1148

Beitrag

zur

Geognosie von Süd-Polen

von

G. H. August Rost.

Auf Kosten des Verfassers.

Benz. 1148

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1148

Beitrag

zur

Geognosie von Süd-Polen

von

G. H. August Rost.

Auf Kosten des Verfassers.

Berlin.

Gedruckt bei Trowitzsch und Sohn.

1840.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Benz. 1148
2/8

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Seit einigen Jahren betreibe ich Bohrarbeiten zur Aufsuchung von Salz im Königreiche Polen, in Verbindung mit einer Actien-Gesellschaft, welcher die vornehmsten Bankier-Häuser von Warschau, und Einige von Berlin angehören.

Diese Gesellschaft wurde von meinem zu frühe verstorbenen Freunde, Herrn Bankier M. Moser zu Berlin gebildet; sie ist von dem K. K. Russisch-Polnischen Gouvernement konzessionirt.

Die Arbeiten haben diesen doppelten Zweck:

1. Sie sollen erforschen, ob das geschichtete Gallizische Salz, — wahrscheinlich im obern Jura gelagert — in Süd-Polen wiederzufinden ist, und
2. Sie sollen erforschen, ob das Salz des Muschelkalkes, sich im Polnischen Muschelkalke wiederfindet.

Die gegenwärtige Abhandlung bezieht sich allein auf den ersten dieser beiden Punkte; über den zweiten Punkt zu berichten, behalte ich mir für spätere Zeit vor.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Gern benutze ich die Gelegenheit meinem gütigen Lehrer, Herrn Oberbergrath Glenck öffentlich meinen Dank zu sagen, für die vielfache Unterstützung die Er mir öfter gewährte. Eben dafür danke ich Herrn von Alberti, welcher die Güte hatte, mit mir einen Theil der Polnisch-Oberschlesischen Muschelkalke zu durchwandern. Herrn Bergrath Pusch finde ich mich zu grofser und dankbarer Anerkennung verpflichtet, für so manche freundliche Mittheilung, welche mir von diesem wackern Herrn wurde, und für die Aufklärungen, die Er besonders über die Polnischen Gebirge gegeben hat.

Süd-Polen im October 1839.

A. Rost.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Bohrloch von Nękanowice.

In der Nähe des Städtchens Nowe-Brzesko; vier Meilen unterhalb Krakau am linken Ufer der Weichsel.

Anfang am Bohrschächtchen am 10. Februar 1836.

Im Schachte durchsunken:

3′ schwarze Dammerde
29′ Lehm
6′ blauer Letten, der nach unten hin sandig wird.

38′ ganze Tiefe des Bohrschächtchens.

Das Bohrloch.

Anfang der Bohrarbeit am 12. März 1836.

1836.		
12. Mai	102′ 3″	Bis hieher ist ein immer nachfallendes Gebirge, zusammengesetzt aus schiefrigem Letten, milden Sandsteinen und Schwimmsand, der Letten ist dabei vorwaltend.
1. Juli	166′ —	Eine Lage fester Sandstein, das Gebirge ist bis hieher immer das frühere und fällt stets nach.
12. -	167′ —	*fester Sandstein anhaltend.*

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1836.			
bis 19. Juli		212′ 7″	desgleichen.
- 20. -	bei	214′ 10″	Sandstein mit grünem Letten und Braunkohlen.
	bis	217′ 4″	
- 25. -		227′ 7″	Sandstein, theils fest, theils milde, Letten und Sand. — Viel Nachfall.
18. August		228′ 1″	Sandstein.
20. -		235′ 6″	Etwas schwärzlicher Sandstein mit einer Lettenschicht.
22. -		241′ 10″	Fester Sandstein, mit einer Lettenschicht, anhaltend.
bis 28. -		272′ 4″	Sandstein mit einer Lettenschicht dazwischen.
31. -		284′ —	Sandstein. Der Nachfall ist wieder stark.
10. December		285′ 3″	Sandstein.
22. -		300′ —	Sandstein.
30. -		303′ —	Milder Sandstein und Letten.
31. -		307′ —	Grauer schiefriger Letten mit etwas mildem Sandsteine, weichbohrend.
1837.			
4. Januar		338′ 6″	Dasselbe Gebirge. — In der Tiefe kommt eine Schicht von 1″ Stärke vor, welche fester bohrt.
bis 6. -		349′ —	Dasselbe Gebirge.
7. -		353′ —	Schiefriger Letten, hie und da mit milden Sandsteinen wechselnd.
bis 13. -		402′ —	Dasselbe Gebirge.
- 16. -		424′ 6″	Dasselbe Gebirge.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1837.			
16. Januar	bei	425′ —	Eine Schicht Feuersteine von 8″ Stärke, und nachher wieder das Gebirge wie früher.
bis 27. -		457′ 10″	Anhaltend das frühere Gebirge, bestehend aus dunklem schiefrigen Letten, hin und wieder mit milden Sandsteinen wechselnd.
12. März		458′ —	Hier liegt eine Feuersteinlage, 5″ mächtig.
18. -		464′ —	*dunkelblauer Stinkthon;*
21. -	bis	471′ 10″	dasselbe Gebirge. In dieser Tiefe liegt etwas Sandstein eingelagert, nachher wieder
25. -	bis	483′ —	dasselbe Gebirge, abwechselnd mit schiefrigem Letten.
3. Mai		484′ —	Starkriechender Stinkthon, hält an bis
13. -		514′ 8″	In dieser Tiefe kommen weifse mergelichte Kalksteine mit vor. Dies Gebirge hält an
27. -	bis	536′ —	Es ist Stinkthon, hin und wieder gemischt mit Kalkstein und Kalkmergel.
29. -		540′ —	Dunkler Stinkthon, hält an
2. Juni	bis	551′ 9″	dasselbe Gebirge, und stets mit Gasentwickelung aus dem Bohrschlamme.
3. -		553′ —	*Gips*
7 -	bis	567′ —	Desgleichen, und hier ein Zwischenlager von weifsgrauem Mergel, einige Zolle stark.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1837.		
bis 16. Juni	593′ 7″	Gips.
17. -	595′ 7″	Grauer Schieferthon.
18. -	599′ —	Schwarzgrauer, sehr fetter Thon, fett wie Seife, mit sehr starker Gasentwickelung.
26. -	610′ 4″	Dasselbe Gebirge, hier wird der Thon etwas gesalzen und ist durchaus fett und seifenartig.
bis 1. Juli	616′ 10″	Dasselbe Gebirge. Nun aber festbohrend. — Dies ist das Gebirge, von dem ich früher glaubte — und ich bin dieser Meinung noch jetzt —, dafs es am Fufse des Gipsberges, welcher nahe bei Bochnia liegt, zu Tage ansteht. Ich liefs hier einen Zapfen bohren, und fand, dafs das Bohrloch in fettem dunklem Salzthone stand. Mit sehr starker Gasentwickelung.
bis 8. -	626′ —	Dasselbe Gebirge. Immer etwas gesalzen, und in dieser Tiefe mit Schwefelkies.
bis 31. -	674′ —	Immer dasselbe Gebirge. Bald durchaus fetter, seifiger Thon, bald schiefrig, bald mit, bald ohne Schwefelkies, immer dunkel, immer gesalzen.
1. August	675′ —	Weifsgrauer Mergel, mit der Probenbüxe gebohrt, weil sich hier das Gebirge verändert.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1837.

4. August	679′	6″	Dasselbe Gebirge. Hier war eine Lage von dem festesten Gipse, 6″ stark.
13. -	680′	—	Weifser, meist *mergliger Kalkstein. — Anfang der Kreidemergel Süd-Polens.*
26. -	708′	—	Dasselbe Gebirge.
7. September	708′	10″	Desgleichen.
22. -	716′	—	Desgleichen. — Die Kalksteine bohrten theils fest, theils weniger fest. Bei 716′ Tiefe wurde die sechste Röhrenfahrt aufgesetzt, welche von Tage nieder, bis auf diese Tiefe reicht. Von hier ab steht das Bohrloch bis zu der Tiefe von — 1573′ 10″ ohne Röhren in festem Gebirge. Ich kann der Wahrheit gemäfs bezeugen, dafs das Durchsinken des Obergebirges, besonders bis zu 500′ Tiefe eine zurückschreckend schwere Arbeit war, bei der sich der Obersteiger, Herr Böhnert wahrhaft ausgezeichnet hat.
18. December	717′	3″	Kalkmergel.
29. - bei	761′	—	Kalkmergel mit Feuerstein.

1838.

3. Januar bei	779′	6″	Kalkmergel mit Feuerstein und Kalkspath.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1838.			
13. Januar		835′ 6″	Desgleichen mit etwas Schwefelkies.
24. -	bei	890′ 10″	Desgleichen mit Feuerstein.
29. -	bei	916′ 7″	Desgleichen mit Feuerstein.
8. Februar.		966′ 11″	Desgleichen mit hellgrauem Thon.
12. -		993′ 7″	Der Kalkmergel mit hellgrauem Thon hat von 966′ 11″ an bis hieher angehalten.
13. -		1000′ —	Schiefriger Thon, hellgrau, hält an
15. -	bis	1009′ —	
15. -		1012′ —	Kalkmergel mit Feuerstein.
22. -		1045′ —	Heller lichter Thon mit Feuerstein.
23. -		1051′ —	Weifser Kalkmergel.
5. März.		1101′ 6″	Kalkmergel mit Kalkspath.
3. April.		1201′ 4″	Kalkmergel, hin und wieder mit blauem Thon.
4. -		1204′ 6″	Fester weifser Kalkstein hält an bis
11. -		1214′ 6″	Desgleichen. Von hier ab
14. -	bis	1223′ —	bohrte es anhaltend fest. Das Wasser war gesalzen. Der Salzgehalt betrug 3 proCent und stieg späterhin bis zu 4 proCent. Das gab zu jener Zeit die Veranlassung zu dem Gerüchte, es sei Steinsalz gefunden worden.
17. -		1224′ 3″	Weifser Kalkstein mit Feuer-
bis 18. -		1225′ 11″	steinen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1838.		
bis 20. April	1232′ 11″	Weiſser Kalkstein, mit blauem Thon, mit Feuersteinen, rother Thon, blauer Kalkstein mit blauem Thon und mit röthlichem Thon und Feuerstein.
20. -	1234′ 3″	Blauer Kalkstein.
21. -	1236′ 1″	Desgleichen.
21. -	1238′ —	Blauer Schieferthon mit blauem Thon.
22. -	1239′ 2″	Desgleichen.
23. -	1241′ —	Ganz reiner blauer Schieferthon.
23. -	1243′ 4″	Blauer Schieferthon. Die Angaben des Bohrregisters habe ich hier etwas specieller aufgeführt, weil sich hier ein Gebirgswechsel kund giebt.
6. Mai.	1266′ 4″	Dasselbe Gebirge. Die Soole hält 2 proCent, nachher wieder blauer Schieferthon.
9. -	1268′ 10″	Dasselbe Gebirge. Die Soole hält 3 proCent, nachher wieder dasselbe Gebirge.
31. -	1328′ 11″	Dasselbe Gebirge. Die Soole hält 3 proCent, nachher wieder dasselbe Gebirge.
14. Juni.	1354′ 3″	Dasselbe Gebirge, etwas vermischt mit Feuerstein, Schwefelkies und Kalkspath. Nachher wieder das frühere blaue Schieferthongebirge.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1838.

18. Juni	1369′ 9″	Etwas festbohrend. Der blaue Schieferthon hat sich etwas verändert, er ist weifslich und führt Gips.
19. -	1372′ —	Ganz weifser Kalkstein. Gips und ein sehr schweflichter Geruch.
19. -	1374′ —	*Weifser Kalkmergel vermischt mit weifsem Gips, das Gebirge hat einen starken schweflichten Geruch und führt viel Schwefel.* Wenn dieser Bohrschlamm aus dem Bohrloche kommt, so ist das Wasser ganz gelb und der Meifsel auch ganz gelb.

Bemerkung. Von 1374′ an bis zu 1400′ hin ist das Gebirge dasselbe, wie es bei Szczerbaków und in der Flur des Dorfes Kurdwanów zu Tage ausgeht. — Was hier das Bohrregister von Schwefel sagt, das ist das Schwefelflötz von Szwoszowice und die nachfolgenden Kalksteine sind die Kalksteine von Kurdwanów.

Dreimal bin ich damals in kurzen Zwischenräumen ausdrücklich deshalb in Galizien gewesen, um die Vergleichung des dortigen Taggebirges mit den Bohrproben zu machen, und habe mich von der Richtigkeit dessen, was ich hier schreibe, fest überzeugt.

Die einzelnen Probestücke, welche ich in Szwoszowice auf den Halden einsammelte, stimmen Alle vollkommen mit den Bohrproben.

Der Kalkstein, welcher unter dem Schwefelgebirge in dem Bohrloche liegt, stimmt vollkommen mit dem Kalk-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

steine von Kurdwanów und in einzelnen Stücken so vollkommen, dafs ich aus demselben recht gut dieselbe Probe herausschlagen konnte, die aus dem Bohrloche kam.

Den Schwefel angehend, so habe ich von dem ungewaschenen getrockneten Bohrmehl, ein Stückchen an die Flamme einer Kerze gehalten, und ich habe mit meinen eigenen Augen aus dieser Bohrprobe Schwefel herausschmelzen sehen. Die Bohrarbeiter machten den Versuch, aus den Bohrspähnen Schwefelfäden zu ziehen, was freilich nicht gelungen ist.

Es wurde immer 6 Stunden anhaltend gebohrt und dann erst das Gestänge ausgezogen, wo dann alle Bohrspähne gänzlich durcheinandergemischt waren.

Diese Angabe mache ich deshalb so ganz speciell, weil ich es darlegen will, dafs hier ein Schwefelgebirge getroffen wurde, dafs es dasselbe ist, welches in Szwoszowice bebaut wird, und hauptsächlich weil ich weifs, wie wichtig diese Auffindung ist, bei Bestimmung der Lagerungsverhältnisse des Gallizischen Steinsalzes und seiner nächsten Begleiter.

1838.

23. Juni	bei 1389′ —	Weifser mergeligter Kalkstein. Soole 4 proCent.
27. -	bis 1400′ 5″	Weifslicher mergeligter Kalk
28. -	- 1402′ 7″	hellgrauer Kalkstein.
2. Juli	1413′ —	Dunkelgrauer mergeligter Kalkstein, nachher
3. August	1520′ 5″	hellgrauer Kalkstein.
3. -	bis 1524′ 3″	*Festbohrend in weifsem Feuerstein. Die Feuersteine halten an* 10 *Fufs* 2 *Zolle Poln. Maafs.*

1838.

5. August	1532′ 9″	Grauer Thon. 9′ mächtig. Man sieht wohl aus dem Fortschreiten der Bohrarbeit, dafs die Feuersteine im Kalkgebirge eingelagert sind, und dafs sie nicht ein geschlossenes Feuerstein-Lager bilden.
7. -	1541′ 10″	Dunkelgrauer Kalkstein anhaltend.
bis 18. -	1573′ 10″	Dunkelgrauer Kalkstein.

Die Arbeit ist seit dem 25. August 1838 eingestellt worden. Am 18. August erfolgte ein Gestängebruch, der noch im Bohrloche ist. Der Bruch war nicht Veranlassung zur Einstellung der Arbeit. Herr Obersteiger Böhnert hatte von mir den Befehl, entweder am 18. August oder spätestens den 25. August 1838 die Arbeit von Nękanowice einzustellen, und nach Siewierz zu dem dortigen Bohrloche zu gehen, was seine Anwesenheit erforderte.

Was von Eisen noch nicht aus dem Bohrloche herausgebracht wurde, ist

1. eine Bohrstange à . . . . . 15′ lang
2. eine Fangscheere
3. ein Meifsel, beides zusammen 5′ lang.

Summa 20′ Eisen.

Die Bohrstange läfst sich ohne Schwierigkeiten links abschrauben, die Schraube ist bereits gelüftet und Obersteiger Böhnert hat sie nur deshalb nicht aus dem Bohrloche herausgenommen, um später an derselben einen Anfafspunkt zu haben. Ich ziehe es vor, die Stange abzuschrauben und dann den Meifsel u. s. w. herauszunehmen.

Die Fangscheere läfst sich stückweise herausnehmen,

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

wenn der Ring zerbohrt ist, und dann wird der Meifsel um bohrt, so dafs er im erweiterten Bohrloche freisteht und auch herausgebracht.

Ich erwähne dieses freilich unangenehmen Bruches deshalb, weil ich einigemal sagen hörte, das Bohrloch sei durch denselben verunglückt, was durchaus unwahr ist. Die Arbeit in Nęcanowice wäre zu jener Zeit unter allen Umständen eingestellt worden, aus sehr positiven anderen Gründen.

Man wird mir verzeihen, wenn ich hier noch einen Augenblick verweile, ich kann auf dieser Stelle am besten anführen, wie ich auf die Erfindung des für tiefe Bohrlöcher wichtigen Fallschirms gekommen bin. Es ist Jedermann, der bei tiefen Bohrlöchern schon thätig war, bekannt, dafs das gröfseste Unglück, welches bei einem solchen Bohrloche vorkommen kann, das Hineinschiefsen des Gestänges, während dem Einlassen oder Ausziehen desselben ist.

Hat sich während des Bohrens ein Bruch vorbereitet, und ist die Bohrstange noch nicht ganz durchgebrochen, hält vielmehr noch ein wenig zusammen, so kann kein Mensch verhindern, dafs nicht unter dem Ausziehen der Bruch vollständig werden sollte, namentlich beim Abfangen, wo das Gestänge manchmal zu hart aufsetzt, was selbst bei geübten Arbeitern vorkommt.

Die Folge ist, dafs das abgerissene Gestänge hinunterstürzt und Gott weifs, wo das Unglück endet wenn der Sturz tief ist, und das Gestänge beim Auffallen noch einmal oder noch mehreremal zusammenbricht.

In Nękanowice war dieser Fall vorgekommen, zum Glück aber stürzte das Gestänge nur 15 Fufs poln. Maafs hinunter, es war in Folge des Sturzes nicht wieder von neuem zerbrochen.

Zu jener Zeit war ich bei dem tiefen Bohrloche von Cessingen bei Luxenburg und man kann denken, mit welcher

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Sorge ich den Gang der Arbeit betrachtete, denn dasselbe Unglück, und ohne Übertreibung kann man es sagen, ein zehnmal gröfseres Unglück konnte jeden Augenblick auch dort geschehen, ohne dafs man im Stande war, demselben vorzubeugen.

Da kam ich zum Glück auf den Gedanken, einen Fallschirm zu machen, dessen Konstruktion ich später beschreiben werde.

Vierzehn Tage war der Fallschirm im Bohrloche, da stürzt das gesammte Gestänge dort 15 Meter Tiefe hinunter und alsbald fand sich, dafs die neue Vorrichtung sich vollständig bewährt hatte. Das Gestänge wurde ohne Schwierigkeit zu Tage gebracht, und es hatte sich auch nicht Eine Einzige Stange nur verbogen. Das Bohrloch von Cessingen war damals 400 Meter tief.

So hat jener immer unangenehme Bruch in Nękanowice eine Konstruktion ins Leben gerufen, welche tiefe Bohrlöcher vor der gröfsesten aller Bohr-Widerwärtigkeiten, vor dem Hineinstürzen des Gestänges sicher bewahrt, und ich bin jetzt erbötig, mit eigener Hand 1000 Fufs Gestänge in ein 1500 Fufs tiefes Bohrloch hinunterfallen zu lassen, mit Einem oder mit Einigen Fallschirmen versehen, und sie unversehrt wieder zu Tage zu bringen.

Profil des Szczerbakówer Schachtes.

Bevór ich nun einige geognostische Betrachtungen über das in Nękanowice durchsunkene Gebirge anstelle, lasse ich das Profil des tiefen Versuchs-Schachtes in Szczerbaków folgen, wie es im zweiten Theile der geognostischen Beschreibung von Polen des Herrn Bergrath und Professor Pusch, Seite 344 u. s. w. abgedruckt ist. — Dieser Versuchsschacht auf Salz wurde unter Leitung des Herrn Oberbergrath Becker abgesunken, der selbst auch hierüber berichtet hat.

A.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

A.

— L. 63 Z. Dammerde und weifsgrauer Sand

18 - — - Bläulich grauer, fetter schiefriger Letten, zum Theil mergelig. Er vertritt den plastischen Thon und in ihnen zeigten sich salzige Wasser von 2,2 proCent Salzgehalt.

B. Gips der Kreideformation. 13 L. 9 Z. mächtig.

5 L. 9 Z. Kreidemergel, mit dichtem Gips wechselnd, mit wenig Fraueneis und kleinen Stückchen Braunkohle.

4 - 48 - grünlich grauer Mergel (chloritische Kreide) mit Gips gemengt, mit inneliegenden Parthieen von dichtem Gips und honiggelbem Fraueneis.

2 - 42 - dichter Gips mit Fraueneis.

— - 54 - reines Fraueneis (Blättergips).

C. Zwischenschicht zwischen Gips und Kreidemergel.

Eine schwache Lage Mergel mit Muscheln und Braunkohlenstückchen.

5 L. 36 Z. rauchgrauer, milder, schiefriger Thon, darinn eine schwache Thonschicht, von Chlorit grün gefärbt, mit Ostraciten und *Gryphaea columba.*

D. Kreidemergel oder chloritische und grobe Kreide von 109 L. 57 Z. Mächtigkeit, von 37 L. 36 Z. bis 147 L. 21 Z. Schachtteufe.

1 L. 36 Z. gemeiner Kreidemergel mit Echiniten *(Ananchites ovata* und *Galerites albo galerus).*

5 L. 60 Z. gemeiner Kreidemergel mit wenig Fasergips auf den Schichtungs-Ablosungen, und einigen Pflanzenabdrücken.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

7 L. 36 Z. festerer Kreidemergel als der vorige, grau und grünlich gefärbt.

10 - 48 - dito grau gestreift, mit Echiniten.

— - 8 - berggrüner thoniger Mergel, durch Chlorit gefärbt, mit weifsen Mergelbrocken (chloritische Kreide).

— - 64 - grau gestreifter Kreidemergel.

2 - — - gemeiner, weifser Kreidemergel, in 2 Fufs starken Schichten.

1 - 36 - dito mit 2 Zoll starken Thonlagen wechselnd, die zuweilen Schnürchen von Fasergips und Feuerstein enthalten.

9 - 36 - Kreidemergel mitunter grau gestreift und gefleckt, auch mit grünen Ablosungen. Nach der Tiefe zu, etwas breccienartig, mit faustgrofsen Parthieen von Fraueneis, grauem Thon und Schwefelkies gemengt.

7 - — - dito, etwas milder, dünngeschichteter Hornstein und Schwefelkies als Versteinerungsmasse rohrartiger Pflanzen oder Zoophyten.

6 - 36 - gestreifter Kreidemergel mit schwärzlichen Thonlagen mit Pflanzen-Abdrücken und glänzenden Ablosungen.

4 - 48 - grauer chloritischer Kreidemergel mit Terebrateln und andern Muscheln.

5 - 63 - dito mit einer 2 Zoll weiten Kluft, die mit Fraueneis und dichtem Gips ausgefüllt war.

2 - — - dito mit Schnürchen von Gips und mit Versteinerungen.

9 - — - grau gefleckter Kreidemergel, 20′ stark, horizontal geschichtet, mit schwarzen Thonlagen.

2 - 36 - dito etwas sandig.

5 - 24 - dito sehr thonig und grau.

3 - 69 - dito, mit etwas dichtem Gips und Schwefelkies.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1 L. 36 Z. thoniger Kreidemergel, mit in braunen Faserkalk verwandelten Muschelschaalen von Genus Catillus.

3 - — - dito mit schiefrigen Letten wechselnd.

17 - — . thoniger Kreidemergel, meist mit vielen in Faserkalk, Schwefelkies und Thon verwandelten Muscheln (Gryphiten, Ostraciten, Terebrateln, und Catillus Arten.)

2 - — - kalkiger, weifser Kreidemergel mit einem Ammoniten.

E. 15 L. 15 Z., mächtige Zwischenlagerung von Thonmergel zwischen dem Kreidemergel und dem Jurakalk.

4 L. 64 Z. aschgrauer mit Glimmerschüppchen gemengter Thonmergel, zuweilen schiefrig, wenig mit Säuren brausend, auf dem Strich glänzend, milde, zuweilen verkohlte Pflanzenblätter und bituminöses Holz einschliefsend, nach unten zu lichter und kalkiger werdend.

6 - 23 - grauer, mehr kalkiger Thonmergel, mit Schwefelkies, verkohlten Pflanzen, Muscheln, in Faserkalk verwandelt, und einige Spuren von Gips.

1 - 48 - sandsteinartiger, sehr fetter Mergel, nach der Tiefe zu milder, thoniger und gefleckt, mit fasrigen Catillus-Schaalen und zerrissenen Pflanzenblättern.

1 - 48 - dito, schon mit Kalksteinbrocken gemengt, mit etwas dichtem Gips, einem Glossopeter und Coralliten? mit Chlorit überzogen.

— - 48 - dito, sehr variabel, mit einer dünnen Kalksteinschicht.

F. Dem dolomitischen Jurakalke angehörig.

1 L. — Z. gelber, etwas mergeliger Kalkstein, fester Kalkstein, mit Feuerstein und Echiniten.

1 L. 54 Z. weifser, höchst feinkörniger, zum Theil kreideartiger Kalkstein, den feinkörnigen Arten des Krakauer dolomitischen Jurakalkes täuschend ähnlich, mit viel Feuerstein.

2 - 18 - dito, auf den kantigen Ablösungsflächen mit schwarzen Thonhäutchen überzogen, darin viel Terebrateln und faserige Catillus-Schaalen.

G. Zwischenschicht.

1 - 44 - grauer, mergeliger Thon, mit verkohlten Pflanzen und viel *Terebratulites vulgaris* und *bicanalitus*. — Ist der Lagerung *E.* gleich und geht zuweilen in thonigen Kalkstein über.

H. Von 169 L. 8 Z. bis zu 240 L. Teufe, also mit einer noch nicht durchsunkenen Mächtigkeit von circa 71 L. gehören die abwechselnden Schichten alle einer Kalksteinformation an, die zum oolitischen Jurakalk gezählt werden mufs, und sich einigermaafsen im Gestein schon dem Lias nähert.

— L. 64 Z. sehr fetter grauer Kalkstein, mit schwarzen Thonflecken, viel Kalkspathkörnern, Trochiten und Faserkalk.

4 - 48 - rauchgrauer, dichter Kalkstein, mitunter etwas thonig mit schwarzen Ablosungen (wahrscheinlich von zersetztem Schwefelkies) mit sehr viel dichtverwachsenen Muscheln, (manchem Muschelkalk von Morawice ähnlich). In ihm kommen Parthien von röthlichweifsem, kavernösen, feinkörnigen, dolomitischen Kalkstein und Schwefelkies, eingewachsen vor.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

1 L. 12 Z. dito, nur dunkler, zuweilen grünlich, mit wenigen Muscheln, aber mit den ersten Spuren weifser oolitischer Körner.

— - 60 - dunkelgrünlichgrauer mergeliger Thon mit Kalksteinen und Oolithkörnern gemengt.

— - 24 - graugefleckter Kalkmergel mit zerbrochenen Muscheln.

1 - 48 - abwechselnde Schichten, als:

10 Zoll grauer Thon mit verkohlten Blättern und Kalkspathkörnern.

Grauer Kalkmergel mit einem Stückchen Braunkohle.

Breccie von Muscheln und Kalkspathkörnern.

3 Fufs Thon mit Schilfstängeln und einzelnen Muscheln.

Grünlichgrauer, schiefriger Thon, mit Blättern und Oolithkörnern.

3 - 6 - dichter, grauer, thoniger Kalkstein, mit wenig Kalkspath und Oolithkörnern, manchem Lias Kalk ähnlich. Er enthält sehr viel Muscheln *Terebratulites vulgaris, latus, planitiatus, bicaniculatus,* selten *lacunosus,* ferner *Gryphaea dilatata (Ostrea vesicularis Lamk.), Gryphaea auricularis,* und *incurva? Plicatula gibbosa* und undeutliche Ostraciten).

2 - 36 - grauer mergeliger Kalkstein, zum Theil sehr milde, thonig, mit viel zerbrochenen Muscheln und Oolithkörnern.

3 - 24 - ausgezeichneter, lichtgrauer, oolitischer Kalkstein, zugleich mit kleinen Nodosarien, Miliolithen, Encriniten-Gliedern und wenig Muscheln.

5 - 18 - lichtgrauer dichter Kalkstein, mit inneliegenden dunkleren Kalkkörnern, grofsen in Faserkalk ver-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

wandelten Muscheln, mit rufsigem Überzuge, zuweilen dicht und oolitisch, dem Jurakalk von Malagoscz ganz gleich.

3 L. 63 Z. grauer thoniger Kalkstein, nicht oolitisch, mit Muscheln, aber ohne Terebrateln.

4 - 9 - oolitischer Jurakalk, mit Parthieen von weifsem, flachmuschligem, lithographischem Kalkstein; mit faserigen Catillus-Schaalen, nach unten in Thon übergehend.

1 - 17 - Thon mit Muscheln, nach unten wieder in Kalkstein übergehend.

1 - 30 - grauer thoniger Mergel mit Oolithen und Muscheln.

4 - 58 - thoniger grauer Kalkstein, mit Oolithen und grofsen Muscheln (Austern?).

3 - 20 - oolitischer Kalkstein, angeblich mit Lenticuliten, die ich aber nicht sah, mit Terebrateln, die seit 25 L. Teufe nicht mehr vorkommen, und mit *Ostracites crista galli* und *claustratus Schl.*

---

210 L. 41 Z. ganze Schachtteufe im Rheinländischem Maafse = 198 L. poln. Maafs. Man erbrach eine $4\frac{3}{4}$ proCent haltende Salzsoole von nicht beträchtlichem Zudrange, und bohrte von da ab noch circa

30 - — - in demselben oolithischen Kalkstein ohne Veränderung und stärkere Soole.

---

240 L. 41 Z. ganze Teufe des Versuchs.

Benennung der Gebirgs-Durchschnitte.

Die beigehörigen Gebirgs-Durchschnitte sind in folgenden Richtungen zu verstehen:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Fig. 1. geht durch das Bohrloch von Nękanowice und durch Bochnia.

Fig. 2. geht durch das Bohrloch von Nękanowice und durch Wieliczka.

Fig. 3. geht durch das Bohrloch von Nękanowice und durch Szwoszowice.

Fig. 4. zieht durch die Weichsel-Gegend oberhalb Krakau und durch Szwoszowice.

Fig. 5. stellt das Einschieben der geschichteten Salze von Wieliczka dar. Diese Skizze hatte Herr Bergrath Pusch die Güte mir mitzutheilen.

Zu leichterer Übersicht und zu festerer Bestimmung bezeichne ich in denselben folgende geognostische Horizonte:

AA., ist die untere Grenze des Karpatischen-Kreide-Sandsteines.

BB., ist die Etage der Grünsalz-Gipse (Kreide Gipse).

CC., ist die obere Grenze der Kreidemergel, und etwa die Gegend des Schwefelflötzes von Czarków.

DD., ist die untere Grenze der Kreidemergel, oder das Schwefelflötz von Szwoszowice und Nękanowice.

EE., ist die Feuersteinschicht, im obern Jura, welche in Szczerbaków, und in Nękanowice aufgefunden wurde.

FF., ist die Feuersteinschicht auf der Grenze vom obern und und untern weifsen Jura; ein Tagegebirge, welches die bergmännischen Arbeiten Süd-Polens noch nicht erreicht haben.

Der Schacht von Szczerbaków und das Bohrloch von Nękanowice.

So schreibt Herr Bergrath Pusch an dem bezeichneten Orte, über den Schacht von Szczerbaków, und protestirt dabei

gegen jede Vergleichung des durchsunkenen Gebirges, mit dem Gebirge von Wieliczka, und dem ähnlich liegender Orte.

Da indessen aus den neuen Arbeiten von Nękanowice neue Erfahrungen hervorgegangen sind, so will ich, auf diese neue Basis hin, nachher jene Vergleichung unternehmen, zuvor aber die Gebirgs-Vorkommen von Szczerbaków und von Nękanowice unter sich vergleichen.

Zu einer solchen Vergleichung hat man in beiden Profilen mehrere Anhaltpunkte; z. B.

1. Den ersten Anhalt giebt an beiden Orten der Gips unter den Kreidemergeln.

2. Den andern sehr sichern Anhalt geben die Kreidemergel selbst, und

3. den dritten findet man in den Feuersteinen, im obern Jura, und unterhalb des Schwefelgebirges.

Die Kreidemergel wurden in Szczerbaków mit 246 Fufs, in Nękanowice mit 680 Fufs Tiefe erreicht.

Mit Weglassung der Differenz der Erhebung beider Orte über die Meeresfläche, welche für die folgenden Vergleichungen constant bleibt, liegen hiernach die Kreidemergel in Nękanowice tiefer als in Szczerbaków

$$680' - 246' = 434'.$$

Der Gips über den Kreidemergeln fing in Szczerbaków bei 125 Fufs Tiefe an, in Nękanowice aber bei 553 Fufs.

Dies giebt eine Differenz von

$$553' - 125' = 428'.$$

Der Jurakalk mit viel Feuersteinen liegt im Schachte von Szczerbaków bei 1074 Fufs Tiefe, in Nękanowice aber bei 1524 Fufs, und es ist an beiden Orten ziemlich genau dieselbe Mächtigkeit dieser Schicht notirt.

Die Differenz findet sich hiernach:

$$1524' - 1074' = 450'.$$

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Aus diesen drei Vergleichungen sieht man, wie genau das Gebirge an beiden Orten übereinstimmt.

In Nękanowice liegt:

das Schwefelgebirge . . . . . 1374 Fufs tief; und da
der Kreidemergel bei . . . . . 680 - - anfängt,

so liegt das Schwefelflötz um . . . 694 Fufs unter dem Anfange der Kreidemergel, um so viel müfste es auch im Schachte von Szczerbaków tiefer liegen, als der Anfang der Kreidemergel dort, wenn es an diesem Orte nicht fehlte.

In dem Schacht-Profile, welches Herr Bergrath Pusch mitgetheilt hat, würde dies in die untersten Lagen der Abtheilung *D.* treffen, also in die untersten Lagen der Kreidemergel. Herr Römer hat noch unlängst nachgewiesen, dafs auf dieser geognostischen Stelle an anderen Orten Schwefelgebirge bekannt ist. —

Das Schwefelgebirge von Czarków in Süd-Polen liegt bekanntlich über der Masse der Kreidemergel.

Die Emporhebung des Gallizischen Salzgebirges allgemein betrachtet.

Mit diesen Erfahrungen in der Hand, welche die bergmännischen Arbeiten von Süd-Polen ergeben haben, und mit Hülfe einiger neueren Beobachtungen, welche ich zu machen, Gelegenheit hatte, kann man zu recht interessanten Schlüssen gelangen; und namentlich kann man nachweisen, dafs die Gallizische Steinsalz-Formation, gar nichts gemein hat, mit den Karpathischen Sandsteinen, als dafs sie etwa von einem Theile derselben abweichend und übergreifend überlagert wird.

Von dem Umstande ausgehend, dafs eine Meile westlich von Wieliczka, und im Streichen dieses Salzwerkes, zu Szwoszowice das dortige Schwefelgebirge mit denselben Begleitern und mit derselben Unterlage vorkommt, wie es in Nę-

kanowice in der Tiefe 1374 Fufs aufgefunden worden ist, und nachdem ich die Gebirgsproben von beiden Orten genau mit einander verglichen haben, bin ich zu der Überzeugung gelangt, dafs diese beiden Schwefelgebirge einander entsprechen, und dafs sie ein und demselben Gebirgsgliede angehören.

Wenn aber das Schwefelgebirge von Szwoszowice mit seinen Kalkstein-Unterlagen, dem Schwefelgebirge von Nękanowice mit denselben Kalkstein-Unterlagen wirklich entspricht, wie ich, für meinen Theil, davon überzeugt bin, so hat man Ein gemeinschaftliches Gebirgsglied zur Vergleichung desjenigen Tagegebirges, welches in der Nähe des Gallizischen Salzes vorkommt, mit dem Gebirge der Süd-Polnischen Flötz-Ebenen. —

Denn hat auch das Schwefelflötz von Szwoszowice und das mit ihm vorkommenden Gebirge, früher in der Tiefe gelegen, und ist es mit den correspondirenden Gebirgsgliedern auf dem jetzigen linken Weichselufer im Zusammenhange gewesen; so ist es zu irgend einer Zeitepoche davon abgerissen, und dann gehoben worden.

Die Bruchlinie ist dann das breite Weichselthal im Süden Polens, und aus dieser einseitigen Emporhebung, aus diesem Abreifsen und Aufrichten, erklärt sich das südliche Einfallen des Gallizischen Gebirges in der Nähe des Salzzuges von selbst.

Die Zeitepoche, in welcher die Abreifsung und Emporhebung des Gallizischen Salzzuges statt hatte,

das gänzliche und auffallende Verschwinden der Masse der Kreidemergel in der Nähe dieses Zuges, und

die späteren Uberdeckungen der abgerissenen und gehobenen Gebirgsmassen, das sind die einzelnen Punkte, welche zusammen behandelt werden müssen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Hebung, Verstürzung, und Überdeckung des Gallizischen Salzgebirges, in Wieliczka und Bochnia betrachtet.

Läfst man das Grünsalz von Wieliczka vorerst ganz aufser Berücksichtigung, so findet man das tiefer geschichtete Salz, mit starkem Einfall nach Süden.

An den Bergen bei Wieliczka dagegen, findet man die Sandsteine, welche zu oberst liegen, und die darunter folgenden Schieferletten nebst eingelagerten Sandsteinen im Ganzen betrachtet nur wenig gegen Süden geneigt, und keinesweges so stark geneigt, dafs dieses Gebirge hierin dem geschichteten Salze gleichgestellt werden könnte.

Bei Trąbki, 1 Meile östlich von Wieliczka kann man das Sandstein- und Schieferletten-Gebirge sehr gut beobachten, und wenn man einzelne Störungen nicht zur Hauptsache machen will, so findet man im Ganzen betrachtet, hier dasselbe Verhältnifs, wie am Tagegebirge von Wieliczka.

In Bochnia stehen die Flötze fast, und zum Theil auf dem Kopfe; daraus hat man auf ein gangartiges Vorkommen dort geschlossen. Doch wird wohl Niemand daran zweifeln, dafs das Vorkommen des geschichteten Salzes in Wieliczka, und das Vorkommen in Bochnia, eine enge Beziehung zu einander haben, und das geschichtete Salz von Wieliczka ist doch gewifs nicht gangartiger Bildung.

Wenn man aber auch das gangartige Vorkommen des Salzes in Bochnia zugeben wollte, so wäre dennoch das gangführende Gebirge dort nicht nachzuweisen. Es würde also bei solcher Annahme an der wesentlichen Hauptsache fehlen.

In Bochnia also, wo die Salzflötze auf dem Kopfe stehen, zeigen die Glieder des Tagegebirges, welche sich an das dortige Gips-Vorkommen knüpfen, theilweise Schichtenneigun-

gen von 30° und weniger, eben vorwaltend bemerkt man an ihnen fast horizontale und horizontale Lagerung.

Auf diesem Punkt also hat man den schärfesten Gegensatz: „Senkrechte Schichtenstellung, und selbst Überstürzungen in den Gruben, und fast horizontale oder horizontale Lagerung des Tagegebirges."

Man sollte meinen, dafs unter solchen Umständen, die frühere Hebung und Verstürzung des einen, und die spätere davon unabhängige Überlagerung des andern Gebirges, klar dargethan wäre.

Da nun der Gips am Berge südlich bei Bochnia demjenigen Gipse entspricht, welcher über und mit dem Grünsalze von Wieliczka vorkommt, so sieht man, dafs diese Bochnia-Wieliczka-Gips-Ablagerung, welche dort das Tagegebirge bildet, und welche hier nicht tief unter Tage liegt, und so sieht man, sage ich: „dafs diese Gipsbildung erst nach Hebung und Verstürzung des Salzes von Bochnia abgelagert wurde."

Ich würde wohl wenig Widerspruch finden, wenn ich den Satz allgemein stelle und sage: „Diese Grünsalz-Gipsbildung wurde erst nach der Hebung des Gallizischen Salzgebirges übergreifend abgelagert. —"

Die Hebung und Überdeckung der Kreidemergel.

Wenn man die Gegend von Krakau in's Auge fafst, so liegt die Beobachtung sehr nahe, dafs auf der Polnischen Seite der Weichsel die Kreidemergel, dies unterste Glied der Polnischen Kreide-Formation, über die Flötzebene Süd-Polens hin, weit verbreitet liegen. Ihre Mächtigkeit kennt man von Szczerbaków her und von Nękanowice, sie ist nicht unbedeutend, in letzterem Orte z. B. = 694 Fufs. Im schärfsten Gegensatze davon findet man auf der Gallizischen Weichsel-Seite keine Spur von dem, was auf jener andern Seite die grofse Masse der Kreidemergel zusammensetzt, und dieses scharfe

Abschneiden der Gebirgs-Verhältnisse, auf den beiden Weichsel-Seiten in der Gegend von Krakau, geht so weit, dafs es nach vielen Studien gelehrter Männer, und nach vielen bergmännischen Arbeiten in Süd-Polen, erst noch der Auffindung des Schwefelgebirges in dem Bohrloche von Nęcanowice bedurfte, um nur einen einzigen Anhalt darin zu haben.

Gleichwohl treten ältere Gebirgsglieder, welche den Kreidemergeln in der Bildung unmittelbar vorangingen, und jüngere, welche ihnen in der Bildung sehr nahe folgten, auf die Gallizische Weichselseite, in der Gegend von Krakau u. s. w. — Der Jurakalk bei Kurdwanów ist das ältere Gebirge, von dem ich spreche, und die Sandsteine und Schieferletten in der Gegend von Wieliczka sind das jüngere Glied, wie sich mit Hülfe des Bohrloches von Nękanowice wohl wird nachweisen lassen.

Dabei findet man auf der Polnischen Weichsel-Seite, wenigstens unterhalb Krakau, die Belege für meist ungestörte Lagerungs-Verhältnisse, auf der Gallizischen Seite dagegen trifft man leicht auf mannigfache Gebirgsstörungen.

Unter solchen Umständen liegt wohl die Frage sehr nahe: „Wo liegen die Kreidemergel der Gallizischen Weichsel-Seite in der Nähe von Krakau?"

Geht man nach Szwoszowice und nimmt das dortige Schwefelflötz mit südlichem Einfall zum Anhalten, so weifs man — ich möchte sagen, mit mathematischer Gewifsheit —, dafs die Masse der Kreidemergel in dieser Richtung dem Schwefelflötze auf und vorgelagert sein mufs.

Man weifs von Nękanowice her, dafs die Masse der Kreidemergel über dem Schwefelflötze von Szwoszowice liegt.

Südlich von Szwoszowice findet man zu Tage erst hohe Sand-Überdeckuugen, und dann noch etwas weiter südlich, als erstes anstehendes Gebirge, die Sandsteine und Schiefer-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

letten, welche bei Wieliczka mit flacher Neigung und übergreifend gelagert das Tagegebirge bilden.

Hiernach kann man nicht wohl anders annehmen, dafs die Masse der Kreidemergel, welche bei Szwoszowice dem dortigen Schwefelflötz in südlicher Richtung auf- und vorgelagert sein mufs, daselbst verstürzt und verdeckt liegt, und dafs sie durch jene jüngeren Gebirgsglieder übergreifend überlagert wurde.

Da nun Szwoszowice im Streichen von Wieliczka liegt, und mit ihm auf derselben Hebungslinie, so meine ich folgendes annehmen zu dürfen:

„Die Hebung und Verstürzung, welche das Salzgebirge von Wieliczka, und überhaupt das Gallizische Salzgebirge getroffen hat, traf auch die Kreidemergel mit, uud beide Gebirge wurden von späteren Bildungen übergreifend bedeckt."

Wenn dem wirklich so ist, wie ich es schreibe, so müssen natürlich die Kreidemergel vollständiger überdeckt sein, als das Salz selbst, denn sie sind dem Salze auf- und vorgelagert, wie ich sogleich betrachten werde.

Die Kreidemergel und das Gallizische Salz.

Wenn das Gallizische Salz jünger wäre, als die Kreidemergel, so müfsten die letztern in nördlicher Richtung vom Salze zu Tage ausgehen. — Von einem solchen Verhältnisse ist aber keine Spur wahrzunehmen. Aber man weifs in Wieliczka von früheren Rekognoszirungs-Arbeiten her: „dafs eine Versuchsstrecke, im äufsersten Hangenden des geschichteten Salzes getrieben, auf das Schwefelgebirge von Szwoszowice traf.

Ist diese Angabe richtig, so ist das Gallizische Salz älter als das Schwefelgebirge von Szwoszowice, und mithin älter als die gesammten Kreidemergel.

Bestätigt sich die Angabe, dafs auf dem Zuge des Gal-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

lizischen Salzgebirges, im Hangenden des Salzes Jura-Versteinerungen vorkommen, und diese Versteinerungen sind nicht etwa solche, die der Kreide mit angehören, so wäre dies ein zweiter, selbstständiger Beweis dafür, dafs man das Salz von Gallizien unter den Kreidemergeln zu suchen hat.

Endlich bemerke ich noch, dafs alle Diejenigen, welche die Gegend von Wieliczka und Szwoszowice längere Zeit kennen, Pusch an der Spitze, der Meinung sind, dafs das Schwefelgebirge von Szwoszowice in's Hangende des Salzes von Wieliczka gehört.

Diese Ansicht stützt sich auf Folgendes:

In Wieliczka wie in Bochnia, ist bekanntlich das Haupt-Einfallen des geschichteten Salzes nach Süden hin.

An beiden Orten ist aber auch ein sogenanntes Einschieben des Salzes bekannt, und dieses in der Richtung nach Westen hin. Dieses Einschieben beträgt in Wieliczka vom Schachte Buzenin bis zum Schachte Joseph, d. i. auf eine Entfernung von 1100 Wiener Klafter, 82 Klafter Seigerteufe, oder 13,41 proCent der horizontalen Entfernung; — etwa 9 bis 10 Grad.

Dieses sogenannte Einschieben des geschichteten Salzes von Wieliczka, weiset bei seiner westlichen Richtung geradezu unter das Tagegebirge von Szwoszowice hin, und zwar sehr tief unter dasselbe, wenn es von Wieliczka bis Szwoszowice constant fortginge *).

„Was hat es wohl für eine Bewandnifs mit dem sogenannten Einschieben des Salzes in Bochnia und in Wieliczka?"

Es ist aufser allem Zweifel, dafs die Salz-Ablagerungen an beiden genannten Orten von Hebungen getroffen wurden.

---

*) Der Güte des Herrn Bergrath Pusch verdanke ich diese Mittheilung. Herr Pusch würde gewifs höchst dankbare Anerkennung finden, wenn Er die interessanten Notizen über das Innere von Wieliczka und Bochnia, in deren Besitz Er ist, veröffentlichen wollte.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wenn nun die hebenden Kräfte nicht auf allen Punkten der Hebungslinien gleich grofs waren, so mufste daraus nothwendiger Weise ein Verhältnifs entstehen, wie das ist, welches man in Wieliczka und in Bochnia das Einschieben nennt.

Der höchste Punkt des gehobenen Salzes in Wieliczka bebauet das östliche Feld, und von hier aus weiset das Einschieben nach Westen hin.

Auch in Bochnia ist es das östliche Feld, welches den höchsten Punkt des gehobenen Salzes bebauet, und auch hier geht sonach das Einschieben nach Westen hin. Doch hat man hier im östlichen Felde einen Punkt gefunden, von welchem aus das Einschieben nicht mehr nach Westen, sondern nach Osten hin weifst.

Dies Verhältnifs ist einfach zu deuten, wenn man annimmt, dafs die Hebungskräfte nicht auf allen Punkten der Hebungslinie gleich grofs waren.

Hätte man in dem Muschelkalk des südwestlichen Polen unterirdische Steinbrüche von ähnlicher Ausdehnung, wie die Steinsalzgruben von Wieliczka, so würde man in demselben, aufser dem Einfallen der Kalkstein-Schichten, auch noch jenes Einchieben bemerken, und dies letztere würde, wie in Wieliczka und Bochnia, in der Richtung des Hauptstreichens fallen, d. i. in der Richtung der Hebungslinie. — Im Grofsen, wie im Kleinen repetirt dies an vielen Orten und in vielen Formationen.

Es weisen also folgende Punkte darauf hin, dafs das Salz von Gallizien unter die Kreidemergel gehört:

1. Nördlich vom Zuge des Salzgebirges gehen im Bereiche der Hebung keine Kreidemergel zu Tage aus.
2. In Hangenden des geschichteten Salzes von Wieliczka will man das Schwefelgebirge von Szwoszowice wiedergefunden haben.

3. Jura-Versteinerungen sollen im Hangenden des Salzgebirges vorkommen, was noch näher untersucht zu werden verdient.
4. Das Einschieben des geschichteten Salzes von Wieliczka weiset dasselbe unter das Tagegebirge von Szwoszowice; also unter die untersten Lagen der Kreidemergel. Ich weifs wohl, dafs diese vier Punkte zusammengenommen, immer noch keine mathematische Gewifsheit geben, allein es hat ganz den Anschein, dafs die eigentliche Lagerstätte des Gallizischen Salzgebirges bald festgestellt sein wird.

Die Gipse über dem Grünsalze von Wieliczka, die Gipse am Tagegebirge von Bochnia, und die Gipse über den Kreidemergeln in Szczerbaków und in Nękanowice nebst den sie bedeckenden sandigen, dunkeln Schieferletten, mit eingelagerten milden Sandsteinen und die Sandstein Bildung in dem Hangenden.

Dafs die Gipse von Wieliczka, wie man sie auf den Halden der Schächte findet, und die von Bochnia, vom dortigen Gipsberge einander entsprechen, darüber sind wohl Alle aufser Zweifel, welche sie an Ort und Stelle gesehen haben. Kaum glaube ich, dafs sich hierin von irgend einer Seite Widerspruch erheben wird.

Dafs auch die Gipse über den Kreidemergeln in Szczerbaków und in Nękanowice wiederum einander entsprechen, das bezeugt wohl die genaue Übereinstimmung beider, in ihrer Lagerung gegen die Kreidemergel.

Ob aber jene Gallizischen Gipse, und diese Polnischen, einer und derselben Bildung angehören, das ist eine Frage, die einer genaueren Prüfung unterliegen mufs, und zu dem Ende

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

will ich ein anderes Gebirge mit behandeln, was in Polen und in Gallizien als Nachbar-Gebirge bekannt ist.

Die Vorfrage nämlich ist diese:

„Ist das Tagegebirge von Gallizien, welches östlich und westlich von Wieliczka, dem Zuge des Salzgebirges folgt, dasselbe Gebirge, welches in Süd-Polen im Bohrloche von Nękanowice bis gegen 500 Fufs Tiefe durchsunken wurde, oder ist es ein anderes?

Herr Bergrath Pusch war der Erste, — ich glaube es war im Jahre 1825 — welcher die Identität des Sandsteines in Nękanowice mit Karpathen-Sandstein aussprach.

Jener Sandstein steht in der Nähe des Dorfes Nękanowice im Bette der Weichsel an, und ist nur bei niedrigem Wasser zu sehen.

Zum Karpathen-Sandstein zählte damals Herr Bergrath Pusch das ganze Tagegebirge von Wieliczka und auch das ganze Gallizische Salz.

Nimmt man das Bohrregister von Nękanowice prüfend zur Hand, so ist das Gebirge von 593 Fufs aufwärts, wohl so zu verstehen:

Die Gipsbildung über den Kreidemergeln, ist von einer sandigen Thon- uud Schieferletten-Bildung bedeckt, welcher milde Sandsteine eingelagert sind, und die nach einigen hundert Fufs Mächtigkeit, in eine wirkliche Sandsteinbildung übergeht."

Und wenn man das Tagegebirge von Wieliczka notiren will, so schreibt man ähnlich:

„Die Grünsalz-Gipse, werden von einer sandigen Thon- und Schieferletten-Bildung bedeckt, welcher milde Sandsteine eingelagert sind, und die nach einigen hundert Fufs Mächtigkeit, in die Bildung des Karpathischen Kreide-Sandsteines übergeht. Man hat diese Sandsteine als Grünsand bestimmt.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Wenn also der Karpathische Kreide-Sandstein, welcher z. B. im Raba-Thal oberhalb Gdów ansteht, Grünsand ist, so sind doch wohl die Sandsteine auf den Höhen von Wieliczka die unteren Schichten dieses Grünsandes.

Aufserdem trifft man noch auf folgende Einzelnheiten:

1. Die Sandsteine am Tagegebirge von Wieliczka führen Brokken von Braunkohle, wie die im Bohrloche von Nękanowice.
2. Die Schieferletten sind an beiden Orten von dunklen Farben.
3. Man hat Gas-Entwickelungen in den Gruben von Wieliczka, wie im Bohrloche von Nękanowice.
4. Der Geruch des Stinkthons ist an beiden Orten ganz auffallend derselbe, hat an beiden Orten ganz auffallend dasselbe scharfe Stechende.

Da nun die äufsere Ähnlichkeit der Sandsteine dazu kommt, und da das Polnische Gebirge sich zu dem Gallizischen Nachbar-Gebirge verhält, wie nicht gehobenes zum gehobenen Gebirge eines und desselben Gebirgsbeckens, so halte ich dafür: „dafs auch diese Sandsteine und Schieferletten einander entsprechen," und wenn dem so ist, so wird man nicht wohl anders können, als annehmen:

„dafs die Grünsalz-Gipse, und die Gipse über den Kreidemergeln demselben Gebirgsgliede angehören." —

Ein wichtiger Punkt freilich scheint ganz gegen diese Annahme zu sprechen, und dies ist die vollkommen verschiedene Struktur der Grünsalz-Gipse und deren über den Kreidemergeln; und wenn für diese Verschiedenheit nicht wenigstens die Möglichkeit einer Erklärung bleibt, so ist die gezogene Parallele immer gewagt.

Doch erlaube ich mir hier folgende Fragen:

1. Wenn ein ruhig abgelagertes Gebirge später zerbrochen

und gehoben wird, ist dies stets mit einer Wärme-Entwickelung verbunden? — ich meine: Ja! —

2. Ist die Wärme-Entwickelung in der Nähe des Bruches und der Emporhebung stärker, und entfernter etwa schwächer? Und ist sie namentlich über einem solchen Gebirgstheile schwächer, welchen die Hebung wenig oder nicht trifft? Der ruhig oder fast ruhig liegen bleibt, während das Nachbargebirge von ihm abgerissen, gehoben und verstürzt wird? — ich meine: Ja! —
3. Ist die Gröfse der Kristalle von schwefelsaurem Kalk und ihr äufseres Ansehen bei sehr verschiedenen Wärmegraden bei ruhigem und bei bewegtem Fluidum, immer dieselbe, oder läfst sich nachweisen, dafs unter Einwirkung einer geringern Wärme, und bei ruhigerem Fluidum, der schwefelsaure Kalk in gröfseren regelmäfsigeren Kristallen ausgebildet wird, als unter Einwirkung von mehr Wärme, und in einem bewegteren Fluidum? — Die Beantwortung dieser Frage überlasse ich gern Anderen.

Es hängt aber von der Beantwortung dieser Fragen ab, ob man die letzte Schwierigkeit, welche sich einer Gleichstellung der Grünsalz-Gipse, und der Gipse über den Kreidemergeln entgegenstellt, wegräumen kann, oder ob nicht?

Indefs nehme ich hier an, auf die Gefahr hin, später einen Irrthum eingestehen zu müssen: „dafs die Grünsalz-Gipse und diejenigen über der Kreide von Süd-Polen, demselben Gebirgsgliede angehören. —

Reihenfolge der Gebirge im früheren Polnisch-Gallizischen Becken.

1. Karpathischer Kreide-Sandstein, wie er z. B. im Raba-Thal oberhalb Gdów ansteht. — Sandstein von Nękanowice. — Dieser Sandstein ist ein Glied der Polnischen Kreide, und soll Grünsand sein.
2. Dunkler sandiger Thon und Schieferletten mit milden Sandsteinen. —
3. Gipse über den Kreidemergeln mit Salzthonen. — Grünsalz-Gipse, mit Salzthonen. — (Schwefelgebirge von Czarków). — Umbildung des gehobenen Salzes von Gallizien in Grünsalz. —
4. Kreidemergel, und in dessen tiefsten Schichten das Schwefelflötz (Schwefel von Szwoszowice und von Nękanowice).

Formation der Kreide.

5. Oberer weifser Jurakalk. — (von Kurdwanów und von Nękanowice).

Genügt die angegebene Reihenfolge nicht, so bitte ich um Aufstellung einer anderen richtigeren. Der Karpathen-Sandstein vom Raba-Thal (Sandstein von Nękanowice) und das Schwefelgebirge in der untern Kreide (von Szwoszowice und Nękanowice) müfsten aber als feste Punkte hierbei gelten, oder man müfste beweisen, dafs die Süd-Polnischen und die Gallizischen Gebirge nicht einer und derselben Beckenbildung angehören.

Die Zeitepoche für die Emporhebung des Gallizischen Salzgebirges.

Da das Salz von Bochnia, wie in den Gruben zu sehen, so steil aufgerichtet ist, und da die Grünsalz-Gipse, oder richtiger ihre Begleiter, am Tagegebirge so flache Überlagerung zeigen, so ist anzunehmen:

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

„dafs das Salzgebirge bereits verstürzt war, als diese Grünsalz-Gipse abgelagert wurden."

Da die Kreidemergel in Gallizien auf derjenigen Stelle nicht angetroffen werden, auf welcher man sie den Erfahrungen von Süd-Polen gemäfs, zu suchen hat, da diese Stelle (Szwoszowice) im Streichen von Wieliczka liegt, und ein jüngeres Gebirge mit abweichender und übergreifender Lagerung zeigt, so ist eine Verstürzung der Kreidemergel auf dieser Stelle, und eine Überdeckung derselben gewifs.

Eben so gewifs scheint es zu sein, dafs das Gebirge von Szwoszowice mit dem Gebirge von Wieliczka zugleich gehoben und verstürzt wurde, denn beide Orte liegen auf derselben Hebungslinie, und sind dabei nur 1 Meile von einander entfernt.

Ist man an Ort und Stelle, so kann man nicht umhin zu sagen: „dafs die Position von Szwoszowice die Schicksale von Wieliczka mit erlebt hat," und wenn dem so ist, „so wurde das Salz von Wieliczka unmittelbar nach Ablagerung der gesammten Kreidemergel gehoben, und die Hebung traf kein späteres Gebirgsglied. —"

Für diese Annahme sprechen noch die flacheren Höhenzüge Süd-Polens, die meistens bis auf ihrem Rücken hinauf, aus Kreidemergel bestehen, ein Beweifs, dafs hier die schwächere Hebung nach Ablagerung der Kreidemergel erfolgte, und dafs spätere Ablagerungen diese Höhenzüge nicht mehr erreicht haben.

Aber selbst dann, wenn die vorhin aufgestellte Reihenfolge nicht in allen Stücken der Wahrheit gemäfs sein sollte, so bleibt doch dies richtig:

1. Die gesammten Kreidemergel wurden in der Nähe des Salzgebirges gehoben und verstürzt.
2. Die dunkelen sandigen Thone und Schieferletten, mit mil-

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

den Sandsteinen, in der Nähe des Salzgebirges lagernd, wurden nicht verstürzt;

und hiernach wäre die Emporhebung des Gallizischen Salzgebirges so bestimmt, dafs sie etwa um die Zeit der Bildung der Gipse über den Kreidemergeln gefallen sein müfste, mit wenig Schwankung auf und ab. —

Man hätte diese und ähnliche Schlüsse schon früher zusammenstellen können, wenn man gewufst hätte, wie sich der Sandstein von Nękanowice zu den Kreidemergeln verhält, und wenn man im Schachte von Szczerbaków das Schwefelgebirge von Szwoszowice angetroffen hätte.

Das Aufsteigen der Karpathischen Vorberge beweiset, in welcher Richtung die einmal rege Emporhebungskraft fortgeschritten ist, und aus den nach und nach zunehmenden Höhen der Vorberge gegen das Central-Gebirge hin, kann man abnehmen, dafs diese Kraft eine anschwellende war.

Das Gallizische Salz liegt nicht im Karpathen-Sandstein.

Aus dem Vorhergehenden wird man schon entnehmen, dafs das Steinsalz von Gallizien keinenfalls demjenigen Karpathen-Sandstein, welcher im Hangenden des Salzwerks von Wieliczka vorkommt, als untergeordnetes Glied beigezählt werden kann. — Ich meine hier den Sandstein, welcher auf den Höhen von Wieliczka das Tagegebirge bildet.

Die dunkeln sandigen Schieferletten, mit eingelagerten milden Sandsteinen, sind eine Bildung, welche erst entstand, nachdem jenes Salz schon gehoben und verstürzt war und sie sind älter als die Masse jenes Sandsteines.

Wenn man den Karpathen-Sandstein in zwei Abtheilungen theilen wollte, wie man jetzt hierzu geneigt ist, so kann man dennoch nicht das Salz von Gallizien mit einem dieser Sandsteine in Verbindung bringen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Nehmen wir bei der Beweisführung die Ergebnisse der bergmännischen Arbeiten von Süd-Polen, und das Tagegebirge zu Hülfe.

1. Das Bohrloch von Nękanowice hat nach Durchsinkung der obern Sandstein-Bildung, bis auf das Schwefelflötz hin keine Sandstein-Bildung mehr durchschnitten. Der Schacht von Szczerbaków auch nicht; in diesem hält bis in's Tiefste hin, der Jurakalk an.
2. Vom Schwefelflötze in Szwoszowice bis zu den Jurakalken, welche bei Kloster Bielany zu Tage anstehen, und hier die Feuerstein führende Schicht einschliefsen, findet man keine Sandsteinbildung zu Tage ausgehend; so wenig wie von der Polnischen Kreide-Ebene an, bis auf die vordersten Höhen der Juraberge hin, wo man wiederum auf jene Schicht mit vielen Feuersteinen im Jura lagernd trifft.
3. Von dem Rücken der vordersten Höhen des weifsen Jura, die Schichtenköpfe desselben nach dem Ausgehenden hin überschreitend, findet man bis zum braunrothen Jura hin, im ganzen weifsen Jura wiederum keine Sandsteinbildung zu Tage ausgehend. Die erste Sandsteinbildung vom Sandstein von Nękanowice abwärts im Gebirge findet man erst in diesem braunrothen Jura.

Wenn nun das Gallizische Salzgebirge dieser Sandsteinbildung angehören sollte, so müfste es doch wohl nicht so ganz die Farbe verleugnen, und eine andere Sandstein-Bildung ist gar nicht vorhanden.

Der braune oder braunrothe Jura, eine Eintheilungsart, welche ich Herrn von Buch entlehne ist braun und braunroth im Französischen Jura, bis in's Luxemburgische hinein; desgleichen ist er es im Süd-Deutschen Jura, er ist es im Polnischen Jura auch, und müfste es in Gallizien sein, wenn er dort das Salz einschlösse; denn die Polnischen Gebirge, und die Gallizischen in der Nähe des Salzgebirges, gehören ein

und derselben Beckenbildung, dem früheren Polnisch-Gallizischen Becken an, und der frühere Zusammenhang beider Gebirge wurde erst später gestört.

Aus diesen Gründen kann ich, abweichend von anderen Meinungen, nicht an einen Karpathen-Sandstein glauben, der das Steinsalz von Gallizien als Gebirgsglied einschliefst; und ich glaube kaum, dafs Jemand nur im Stande sein wird, in den Polnisch-Gallizischen Gebirgen, d. h. in den Positionen beider Länder zugleich, eine wirkliche Sandstein-Bildung nachzuweisen, vom Karpathischen Kreide-Sandstein abwärts, bis zum braunrothen Jura hin.

Ungefähres Alter des geschichten Salzes von Gallizien.

Da sich durch direkte Beobachtung des Tagegebirges, weder über die unmittelbare Decke, noch über die unmittelbare Unterlage dieses Salzes etwas entscheiden läfst, und da auch keine bergmännischen Arbeiten in Gallizien einen Anhalt darbieten; so will ich zuerst versuchen, Grenzen im Gebirge festzustellen, innerhalb welcher man das geschichtete Salz von Gallizien einzureihen hat.

1. Im Karpathischen Kreide-Sandstein kann dieses Salz nicht liegen; ich habe nachgewiesen, dafs dasselbe bereits gehoben und verstürzt war, als Gebirgsglieder abgelagert wurden, welche älter sind als jener Sandstein.
2. Der Zeit-Epoche der Grünsalz-Gipse (Kreide-Gipse) kann dieses Salz auch nicht angehören, denn bei Bochnia sieht man, dafs das dortige Salz bereits gebildet, gehoben und verstürzt war, als die Grünsalz-Gipse sich darüber ablagerten.
3. Oberhalb der Masse der Kreidemergel kann jenes Salz auch nicht liegen, denn sonst müfsten Kreidemergel nördlich von dem Zuge dieses Salzes zu Tage ausgehen, ein

Verhältnifs, von dem man nichts wahrnimmt. Diesen Punkt habe ich in einem früheren Abschnitte ausführlich behandelt, und darf deshalb darauf verweisen.

Soviel über die Begrenzung durch jüngere Gebirgsglieder, und nun Einiges über die Begrenzung nach unten hin.

5. Tiefer als der braune Jura, oder im braunen Jura selbst, kann das geschichtete Salz von Gallizien deshalb nicht liegen, weil der braune Jura durch ein solches Verhältnifs in der Nähe des Salzes blosgelegt sein müfste. Ich erinnere daran, dafs diese untere Jura-Abtheilung zu demselben Gebirgs-Bassin gehört, in dem das Salz lagert.
6. Den weifsen Jura will ich in zwei Abtheilungen theilen, überlasse es aber gern bewanderten Männern, später diese beiden Abtheilungen, mit der wissenschaftlich angenommenen Eintheilungsart in Übereinstimmung zu bringen.

Wenn man vom braunen Jura nach dem Einfallenden hingeht, so kann man so lange die Köpfe der ausgehenden Schichten beobachten, bis man auf den vordersten Kamm der weifsen Jurakalk-Berge kommt, welche das Kreide-Bassin begrenzen.

Auf diesem vordersten Gebirgs-Kamme liegt eine Kalksteinschicht, welche aufserordentlich viel Feuerstein führt. Die Feuersteine sind schwarz von Farbe, die Schicht ist aushaltend, und liegt immer auf derselben Stelle im Gebirge.

Wendet man sich von dieser Feuersteinschicht nach den Kreidemergeln hin, so findet man die Schichtenköpfe nicht mehr blosstehend, sondern man sieht, dafs von hier aus, das Gebirge sich nach dem Kreide-Becken hin verflächt.

So will ich nun diese Feuersteinschicht, die für Süd-Polen als geognostischer Horizont gelten kann, zum Anhalt nehmen, und will das, was unter derselben liegt, bis zum braunen Jura hin, den untern weifsen Jura nennen, und das was über derselben liegt, bis zu den untersten Gliedern der Kreide hin, als den obern weifsen Jura bezeichnen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Der ruinenförmige, felsenbildende Polnische weifse Jura, welchen Herr Pusch dem Corallen-Fels (Dolomit) gleichsetzt, liegt von der Feuersteinschicht aus betrachtet, nach dem Ausgehenden hinwärts, und wenn dieses Glied des weifsen Jura keine Küstenbildung ist, sondern in die Tiefe fortsetzt, so gehört sie in's Liegende der Feuersteinschicht, könnte aber nicht gar tief unter derselben zu finden sein.

Man wird hiernach ungefähr bestimmen können, wie sich die Abtheilungen, welche ich angenommen habe, zu den Gebirgsgliedern anderer Länder verhalten.

In dem untern weifsen Jura, also zwischen Feuersteinschicht und braunem Jura, kann ich deshalb das geschichtete Salz von Gallizien nicht vermuthen, weil die blofsstehenden Schichtenköpfe dieser Gebirgs-Abtheilung zu Tage zu beobachten sind, und kein Zeugnifs geben, von der Anwesenheit einer Salz-Formation.

Dem Muschelkalk im Südwesten von Polen ist bei weitem mehr übergreifende Lagerung eigen, als dem untern weifsen Jura, und die Verdeckungen sind bei jenem weit häufiger und vollständiger als bei diesem, und dennoch gehen die weifsen Mergel, diese unmittelbare Decke der Anhydrit-Gruppe des Muschelkalkes zu Tage aus.

Hiernach sollten bei dem untern weifsen Jura deutlichere Zeichen vorhandener Gebirgsglieder ausgehend zu beobachten sein; aber man findet keine, welche die Anwesenheit einer Salz-Formation andeuten.

Noch führe ich an, dafs die bezeichnete Feuersteinschicht oberhalb Krakau, am linken Weichsel-Ufer mit südlichem Einfall zu Tage ansteht, ein Verhältnifs, welches sie in das Liegende des Gallizischen Salzes zu weisen scheint.

Wir haben hiernach die Lagerungsstätte des geschichteten Gallizischen Salzes so begrenzt:

1. Es liegt tiefer, als die Masse der Kreidemergel, und

2. Es liegt höher als der untere weifse Jura. —

Hat es bis hieher seine Richtigkeit, so bleibt Folgendes noch zu beurtheilen übrig:

„Liegt jenes Salz im obern weifsen Jura, auf dem Gebirgswechsel von Jura und Kreide, oder in den untersten Gliedern der Kreide?

Ich versuche die weitere Erörterung in dem nachfolgenden Abschnitte.

Das geschichtete Salz von Gallizien, liegt wahrscheinlich im obern weifsen Jura.

1. Wenn es im geringsten seine Richtigkeit damit hat, dafs das Schwefelgebirge von Szwoszowice im äufsersten Hangende des geschichteten Salzes von Wieliczka früher einmal mit einer Versuchsstrecke getroffen wurde, so gehört jenes Salz nicht in die untere Kreide.
2. Man dürfte in Wieliczka und Bochnia, das gesammte Beamten-Personal deshalb befragen, auch sonst das Urtheil von Männern einholen, welche jene Gegend längere Zeit kennen, und man würde von Jedem die Meinung hören, dafs das Schwefelflötz von Szwoszowice in's Hangende des geschichteten Salzes von Wieliczka gehört. — Das Einschieben des geschichteten Salzes von Wieliczka spricht auch nicht wenig dafür.

Herr Bergrath Pusch theilt ganz diese Meinung, wie ich noch neulich von ihm selbst hörte, und er kennt jene Gegend sehr gut.

So sehr besticht die specielle Lage von Szwoszowice gegen den Zug des Gallizischen Salzes, dafs man sich nicht enthalten kann, an Ort und Stelle die Meinung zu fassen: „es müsse das Salz von Wieliczka unter Szwoszowice wiedergefunden werden."

Man sieht hieraus, dafs die allgemeine Stimme nicht

dafür ist, das Salz in die untere Kreide zu reihen, denn wenn sie dafür wäre, so müfste die Meinung herrschen, „dafs man das Salz von Wieliczka unter Szwoszowice vergebens suchen würde."

3. Es verlautet hin und wieder, dafs im Hangenden des Gallizischen Salzes Jura-Versteinerungen vorkommen. Wenn sich diese Beobachtung bestätigt, d. h. wenn nachgewiesen wird, dafs jene Versteinerungen führende Schichten, dem Gallizischen Salzgebirge wirklich aufgelagert sind, und wenn diese Versteinerungen solche sind, welche dem Jura ausschliefslich und nicht der Kritik zugleich mit angehören, so wird dies allein hinreichen eine Einreihung des Gallizischen Salzes oberhalb der Jura zu verbieten.
4. In der Gegend von Thorn an der Weichsel liegt die Königlich Polnische Saline Ciechocinek. Es ist dort Quell-Soole genug vorhanden um jährlich mehr als 100,000 Ctr. Salz zu erzeugen. Die Soole hält $3\frac{1}{2}$ proCent.

Ein Bohrloch, welches in neuester Zeit dort gestofsen wurde, traf bei 90 bis 100 Fufs Teufe, einen oolitischen Jurakalk, welcher dem äufsern Ansehn nach, dem Jura von den Ufern der untern Pilica entspricht.

Herr Pusch hält beide Jurakalke für obere, und den von der untern Pilica für noch jünger als jenen von der untern Weichsel.

Ein früheres Bohrloch auf der genannten Saline, welches bis über 500 Fufs abgesunken wurde, hat fortwährend in demselben Gebirge gestanden, und ich erinnere mich noch sehr wohl, dafs ich bei meinem ersten Besuche auf jenem Werke, dichten Jurakalk, aus diesem tiefen Bohrloche sah. Feuersteine wurden öfter getroffen.

Hier also kommen Salzquellen im obern weifsen Jura hervor, von denen ich indefs nicht nachweisen kann, dafs sie eben aus diesem Gebirge, md nicht aus einem tieferen

ihren Salzgehalt entnehmen, und dann auf Spalten zu Tage führen.

Der Soolenstrich aber liegt hier im weifsen Jura, unter einer wasserdichten Decke von schwarzem Thon, mit Schwefelkies, und Stückchen einer wirklichen Steinkohle. Im Tiefsten des Schachtes von Szczerbaków wurde im obern Jura eine Soolquelle getroffen, mit einem Salzgehalte von $4\frac{3}{4}$ pCt., und auch dies Vorkommen spricht für die Anwesenheit von Salzgebirge in dieser Gebirgs-Abtheilung. Diese Soolquelle kam in Schachttiefsten und seitwärts aus dem Gebirge hervor.

6. Das Salz des Muschelkalkes liegt, wie uns die Süddeutschen gelehrt haben, nahe über dem Wellenkalke. Der Wellenkalk aber bildet meist die hohen Ränder, welche in einiger Entfernung die Salinen Thäler begränzen. Dieses Verhältnifs kann man besonders gut in Thüringen sehen, wo man es mit einem Gebirgsbecken zu thun hat, das selbst das unbewaffnete Auge leicht übersieht.

Man siehet leicht, dafs der Wellenkalk eine eigene Emporhebungszeit erlebt hat, und dafs unmittelbar nach dieser Zeit, die Ablagerung des Steinsalzes in Muschelkalkstatt hatte.

Das Salz im Keuper liegt in Lothringen nahe über dem normalen Muschelkalk, wie man aus Combination des Gebirges von Vic, Dieuze u. s. w. mit dem von Saaralb herleiten kann.

Der normale Muschelkalk aber bildet die Ränder der Lothringischen Salinen-Thäler.

Man sieht auch dort, dafs der normale Muschelkalk seine eigene Emporhebung, eine spätere als die des Wellenkalkes erlebt hat, und dafs fast unmittelbar auf diese Emporhebung die Steinsalz-Ablagerung im Lothringschen Keuper erfolgte.

Absichtlich führe ich nur die Thatsachen an, die unbestreitbar sind, und die von Jedermann beobachtet werden können, ohne weitere Schlüsse daraus zu ziehen, und fahre so fort:

„Wenn das Salz von Gallizien ein ähnliches Verhält-

nifs zu seiner nahen Unterlage hat, wie es die Salz-Ablagerungen im Deutschen Muschelkalke, und im Lothringer Keuper, gegen das ihrige haben, so bildet der ungefähre vorderste Rücken der Polnischen Jura-Berge, in der Tiefe der Polnisch-Gallizischen Salinen-Thäler, das nahe Unterlager dieses Salzes." Oder:

„Wenn die Ablagerung des Gallizischen Salzes unter ähnlichen Umständen erfolgt ist, wie die Salz-Ablagerung im Deutschen Muschelkalke, oder im Lothringer Keuper, so fand sie bald nach Emporhebung desjenigen Gebirges statt, welches seine Salinenthäler in Höhenzügen begrenzt."

Die erwähnte Feuersteinschicht würde hiernach zum nahen Unterlager des Gallizischen Salzes gehören, wie der Wellenkalk oder der normale Muschelkalk in andern Formationen, unter ähnlichen Umständen dasselbe bilden.

Dies sind die Gründe, welche mich bestimmen, das Gallizische Salz im obern weifsen Jura zu suchen, und nicht in der untern Kreide. Jeder einzelne Punkt, für sich allein betrachtet, giebt keinen Ausschlag, aber es führen alle Punkte, mehr oder weniger, auf diese Annahme hin.

Bestätigt sich meine Ansicht, so endet der lange Streit, den Polnische Bergleute besonders führten: „Ob das Gallizische Salz, vom weifsen Kalkstein (Jurakalk) bedeckt, oder unterteuft werden?" damit, dafs beide Theile Recht behalten, und dafs es davon bedeckt und unterteuft wird.

Endlich könnte man noch die Frage aufwerfen:

„Liegt nicht das geschichtete Gallizische Salz unter dem Schwefelflötz von Szwoszowice, und dennoch über dem ganzen Jura? d. h. liegt es nicht auf dem Gebirgswechsel von Kreide und Jura?"

Auch ich habe mir diese Frage gestellt, und habe sie aus folgenden Gründen verneinend beantwortet:

In Szwoszowice wie in Nękanowice, liegt derselbe obere weifse Jura, nahe unter dem Schwefelflötz. Man kann dies in

Szwoszowice am Tagegebirge sehen, wenn auch die bergmännischen Arbeiten an diesem Orte es noch nicht dargethan haben.

Nun liegt aber Wieliczka mit seinen mächtigen Salzlagern, zwischen Szwoszowice und Nękanowice, und zwar 1 Meile von Szwoszowice und $3\frac{1}{2}$ Meile von Nękanowice.

In Szwoszowice ist das Gebirge ein gehobenes, in Nękanowice ein ruhig liegengebliebenes, an beiden Seiten stimmen die Gebirge in Reihenfolge und in ungefährer Mächtigkeit überein; d. h. an beiden Orten liegt derselbe obere weifse Jura nahe unter dem Schwefelflötz, und nun soll zwischen beide Orte, und zwischen die genannten Gebirgsglieder, diese mächtige Salzbildung von Wieliczka zwischengeschoben werden. Das ist doch gewifs nicht naturgemäfs.

Ich schliefse aus der Übereinstimmung von Szwoszowice mit Nękanowice, dafs die Ablagerung des obern weifsen Jura, und die des Schwefelflötzes zu einer Zeit erfolgte, als das Szwoszowicer Gebirge noch nicht gehoben war.

Angenommen dies sei richtig, so hätte man zwischen Szwoszowice und Nękanowice, auf dem Grunde des früher gemeinschaftlich Polnisch-Gallizischen Gebirgs-Beckens, das geschichtete Salz von Wieliczka erst aufzulagern, das Schwefelflötz dann folgen zu lassen, ohne der Kreidemergel erst zu gedenken.

Man kommt auf diese Weise von Verwickelung zu Verwickelung, und zu keinem einfachen naturgemäfsen Verhältnisse, was sich aber leicht ergiebt, wenn man das Gallizische Salz, als im obern weifsen Jura gelagert annimmt. —

Thut man dies, so hat man es mit dem geschichteten Gallizischen Salze, als mit einem Gebirge zu thun, welches im Innern des Polnisch-Gallizischen Gebirgsbeckens abgelagert, und hoch überdeckt, später abgerissen, gehoben, zum Theil verstürzt, und noch später abweichend und übergreifend von jüngeren Gebirgsmassen überlagert wurde. — Ein Gebirgs-Verhältnifs, welches man ein höchst einfaches nennen darf.

Das

Das Grünsalz von Wieliczka.

Es sind wohl Aller Meinungen darüber einig, dafs das Vorkommen des Grünsalzes in Wieliczka ein abweichendes ist, wenn man es mit dem dortigen geschichteten Salze vergleicht. Dasselbe bildet nämlich kleine und grofse unregelmäfsige Salzkörper im Salzthone, und liegt regellos und ungeschichtet über dem tieferen geschichteten Salze.

Ebenso werde ich wenig Widerspruch finden, wenn ich früheren Annahmen folgend, auch annehme: „Dafs dieses Grünsalz ein umgebildetes Salz ist."

Die Bildung des Grünsalzes ist enge geknüpft an das Vorkommen derjenigen Gipse, welche ich Grünsalz-Gipse genannt habe, und die Ablagerung dieser Kreide-Gipse erfolgte nach Hebung und Verstürzung des Gallizischen Salzes, wie man von Bochnia her weifs.

Es ist hiernach wahrscheinlich, dafs bald nach Hebung und Verstürzung des geschichteten Salzes, die Umbildung in Grünsalz-Körper erfolgte, und ein Theil des zu Tage gehobenen Salzes mag das Material dazu gegeben haben.

Da die Bildung der Grünsalz-Gipse mit übergreifender Lagerung geschah, so kann es nicht überraschen, wenn man dieses Gebirge auch mit älteren Gebirgen in Berührung kommen sieht, wie in der Gegend von Krakau.

Als ich mich mit der oben behandelten Frage über das Grünsalz beschäftigte, meinte ich unter Andren dieses:

„Wenn das geschichtete Gallizische Salz dem obern weifsen Jura angehört, wenn es gehoben und verstürzt wurde, und wenn es etwa das Material zu der Grünsalz-Bildung abgab, so müfsten wohl Stücke vom obern Jurakalk mit und in dem Grünsalze vorkommen."

Ich habe nicht die Zeit finden können, dies in Wieliczka selbst zu erforschen, aber Herr Pusch war so gütig, mir in Warschau zu sagen, dafs ein ähnliches Verhältnifs in Wieliczka wirklich statt hat.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Weifslichgraue Kalksteinbrocken sollen nach jener Mittheilung in und mit dem Grünsalze von Wieliczka vorkommen, und es wäre gewifs interessant, diesem Verhältnisse in dem angedeuteten Sinne, weiter nachzuforschen.

Nutz-Anwendung für Salz-Aufsuchungs-Arbeiten in Süd-Polen.

1. Nach Auffindung des Schwefelflötzes von Szwoszowice im Bohrloche von Nękanowice hört für alle Folgen die bedenkliche Äufserung auf: „Es setze das Gallizische Gebirge, welches in der Nähe des Steinsalzes bekannt ist, nicht nach Polen hin fort.

Die Emporhebung setzt nicht nach Polen hin fort, so ist es richtig, wohl aber das Gebirge in gröfserer Tiefe.

2. Was in Süd-Polen bisher faktisch für die Auffindung des Gallizischen Steinsalzes geschehen ist, das läfst sich im Folgenden kurz zusammenfassen.

a. Der Schacht von Szczerbaków ist um 448′ Tiefe Poln. Maafs, unter das Schwefelflötz von Szwoszowice vorgedrungen,

b. das Bohrloch, welches im Schachte angesetzt wurde, drang vor bis 646 Fufs unter jenes Schwefelflötz, und

c. das Bohrloch von Nękanowice um 200 Fufs.

Alle übrigen Arbeiten haben jenes Gallizische Tagegebirge noch gar nicht erreicht.

3. Kann man hiernach wohl sagen, dafs mit allen diesen Arbeiten etwas Durchgreifendes geschehen ist?

Wenn man in Szwoszowice 200 Fufs, oder 448 Fufs, oder 646 Fufs absinken wollte, um Steinsalz zu finden, mit Zugabe derjenigen Tiefe, welche durch die Schichtenneigung entsteht, könnte man dann wohl sagen, dafs man eine durchgreifende, eine entscheidende Arbeit gemacht hätte?

Gewifs nicht! und eben so wenig kann man dies jetzt von den gesammten Arbeiten in Süd-Polen behaupten, denn

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

diese Arbeiten sind genau, sind buchstäblich genau in dem angeführten Falle.

Wer der Meinung ist, dafs Tiefen von 200 Fufs oder von 448 Fufs, oder von 646 Fufs Polnisch Maafs, mit Zugabe derjenigen Tiefe, welche durch die Schichten-Neigung entsteht, nicht genügen würden, um in Szwoszowice in das Salz von Wieliczka zu kommen, der mufs nothwendigerweise auch derselben Meinung sein, für die Arbeiten von Szczerbaków, und Nękanowice.

4. Ist denn das Salz von Wieliczka und Bochnia ein Ausgehendes, und findet man nördlich davon kein Salz mehr? — ich höre dies oftmals behaupten, was ich hier als Frage aufgestellt habe.

Aber diese bange Behauptung ist durchaus unrichtig, denn die Mächtigkeit des Salzes, an den genannten Orten, beweiset auf das Allerklarste, dafs die faktisch stattgehabte Abreifsung und Emporhebung, das Salz nicht am Ausgehenden traf, sondern weithin im Innersten des Beckens.

Also mufs nothwendiger Weise noch geschichtetes Salz nördlich von Wieliczka und Bochnia liegen, und bei der tiefen Muldung in Nękanowice mag Niemand behaupten, dafs dorthin kein Salz mehr reiche.

Man sieht in Lothringen geschichtetes Salz, in einer ruhigen Lagerung, die nicht durch Abreifsungen und Verstürzungen in Verwirrung gebracht wurde, aber man sieht auch nach dem Rande des Beckens hin das Salz allmählig an Mächtigkeit abnehmen, und dort so wenig wie in Deutschland ist ein Ausgehendes des Salzes bekannt, mit einer Mächtigkeit wie in Wieliczka und Bochnia.

Warum soll denn nun das Gallizische Salz, was in dem weiland Polnisch-Gallizischen Becken höchstwahrscheinlich eben so regelmäfsig lag, wie wir jetzt das Lothringische Salz in seinem Becken sehen, warum soll denn Das ein Ausgehendes des Salzes haben, von hunderten von Fufsen an Mächtigkeit.

Und wenn nun gar noch das Salz von Bochnia ins Liegende des Salzes von Wieliczka gehörte, wie man an diesen beiden Orten glaubt, welche erstaunliche Mächtigkeit hätte man denn für das ganze Gallizische Salz, auf der Emporhebungs-Linie.

Und das sollte ein Ausgehendes sein?

Es liegt in einer solchen Annahme zu wenig naturgemäfses, als dafs ich irgend etwas glauben könnte.

Noch erinnere ich hier besonders daran, dafs das Gallizische Salz meist ruhig in der Tiefe lag, dafs es eben so ruhig überdeckt wurde, bis nach gänzlicher Ablagerung der Kreidemergel Süd-Polens.

5. Wenn das Salz von Gallizien, dem obern weifsen Jura angehört, so mufs man auch in Süd-Polen erst diese Gebirgs-Abtheilung durchsinken, und so lange dies nicht geschehen ist, bleiben Alle Arbeiten unvollständig, wie sie es heute sind.

6. Die Feuersteinschicht, welche im Schachte von Szczerbaków, und im Bohrloche von Nękanowice, in Übereinstimmung getroffen wurde, ist nicht dieselbe, welche den obern weifsen Jura nach unten hin begränzt. — Diese letztere Feuersteinschicht steht oberhalb Krakau am linken Weichsel-Ufer zu Tage an, wie ich es schon bemerkt habe, und zeigt starkes südliches Einfallen, d. i. ein ungefähres Einfallen, gegen die Position von Szwoszowice hin.

Wollte man nun in Szwoszowice absinken, so würde man doch gewifs nicht mit 150 Fufs Tiefe die Gebirgsschichten, welche beim Kloster Bielany zu Tage enstehen und welche stark gegen Szwoszowice hin einfallen, erreichen können. Die Entfernung beider Orte spricht hiergegen in Verbindung mit dem Einfallen der Schichten an der Weichsel.

In Nękanowice aber liegt die Feuerstein-Schicht = (1924—1374) = 150 Fufs unter dem Schwefelflötze.

7. Aus dem Vorhergehenden folgt von selbst, was ich zur Fortsetzung der Arbeiten zur Salz-Aufsuchung in Süd-Polen anrathe, nämlich:

a. Die Wiederaufnahme der aufgegebenen Arbeit von Szczerbaków, und

b. Die Fortsetzung der eingestellten Arbeit von Nękanowice.

Mit neuen Arbeiten vor der Hand, um weiter nach dem Ausgehenden hin zu beginnen, würde ich deshalb nicht anrathen, weil ein solches Verfahren weniger Sicherheit bietet.

Hat man dagegen an einem der genannten Orte Salz ersunken, so mag man es immerhin weiter rekognosciren, und hierbei als Richtungs-Linie für die Versuche, die Mittellinie der grofsen Gebirgsmulde, zwischen dem Krakauer Jura, und dem Jura am südlichen Abhange der Kielcer Mittelgebirge hauptsächlich wählen.

Sollte man den obern weifsen Jura in Szczerbaków, und in Nękanowice durchsinken, ohne Salz zu treffen, so wird man wohl die Hoffnung aufgeben können, das Gallizische Salz in Süd-Polen weiter zu finden. Doch auch nicht früher.

Indessen bin ich bis jetzt der Meinung, dafs das Gallizische Salz nicht nur in Süd-Polen, auf der bezeichneten Stelle im Gebirge, wirklich weiter zu finden ist, sondern ich glaube auch, dafs es sich dort über viele Quadratmeilen hin verbreitet.

Frühere Bohrlöcher in Süd-Polen, ausgeführt durch Herrn Oberbergrath Becker.

1. An der Weichsel bei Nękanowice nahe 600 Fufs tief.
2. - - Złotniki - 334 -
3. - - Pobiednik - 573 -

Das Gebirge, welches durchsunken wurde, entspricht demjenigen Gebirge, welches in dem jetzigen tieferen Bohrloche von Nękanowice getroffen wurde, doch wurden die Kreidemergel nicht erreicht.

Die Gas-Entwickelung aus dem Bohrloche von Nękanowice war einmal so stark, dafs die Flamme des angezündeten Gipses mehrere Lachter hoch aufschlug.

Nordwestlich von dieser Weichsel-Position liegen folgende Bohrlöcher:

4. Bei Czernichów = 115 Fufs tief, die Kreidemergel wurden nicht erreicht.
5. - Wronin = 283 Fufs tief, die Kreidemergel wurden nicht erreicht.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

6. - Bierków = 294 Fufs. Die Kreidemergel wurden nicht erreicht.
7. - Bierków weiter nach dem Ausgehenden hin = 600 Fufs Tiefe. Die Kreidemergel wurden erreicht; ich weifs nicht genau in welcher Tiefe, meine aber, dafs dies bei etwas mehr als 200 Fufs geschehen ist.
8 Goszyce = 327 Fufs. Die Kreidemergel wurden nicht erreicht.
9. - Szmarzowice = 300 Fufs. Desgleichen nicht.
10. - Zalesie = 500 Fufs. Dieses Bohrloch wurde im Kreidemergel angesetzt, traf bei 500 Fufs Tiefe eine Quelle von süfsem Wasser, und wurde dann aufgegeben.

Bemerkungen zu den Gebirgs-Durchschnitten.

Fig 1. Man sieht aus diesem Profile, dafs die Gipse vom Tagegebirge zu Bochnia erst nach der Hebung des Salzes auf diesem Punkte abgelagert wurden. Diese Gipse aber entsprechen anerkannt den Grünsalz-Gipsen von Wieliczka. „Also ist die Bildung der Grünsalz-Gipse bestimmt erst nach Hebung und Verstürzung des Gallizischen Salzes erfolgt."

Dafs in Bochnia wirklich Überstürzungen statt gehabt haben, beweiset unter andern die Lage des Salzflötzes *m n*.

Die Karpathischen Kreide-Sandsteine fehlen in Bochnia. Die Schächte stehen in Bochnia alle auf der Sattel-Linie. Woraus der Hebungskern besteht ist unbekannt. Man fürchtet gegen denselben hin Wasser anzuhauen, und vermeidet den Aufschlufs.

Fig. 2. Bei Wieliczka liegen die untersten Schichten des Karpathischen Kreide-Sandsteines auf den Höhen der Berge.

An den Bergabhängen liegen unter jenen Sandsteinen die dunkeln sandigen Schieferletten, mit eingelagerten, milden Sandsteinen. In dieser Gebirgs-Abtheilung liegen Nester von weifsem Kalkstein, mit Kreide-Versteinerungen. Herr von Alberti bestimmt hieraus *Gryphaea columba*. Der Kalkstein ist hier wieder mit den Sandsteinen verwachsen.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

In den Schächten findet man bei mäfsiger Teufe die Grünsalz-Gipse und Salzthone und nachher das Grünsalz. —

Ich überlasse es weiterer Beurtheilung, ob das Grünsalz von gehobenem, und zerbrochenem Salze herkommt oder nicht.

Das Schwefelflötz habe ich im Hangenden des geschichteten Salzes angedeutet, weifs aber nicht nicht anzugeben, wo unter solchen Umständen der obere weifse Jura geblieben sein mag.

Fig. 3. In Szwoszowice mufs das Schwefelflötz als Haupt-Anhalten gelten. Die Kreidemergel müssen ohne Zweifel vorwärts von demselben liegen; aber sie sind über Tage nicht zu beobachten.

Die Sandsteine auf den Höhen sind dieselben, wie auf den Höhen von Wieliczka. Die Nester vom weifsen Kalkstein kommen in dem darunter liegenden Gebirge, d. i. in dem dunklen sandigen Schieferletten etc. auch vor.

Das Schwefelflötz von Szwoszowice, mit dem dasselbe unterteufenden obern Jurakalk von Kurdwanów, entspricht dem Schwefelflötze von Nęcanowice mit dem unter demselben getroffenen Kalksteine.

Fig. 4. An dem linken Ufer der Weichsel in der Nähe des Klosters Bielany, steht die Feuersteinschicht zu Tage an, welche zwischen dem obern und untern weifsen Jura liegt. Die Gegend zwischen der Weichsel und Szwoszowice bedarf einer näheren Untersuchung. Hier sollte billigerweise der obere weifse Jura lagern, aber das Gebirge ist noch nicht durchforscht.

Fig 5. stellt das sogenannte Einschieben des geschichteten Salzes von Wieliczka dar. Herr Bergrath Pusch war so gütig, mir diese Skizze mitzutheilen.

Wenn dieses Einschieben von Wieliczka bis Szwoszowice constant bliebe, so hätte man im letzten Orte freilich sehr tief abzusinken, um in das Salz von Wieliczka zu kommen. — Aber man weifs, dafs, die Schichten-Neigungen hier Einfallen oder Einschieben heifsen, in der Nähe der Emporhebungs-Punkte, immer steiler sind, als entfernter davon, und darnach mag sich die Tiefe, in welcher man das Salz unter Szwoszowice zu vermuthen hat, auch mäfsiger stellen

Anhang.

Dieser Anhang steht durchaus in keinem Zusammenhange mit der Abhandlung, welche ich oben beendete. Er giebt die Beschreibung des Fallschirmes von dessen Nützlichkeit für tiefe Bohrlöcher ich bereits zu sprechen Gelegenheit nahm.

Fig. 6. Der Fallschirm.

AA. Bohrloch.

ab runde Stange, die Spindel für den Fallschirm.

cccc ein in der Mitte durchlochter Cylinder von Hartholz, oben unten mit eisernen Ringen *dd* beschlagen.

eee drei Scheiben von dem stärksten Sohlenleder, vermittelst zweier Schrauben *ff ff* und einer eisernen Stirnplatte *gg* unter den Scheiben mit dem Holzcylinder verbunden. — Die Stirnplatte macht man schmal, damit die Lederscheiben sich leicht abwärts biegen lassen. Während des Bohrens passirt die Stange *ab* in dem Fallschirme frei auf und ab. Um das Ausreiben des Holzcylinders zu verhüten ist oben in das Holz eine eiserne Büxe mit Lappen eingelassen, welche von den Schrauben *ff* festgehalten wird.

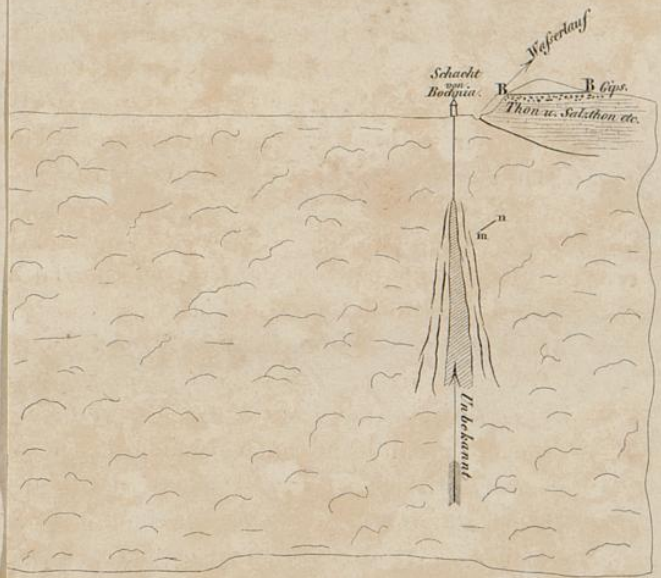
Beim Einlassen des Gestänges nimmt die Gestängemutter — Duthe —, welche bei *a* aufgeschraubt wird, den Fallschirm mit hinab in's Bohrloch.

Beim Ausziehen desselben nimmt die Mutter bei *b* den Fallschirm mit hinauf, welche man zu dem Ende bei *ee* etwas absetzt. Bei dieser Bewegung werden sich die Lederscheiben etwas überstreifen, und das Wasser frei durchlassen.

Stürzt das Gestänge in's Bohrloch, so wirkt der Fallschirm ähnlich wie ein Kolben im Pumpenstiefel, er bringt, sich stützend gegen die Mutter der übergeschraubten Stange und vom Wasser getragen, das Gestänge ruhig vor Ort.

Man setzt den Fallschirm nahe über die Scheere — Wechselstück — wenn nicht specielle Umstände einen anderen Ort dafür bestimmen. Hier angebracht, beruhigt er noch das Wasser, welches durch das Spiel der Scheere in wirbelnde Bewegung gebracht wird, und schützt so die Wände des Bohrloches, gegen den Angriff des Wassers.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf


Wasserlauf
Schacht von Bodgna.
B
B Gips.
Thon u. Salzthon etc.
n
m
Unbekannt

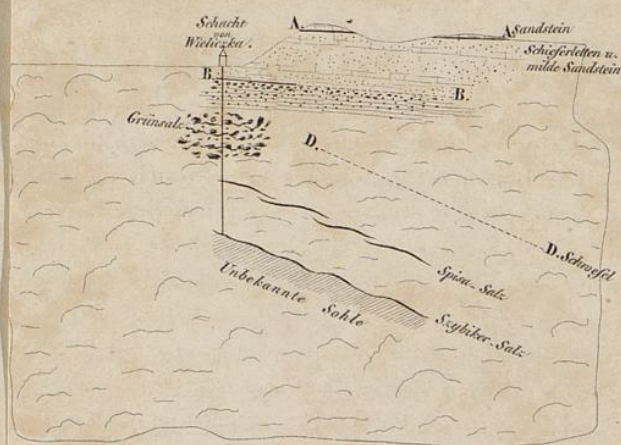
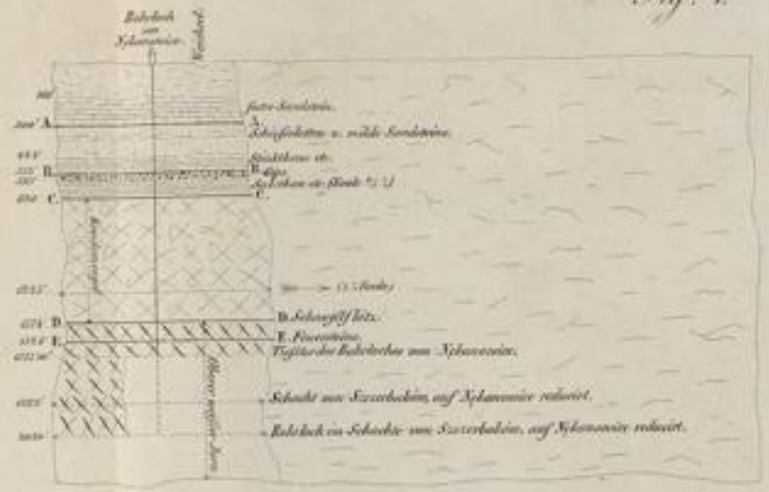

Schacht von Wieliczka.
A
A Sandstein
Schieferletten u. milde Sandsteine
B
B.
Grünsalz
D.
D. Schwefel
Spina. Salz
Unbekannte Sohle
Szybiker. Salz

Fig. 1.



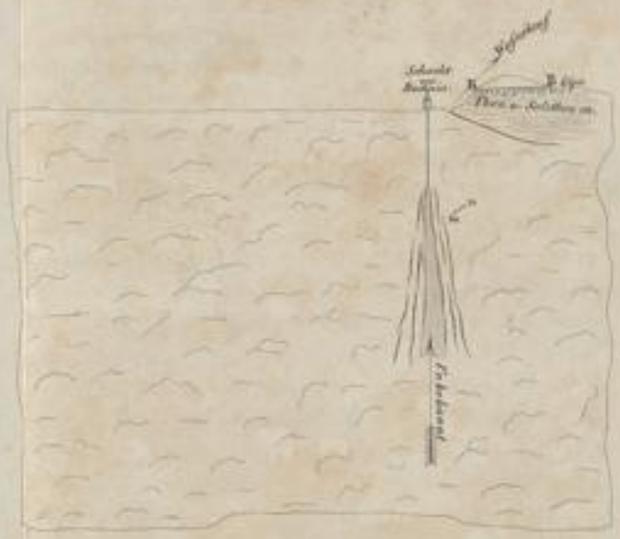
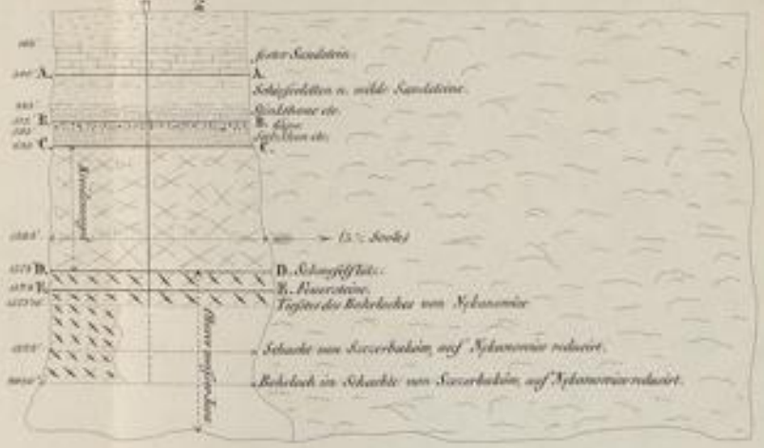
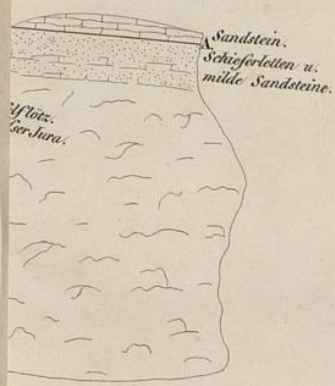


Fig. 2.



Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf


A. Sandstein.
Schieferletten u.
milde Sandsteine.

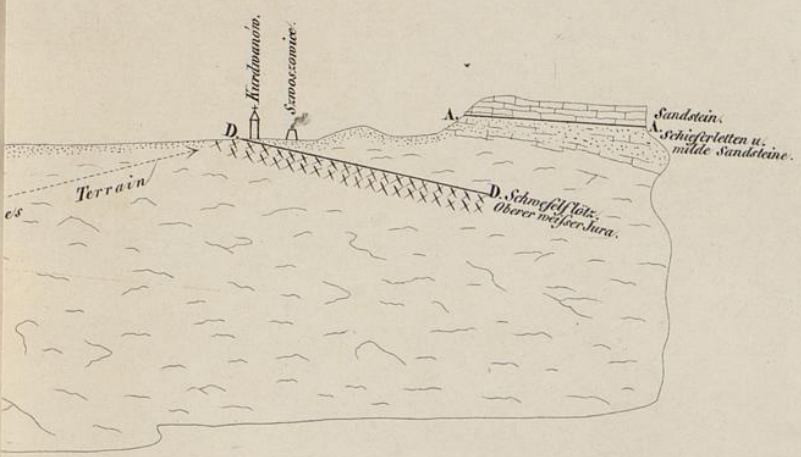
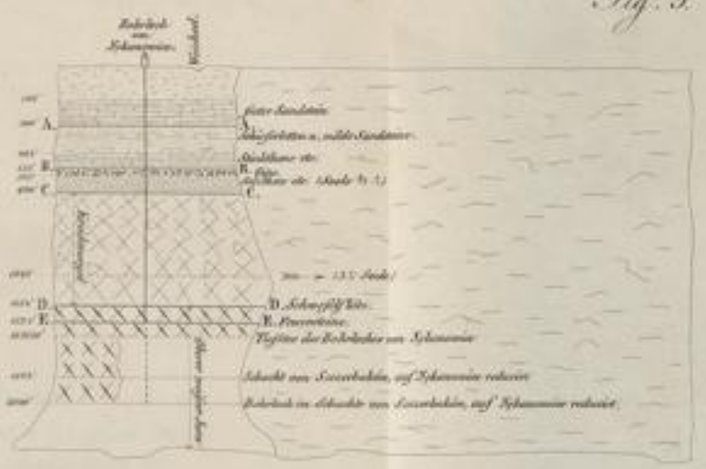

Kordwanowic.
Sawoscowice.
A. Sandstein.
A. Schieferletten u.
milde Sandsteine.
D. Schwefelflötz.
Oberer weißer Jura.
Terrain

Fig. 3.



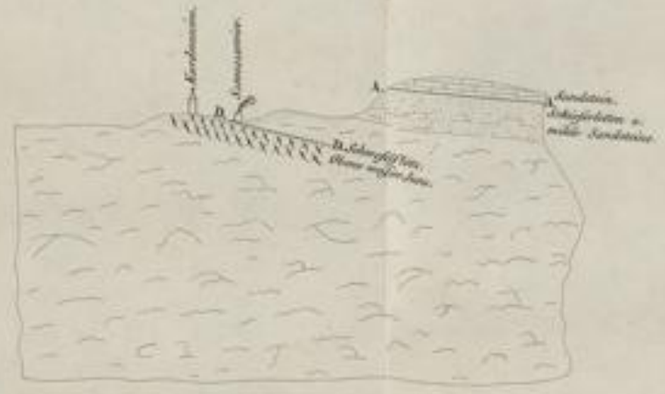
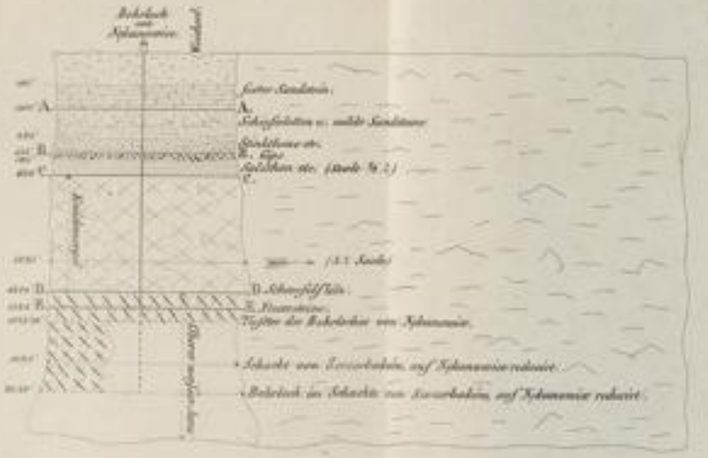
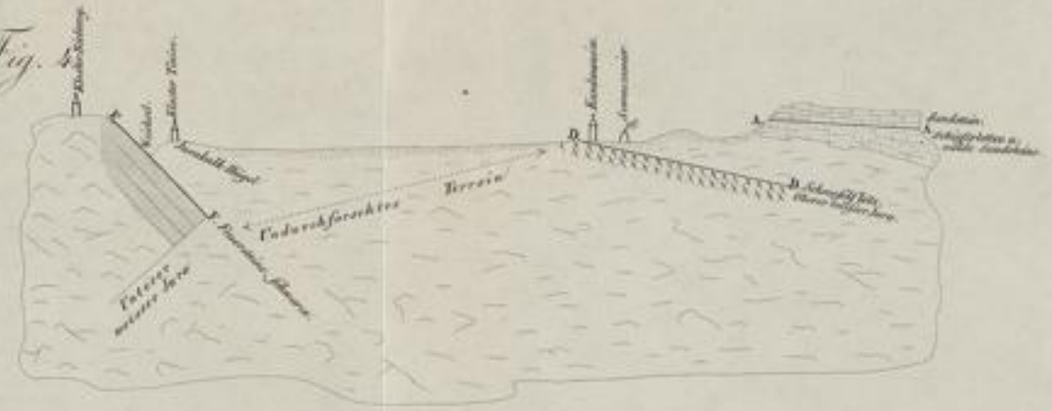


Fig. 4.

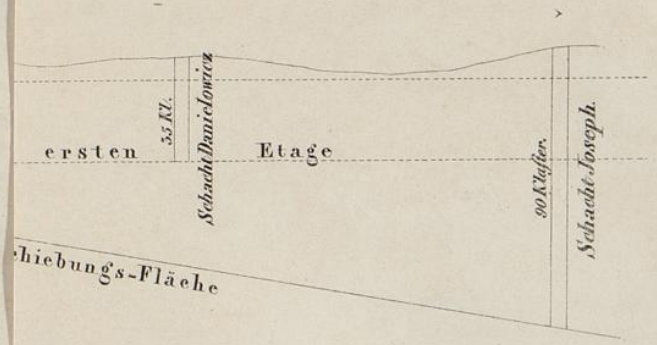




Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf

Skizze,

elche das EINSCHIEBEN des geschichteten
Salzes von WIELICZKA darstellt.



SKIZZIRTER GRUNDRISS
VON
WIELICZKA.

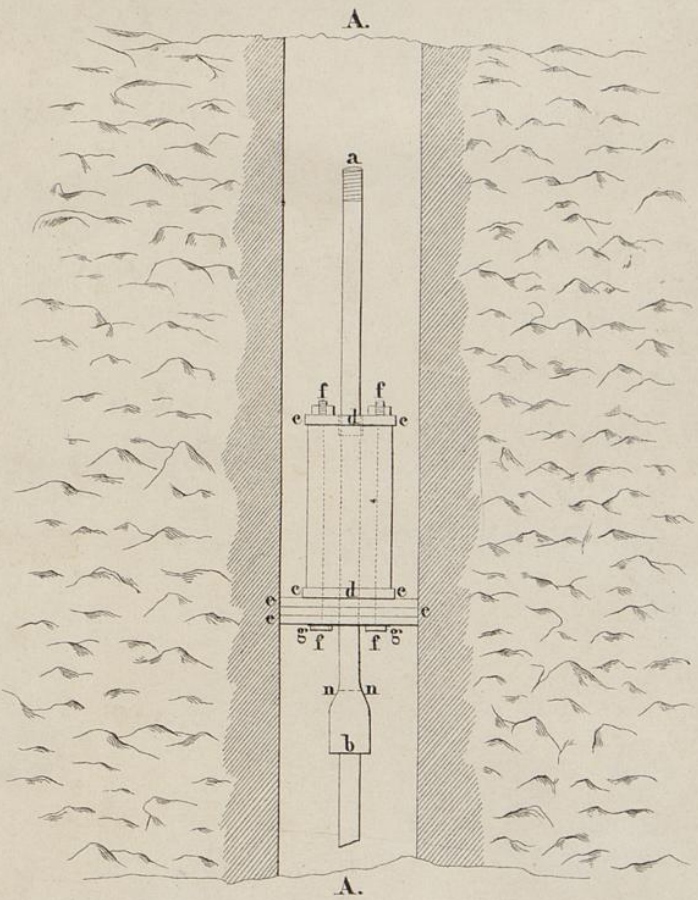
Fig. 3.

Skizze,

welche das EINSCHIEBEN des geschichteten Salzes von WIELICZKA darstellt.

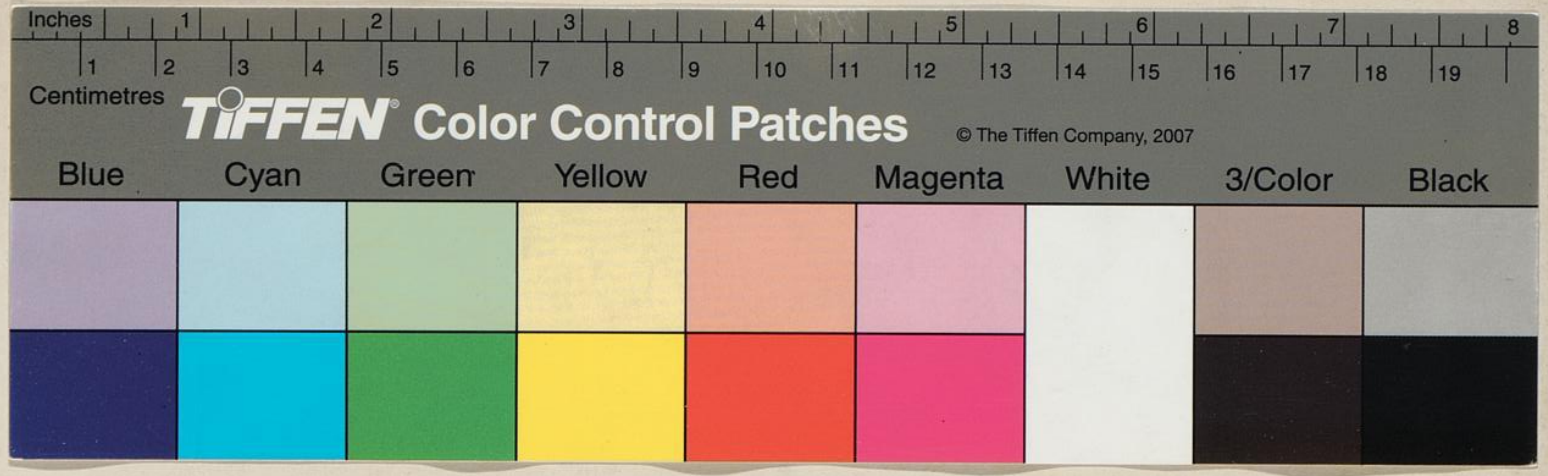
Das Einschieben beträgt auf 1100 Klafter Länge
" 80 Klafter Saigerteufe.

Fig. 6.



H. Mahlmann sc. Berlin.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf



Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

Berlin, 1840.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf