bröckelig | „ |
| 180,00—197,00 m | roter Salzton | „ |
| 197,00—206,00 m | gelbes und rötliches Steinsalz | Zechstein. |
| 206,00—803,00 m | Steinsalz | „ |
| 803,00—810,00 m | Sylvinit | „ |
| 810,00—813,00 m | Steinsalz | „ |
| 813,00—824,00 m | Hartsalz | „ |
| 824,00—824,50 m | Steinsalz | „ |
| 824,50—828,00 m | Hartsalz | „ |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## Bohrungen der Gewerkschaft „Weser".

### Tiefbohrung Altenhagen I (A. I).

Am Ostausgange des Dorfes Altenhagen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 150,70 m | Diluvium und Tertiär | Diluvium. Tertiär. |
| 150,70— 498,00 m | Unterer „Buntsandstein" | Buntsandstein. |
| 498,00— 618,50 m | Jüngeres Steinsalz | Zechstein. |
| 618,50— 631,50 m | weißes Steinsalz mit Anhydrit | „ |
| 631,50— 632,70 m | Anhydrit | „ |
| 632,70— 692,00 m | Salzton | „ |
| 692,00— 838,00 m | Sylvinit mit Steinsalz | „ |
| 838,00— 895,00 m | Steinsalz | „ |
| 895,00— 896,00 m | Sylvinit | „ |
| 896,00—1029,50 m | Steinsalz mit Anhydritflocken | „ |
| 1029,50—1032,50 m | Hartsalz | „ |
| 1032,50—1085,00 m | Steinsalz mit Anhydritflocken | „ |
| 1085,00—1087,50 m | Hartsalz | „ |
| 1087,50—1103,00 m | Anhydrit | „ |
| 1103,00—1286,00 m | Steinsalz mit Anhydritlagen | „ |

### Tiefbohrung Altenhagen II (A. II).

700 m südlich Altenhagen.

| | | |
|---|---|---|
| 0— 40 m | Sand und Ton | Diluvium. |
| 40—150 m | „Buntsandstein" | Buntsandstein. |
| 150—800 m | Salz mit Anhydritbänken | Zechstein. |

### Tiefbohrung Weser I (W. I)

100 m östlich der Bohrung Altenhagen II (A. II).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 9,00 m | Sand und Ton | Diluvium. |
| 9,00— 13,30 m | Ton, rot und blau | „ |
| 13,30— 17,60 m | Sand und Kies | „ |
| 17,60— 18,30 m | grüner Ton | „ |
| 18,30— 34,00 m | grauer Treibsand | „ |
| 34,00— 39,50 m | sandiger Ton | „ |
| 39,50— 44,20 m | blauer Ton | „ |
| 44,20— 46,20 m | grober Kies | „ |
| 46,20— 50,00 m | grauer Treibsand | „ |
| 50,00— 64,00 m | Kies und Sand | „ |
| 64,00— 68,00 m | weißer Treibsand | „ |
| 68,00— 72,70 m | sandiger Ton | „ |
| 72,70— 84,25 m | weißer weicher Sandstein | Buntsandstein. |
| 84,25— 98,00 m | weißer Ton | „ |
| 98,00—145,00 m | Gips mit Ton und Anhydrit | Zechstein. |
| 145,00—145,60 m | Steinsalz | „ |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Tiefbohrung Weser II (W. II).
200 m östlich Bohrung I (W. I).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 13,00 m | Sand und Ton | Diluvium. |
| 13,00— 15,50 m | Kies | „ |
| 15,50— 31,10 m | Treibsand | „ |
| 31,10— 32,30 m | Braunkohle | „ |
| 32,30— 37,00 m | Treibsand mit Gerölle | „ |
| 37,00— 44,10 m | toniger Sand | „ |
| 44,10— 47,50 m | blauer Ton | „ |
| 47,50— 61,40 m | Kies und Treibsand | „ |
| 61,40— 63,00 m | grauer Sand | „ |
| 63,00— 68,20 m | Kies | „ |
| 68,20—150,60 m | Gips mit Anhydrit und Ton | Zechstein. |
| 150,60—151,00 m | Steinsalz | „ |

Tiefbohrung Weser III (W. III).
200 m östlich Bohrung II (W. II).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 17,50 m | Sand und Ton | Diluvium. |
| 17,50— 19,50 m | Treibsand | „ |
| 19,50— 34,20 m | Kies und Treibsand | „ |
| 34,20— 50,60 m | blauer Ton | „ |
| 50,60— 52,90 m | Treibsand und Gerölle | „ |
| 52,90— 71,50 m | blauer Ton | „ |
| 71,50—136,50 m | Gips mit Ton | Zechstein. |
| 136,50—137,00 m | Steinsalz | „ |

Tiefbohrung Weser IV (W. IV).
100 m östlich Bohrung III (W. III).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 5,00 m | sandiger Ton | Diluvium. |
| 5,00— 9,50 m | grauer Sand | „ |
| 9,50— 26,50 m | Kies und Treibsand | „ |
| 26,50— 37,50 m | sandiger Ton | Tertiär. |
| 37,50— 56,60 m | blauer Ton | „ |
| 56,60— 57,30 m | sandiger Ton | „ |
| 57,30— 63,70 m | roter, toniger Sandstein | Buntsandstein. |
| 63,70—178,00 m | Gips mit Anhydrit und Ton | Zechstein. |
| 178,00—211,00 m | Steinsalz | „ |
| 211,00—218,00 m | Sylvinit | „ |
| 218,00—236,00 m | Steinsalz | „ |
| 236,00—250,00 m | Sylvinit | „ |
| 250,00—468,00 m | Steinsalz | „ |
| 468,00—525,00 m | Anhydrit | „ |
| 525,00—583,00 m | Hartsalz | „ |
| 583,00—633,00 m | Steinsalz | „ |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at



Schacht „Weser“ (S. W.[1]) auf Bohrung V angesetzt, beim Dorfe Altenhagen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 17,80 m | Sand und Kies | Diluvium. |
| 17,80— 23,00 m | grauschwarzer, scharfer Quarzsand mit Braunkohlenschnüren | „ |
| 23,00— 28,50 m | grauer, grober Sand mit Kiesschnüren | „ |
| 28,50— 40,60 m | graugrüner, feiner Sand mit tonigem Bindemittel | Tertiär. |
| 40,60— 43,25 m | graublauer, fetter Ton | „ |
| 43,15— 49,00 m | graublauer Ton mit feinen graugrünen Sandschnüren | „ |
| 49,00— 52,00 m | roter Ton | Zechstein. |
| 52,00— 54,70 m | blauer Ton mit Gipseinsprengung | „ |
| 54,70— 62,50 m | roter und blauer Ton | „ |
| 62,50— 63,00 m | Gipsbank | „ |
| 63,00— 64,20 m | Gips mit roten Tonnestern | „ |
| 64,20— 70,10 m | Gips | „ |
| 70,10— 84,50 m | Gips, durch roten Ton verunreinigt | „ |
| 84,50— 98,00 m | fester Gips | „ |
| 98,00—134,00 m | Gips, z. T. klüftig | „ |
| 134,00—450,00 m | bei dieser Teufe steht der Schacht im September 1913 halb im Steinsalz, halb im Anhydrit, der bei 200 m beginnt | „ |

Tiefbohrung Weser VI (W. VI).

Am Nordabhange des Tienberges, bei Bohrung Sigmundshall III c (S. III c).

| | | |
|---|---|---|
| 0 —187,00 m | Ton, Kies und Gerölle | Diluvium. |
| 187,00—203,00 m | blauer Ton mit Kies | „ |
| 203,00—226,00 m | blauer Ton | Tertiär. |
| 226,00—260,30 m | blauer Ton mit Sand | „ |
| 260,30—273,00 m | Gips mit Anhydrit | Zechstein. |
| 273,00—274,50 m | Salzton | „ |
| | Steinsalz | „ |

**Bohrungen bei Mardorf[2]).**

Flachbohrung 1 (M. 1), an der Straße nach Rehburg.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 25,40 m | Sand und Kies | Diluvium. |
| 25,40— 36,80 m | weißer Quarzsand mit vereinzelten Glaukonitkörnchen (aufgearbeitetes Tertiär) | „ |
| 36,80— 38,20 m | Kies mit vereinzelten Feuersteinen | „ |
| 38,20— 40,50 m | grauer, etwas feinsandiger Ton | „ |
| 40,50— 61,10 m | Kies und Sand, zu unterst noch etwas Feuerstein | „ |
| 61,10— 89,60 m | rein weißer Quarzsand mit Spuren von Braunkohle und etwas Glimmer | Diluvium. |
| 89,60—150,00 m | graugrünlicher Sand (etwas Glaukonit) | Tertiär. |

[1]) Proben aus allen Teufen waren mir an Ort und Stelle zugänglich.

[2]) Nach persönlicher Mitteilung von Herrn Prof. Stille, früher in Hannover, jetzt in Göttingen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Flachbohrung 2 (M. 2).

An der Nordseite des Dorfes Mardorf.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 59,40 m | nordischer Sand und Kies | Diluvium. |
| 59,40— 71,20 m | Quarzsand mit etwas Glaukonit, etwas tonig | „ |
| 71,20—119,30 m | reiner Quarzsand mit einzelnen Glaukonitkörnchen | „ |
| 119,30—170,00 m | grauer, toniger Sand mit einzelnen Glaukonitkörnchen, bei 170 m etwas graue Septarie | Tertiär. |

Flachbohrung 3 (M. 3).

An der Straße nach Schneeren.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 56,10 m | nordischer Sand und Kies | Diluvium. |
| 56,10— 64,30 m | grauer, stark sandiger Ton | „ |
| 64,30— 66,70 m | Kies mit nordischem Material | „ |
| 66,70— 90,50 m | toniger Sand | „ |
| 90,50— 97,20 m | roter Ton (erratisch) | „ |
| 97,20— 97,80 m | Kies mit nordischem Material | „ |
| 97,80—138,40 m | grauer Sand mit ziemlich viel Glaukonit | Tertiär. |
| 138,40—155,60 m | desgleichen, stärker tonig | „ |
| | darunter | Buntsandstein. |

Flachbohrung 4 (M. 4).

700 m nordwestlich Mardorf.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 1,90 m | lehmiger Sand | Diluvium. |
| 1,90— 34,10 m | Sand | „ |
| 34,10— 36,40 m | grauer fetter Ton | „ |
| 36,40— 70,50 m | grober Kies (nordisch) | „ |
| 70,50—180,50 m | grauer feiner Sand mit etwas Glimmer (schwach glaukonitisch) | Tertiär. |
| 180,50—258,40 m | feinsandiger Ton | „ |
| 258,40—288,40 m | toniger, stark glaukonitischer Sand | „ |

**Bohrung Kl. Heidorn** (Kl. H.) [1]).

125 m östlich von der Chaussee nach Neustadt, am Waldrande südöstlich des Sandberges.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 80 m | Sand. | Diluvium. |
| 80 —180 m | Schieferton | Untere Kreide. |

[1]) Aus E. Harbort, Über die Verbreitung von Jura, Kreide und Tertiär im Untergrunde des Diluviums der Umgebung von Neustadt a. Rbg. und Nienburg a. W. Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanstalt. Berlin 1910. Bd. XXXI.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## Bohrungen der Kalibohrgesellschaft „Schneeren“ und der Gewerkschaft „Maiblume“.

### Flachbohrung 1 (Sch. 1).

4000 m westlich Schneeren.

| | | |
|---|---|---|
| 0 —0,30 m | Humus | Diluvium. |
| 0,30—0,40 m | roter Ton | „ |
| 0,40—0,70 m | grüner Ton | „ |
| 0,70—2,35 m | grüner Ton mit weißen Sandadern; grobe Kiesschicht, im Ton loser roter Sand | „ |
| 2,35—2,44 m | Unt. „Buntsandstein“ | Buntsandstein. |

### Flachbohrung 2 (Sch. 2).

250 m südlich Bohrung 1.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 0,90 m | Humus | Diluvium. |
| 0,90—1,05 m | loser roter Sand | „ |
| 1,05—1,16 m | roter sandiger Ton und Unt. „Buntsandstein“ | Buntsandstein. |

### Flachbohrung 3 (Sch. 3).

250 m nordöstlich Bohrung 2.

| | | |
|---|---|---|
| 0 —0,50 m | Humus mit weißem Sand | Diluvium. |
| 0,50—0,80 m | grober Kies | „ |
| 0,80—1,10 m | roter Sand | „ |
| 1,10—1,50 m | fester Unt. „Buntsandstein“ | Buntsandstein. |

### Flachbohrung 4 (Sch. 4).

300 m südwestlich Bohrung 2. (Sch. 2).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 0,20 m | Humus | Diluvium. |
| 0,20— 6,00 m | gelber Sand | „ |
| 6,00— 9,00 m | weißer Sand | „ |
| 9,00—17,00 m | grober weißer Sand | „ |
| 17,00—17,40 m | grober Kies | „ |
| 17,40—21,00 m | feiner weißer Sand | „ |
| 21,00—22,00 m | grober Kies | „ |
| 22,00—25,90 m | dunkelgrauer Sand mit einer dünnen Kohleschicht | „ |
| 25,90—26,50 m | grober Kies | „ |
| 26,50—29,30 m | grober weißer Sand | „ |
| 29,30—31,50 m | feiner gelber Sand | „ |
| 31,50—34,00 m | grober grauer Sand | „ |
| 34,00—35,00 m | feiner rötlicher Sand | „ |
| 35,00—36,25 m | grober Sand mit einer dünnen Kohleschicht | „ |
| 36,25—37,00 m | grober Sand mit Buntsandsteinfindlingen | |
| 37,00—37,10 m | fester Unt. „Buntsandstein“ | Buntsandstein. |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at



Flachbohrung a (Sch. a)[1].

900 m östlich von Flachbohrung 1 (Sch. 1).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 2,50 m | trockener Sand | Diluvium. |
| 2,50— 33,80 m | Treibsand | „ |
| 33,80— 36,00 m | Kies | „ |
| 36,00— 55,70 m | Treibsand | „ |
| 55,70— 56,50 m | blauer Ton | „ |
| 56,50— 62,50 m | grober Kies | „ |
| 62,50— 73,70 m | Treibsand | „ |
| 73,70—171,00 m | grüner toniger Sand | Tertiär. |
| 171,00—171,40 m | Gestein | ? |
| 171,40—203,00 m | grüner toniger Sand | Tertiär. |
| 203,00—234,00 m | grauer Ton | Unt. Kreide. |
| 234,00—236,60 m | grauer Ton, bei 236,60 Kalkstein (Geode?) | „ |

Flabohrung b (Sch. b)[1].

600 m westlich Flachbohrung 2 (Sch. 2.)

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 3,50 m | Moorboden | Diluvium. |
| 3,50 - 17,50 m | feiner Sand | „ |
| 17,50—20,70 m | scharfer Sand | „ |
| 20,70—28,10 m | Kies | „ |
| 28,10—41,75 m | scharfer Sand | „ |
| 41,75—65,00 m | blauer Ton mit festen Schichten | „ |
| 65,00—75,45 m | roter Ton | Buntsandstein. |
| 75,45—78,50 m | „Buntsandstein“ | „ |
| 78,50—81,25 m | Gips | Zechstein. |

Flachbohrung c (Sch. c)[2].

Beim Dorfe Schneeren

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 4,00 m | Lehm und Sand | Diluvium. |
| 4,00— 44,20 m | feiner gelber wasserführender Sand | „ |
| 44,20— 48,70 m | scharfer Sand | „ |
| 48,70— 69,50 m | Kies | „ |
| 69,50—158,80 m | blauer Ton mit festen Schichten | Unt. Kreide. |
| 158,80—159,10 m | Kalkstein (Geode oder Wealden?) | „ |

Tiefbohrung I (Sch. I).

500 m nordwestlich des Moordeiches Rischpump.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 32,00 m | gelber und grauer Sand | Diluvium. |
| 32,00— 36,00 m | grober Kies mit Findlingen | „ |
| 36,00— 43,00 m | Kies, sandiger Ton und Findlinge | „ |
| 43,00— 50,00 m | grauer und graugrüner, sehr fetter Ton | „ |
| 50,00— 52,00 m | Kies mit Tonmitteln | „ |
| 52,00— 57,00 m | lichtgrauer Ton oder Mergel | „ |

[1]) Mitgeteilt von der Königl. geol. Landesanstalt, Berlin.

[2]) Mitgeteilt von der Königl. geol. Landesanstalt, Berlin.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



| | | |
|---|---|---|
| 57,00— 64,50 m | dunkelgrauer Sandstein, Einfallen 45° | Buntsandstein |
| 64,50—100,50 m | Unt. „Buntsandstein“ (n. W. Hoyer und Dr. Nehring) | „ |
| 100,50—118,50 m | quarzitischer Sandstein | „ |
| 118,50—119,00 m | Kalkschicht | „ |
| 119,00—136,50 m | „Buntsandstein“, braun und grau meliert, nicht ganz hart | „ |
| 136,50—160,00 m | sehr harter quarzitischer Sandstein | „ |
| 160,00—191,00 m | „Buntsandstein“ | „ |
| 191,00—192,00 m | grauer Mergel | „ |
| 192,00—290,00 m | brauner und grauer „Buntsandstein“, quarzitisch | „ |
| 290,00—381,00 m | „Buntsandstein“, klüftig, quarzitisch | „ |
| 381,00—393,00 m | „Buntsandstein, milder | „ |
| 393,00—408,20 m | „Buntsandstein“, quarzitisch | „ |
| 408,20—451,00 m | Unt. „Buntsandstein“ | „ |
| 451,00—698,00 m | „Buntsandstein“, teilweise mit Anhydritbänken | „ |
| 698,00—700,00 m | grauer Ton | „ |
| 700,00—701,00 m | „Buntsandstein“ | „ |
| 701,00—712,00 m | blaugrauer Ton | „ |
| 712,00—725,00 m | „Buntsandstein“ | „ |
| 725,00—729,00 m | blaugrauer Ton | „ |
| 729,00—779,00 m | „Buntsandstein“, zum Schluß mit Gips und Salzschnüren, Einfallen 50°. | |

Tiefbohrung II (Sch. II).

Neben Flachbohrung b (Sch. b).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 3,00 m | Moorboden | Diluvium. |
| 3,00— 42,00 m | Sand, Kies und Ton | „ |
| 42,00— 50,00 m | Ton mit schwachen Sandschnüren | „ |
| 50,00— 54,00 m | Sand und Kies | „ |
| 54,00— 78,00 m | Ton mit Sandschnüren | „ |
| 78,00— 79,30 m | Ton mit Gipsschnüren | „ |
| 79,30— 92,00 m | „Buntsandstein“ mit Gips | Zechstein. |
| 92,00—161,00 m | Gips, stellenweise mit Tonschnüren | „ |
| 161,00—842,20 m | Steinsalz, anscheinend älteres | „ |

## Bohrungen bei Brokeloh [1]).

Flachbohrung 1 (B.1).

1600 m östlich Brokeloh, am Butterbergsmoor.

Soll Buntsandstein gehabt haben, jedenfalls rote Letten. Buntsandstein.

[1]) Nach persönlicher Mitteilung von Herrn Prof. Stille (früher in Hannover, jetzt in Göttingen).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Flachbohrung 2 (B. 2).

2000 m südöstlich Bohrung 1 (B. 1).

0–37,50 m feintoniger Grünsand des Oligocäns — Tertiär.

Flachbohrung 3 (B. 3).

650 m südwestlich Bohrung 2 (B. 2).

Bei 34,00 m roter Quarzit — Diluvium.

Flachbohrung 4 (B. 4)[1].

900 m südwestlich Bohrung 1. (B. 1) bei Punkt 48,4 des Meßtischblattes.

Bei 64,00 m schwach glaukonitischer Ton — Tertiär.

Eine Tiefbohrung (B)[1].

an der Straße Husum-Rehburg, 300 m südlich Punkt 37,1 des Meßtischblattes soll nach Durchteufen von Unt. Kreide bei 802 m im Wealden eingestellt sein.

Tiefbohrung Brokeloh I (B. I)[2].

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 11,00 m | Sand | Diluvium. |
| 11,00— 11,80 m | Kies | „ |
| 11,80— 15,50 m | Sand mit Moor und Holzrest | „ |
| 15,50— 17,50 m | fester mooriger Boden | „ |
| 17,50— 50,40 m | Sand, z. T. kiesig und lehmig | „ |
| 50,40—115,50 m | Wechsellagernd feiner und grober Sand mit Kies | „ |
| 115,50—117,00 m | Ton | „ |
| 117,00—118,40 m | lehmiger Sand, fein | „ |
| 118,40—123,00 m | sandstreifiger Ton | „ |
| 123,00—124,00 m | Kies | „ |
| 124,00—126,00 m | Ton mit Sandadern (Grundmoräne?) | „ |
| 126,00—128,00 m | Sand mit Tonschicht | „ |
| 128,00—130,00 m | feiner lehmiger Sand | „ |
| 130,00—133,20 m | tonstreifiger Sand | „ |
| 133,20—133,90 m | Kies | „ |
| 133,90—170,80 m | Gips | Zechstein. |
| 170,80—602,00 m | Zechsteinsalz. Eine Kernprobe aus 600 m Teufe zeigt Anhydritschnüre und ein Einfallen von ca. 70°. | |

[1]) Nach persönlicher Mitteilung von Herrn Prof. STILLE (früher in Hannover, jetzt in Göttingen).

[2]) Aus E. HARBORT, Über die Verbreitung von Jura, Kreide und Tertiär im Untergrunde des Diluviums der Umgebung von Neustadt a. Rbg. und Nienburg a. W. Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanstalt. Berlin 1910. Bd. XXXI.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## Bohrungen der Gewerkschaft Carlsbund.

### Flachbohrung 1 (C. 1).

Südlich Husum, 100 m östlich des Punktes 45,8 des Meßtischblattes.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 0,20 m | Mutterboden | Diluvium. |
| 0,20— 2,00 m | gelber Sand | „ |
| 2,00— 2,30 m | hellgrauer Ton | „ |
| 2,30— 2,70 m | grauer Kies | „ |
| 2,70— 3,40 m | gelber Ton | „ |
| 3,40—11,20 m | dunkelgrauer Ton | „ |
| 11,20—22,50 m | scharfer grauer Sand | „ |
| 22,50—25,20 m | grober Kies | „ |
| 25,20—27,00 m | feiner Sand | „ |
| 27,00—27,30 m | dunkelgrauer Ton | „ |
| 27,30 38,00 m | feiner grauer Sand | „ |
| 38,00—46,00 m | feiner hellgrüner Sand | „ |
| 46,00—50,50 m | feiner grauer Sand mit grobem Kies, zuletzt | Buntsandstein. |

### Flachbohrung 2 (C. 2).

Am Weberberge, 250 m nördlich Bohrung 1 (C. 1).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 0,40 m | Mutterboden | Diluvium. |
| 0,40—12,00 m | Sand und Kies | „ |
| 12,00—24,00 m | grober Kies mit hellgrünem Ton, grauer und hellgrüner Sand | „ |
| 24,00—33,00 m | hellgrüner Sand und dunkelgrauer Ton | „ |
| 33,00—34,80 m | gelber Sand und feiner Kies | „ |
| 34,80—54,00 m | grober Kies und hellgrüner Sand | „ |
| 54,00—56,00 m | Kies | „ |
| 56,00—56,50 m | weißer und grauer Sand mit Buntsandsteinfindlingen | „ |
| 56,50—58,60 m | grober Kies mit Buntsandsteinfindlingen | „ |
| 58,60—61,00 m | feiner grauer Sand | „ |
| 61,00—63,80 m | scharfer grober Kies | „ |
| 63,80—64,20 m | dunkelgrauer Ton | „ |
| 64,20—73,60 m | dunkelgrüner Sand | „ |
| 73,60—78,00 m | dunkelgrauer Sand mit zwei Kohleschmitzeln | „ |
| 78,00—80,00 m | Kies | „ |
| 80,00—83,50 m | hellgrauer Sand | „ |
| 83,50—87,50 m | Kies | „ |
| 87,50—89,50 m | dunkelgrauer Sand mit Kohlespuren | „ |
| 89,50—90,70 m | grünlicher Sand | „ |
| 90,70—93,20 m | Kies, hellgrüner Sand und roter Ton | „ |
| 93,20—94,00 m | grauer Sand mit grünen Tonstücken | „ |
| 94,00—95,20 m | grober grauer Sand | „ |
| 95,20—95,50 m | festes Gebirge, „Buntsandstein“ | Buntsandstein. |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



## Flachbohrung 3 (C. 3).

1600 m südlich Husum, 300 m östlich der Straße Husum-Rehburg.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 2,70 m | Humus und Mutterboden | Diluvium. |
| 2,70— 4,80 m | erst gelber, später schwarzer Ton | „ |
| 4,80— 8,70 m | grauer Sand | „ |
| 8,70—24,60 m | Sand und Kies wechsellagernd | „ |
| 24,60—29,30 m | grober Kies | „ |
| 29,30—37,20 m | weißer und grauer Sand | „ |
| 37,20—40,00 m | grüner Sand | „ |
| 40,00—47,80 m | weißer Sand | „ |
| 47,80—49,30 m | grauer Sand | „ |
| 49,30—52,20 m | grober Kies | „ |
| 52,20—53,80 m | rötlicher Kies | „ |
| 53,80—62,00 m | grober Sand und Kies | „ |
| 62,00—64,30 m | scharfer grauer Sand | „ |
| 64,30—64,40 m | rötlicher Sand | „ |

## Tiefbohrung I (C. I).

150 m nördlich Flachbohrung 3 (C. 3).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 2,70 m | Mutterboden und Humus | Diluvium. |
| 2,70— 16,90 m | Sand und Kies wechsellagernd | „ |
| 16,90— 34,90 m | Treibsand | „ |
| 34,90— 35,40 m | blauer Ton | „ |
| 35,40— 62,40 m | Treibsand | „ |
| 62,40— 64,00 m | grober Kies | „ |
| 64,00— 64,50 m | schwarzer Ton | „ |
| 64,50— 67,00 m | Kies | „ |
| 67,00— 69,00 m | Schlemmsand | „ |
| 69,00— 70,30 m | grober Kies | „ |
| 70,30— 83,00 m | Schlemmsand mit Kohlespuren | „ |
| 83,00— 86,00 m | Kies | „ |
| 86,00— 91,00 m | grüner Sand mit Tonschicht | „ |
| 91,00— 93,00 m | Kies | „ |
| 93,00— 95,00 m | Sand und grober Kies mit grünen Tonstücken | „ |
| 95,00— 97,00 m | grüner Sand | „ |
| 97,00— 97,30 m | roter Ton | „ |
| 97,30—114,50 m | grober Kies mit roten und blauen Lettenstücken und grauer Sand | „ |
| 114,50—116,50 m | Kies mit großen Findlingen | „ |
| 116,50—119,50 m | Kies mit Letten und Sandschichten | „ |
| 119,50—120,80 m | dunkler Sand und Kies mit dünnen Kohleschichten | „ |
| 120,80—130,50 m | Schlemmsand und dunkler Sand mit Kohlestücken | „ |
| 130,50—131,20 m | Kohle | „ |
| 131,20—131,40 m | grober Sandstein und Schwefelkies | „ |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



| | | |
|---|---|---|
| 131,40—141,00 m | dunkler Sand und Braunkohle | Diluvium. |
| 141,00—143,00 m | weißer Sand | „ |
| 143,00—164,00 m | dunkler Sand, zum Teil mit schwarzen Tonstücken und Kohlespuren | „ |
| 164,00—166,00 m | Gips | Zechstein. |
| 166,00—167,00 m | schwarzer sandiger Ton | „ |
| 167,00—183,00 m | Gips | „ |
| 183,00—700,00 m | graues Steinsalz, anscheinend älteres | „ |

## Bohrungen der Gewerkschaft „Schlegel und Eisen“ [1]).

### Flachbohrung 1 (S. E. 1).

3500 m westlich Gr. Varlingen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 —10,00 m | Mutterboden | Diluvium. |
| 10,00—23,00 m | Sand | „ |
| 23,00—40,50 m | grauer und scharfer Sand | „ |
| 40,50—43,50 m | feiner Kies | „ |
| 43,50—45,30 m | grauer scharfer Sand | „ |
| 45,30—49,50 m | Sand | „ |

### Flachbohrung 2 (S. E. 2).

Bei Gr. Varlingen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 7,50 m | Sand | Diluvium. |
| 7,50—24,00 m | Ton | „ |
| 24,00—33,00 m | farbiger Ton | „ |
| 33,00—51,00 m | dunkler Ton | „ |
| 51,00—58,00 m | dunkelgrüner Ton | Tertiär. |
| 58,00—59,00 m | grüner Ton | „ |
| 59,00—59,06 m | festes Gestein | ? |

### Flachbohrung 3 (S. E. 3).

600 m nordöstlich Bohrung 2 (S. E. 2).

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 5,00 m | Mutterboden | Diluvium. |
| 5,00—12,00 m | Sand | „ |
| 12,00—31,00 m | dunkelblauer toniger Sand | „ |
| 31,00—36,00 m | fester Sand | „ |
| 36,00—39,00 m | Ton | „ |
| 39,00—46,00 m | Sand | „ |
| 46,00—58,00 m | fester weißer Sand | „ |
| 58,00—66,60 m | Sand | „ |

### Flachbohrung 4 (S. E. 4).

Bei Gr. Varlingen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 5,00 m | Sand | Diluvium. |
| 5,00—10,00 m | blaue Letten | „ |

[1]) Mitgeteilt von der Königl. preuß. geol. Landesanstalt, Berlin.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



| | | |
|---|---|---|
| 10,00—15,00 m | blauer Ton | Tertiär. |
| 15,00—28,00 m | blauer Ton mit Schwefelkies | „ |
| 28,00—28,50 m | fester fetter blauer Letten mit schwarzen Streifen und Schwefelkies | „ |
| 28,50—30,00 m | blauer Letten mit Schwefelkies | „ |
| 30,00—37,00 m | fester fetter blauer Letten mit Schwefelkies | „ |
| 37,00—38,00 m | blauer Ton mit schwarzen Streifen und Schwefelkies | „ |
| 38,00—48,00 m | grüner Ton mit Schwefelkies | „ |
| 48,00—50,00 m | grüner Ton mit Mergel | „ |
| 50,00—55,00 m | grüner Ton mit Schwefelkies | „ |
| 55,00—63,70 m | blauer Ton mit Schwefelkies | Unt. Kreide. |

Flachbohrung 5 (S. E. 5).
Bei Schlessinghausen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 5,00 m | gelber Sand mit Steinen | Diluvium. |
| 5,00—13,00 m | Treibsand, gelb | „ |
| 13,00—20,00 m | dunkler Sand mit Holzkohle | „ |
| 20,00—24,00 m | Treibsand, weiß | „ |
| 24,00—33,00 m | Kies und Sand mit Steinen | „ |
| 33,00—38,00 m | dunkler Sand mit Holzstücken | „ |
| 38,00—46,00 m | Kies, Sand mit Steinen | „ |
| 46,00—48,70 m | blauer Ton | Unt. Kreide. |
| 48,70—49,10 m | festes Steingebirge | „ |
| 49,10—49,20 m | blauer Ton | „ |
| | festes Gebirge | „ |

Flachbohrung 6 (S. E. 6).
150 m östlich Bohrung 5 (S. E. 5).

| | | |
|---|---|---|
| 0 —22,00 m | feiner gelber Sand | Diluvium. |
| 22,00—26,00 m | weißer Treibsand | „ |
| 26,00—32,00 m | Kies, Sand mit Steinen | „ |
| 32,00—35,00 m | gelber Treibsand | „ |
| 35,00—48,50 m | blauer Ton | „ |
| 48,50—53,35 m | blauer toniger Sand | „ |
| 53,35—68,70 m | Sand | „ |
| 68,70—78,00 m | sandiger Ton | „ |
| 78,00—81,30 m | Findling | „ |
| 81,30—83,40 m | Sand und Sand mit Steinen | „ |
| 83,40—156,75 m | blauer Ton | Unt. Kreide. |

Flachbohrung 7 (S. E. 7).
500 m südlich Gr. Varlingen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 4,00 m | Sand | Diluvium. |
| 4,00— 6,50 m | schwarzer Ton | „ |
| 6,50— 10,70 m | Sand | „ |
| 10,70— 15,50 m | Sand mit Tonschicht | „ |
| 15,50— 25,50 m | Sand | „ |
| 25,50— 48,90 m | Sand, zuletzt eine Tonschicht | „ |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at



| | | |
|---|---|---|
| 48,90— 51,60 m | Schwimmsand, zuletzt Kies | Diluvium. |
| 51,60— 51,90 m | Kies mit einem Findling | „ |
| 51,90— 53,30 m | grober Kies | „ |
| 53,30— 54,20 m | schwarzer Ton | „ |
| 54,20— 83,50 m | grüner, toniger Sand mit Braunkohlenschichten | Tertiär. |
| 83,50— 89,00 m | grauer Sand | „ |
| 89,00—156,30 m | grüner toniger Sand | „ |
| 156,30—179,35 m | schlammiger toniger Sand | „ |
| 179,35—187,35 m | blauer sandiger Ton | „ |
| 187,35—201,95 m | blauer Ton | Untere Kreide. |

Flachbohrung 8 (S. E. 8).

1300 m westlich Gr. Varlingen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 18,00 m | grauweißer, danach graugelber Sand | Diluvium. |
| 18,00— 18,90 m | Sand und grober Kies (Findling) | „ |
| 18,90— 24,80 m | Kies und Tonschicht | „ |
| 24,80— 43,70 m | Sand und Kiesschichten | „ |
| 43,70— 46,30 m | Sand, Kiesschichten und Holzkohle | „ |
| 46,30— 50,15 m | grober Kies mit Ton und Steinen | „ |
| 50,15— 65,50 m | sandiger Ton mit grobem Kies | „ |
| 65,50—100,00 m | grüner Ton, z. T. sandig | Tertiär. |
| 100,00—158,00 m | blauer Ton | „ |
| 158,00—119,30 m | grün und schwarzer Ton, z. T. sandig | „ |
| 119,30—123,80 m | weicher heller Ton | „ |
| 123,80—125,80 m | weicher grüner Ton | „ |
| 125,80—152,30 m | weißer und grauweißer Ton | „ |
| 152,30—195,50 m | hellgrauer und graugrüner Ton | „ |
| 195,50—198,00 m | grüngrauer Ton, dann festeres Gebirge | „ |
| 198,00—198,05 m | sehr festes Gebirge | „ |
| 198,05—198,16 m | Schwefelkies | „ |
| 198,16—209,15 m | hellgrauer Ton | Untere Kreide. |
| 209,15—209,25 m | festes Gebirge | „ |
| 209,25—213,75 m | hellgrauer Ton mit Schwefelkies | „ |
| 213,75—218,00 m | graublauer und blauer Salzton | „ |
| 218,00—218,05 m | sehr festes Gebirge | „ |
| 218,05—277,50 m | grauer, graugrüner, hellblauer und blauer Salzton mit harten Gesteinsschichten | „ |
| 277,50—285,70 m | Ton mit abwechselnd festem Gestein | „ |
| 285,70—285,78 m | graugrünes Wasser, sehr salzig und schäumt sehr | „ |
| 285,78—288,60 m | festes Gebirge mit Tonschichten | „ |
| 288,60—291,25 m | weiches Gebirge | „ |
| 291,25—301,25 m | grüner Ton | „ |
| 301,25—316,90 m | grauer Ton | „ |

Flachbohrung 9 (S. E. 9).

3000 m westlich Gr. Varlingen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 35,00 m | Sand mit Kiesschichten | Diluvium. |
| 35,00— 45,80 m | grober Kies | „ |

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



| | | |
|---|---|---|
| 45,80— 71,20 m | graugrüner Ton | Tertiär. |
| 71,20— 77,80 m | sandiger graugrüner Ton | „ |
| 77,80—103,00 m | blauer und graugrüner Ton | „ |
| 103,00—121,00 m | grüner Ton | „ |
| 121,00—126,00 m | grüner Ton mit schwarzem Schlamm | „ |
| 126,00—128,00 m | blauweißer Ton | „ |
| 128,00—134,50 m | hellgrüner Ton | „ |
| 134,50—144,50 m | blauweißer Ton | „ |
| 144,50—169,80 m | hellblauer Ton | „ |
| 169,80—185,86 m | dunkelblauer Ton | Untere Kreide. |

Flachbohrung 10 (S. E. 10).

2000 m westlich Gr. Varlingen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 6,00 m | gelber Sand | Diluvium. |
| 6,00— 15,00 m | grober Kies | „ |
| 15,00— 30,00 m | grauer Schlemmsand | „ |
| 30,00— 38,00 m | scharfer grauer Sand | „ |
| 38,00— 48,50 m | grober Kies | „ |
| 48,50— 51,00 m | Kies, Ton angetroffen | „ |

Flachbohrung 11 (S. E. 11) bei Schlessinghausen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 31,10 m | Sand mit Kies | Diluvium. |
| 31,10— 32,20 m | grauschwarzer Ton | „ |
| 32,20— 33,40 m | grober Kies und Sand | „ |
| 33,40— 51,30 m | Sand mit Ton (34,40 Findling) | „ |
| 51,30— 65,00 m | schwarzgrüner toniger Schlamm | Tertiär. |
| 65,00—159,00 m | blauer fetter Ton mit Schwefelkies | „ |
| 159,00—224,70 m | blauer und grüner Ton, sandig | „ |
| 224,70—241,70 m | Salzton | „ |
| 241,70—252,20 m | blauer Ton mit festen Schichten | Untere Kreide. |
| 252,20—262,20 m | grauer, sandiger weicher Ton | „ |
| 262,20—269,85 m | grauer Salzton und starke Gase angebohrt | „ |
| 269,85—270,75 m | festes Gestein und starke Gase | „ |

Tiefbohrung I (S. E. I) bei Schlessinghausen.

| | | |
|---|---|---|
| 0 — 23,50 m | feiner weißer Sand | Diluvium. |
| 23,50— 29,50 m | Treibsand | „ |
| 29,50— 32,50 m | sandiger Ton | „ |
| 32,50— 74,00 m | blauer sandiger Ton | „ |
| 74,00— 82,00 m | körniger Sand | „ |
| 82,00—245,00 m | fester blauer Ton | Untere Kreide. |
| 245,00—275,00 m | sehr festes Gebirge | „ |
| 275,00—290,00 m | fester blauer Ton | „ |
| 290,00—306,00 m | festes Gebirge | „ |
| 306,00—354,00 m | fester Ton | „ |
| 354,00—436,00 m | festeres Gebirge | „ |