

das schräge Einfallen des Hauptsalzmassivs in großer Tiefe mit dem unvermeidbaren natürlichen Substanzverlust bei \odot der beistehenden Skizze zurückgeführt worden sind. Diese Frage ganz präzise zu beantworten, ist erst dann möglich, wenn es in irgend einem konkreten Falle darauf ankommt, unbedingte Sicherheit haben zu wollen. Im Augenblick liegt ein solcher Fall aber nicht vor und wer weiß wann? Bis dahin können solche kostspielige tiefe Kernbohrungen ruhig zurückgestellt werden.

Das allerwichtigste Gipsvorkommen ist im Augenblick der Randgips, und zwar in besonderen an der bebauten Ostseite und Nordseite des Salzmassivs, entlang der Salzstraße - Neuen Sülze - Marienplatz - Egersdorfstraße - Bastionstraße - Springintgut - Hindenburgstraße - bis zur Rotenburger Straße, vgl. Anlage, und zwar in doppelter Hinsicht:

1.) in bezug auf die plötzliche Einsturzgefahr, wie sie z.B. die Grundstücke Frommestr. 2/3 am 1. August 1914 und am 2. Mai 1931 - also zweimal auf derselben Stelle betroffen hat. Jedes Grundstück auf diesem Strich kann zu jeder Sekunde genau dasselbe Schicksal erleben! Wer möchte die Verantwortung tragen, wenn in der Schaubühne oder daneben im Theater bei vollbesetztem Saal plötzlich, wie zweimal in der Frommestr., unter den Fußboden ein 10 m im \varnothing und ebenso in der Tiefe großes Loch entsteht und die tragenden Wände an zu weichen beginnen. Schon die Panik allein wäre geradezu schrecklich. Gewiß, es kann auch ebensogut noch jahrelang gutgehen. Aber das schützt die dafür Verantwortlichen dann nicht vor einer ganz exemplarischen Strafe. Ich selbst weiß davon ein Lied zu singen, damals bei der Versagung der Genehmigung des Kinogebäudes 1913; nichts wie Undank und Schmutz habe ich dabei geerntet; von den finanziellen Einbußen ganz zu schweigen bis auf den heutigen Tag. Die um 1890 herumgebauten Häuser: Bastionstr. 1, Springintgutstr. 18 u. 23 und Hindenburgstr. 83/84, Bokhaus Hindenburgstraße/Rotenburger Str., überhaupt der ganze Strich vom Lambertiplatz an, alle ohne Ausnahme zeigen solch schwere Schäden, daß eine dauernde kostspielige Reparatur vollkommen sinnlos ist; von der Einsturzgefahr sogar ganz zu schweigen.

Eine ganz präzise Lagebestimmung dieses Randgipsvorkommens auf den Dezimeter genau durch eine Menge kostspieliger Kernbohrungen halte ich im Augenblick trotzdem nicht für erforderlich. M.E. genügt zur Zeit die ungefähre Kenntnis der Lage.

Der Randgips bzw. Gipsmantel.

Der Mantelgips ist keine kompakte Masse mehr, sondern eine mehr oder weniger oft unterbrochene Gipsschicht, die einst waagrecht abgelagert war und durch den Hebungsvorgang in Jahrtausenden fast senkrecht gestellt ist; also eigentlich stets nur gestrichelt dargestellt werden darf, als eine nur ungefähre Angabe! Aus dieser Erwägung heraus lassen sich auch die in den Tiefbohrungen mehrfach durchbohrten Gipsschichten nicht, wie es 1900 Dr. Müller gemacht hat - geradlinig nach oben projizieren, sondern nur als Faltenwurf behandeln!

Gerade unter der Einsturzstelle Fromme-str. 2/3 befand sich eine natürliche Abbruchkante im Gebirge! Die Breite dieses Randgipses kann nach den Bohrerergebnissen der Tiefbohrung I an der Schomakerstraße, wo sie in 166 bis 171 m Tiefe mit einer Neigung von 50 Grad durchbohrt ist, mit mindestens 4 Meter als sicher angenommen werden. Diese Gipsschicht verläuft dann weiter nach W - NW unter den Häusern Springintgut 18 und Hindenburgstr. 84 hindurch. Alle hiesigen Erscheinungen beruhen auf dem gegenseitigen Einwirken von Steinsalz, Sole, Randgips und Grundwasser. Die leichtlöslichen Kalisalze kommen überall nur am Rande des Salzsassiv vor, siehe Skizze:

Früher wurden diese Schichten immer als "Hauptanhydrit" angesehen und beschrieben! Wo aber örtlich der Austritt der Schicht & der Skizze zu suchen ist, als dem mutmaßlichen Urheber bzw. Veranlasser der hauptsächlichsten Senkungs- und Einsturzerscheinungen bleibt im Notfalle noch einer ganz besonderen Spezialforschung vorbehalten.

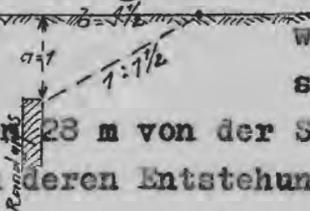
Aus der geringen Breite einer solchen Gipswand von 4 - 8 m folgert, daß schon geringe Ausdehnungen in langen Zeiträumen den ganzen Bestand einer solchen Gipswand in Frage stellen und damit eine Katastrophe nach der anderen heraufbeschwören können, die örtlich und zeitlich bald nahe, bald weit voneinander liegen können. Einer solchen Katastrophe auf einer ebensolchen schmalen fast senkrechten Randgipswand sind 1914 und 1931 auch die beiden Häuser Frommstr. 2/3 zum Opfer gefallen und die neuerdings abgebrochenen Häuserzeilen an der Altstadt gehören auch hierher. Die im Randgips stehende Salinenquelle ist an der geringen Breite und Mürbeheit dieser Randgipschichten natürlich völlig unbeteiligt. Meßpunkte über solchen Gipswänden kann man deshalb nicht mit anderen Gelegenheiten so ohne weiteres in Vergleich bringen, wie es die GLA immer wieder versucht. Die großen Risse, Schiefheiten usw. bei den Gebäuden auf diesen Randgipswänden weisen überall auf die besondere Gefährlichkeit dieser Gipswände hin. Früher vermutete man den Randgips unter der Johanna-Stegen-Straße; heute dagegen unter dem Feldwege am Westrande des Jügersteiches. Die Verbindung zwischen Salinenquelle und Schildstein besteht nur in dem aus der Anlage ersichtlichen Teil des Randgipses, in dem die Sole fast unbehindert zirkulieren kann. Daß Schildstein und Kalkberg keinen einheitlichen Horst bilden, zeigt das gegen das Normalprofil verkehrte Einfallen des Hauptanhydrits und Plattencolomits und das Auftreten der örtlich anstoßenden Kohlenkeuper-schichten. Der Austritt der Hauptsolquelle an die Erdoberfläche im Tiefpunkt des ganzen Gebietes auf dem Hochpunkt des Rand- bzw. Mantelgipses ist auf frühestens 500 nach der Zeitenwende anzunehmen. Skizze der Randgips-Verhältnisse bei der Hauptsolquelle:

Das am 15.10.1924 eingereichte Baugesuch von Greune zum Theaterneubau der Schaubühne wurde zunächst dem Regierungspräsidenten zur Entscheidung vorgelegt, da die Stadt glaubte, die Genehmigung für diesen Massivbau auf der Abbruchkante des Randgebirges nicht ohne weiteres erteilen zu können. Das Hauptpostamt liegt im Bereich derselben Abbruchkante. Den Vermittler des geologischen

Zusammenhangs mit der Salinenquelle spielen die Randgipsschichten. Berggraf von Unger weist schon 1851 auf diesen mächtigen Gipsrand hin rund um den Kalkberg und daß man überall die unverkennbaren Spuren dieses Gipses finde in Erdfüllen usw. Die Ansicht, daß man überall in der Gegend der Neuen Sülze Sole erbohren könne, ist irrig, wohl aber auf dem Randgips bzw. Gipsmantel und auf den Gebirgestörungen. Die Tiefbohrung 1914 mitten in der Einsturzstelle Frommestr. 2/3 traf den Randgips senkrechtstehend an. Berggraf Dr. Fulda erklärte mündlich in der Verhandlung am 11.5.1927 u.a. "das Salz wird stets flächenhaft abgelautet, entweder auf der Oberfläche oder an den Seitenflächen des Salzmassive"; über die Hohlräume im Mantelgips schwieg er sich aber völlig aus! Auf einem Hohlraum oder mehreren Hohlräumen im Randgips stehen nachweisbar sowohl die Salinenquelle als auch die doppelte Einsturzstelle Frommestr. 2/3... Nach Lippig jr. 1927 Seite 30 sollen Soleadern den ganzen Schildsteingipsring (Randgips) durchziehen... Nach Lang 1927 habe die praktische Erfahrung bei den Bohrungen genügend bestätigt, daß außerhalb des Mantelgipsringes und der steinsalzführenden Schicht des Mittleren Muschelkalks kein Steinsalz und Gips mehr angetroffen werde... Im Zuge der ehemal. Jahnstr., jetzt Schanzenvogel nimmt die Senkung nach W hin stark zu; hat also Gefälle zur Randgipsschicht (etwa bei der Michaelis-Friedhofskapelle), an der naturgemäß entlang eine starke Wasserkirkulation stattfindet bis zu der NO-Gebirgestörung; die künstlich in den Zementbruch entwässert (!!) und auf diesem Wege das ganze Hohengartengebiet zusammenreißt!! Der sog. Salinen-Doppelschacht im Abwässergraben der Sülzwiese entspringt gerade auf der Randgipslinie zwischen der Salinenquelle und dem Schildstein und wenn einmal - wie es öfters geschehen ist - eine der 6 Salinenquellen sich zusetzte, so brach dieselbe stets auf dieser Randgipslinie wieder hervor, bis das Hindernis beseitigt war, weil sich in diesem Knick dann die Sole solange staute..

Diese Randgipslinie ist die hüßlichste Partie des ganzen Senkungsgebietes und muß deswegen unbedingt völlig freigehalten werden von irgendwelchen Bauwerken, genau so wie auch alle Bergwerke sogar mind. 120 - 200 m Abstand davon halten müssen! Auch die nach

außenhin daran anschließende Böschungsschräge muß dementsprechend als "Sperrzone" ebenfalls mit freigehalten werden im natürlichen Böschungsverhältnis $1:1\frac{1}{2}$ wobei $a = 1$ ist und $b = 1\frac{1}{2}$. Ich verweise die- serhalb schon hier auf die große Böschungshöhe a von 28 m von der Sülzwiese bis zur Straße Auf der Höhe (!!), zu deren Entstehung viele Jahrtausende erforderlich gewesen sind.



Ein ungefähres Rundprofil über diesen Randgips siehe Anlage , wobei ich aber alle Vorbehalte machen muß, da nur ganz wenige Stellen davon höhenmäßig genau bekannt sind.

Betr.: Deckgips = Trümmergips:

Aus den Prozesakten 1933:.....Ob und inwieweit die Senkung des Deckgebirges auch durch natürliche Auslaugung vom Grundwasser aus erfolgt, könnte zunächst dahingestellt bleiben, da die Sole ja (angeblich!) unmittelbar dem Deckgebirge entnommen würde. Beweis: Sachverständiger Lippig sen. 1930... Zunächst beruhen alle Auflö- sungserscheinungen auf dem gegenseitigen Einwirken von Salz - Sole - Gips - und Grundwasser....1933 bezeichnete die amtliche Geologie den Deckgips erst als Trümmergips, aber mitsamt dem Kalk- berggips, siehe Skizze! Da ist man heute von ab, weil der Kalk- berggips eine kompakte Masse für sich ist. Als Deckgips bzw. Trüm- mergips gelten heute nur noch die beiden Partien b und b 1 der Skizze S.Bei den Gesteinsauftreibungen bei Gips, die damals 1926 Prof. Lang an sich mit Recht betonte, und auf die 1,6-fache Volumenvergrößerung des Gipses zurückzuführen sind, hat Lippig jr. derzeit nicht berücksichtigt, daß die Randgipsschichten nur von geringer Mächtigkeit sind: - 3 - 7 m und infolgedessen beim Empor- steigen noch vielfach zerquetscht sind. Außerdem lassen sich diese Gesteinsauftreibungen von dem bei dem Gebirgsdruck entstehen- den Hebungs- und Zerstörungserscheinungen schwer auseinanderhal- ten. Der ferner behauptete langsame Zersetzungsprozess des Gipses trifft nach den Untersuchungen von Storp 1916 nicht zu, denn schon eine Kochsalzlösung von nur 100 g Cl in Liter wies im Ver- gleich zu kochsalzfreiem Wasser ein gesteigertes Lösungsvermögen gegenüber dem Gips auf. Die Lösungskraft stieg mit dem Gehalt an

Kochsalz. Infolge dieser leichten und schnellen Löslichkeit des Gipses, wenn er überhaupt erst einmal mit salzigen Wässern in Berührung kommt, finden wir in allen Analysen solcher Wässer auch einen auffallend hohen Schwefelsäuregehalt: Salinenquelle 3818 - 4440 mg in Liter; Zementbruch 1516 - 2054; Kalkbruch-Volgershall 502 - 578; alter Bruch an der Bügelstr. 710 - 1286; neuer daselbst 398 - 620; Stadt-Wasserwerk 00 ? Deswegen hatte ich schon 1932 darauf aufmerksam gemacht, daß diese Sole nicht alle von ein und demselben Salzlager stammen könnte... Das alte Fulda'sche Bodenprofil vom 8.4.1925 bedarf bezüglich des Trümmersgipses ebenfalls einer Umstellung auf die heutigen Anschauungen... Die Tiefbohrung I an der Schomakerstraße hat überhaupt keinen Gips erbohrt, wie bei III und II, sondern nur Anhydrit (= wasserfreier Gips), was ein Beweis ist, daß dort noch kein Wasser hingedrungen ist... In der meist ungefähr horizontal gelagerten Trümmersgips-schicht können dauernd weitere Gipsauflösungen vor sich gehen, weil sich ja der Gips im Grundwasser auflöst... Die mehreren Erdfälle über diesen Gipsflächen - siehe Übersichtsplan - sind daher gar nichts Absonderliches, sondern eine zwangsläufige Naturnotwendigkeit... Bei der Tiefbohrung Königshall A am Ochtmisser Wege ist die ganze Schichtenfolge sekundär durch Eindringen von Gips und Anhydrit stark verändert... Obgleich die Tiefbohrung III bis 709,9 m Tiefe noch keinen Gips, sondern nur Anhydrit angetroffen hat, so folgen auffälligerweise dann bis 892 m Anhydrit und Gips nebeneinander als Beweis, daß hier in dieser großen Tiefe auf irgendeinen Wege bereits Wasser zum Anhydrit gelangt ist. In der nur 60 m entfernten Tiefbohrung Königshall A findet sich sofort der Gips bis 338,5 m Tiefe und dann nur Anhydrit, als das völlige Gegenteil... Die ganze Schichtenfolge ist hier sekundär durch Eindringen von Gips und Anhydrit stark verändert... In der Umgebung von Schichtenkomplexen, die das leicht lösliche und plastische Steinsalz, Gips usw. enthalten... In den damaligen Profilen a, b, c haben sich Abdeckungsschichten des Trümmersgipses so stark verändert, daß von einem einheitlichen Horizont des Salzpiegels gar keine Rede mehr sein kann... Das Wasser kann sich im ganzen Bereich des Gipsgebirges verbreiten... Die hochhaltige Sole steht in einem konstanten Niveau unter der Erdoberfläche im Bereiche der Gips-

und Anhydritgruppe, soweit nicht tonige Schichten des Deckgebirges unter dieses Niveau niedersetzen ... Das Vorkommen von Sole ist auf das Gips- und Anhydritgebirge beschränkt. Das Gips- und Anhydritgebirge bildet ein natürliches, durch die wasserdichten Schichten der dieses Gebirge unlagernden Ton und Mergelsteine abgeschlossenes Solereservoir, welches bis zu einer Tiefe von mindestens 117 - 146 m mit Sole angefüllt ist... Von jedem bergmännischen Unternehmen im Bereich des Gips- und Anhydritgebirges droht also Gefahr!... Ganz besonders ist der Gips einer Auslaugung zugänglich... Im Norddeutschen Schwanland ist das ganze Deckgebirge, namentlich das Diluvium sehr wasserreich, was eine große Gefahr bedeutet... Die restliche Gipschicht ist im Profil h nach der Schaubühne noch in 31,7 - 38,8 m Tiefe in Resten vorhanden... Querschnitt-Skizze der Trümmersgipschicht: Auf den Klüften und Spalten gelangt sowohl das Tagewasser, als auch das Grundwasser, erst zum Gips und dann zum Salz... Prof. Lang dachte sich 1927 den Senkungsvergung so: In Salzgebirge wäscht das Grundwasser Hohlräume aus. In diese sinke dann das darüber liegende Deckgebirge nach und verursache auf diese Weise die Senkung der Erdoberfläche... Der Verwandlungszwang des Anhydrits in Gips einerseits und die Klüfte, Spalten und Risse andererseits können nur schmale strichweise Erscheinungen hervorrufen, denen wir deshalb auch viel begegnen. Über der 4/2 m Deckgipschicht findet sich meistens eine mehrere Meter dicke kompakte Tongschicht, die ebenfalls abdichtend wirkt. Die Einsturzstelle Frosenstr. 2/3 weicht von den normalen Verhältnissen insofern ab, als dort über dem Deckgips keine dicke kompakte Tongschicht den Zutritt des Grundwassers bzw. des Treibandes zum Gips und Salz verhindert...

D: Die Salz-Vorkommen: siehe Anlage 1.

Die größte Bedeutung für die Senkungsvorgänge haben die Salz-Vorkommen, die stets mit Gips und Salzton vergesellschaftet sind. Wo sich das eine findet, muß sich normalerweise auch das andere finden. Wo aber überhaupt kein Grundwasser ist, oder wo es nicht zum Salz hinzukommen kann, da können auch keine Senkungen auftreten. Beides muß also zunächst erst einmal näher festgestellt werden; ~~siehe Forts. Seite~~ ! Ein ganz besonderes Kapital bieten beim Salz

- 1.) die Löslichkeitsverhältnisse an sich und *u.3.) der Salzrand.*
- 2.) die Auflösungs- bzw. Ablaugungsvorgänge, denen ich seit Jahrzehnten ein besonderes ^{dickes} Aktenstück gewidmet habe! Dieses alles spielt aber gleichzeitig auch bei der Materie "Grundwasser" eine große Rolle, so daß es hier nicht doppelt angeführt zu werden braucht.

Die Entstehungsvorgänge der Salzvorkommen bilden noch immer ein sehr großes Problem und haben alle nur ganz wenige bzw. noch gar keine Zusammenhänge mit den Senkungsvorgängen. Wichtiger ist in letzter Beziehung schon die verschiedenartige Konsistenz des Salzes als Kochsalz, Hartsalz, Kalisalz usw. Insbesondere die letzteren sind als sehr leicht löslich bekannt und werden infolgedessen zuerst und schneller als die erst genannten ^{von Wasser} ab- bzw. ausgelaut und fortgeführt.

Eine sehr wichtige Frage ist die Frage des Salzspiegels bzw. der Salzoberfläche und deren Konstruktion des entsprechenden Querschnitts: Der ehemalige Salzdezernent Bergrat Dr. Fulda war bis 1945 ein eifriger Verfechter des horizontalen bzw. ebenen Salzspiegels, während ich der unebenen Salzoberfläche nach der Art der Beilage von Buschmann 1905 des Salzstockes Lübtheen usw. beipflichte!

Wichtig ist ferner für den Querschnitt des Salzstockes Anlage , ob die seitwärts abzweigenden kleineren Salzlager des Rüt^I- Mittleren Muschelkalks^{II}- und evtl. auch des Keupers^{III} über oder unter der Höhenlage der Zechstein-Salzoberfläche schräg nach unten abzweigen ?

ohne kost-
te noch
nach La-



Etwas Genaues dazu kann aber
spielige Spezialbohrungen heu-
nicht gesagt werden. Ich habe
ge der Dinge an ostseitigen

Salzrande des Salzlager des Mittl. Muschelkalks schon über der Zechsteinsalzoberfläche ausstreichen lassen, um dem entsprechenden großen Erdfall 1013 (vor ca. 800 ?) in etwa zu entsprechen.

Der Salzspiegel bzw. die Salzoberfläche.

Nach der mündlichen Ausführung des Bergrats Dr. Falda in der amtlichen Besprechung am 11. Mai 1927 sollte der säulenförmige Salzstock aus mehreren 1000 m Tiefe emporsteigen und mit seiner Oberfläche, dem sog. Salzspiegel auf rd. 40 m unter Gelände bzw. auf Ordinate - 23,5 m unter NN (Normal Null = Meerespiegel) liegen. Der Lüneburger Salzstock nehme in zweierlei Hinsicht eine Ausnahmestellung ein.

1.) Kein anderer Salzstock trete so nahe an die Erdoberfläche. Hierdurch ergeben sich besondere Einflüsse auf den Ablaugungsvorgang, wodurch wiederum der größere Zerstörungsvorgang erklärlich werde.

2.) Auch der außerordentlich kleine Querschnitt des Lüneburger Salzstockes von nur 1 - 1,2 km = etwa 1 qkm trage sehr viel dazu bei. Die Ausdehnung des Salzspiegels entspreche seiner Ansicht nach genau den Grenzen des Senkungsgebietes. Dieses stimmt jedoch nach meinen Messungsergebnissen bei weitem nicht. Außerhalb des Salzspiegels sind alle Erdschichten in einer Breite von ca. 0,6 km nachweisbar in dauernder Bewegung. Alle anderen Salzstöcke in Deutschland, z.B. in Hünigsen und Benthe seien alle viel größer. Nur am Mississippi und in Galizien treffe man solche kleinen Ausnahmegrößen wie in Lüneburg. Die hierdurch bedingten Ausnahmegerichtspunkte müsse man stets im Auge behalten. Die Folgeerscheinung hiervon sei die hochprozentige Sole seit altersher dicht unter der Erdoberfläche, die von altersher reichlich geflossen habe und die Grundlage bilde zu den außerordentlich günstigen Betriebsbedingungen der hiesigen Saline. Auf der anderen Seite sei jedoch die Höhe und die Kleinheit der Salzoberfläche auch die Ursache einer stärkeren Ablaugung und einer stärkeren Senkung des Deckgebirges als in anderen Salzgebieten, da sich die Soleentnahme

auf einen sehr kleinen Raum verteile, wodurch der Ablaugungs-
betrag naturgemäß größer sein müsse. In Artern sei z.B. bei dem
50 qkm (!) großen Salzstock von Senkungen nichts zu merken, auch
in Frankenhausen nicht u.a. Solche Messungen, wie hier, sind
aber auch woanders noch nirgends so intensiv ausgeführt. (Fulda
hat da etwas behauptet, was er gar nicht verantworten konnte.)

"Die Nähe und die Kleinheit der Salzoberfläche sind aber durch die
Natur bedingt und nicht etwa durch den Betrieb der Salinenquelle".
Weiter erklärte Dr. Fulda, "daß das Hauptquantum des Siedesalzes
aus einer ganz großen Tiefe mittelst eigenen Druckes und nicht etwa
von der Salzoberfläche komme. Die Saline nutze nur den starken
natürlichen Soledruck aus, der sonst ebenfalls im Grundwasser
ablaufen würde. Da aber zeitweise nicht der nötige Prozentgehalt
an Salz vorhanden gewesen sei, habe man die Waldwässer, die aber
nicht bloß Süßwasser, sondern auch bis zu 15% Sole gewesen seien,
weggepumpt. Diese Betriebsumstellung von 1925 sei ein sehr großer
Vorteil für das Senkungsgebiet gewesen. Auch würde dadurch die
Soleentnahme von der Oberfläche des Salzstockes wesentlich vermin-
dert! In Salz würden keine Hohlräume ausgelaugt, sondern das
Salz würde stets flächenhaft von der Oberfläche oder an den Seiten
abgelaugt." Von den seitlichen Angriffen des Grundwassers in
größeren Tiefen des Salzstockes über die Hohlräume im Mantelgips
schweigt er sich aber völlig aus und gerade darauf kommt es mir
sehr an!

Diese Ablaugung des Salzspiegels soll sich nach Prof. Lang Seite
9 "nur ganz allmählich an der Oberfläche auswirken, so daß die
Boden- und Häuserschäden der Salzentsziehung zeitlich weit nach-
hinken. Über die seitliche Reagenz auf die Soleentnahmen, ob in
1 oder 10 oder 100 oder 1000 Jahren, schweigen sich alle diese
ortsfremden Gutachter einfach aus, weil sie diese Fragen alle
nicht beantworten können. Ähnlich wie vor 100 Jahren eingestell-
ter Braunkohlenbergbau sich unter Umständen heute noch durch Ris-
sebildungen bemerkbar machen kann, so müssen auch die Folgen der
intensiven Salzauflösung noch lange (!) nachwirken." Hiernach
könnte man also zu Gunsten der Saline annehmen, daß die heutigen
Häuserschäden erst Nachwirkungen aus langer Vorzeit seien. Dieser
Einwand läßt sich insbesondere stützen durch die teilweise Mit-

senkung der an das Zechsteinsalzlager anstoßenden Muschelkalksalzschichten, denn die steilstehenden harten Kalkschichten werden bestimmt viele Jahrhunderte, wenn nicht gar Jahrtausende, gebrauchen, um auf eine Jahressenkung des Salzspiegels von nur 13 mm Höhe zu reagieren. Diese Feststellung ist sehr beachtlich, weil sie einen Beweis dafür liefert, daß die Senkungserscheinungen als solche schon viele Jahrtausende im Gange sein müssen. Die Zeitfrage der Nachwirkungen hat die GLA in ihren bisherigen Gutachten in keiner Weise gestreift. Ob sich die Salzentnahme des Jahres 933 oder 1433 oder 1955 im Jahre 1956 an der Erdoberfläche auswirkt, ist und bleibt m.E. stets ein ebenso ungelöstes Problem wie die flächenhafte Abblaugung des horizontalen Salzspiegels an sich. Ebenso ungeklärt bleibt auch der Zusammenhang des Salzspiegels mit der ganz enormen Geländesenkung der Salzwiese und der Grimswiese.

Alle bisher angebohrten Salzspiegelhöhen liegen nur östlich der Störungslinie 4, so daß es sehr wohl möglich sein kann, daß westlich dieser Linie ganz andere Salzspiegelhöhen vorkommen und damit möglicherweise diese Salzwiesensenke erklären... Diese Meinung von mir 1933 hat sich 1952 bei der Bohrung bei der Grimmschule dahingehend bestätigt, daß diese Bohrung die Salzoberfläche bei - 11 m NN angetroffen hat, also 11 m tiefer als bisher! Kommt die Salinensole aus tieferen Schichten als 40 - 50 m = Salzspiegeltiefe ? ... Ja, aus 150 - 200 m Tiefe. Der Auslaugungsprozeß des Steinsalzes bis zum annähernd horizontalen Salzspiegel (= Salzoberfläche) ist nach Keilhack 1914 angeblich die einzige Ursache der hiesigen Bodenbewegungen... Nach Prof. Lang 1927 treffen wir hier nicht überall bei - 20 bis 22 m unter NN die Steinsalzoberfläche an... Wegen der Salzspiegelhöhe verweise ich auf meine Angaben, weil $+ 20,73$ minus $47,3 = - 26,57$ m NN zu der bisherigen Theorie von - 21 m absolut nicht passen würde, während bei der Mittelschule die Steinsalzoberfläche bei - 20,14 m unter NN angetroffen ist... Würde (nach Gravenhorst 1931) eine Abblaugung des Salzspiegels eintreten, so würde dann auch nur eine ganz allmähliche Senkung der Grundstücke eintreten, aber kein Erdfall... Durch das Abpumpen der Sole trete (nach Strauß 1932) eine Abblaugung des Salzspiegels von oben her ein und damit eine ständige Senkung des Salzspiegels...

Profilskizze:

Wenn wir die heutige Neigung des Berges weiter ziehen bis auf die heutige Salzoberfläche von etwa -21 bis 26 m unter NN, so dürfen wir bei den Punkten a - a 1 den Fuß des Kalkberggipses erwarten... Im allgemeinen standen hier die felsigen Gipsverkommen ursprünglich alle fast senkrecht und legten sich etwa seit Ablauf der Eiszeit dann etwas auf die Seite, aber nicht ganz bis zur Salzspiegelhöhe, wie man früher allgemein annahm, wo man aber nach 1933 auch so allmählich von abgekommen ist nach Maßgabe vorstehender Skizze... Die alte Fulda'sche Theorie von der Auflösung des Salzspiegels durch die Salinenquelle ist inzwischen von den meisten Geologen verlassen... Die besonders geringe Senkung im Zuge der Nivellements-Punkte 7 - 8 - 10 - 14 - 33 läßt vermuten, daß sich in deren Untergründe eine Anhydrit- bzw. Gipsmauer erschwert die Zirkulation der Sole über dem Salzspiegel und bewirkt anscheinend die Trennung der beiden Teilgebiete I und II, die sich ihrerseits durch eine verstärkte Senkung auszeichnen... Die fast horizontale (?) Salz- und Gipsoberfläche kann nicht in Lagerungsverhältnissen begründet sein, sondern ist nach der derzeitigen Ansicht der damals zuständigen GLA Berlin als eine Ablagerungsebene, als ein Salzspiegel aufzufassen, wie er vielfach in HD und MB beobachtet werden kann. Daß dieser Salzspiegel unter der Stadt Müneburg eine größere Verbreitung besitzt, geht daraus hervor, daß er in dem Soleschacht (der Judensaline) am Graalwall in der gleichen geringen Tiefe (von - m unter NN!) anstehend beobachtet... Dieser Vorgang der Ablaugung der Salzoberfläche und der Erniedrigung des Salzspiegels ist ein geologischer Prozeß, von dem man nach Fulda mit Bestimmtheit annehmen kann, daß er sich noch heute fortsetzt... Diese fortgesetzte Ablaugung der Salzoberfläche wird von mir entschieden bestritten. Die Ursache der vieltausendjährigen Senkung des ganzen Gebietes ist aber nicht etwa der nur rd. 40 - 50 m tiefliegende Salzspiegel, sondern kann nur in einer Tiefe von mindestens 150 - 200 m gesucht werden... Die Salzspiegeltheorie in - 21 m unter NN erkenne ich

für das Mittlere Muschelkalksalz überhaupt auf keinen Fall an, weil dort sonst viel schlechtere und vor allem tiefere Salz-Oberflächenverhältnisse sein müßten... Im Profil d nach den Volgerschichten - Anlage - haben sich die Verhältnisse so stark verändert, daß dort von einer einheitlichen Horizontal-Lage des sog. Salzspiegels überhaupt gar keine Rede sein kann. Ob diese Salzspiegelhöhe einen Zusammenhang mit der örtlichen enormen Geländeabsenkung hat, hat noch nicht untersucht werden können... Im Volgerschacht vor dem Neuen Tore ist die hochprozentige Sole in einer bedeutend tieferen Lage als - 21 m unter NN angeschrotten (- m NN!); ein Beweis, daß der Solespiegel nicht etwa gleichbedeutend ist mit dem Salzspiegel... In der theoretischen Salzspiegelhöhe in etwa 50 m Tiefe ist im Schildesteinbruch keine hochprozentige Sole gefunden... Auch aus dem ehemaligen Steinsalzfund in Grabentiefe (der Sülwiese) folgert, daß alle bisherigen Fulda'schen Salzspiegeltheorien von 21 m unter NN unzutreffend sein müssen... Nach Miller 1904 entstammt die Salinensole den Salzlagerstätten, die südlich der (willkürlich angenommenen) Linie: Volgerschichte - Kaserne am Markt liegen... (Diese rein theoretischen Linien von Miller 1900 ohne den allergeringsten Anhalt dafür sind so recht typisch für gewisse Berufsgeologen, die mir meine Linien, die auf örtlichen Unterlagen beruhen, streitig machen! s. S. !)... Nachdem eine gesättigte Sole das ganze zerrüttete Gebirge durchtränkt hatte, soll ein vollkommener Abschluß gegen ein weiteres Eindringen von Tagewasser (auf die Oberfläche des Steinsalzes, des sog. Salzspiegels) erfolgt sein... Ich habe niemals behauptet, daß der Teil der Mischung, der vom Salzspiegel stammen soll, nur 1% betrage, sondern "das fehlende 1% habe ich nur einstweilen auf das Konto der Saline gesetzt, weil eine ganze Reihe von Beobachtungen noch ausstehen, die möglicherweise dieses 1% noch nachweisen könnten"... Die Oberfläche des Salzes - der sogl. Salzspiegel - liegt rd. 40 m unter der Erdoberfläche, also noch im Bereich starker Grundwasserströme. Deshalb liegt der Gedanke nahe, daß die von der Saline gepumpte Sole nichts anderes darstelle, als eine vom Grundwasser hervorgerufene Ablaugung des Salzspiegels. Dagegen erheben sich aber schwere Bedenken... Es ist unwahrscheinlich, daß der ganze Salzspiegel dauernd von einer hochkonzentrierten Soleschicht von meh-

rerer Metern Höhe bedeckt wäre, um die in der Salinenquelle zutage tretende Sole stets in gleicher Konzentration zu erhalten. Eine Reihe von Bohrungen bis auf den Salzspiegel hat hier keinerlei Beweis erbracht für die Existenz eines solchen "Sole spiegels"... Der Sülwiesenversuch einer künstlichen Auslaugung des Salzspiegels soll den Beweis erbracht haben, daß dort tatsächlich die Sole des Salzspiegels gewonnen wurde... Bei der Schaubühne-Tiefbohrung ist aber 1925 der erwartete Salzspiegel bis 43,85 m noch nicht angetroffen! ... "Es wird ausschließlich darauf ankommen, durch geeignete technische Maßnahmen, vor allem durch Verstärkung der Fundamente, die Wirkungen der Salzspiegelerniedrigungen auszugleichen." Dieser Empfehlung der GLA Berlin vom 26.5.1913 vermag ich aber nicht zu folgen, weil sie sich inzwischen in keiner Weise bewährt haben, z.B. bei der Hauptpost, bei der Kreissparkasse und bei der Michaeliskirche usw. ... Es ist einwandfrei erwiesen, daß die Haupt-Solequelle ihren hohen Wärmegrad von 13,2 - 14,0 ° C nicht von der Steinsalzoberfläche in 44 m Tiefe erhalten kann... Die Salzoberfläche = Salzspiegel lag bei der Judensaline bereits auf + 22,3 - 17,5 = + 5,8 m NN, was von der bisherigen Salzspiegeltheorie Fuldas von - 21 = 23,5 m unter NN um etwa 27 m, also völlig abweicht. Hält man sogar die andere Angabe von 5,84 m an, dann stand die Salzoberfläche sogar auf mind. - 16,5 m NN, die ich aber für sehr unwahrscheinlich halte... Fulda zeichnet ebenso wie Lippig jr. 1926 Seite 21 den Salzspiegel statt 20,5 bzw. 23,3 bei - 20 m NN, für den Soleschacht der Saline dagegen auf - 22 m NN (statt 20,5 bzw. 23,3 m), will also danach anscheinend 2 m Gefälle auf 800 m Länge dokumentieren, die aber gar nicht vorhanden sind, weil der sog. Salzspiegel gar keine durchgehende ebene Fläche darstellt und auch nicht darstellen kann! ... Bergrat Dr. Fulda stellt in seinem Profil vom 20.8.1927 Anlage 2 einen unterirdischen Abfluß von Salzwasser nach dem Zementbruch dar, der aber etwa 12 m höher liegt als der Salzspiegel im Senkungsgebiet III... Die Sohle des Zementbruches reicht bis - 10,7 m unter NN und liegt daher nur etwa 9 m über der Höhenlage des Salzspiegels bei - 20 m unter NN = Meeresspiegel ... Der Zechsteinsalspiegel und der Muschelkalksalzspiegel sind streng auseinander zu halten, da sie weder indontisch sind, noch identisch sein können... Der Salzspiegel kann

1.) nicht zugleich als Solespiegel aufgefaßt werden und
2.) zirkuliert hier über dem Salzspiegel nachweisbar überhaupt gar keine Sole ... Die verhältnismäßig kleine Salzoberfläche (von nur etwa $1 \frac{1}{4}$ qkm) hätte einen solch mehr als 1000-jährigen forcierten Salinenbetrieb ohne geradezu katastrophale Folgen für die allernächste Nachbarnschaft gar nicht zugelassen ... Die von manchen Berufsgeologen so gern betonte große Ablaugung des Salzspiegels kann deshalb hier überhaupt nicht oder nur ganz wenig wirksam gewesen sein... Mit dieser Feststellung eines stellenweise bedeutend höher liegenden Salzspiegels bzw. Salzoberfläche klären sich dann auch alle örtlichen Vorkommnisse bei dem Einsturz Fromestr. 2/3 auf, wenn wir diese Salzschiebt etwa als zum Mittleren Muschelkalk gehörig anprechen als Fortsetzung der im Profil a angebohrten dünnen Steinsalzschiebt, die auch dort noch verhältnismäßig hoch anstehend ausstreichen muß und die bei der Einsturzstelle sich zu einer Stelle allerübelster Art ausgebildet hat... Wenn Bergrat Dr. Fulda am 19.4.1929 Seite 3 die Ausdehnung des gesamten Senkungsgebietes in Deckung bringt mit der Verbreitung des Salzspiegels in ca. 40 m Tiefe, so trifft dieses nicht genau hin, da auch noch weit außerhalb dieses Salzspiegels Senkungen vorkommen ...

Skizze mit Salzspiegel:

Salzoberfläche und Senkungsgebiet decken sich aber bei weitem nicht! ... Eine 1000-jährige Soleentnahme der Saline durch eine Salzspiegelablaugung in nur rd. 40 m Tiefe von durchschnittlich jährlich 120 000 cbm Sole = 30 000 t Trockensalz hätte nicht allein in unmittelbarer Nähe der Pumpstelle ganz katastrophale Verhältnisse hervorrufen müssen ... Schon in der Nähe der Salinenhauptsolequelle schrumpft die Wahrscheinlichkeit eines Grundwasserzutritts zur Steinsalz-Oberfläche schon allein durch das Vorhanden-

sein einer m dicken Tonschicht bis zur Geringfügigkeit zusammen... Die Saline kann keinen Einfluß auf die Senkungserscheinungen und die Grundwassererscheinungen keine ständige Senkung des Salzspiegels in dem Gebiet der Fromestraße hervorrufen ...

In 150 m Tiefe herrschen ganz andere Verhältnisse vor als bei der Steinsalzoberfläche in 40 m Tiefe ... Mit diesen ausführlichen Darstellungen ist das Problem der Salzspiegelablaugung einerseits in ein ganz anderes Stadium gerückt und andererseits eine ganze Reihe neuer Probleme angeschnitten, die zwar eine besondere Erörterung erheischen, aber für diesen, meinen Auftrag gegenstandslos sind.

Artesische Brunnen, die natürlich emporsteigendes, oft noch über die Erdoberfläche im Strahl sich erhebendes Wasser liefern, sind seit den ältesten Zeiten bekannt; angefangen mit Sagen von Moses, der den Felsen mit einem Stabe schlug, daß viel Wasser herauskam; oder von Herkules, der durch Einstoßen eines Stabes in den Boden den Ciminischen See schuf usw.

In Deutschland erbohrte man 1816 in Nauheim eine Solquelle und 1838 den großen Solaprudel, der aber kaum artesischen Charakter besitzt, vielmehr durch Kohlensäure angetrieben wird.

Die Bohrbrunnen fanden in Deutschland sehr schnell weiteste Verbreitung, und die Literatur verzeichnet eine große Reihe von Werken über diese Brunnen, darunter auch der "Stadtbaumeister Spatzler" in Mineburg! Auch die Bohrmethoden wurden bald darauf wesentlich verbessert, und namentlich Künd hat sich wesentliche Verdienste um die Bohrtechnik erworben. Das in den Boden eindringende Wasser wird oft von undurchlässigen Schichten aufgehalten und ist dann gezwungen, diesen zu folgen. Ist die wasserführende Schicht auch noch von einer undurchlässigen Schicht überdeckt, so kann das Wasser bei passender Neigung der Schichten einem sehr hohen hydrostatischen Druck ausgesetzt werden. Treibt man dann in diese Schichten ein Bohrloch nieder, so wird das Wasser nach Durchbohrung der wasserführenden Schicht alsbald im Bohrloch aufsteigen, zutage treten und je nach Umständen sich auch noch im Strahl erheben. Derartige Brunnen, die also auf das Gesetz der kommunizierenden Röhren zurückzuführen sind, nennt man artesische.

Die Möglichkeit ihrer Anlage hängt von dem geognostischen Bau der Gegend ab. Die meiste Aussicht auf Erfolg bieten weite, kesselförmige Talmaiden oder Becken, deren Wände der Schichtung der Gesteinsschichten konform sind. Man hat indes artesische Brunnen aber auch in weiten Ebenen erbohrt, wo die erforderlichen Höhen ganz zu fehlen scheinen. Daß hier das Wasser dennoch emporgetrieben wird, erklärt sich aus der oft Hunderte von Quadratmeilen umfassenden Ausdehnung der Schichten. Artesisches Wasser stammt also unter Umständen aus sehr weiten Entfernungen und aus sehr großen Gebieten. Letzterem Umstand verdanken sie ihren nie versiegenden Wasserreichtum.

Oft entströmt dem Bohrloch dann auch Kohlensäure und heißes Wasser, die dann zu Bädern verwertet werden. In ähnlicher Weise liefern manche artesische Brunnen auch brennbare Kohlenwasserstoffgase und Erdöl. Die größte Bedeutung haben daher artesische Brunnen für wasserarme Gegenden. Ebenso hat man artesische Brunnen mit Vorteil angewendet, wo gewöhnliche Brunnen gar kein oder nur schlechtes Wasser liefern, wie an der Jadenündung.

Aus meinen Gutachten betr. Frommestr. 1933:

Bislang ist in keinem einzigen Gutachten noch niemals der artesische Druck in den Solestandrohren der Saline erwähnt worden, was ich in diesem Gutachten aber hiermit nachholen will, da sehr viel davon abhängig ist, denn die Pumpen-Aggregate wirken nicht unten am Boden der Sole-Standrohre, sondern bei der hiesigen Saline in etwa 10 m Tiefe unter Tage mit einem Abpump-Effekt von nur 20 cm, während er andernorts, z.B. bei der Saline Georgenhall in Hannover-Linden bei ca. 20 m Tiefe ca. 2 m beträgt. Diese Feststellungen sind sehr wichtig bei der Beurteilung des Einflusses der Salinenpumpen auf den Ablaugungsvorgang, der deshalb m.E. an der Stelle des Solestandrohres überhaupt gar nicht existieren kann.

14: Bei der Bohrung auf dem Kaiser Wilhelm-Platz ist damals 1931 das Wasser erst am nächsten Tage 7 m hoch artesisch durchgedrückt!

17a: Die Hauptsolequelle steht bei 42,75 m Tiefe unter Eingang in einem 80 cm großen Hohlraum des Gipses, aus welchem die Sole artesisch bis zu 8 m unter Tage hochsteigt...

19: Nach Preuß 6.5.1932 muß eine natürliche Quelle aus eigener Kraft zutage treten... 25: Die Hohlräume im Gips spielen bei den natürlichen Solequellen eine bedeutsame Rolle, da die Sole diese Hohlräume bevorzugt, um in ihnen durch den meist vorhandenen hydrostatisch artesischen Druck hochzusteigen und evtl. auszutreten...

48: Im Volgerschacht vor dem Neuen Tor stieg gesättigte kochsalzhaltige Sole in ungeheurer Schwalle sogleich fast 53,6 m hoch empor.

49: Ungeachtet des Druckes, welchen die im Volgerschacht bis zu 53,6 m Höhe aufgestiegene Solesäule in gradlinig zunehmender Weise auf die betreffende Quelle ausgeübt hat, sind in einer Minute 0,792 dbm = das 6-fache der aus den Quellen des Salinenhofes in einer Minute zu gewinnenden Sole hervorgedrungen und es ist mit

Bestimmtheit damit zu rechnen, daß dem Solequellengebiet Lüneburgs mindestens das achtfache der gegenwärtig auf dem Salinenhofe zu fördernde Solemenge, mithin in einem Jahre 432 000 cbm Sole mehr als durch die Saline entzogen wird...

54: Bei den geringen Niveauverschiedenheiten des Terrains, in welchem dieses Gebirge unmittelbar unter der Oberfläche verbreitet ist, findet nur ein geringer hydrostatischer Überdruck des Wassers statt.. Noch mehr wird die langsamere Zirkulation durch den Gegendruck der emporsteigenden spezifisch schwereren Sole verzögert, welcher bei dem hohen Gehalt der letzteren so bedeutend ist, daß sie selbst in den Tiefpunkten der Lüneburger Gegend nicht mehr bis zur Erdoberfläche emporsteigt. (Heute zwar nicht mehr, aber vor ca. 1500 Jahren ist sie noch an der Erdoberfläche ausgetreten und dann erst allmählich bis auf heute 8 - 9 m unter Tage abgesunken.) ... Die Verschiedenheit der Temperatur in der Tiefe und in der Nähe der Erdoberfläche wird - selbst wenn kein Überdruck durch das aus einem höheren Niveau eindringende süße Wasser ausgeübt wird - eine Zirkulation der Sole und dadurch eine der völligen Sättigung nahe kommende Ausreicherung des Gehaltes derselben zur Folge haben... 57: Die angewendeten Hilfsmittel waren nicht ausreichend, um das in den Schacht eingedrungene Wasser zu Sumpf zu halten ... Das Wasser floß aus dem Gipegebirge zu, um dann im Schacht bis zu dem Niveau des in diesem Gebirge angesammelten Wassers aufzusteigen... 58: Hernach als durch Wasser im Schildstein der Gegendruck hergestellt war, nahmen auch die Quellen auf der Saline ihre frühere Stärke sogleich wieder an ... 60: Aus der Temperatur der Solequellen von $13 \frac{3}{4}$ - 15° C ist zu schließen, daß letztere aus einer Tiefe von 117 - 146 m aufsteigen ...

65: Die Bergleute aus Freiburg in Sachsen behaupteten 1718, das Salzwasser käme aus großer Tiefe! ...

75: Die aufgelöste Salzmenge steige als Sole durch den Auflagerdruck des Gebirges hoch ... 76c: Bei dem Wassereinbruch in Bente bei Hannover am 15.10.1901 stieg die fast gesättigte Sole aus eigener Kraft bis zu 41 Metern hoch... 78: Die Sole aber, die emporsteigt, enthält nur wenig freie Kohlensäure .. 79: Der der hiesigen Solquelle innewohnende artesische Druck reicht heute noch bei Betriebsruhe bis 8 - 9 m unter Tage ...

91: Der Wärmegrad der Sole von $14,4^{\circ}$ C. läßt auf ein Emporsteigen.

aus einer größeren Tiefenlage schließen ... 113: Die Solequellen müssen eine sehr große hydrostatische Spannkraft haben, sonst würden sie nicht aus dem Gips durch die Tonmassen freiwillig aufsteigen können! ... 121: Vielleicht hat der Gips eine Spalte, die das Aufsteigen der Sole aus größerer Tiefe erleichtert ... 126: Wenn die jetzt mit einem starken Druck in dem Steinsalz und Gipsgebirge angespannte Sole sich durch eine fremde Förderung dann unter einem geringeren Druck befindet, ... 130: Hochprozentige Quellesole mit einem selbständigen Auftrieb wurde aber bei den Bohrungen um die Michaeliskirche nicht gefunden! ... 144: Die 18 m Höhenunterschied erklären die Menge und den Druck der in Zementbruch austretenden Sole! ... 149: Nur die Hauptsolequelle der Saline steigt durch den Gebirgsdruck bis zu + 10,3 m NN empor = rd. 9 m unter Tage. Auf dem Salzspiegel existiert überhaupt gar kein Soleauftrieb ... folglich kann der große Auftrieb der Hauptquelle nur aus einer größeren Tiefe stammen ... 150: Die Steighöhe der Hauptsolequelle. Aus dieser Steighöhe müssen m.B. praktisch erfahrene Bergbausachverständige berechnen können, ob der veranlassende Gebirgsdruck in ca. 40 oder ca. 140 m wirksam ist ... 156: Bohrt man unter dem Ton ein unter Druck stehendes sog. Grundwasserkissen an, so bewirkt der erste Druckausgleich ein beträchtliches Steigen des Wasserstandes im Bohrloch, z.B. bei den Grundwasserbeobachtungsbrunnen auf dem Wilhelm-Platz, siehe Seite ! ... 161: Fulda erklärte 1927, daß das Hauptquantum des Siedesalzes aus einer ganz großen Tiefe mittelst eigenen Druckes und nicht von der Salzoberfläche komme!! Die Saline nutze nur den natürlichen Soledruck aus, der sonst im Grundwasser ablaufen würde. Die Betriebsumstellung 1925 ist deshalb ein sehr großer Vorteil für das Senkungsgebiet gewesen! ... 165: Die unterschiedliche Steigkraft der Sole bis zu 8 1/2 m unter Tage läßt sich aus nur rd. 40 m Tiefe allein nicht erklären ... Die Pumpenverhältnisse der Saline werden stark beeinflusst durch die ungleichen spezifischen Gewichte und die veränderte Steigkraft der Sole ... 167: Abfließen kann die spezifisch schwerere Sole so ohne weiteres auch nicht, weil sie ... 2.) in einem ca. 40 m tiefen Kessel steht, aus dem sie nur mit Hilfe eines hydrostati-

sehe Druck oder Auftrieb bzw. die Steigkraft könnte sie ferner nur mit dem höher gelegenen Grundwasserstrom in Verbindung bringen, wobei sie dann aber ihren 26%igen Höchstwert an NaCl sofort einbüßen würde... 169: Alle hiesigen Tiefbohrungen haben ferner an keiner einzigen Stelle den klaren Nachweis erbracht, daß über dem kompakten Steinsalz in ca. 40 m Tiefe hochprozentige Sole mit "hydrostatischem Druck" ansteht! ... Einen etwaigen stark versalzenen Grundwasser fehlt immer der erforderliche Auftrieb!!...

Der Solespiegel.

Viel wichtiger als der Salzspiegel ist das Verhalten des Solespiegels. Wir suchen in der Literatur danach vergebens und leider auch in allen bisherigen Gutachten der Geolog. Landesanstalt!! Also muß ich mich auf eigene Füße stellen. Zunächst aus älteren Schriftstücken: a) aus meinen Gutachten betr. Promestr. 2/3: 1933: Seite 76b: Eine lange Reihe von Bohrungen haben keinerlei Beweise für die Existenz eines solchen Solespiegels unmittelbar über dem Salzspiegel erbracht.

81: Mit dem konstanten Absinken des Grundwassers sank auch der Solespiegel entsprechend mit ab bis auf die genannten $3\frac{3}{4}$ m...

82: Was haben wir uns überhaupt unter der Münchener Solquelle bzw. unter deren Soleadern und Solespiegel usw. vorzustellen? ...

84: Schon nach wenigen Jahrzehnten zeigten sich bei der Münchener Solquelle immer wieder die alten, aber noch immer unverstandenen Erscheinungen der weiteren Absenkung des Solespiegels und des dadurch entstehenden Solemangels... Weder Sonin noch Gobhardi haben sich mit diesem Wort beschäftigt! ...

85: Der obere Fahrtgang wird vermutlich 1442 oder 1508 entstanden sein, denn die weitere Absenkung des Solespiegels war aus geologischen Gründen nicht aufzuhalten, ebensowenig wie heute, und mit dem Solespiegel ging umgekehrt eine Absenkung des Grundwasserspiegels ebenso genau parallel ... Man könnte statt Solespiegel aber auch "Solestand" sagen, aber in Anlehnung an den Meeresspiegel, Wasserspiegel usw. habe ich es dabei belassen !!!

91: An dieser Stelle sind wohl einige nähere Solespiegel-Angaben angebracht, die eine ständig zunehmende Vertiefung des Sole-schachtes erkennen lassen. Diese dauernd zunehmende Vertiefung des "Solestandes" unter der Erdoberfläche steht ferner in einigen Zusammenhang mit dem periodischen Solemangel ...

102: Trotz des jetzt hermetisch dichten Sole-schachtes laufen seit 1925 Solespiegel und Grundwasserspiegel genau parallel, d.h. also: Die Hausbesitzer müßten eigentlich anstreben, den Sole-spiegel noch beträchtlich und dauernd mehr zu senken, als es 1925 beim Schachtbau geschehen ist, obschon sich zwar die Stadt hierauf aus gewissen Gründen nicht einlassen konnte...

110: Bei der Neuen Sulze-Solequelle wird 1848 der Solespiegel auf rd. 6,60 m unter Tage angegeben = etwa + 12,50 m NN. Von den sonstigen alten Solequellen sind keine ähnlichen Angaben überliefert... 125: Ein unregelmäßiges Auspumpen der Sole des Daetz'schen Soleschachtes, wobei dessen Solespiegel bald hoch, bald niedrig stehe, sei für die benachbarte Neue-Sulze-Quelle und deren Umgebung nachteilig ... 126: Die Förderung der Sole aus dem Daetz'schen Solebrunnen sei unter der Bedingung zulässig, daß ein "konstanter" Solespiegel in diesem Brunnen gehalten wurde. Bei der Beschränkung der jährlichen Salzproduktion auf ein Maximum von 350 000 Ztr. Salz bei einer regelmäßigen Soleförderung nebst Unterhaltung eines konstanten Solespiegels könne man in dem Falle nachsichtiger sein, sobald die Solebrunnen sich außerhalb der Stadt und in der angegebenen Entfernung von 450 - 600 m von derselben befinden...

139: Der Solespiegel der Judensaline am Aufgange der Bastion stand 1850: 34,04 m tief = - 11,74 m unter NN; 1895 auf + 15,34 m und 1908 auf - 3,90 m NN. In diesem geradezu enormen Schwankungen des Solespiegels bis zu 27 m (- deren Richtigkeit vorausgesetzt, was ich nicht nachprüfen kann -), spiegelt sich der stark unterschiedliche Gebirgsdruck wieder, wie er sonst noch nirgends beobachtet ist! Diese rein lokalen Erscheinungen haben aber mit der Hauptsolequelle der Saline keinen unmittelbaren Zusammenhang...

148: In einem alten Plan vom ehemaligen Salinentorfkanal um etwa 1800 ist sogar ein besonderer "Solespiegel" über dem Grundwasserspiegel angegeben! ...

149: Der Solespiegel kann nicht zugleich als Salzspiegel aufgefaßt werden...

150: Wohl wäre es 1926/27 zu verstehen gewesen, wenn derzeit die Grundwassergeschädigten angestrebt hätten, den Solespiegel noch weit mehr zu senken, wie z.B. 1925 gelegentlich des Soleschachtumbaus vorübergehend geschehen ist. Der Ausdruck "Solespiegel" ist eigentlich falsch, denn der 26%ige Solespiegel im Solestandrohr des Solschachtes ist außerhalb des Standrohres in dieser Höhenlage nirgends mehr vorhanden. Richtiger müßte es m.E. heißen: "Die Steighöhe der Hauptsolequelle". Aus dieser Steighöhe

müßten m.E. praktisch erfahrene Bergbausachverständige ganz genau berechnen können, ob der veranlassende Gebirgsdruck in ca. 40 oder ca. 140 m Tiefe wirksam ist...

152: Auffälligerweise deckt sich der Höchstbetrag der nivellitischen Senkungsbeobachtungen mit dem absoluten Tiefpunkt der Senkungsmulde II von + 6,9 m NN = rd. 12 m unter dem Solestand der Hauptsolquelle...

163: Durch das Pumpen der Saline soll nach Prof. Lang 13.1.1927 der Solespiegel innerhalb des Kessels abgesenkt und infolgedessen das darüberstehende Süßwasser mit dem Salzgebiet in Berührung treten und sich nunmehr mit Salz sättigen. Dadurch werde dann das Salzgebirge ausgewaschen und es entstehen Hohlräume...

167: Erfolge der energischen Vertiefungen der Quelle liegt der Solespiegel, der vor ca. 5000 Jahren noch an der Erdoberfläche bei + ca. 20 m NN lag, heute bei Stillstand der Pumpen bereits 8 - 9 m tief = 11 - 12 m NN; vor dem 1. Weltkrieg sogar eine Zeitlang über 14 m = ca. 5 m NN!! Diese periodischen Vertiefungen der Quelle wären aber nicht erforderlich, wenn das Solequantum abhängig wäre von der Sickerwassermenge bzw. vom Grundwasser ...

Die Saline weist ferner schon am 3.1.1928 darauf hin, daß das Senkungsgebiet nicht mit dem Gebiet des Solevorkommens zusammenfällt und daß an verschiedenen Stellen weit außerhalb des Senkungsgebietes Sole teils natürlich zu Tage getreten ist, teils bei Brunnenbohrungen angetroffen wurde. Ich habe deshalb bereits am 12. Nov. 1928 unter Nr.13 die Frage aufgeworfen, ob die in dem nördlich vom Kalkberg belegenen Teile des Senkungsgebietes vorhandenen Solevorkommen auch noch zu dem unmittelbaren Aussolungsgebiet der Saline gehören sollen, werauf die GLA derzeit aber nicht näher eingegangen ist!

Die allererste Sole war zweifelsohne schon vor vielen Jahrtausenden vor der ersten Saline da und jedes natürliche Solevorkommen könnte eine Saline versorgen; wenn sie es nicht tut, dann fließt sie oben seit altersher swangeläufig im Grundwasser ab; das sind uralte Binsenweisheiten, die nicht näher erklärt zu werden brauchen! Also immer und immer wieder steht am Anfang und am Ende dieser ganzen Materie der Senkungen der Salzgebiete das Grundwasser und so hat es von jeher zugegangen bis auf den heutigen Tag.

Nur die künstlichen Pumpenbetriebe und die künstlichen Grundwasserabsenkungen anderer Art usw. sind hinzugekommen und bieten uns ein ewig neues Wechselspiel.

Zu Anlage: : Übersichtskarte der deutschen Kalisalz-
vorkommen 1928 Fulda:
mit einem Entwicklungs-Profil der Salzstöcke
zu Gebirgsstöcken:

Dieses Kärtchen habe ich hauptsächlich deswegen gebracht, um zu zeigen, wie sich die Randgebirge an Rande des großen Nordwest-deutschen Kalilagers stellenweise bereits zu ganz ansehnlichen Gebirgsstöcken entwickelt haben. Zunächst fällt

- 1.) die ganz gleichmäßige Abflusstendenz nach NNO auf 70 km Länge auf;
- 2.) desgleichen die ehemals gleichmäßige Meerestiefe von etwa 7000 m in allen 4 Meeresteilen;
- 3.) die proportional zunehmende Breite der empordrängenden Gebirgsstöcke bis zu 23 km;
- 4.) die Abwanderung der Salzmassen nach den Gebirgsstöcken;
- 5.) die Entstehung großer Senkungsmulden zwischen den einzelnen Gebirgsstöcken bzw. an den Gebirgszügen;
- 6.) der unvermeidliche Zutritt von Meerwasser auf bzw. an die Salz- und Gipslager;
- 7.) der sichere Standpunkt von Niv.FP ist also nur mitten auf den Gebirgsstöcken und überall unsicher zwischen den Gebirgsstöcken

Diese 7 Sätze stellen fundamentale Erkenntnisse dar, an denen man nie vorbeikommt in den nachfolgenden Erörterungen!

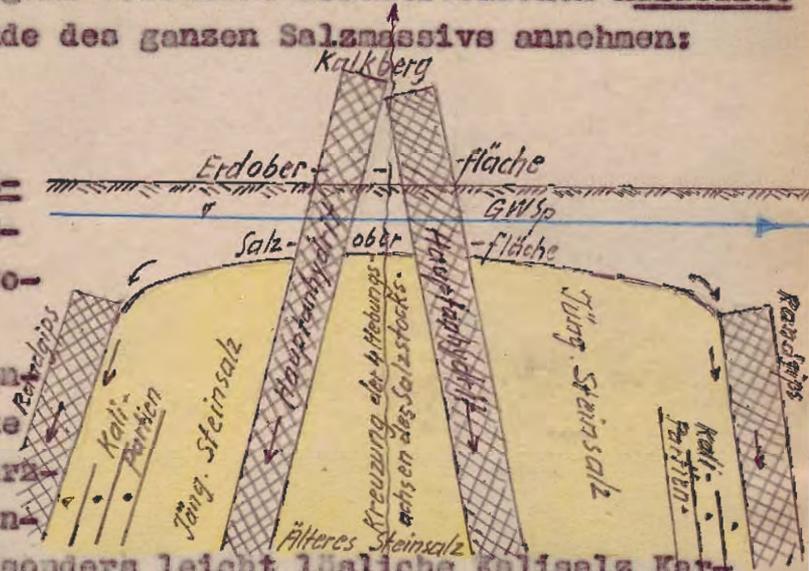
Die Karte als solche ist zwar an sich für die Lüneburger Verhältnisse unwichtig; wichtig ist auf dieser Anlage nur das interessante Profil A-B von Cölleda über die Finne bis nach Bernburg, und zwar wegen der allmählichen Weiterentwicklung des sichtbaren Gebirgsaufstiegs von einem kleinen Salzstock bis zum regelrechten großen Altgebirgsrücken! "Kommentar überflüssig"; der Anblick des Profils besagt alles ohne Worte: wie aus einem ursprünglich geschlossenen großen NaCl-Salzlager deren 4 kleine entstehen!!... Bei dieser Gelegenheit mögen gleich einige besondere Worte über die Kalisalze als solche am Platze sein:

Aus Gutachten Frommestr. 2/3: 1933:

S. 23: Wie kann das Grundwasser zu den ganz besonders leichtlöslichen Kalischichten kommen? Das Kalisalz Karnallit kann nicht einmal die geringe Feuchtigkeit der Luft vertragen und ist doch

in anschnlichen Schichtstärken nachgewiesen. Die unlöslichen Bestandteile des Karnallits gibt Fürer 1900 S. 134 zu nur 1,238% an. Das Vorkommen dieser ganz besonders leichtlöslichen Kalialze dürfen wir nur am Außenrande des ganzen Salzmassivs annehmen: siehe Profilskizze:

Hieraus folgert, daß man Meßpunkte über den Kaliflächen nicht mit anderen Meßpunkten so in Bausch und Bogen in Vergleich bringen kann, es sei denn aus besonderer Absicht!...34: Starke Senkungen, ja sogar Einsturzgefahr besteht daher an denjenigen Stellen, wo das besonders leicht lösliche Kalialze Karnallit unterlagert oder Treibsand überlagert.



34: Starke Senkungen, ja sogar Einsturzgefahr besteht daher an denjenigen Stellen, wo das besonders leicht lösliche Kalialze Karnallit unterlagert oder Treibsand überlagert. Auf das Vorkommen von Karnallit hat die Saline aber keinerlei Einfluß. Nur die Senkungerscheinungen sind an diesen Stellen ganz besonders groß, wenn das Grundwasser hinzutreten kann und das vermag wohl fast überall hinzuzukommen.....

35: Ein besonders typisches Beispiel für anstehende Kalischichten ist das Nordende des Schanzenweges (chem. Jahnstr.) in den Jahren 1926 - 1933: Das Südense des Schanzenweges zeigte ^{derzeit} alljährlich im Mittel 25 mm Senkung; das Nordende 52 mm und die Verlängerung bis zur Friedhofskepelle 60,6 mm! 43: Vom Ochtmisser Weg an ostwärts fließt vermutlich der Kali-Rand des Zechsteinsalzlagers zur Einsturzstelle in der Fromnestr. und ^{von der} zur Pumpe im Zementbruch!.....

45: Die vielfachen Verluste an Salzkernen bei der Kernbohrung II westlich Mönchsgarten bis zu 80% (!) führten 1903 zu der Vermutung, daß zwischen 458 und 620 m Tiefe die Kalialzsbänke überbohrt worden sind, weil infolge des fortwährenden Fortlaufens der Bohrlauge z.T. mit Sole gebohrt worden ist. Das fortwährende Fortlaufen von großen Mengen Spülwasser kann man mit großen Hohlräumen in großer Tiefe infolge der übergroßen Zerrüttung des ganzen Gebirges während des Emporsteigens aus 3 - 4000 m Tiefe leicht erklären. Ferner wurde die Bohrlauge trotz des fortwährenden Verlustes während des Bohrens von 1% auf 12,6 % K Cl = Chlorkali-Gehalt angereichert! Da ferner sogar die erhaltenen Bohr-

kerne auch noch 1 - 2% NaCl enthalten, kann man annehmen, daß die oberen Salzsichten denselben K Cl-Gehalt gehabt haben wie die unteren ... 48: Bei den Bergwerksvorarbeiten von Volgershall wurde in dem 74,8 m tiefen Schacht eine Schichtenreihe aufgeschlossen, welche wie die zu Staßfurt die sog. Mutterlaugensalze unmittelbar bedeckende borsaure Magnesia nebst Kali und Bittersalz enthielt... 56: Das Wasser aus dem Volgersschacht war reich an Kalisalzen, während die Sole des Hauptschachtes auf dem Salinenhofe arm an diesen Salzen ist; nur 0,0381% schwefelsaures Kali; (0,125% Kalium entsprechen 0,2784% schwefelsaurem Kali),... 57: daß also das in den Volgerschacht eingedrungene Wasser erheblich mehr Kalisalze und weniger Chlornatrium-Kochsalz enthält als die Salinensole ... Das Prozentverhältnis im Gehalt an Kali und Natronsalzen erleidet eine wesentliche Änderung, namentlich auch dann, wenn nicht sätliches Wasser durch die Kalisalzablagerungen hindurch bis zum Steinsalz eindringt ... 59: Die Volger'schen Versuchsarbeiten waren hauptsächlich auf die Aufsuchung und Gewinnung von Kalisalzen gerichtet ... Nach Analogie des Vorkommens der Kalisalze bei Staßfurt usw. sind diese Kalisalze auch im salzführenden Anhydritgebirge bei Lüneburg vorhanden ... 60: Ob diese Kalisalze aber in der Lüneburger Gegend wirklich vorkommen, kann nur durch eine Fortsetzung des Unternehmens erlangt werden... 63: Aus den Steinsalzfunden im Schildstein 1797 folgert, daß der Auslaugungsprozeß dort schon viele Jahrtausende wirksam gewesen sein muß, ganz abgesehen davon, daß das Kalisalz Karnallit, das bekanntlich normalerweise immer an der äußeren Wandung des Zechsteinsalzlagers liegt, schon von der Feuchtigkeit der Luft aufgelöst wird. Solche Kalisalze sind aber in der Schildsteinbohrung wiederholt gefunden ... 68: Im August 1907 wurden bei der Schildsteinbohrung in 80 m Tiefe unerwartet statt Sole hochprozentige Kalisalze angetroffen; deshalb mußte das Bohrloch mind. 100 m unter die Kalisalzablagerung ins reine Steinsalz gebracht werden. Die neugefundene Solequelle im Schildstein hielt im Liter neben 285,65 - 305,90 g NaCl auch 3,51 g KaCl... 69: Einige Bohrkerne zeigten die charakteristischen Drusenräume, welche ehemals mit Kalisalzen gefüllt waren ... 70: Wenn Lippig

1933 in seinem Vortrage die Saline Öffentlich beschuldigte, alle Ergebnisse aus den Tiefbohrungen der GLA nur unvollständig oder entstellt bekanntgegeben zu haben, so trifft das vielleicht weniger auf die Tiefenangaben des Steinsalzes zu, als auf die Kali-Vorkommen ... 73: Da die Mutterlauge aber kein Kalisalz enthält, so sei es (nach Miller 1903) auch nicht ausgeschlossen, daß zwischen Kalkberg und Schildstein auch noch Muschelkalk- oder Röt-Salze abgelagert seien. Am wahrscheinlichsten sei es jedoch, daß hier in der Regel nicht kaliführende Salze des mittleren Zechsteins anstünden und der Auslaugung unterworfen seien, worauf der Mangel an Kalisalzen in der Mutterlauge hinweise ...

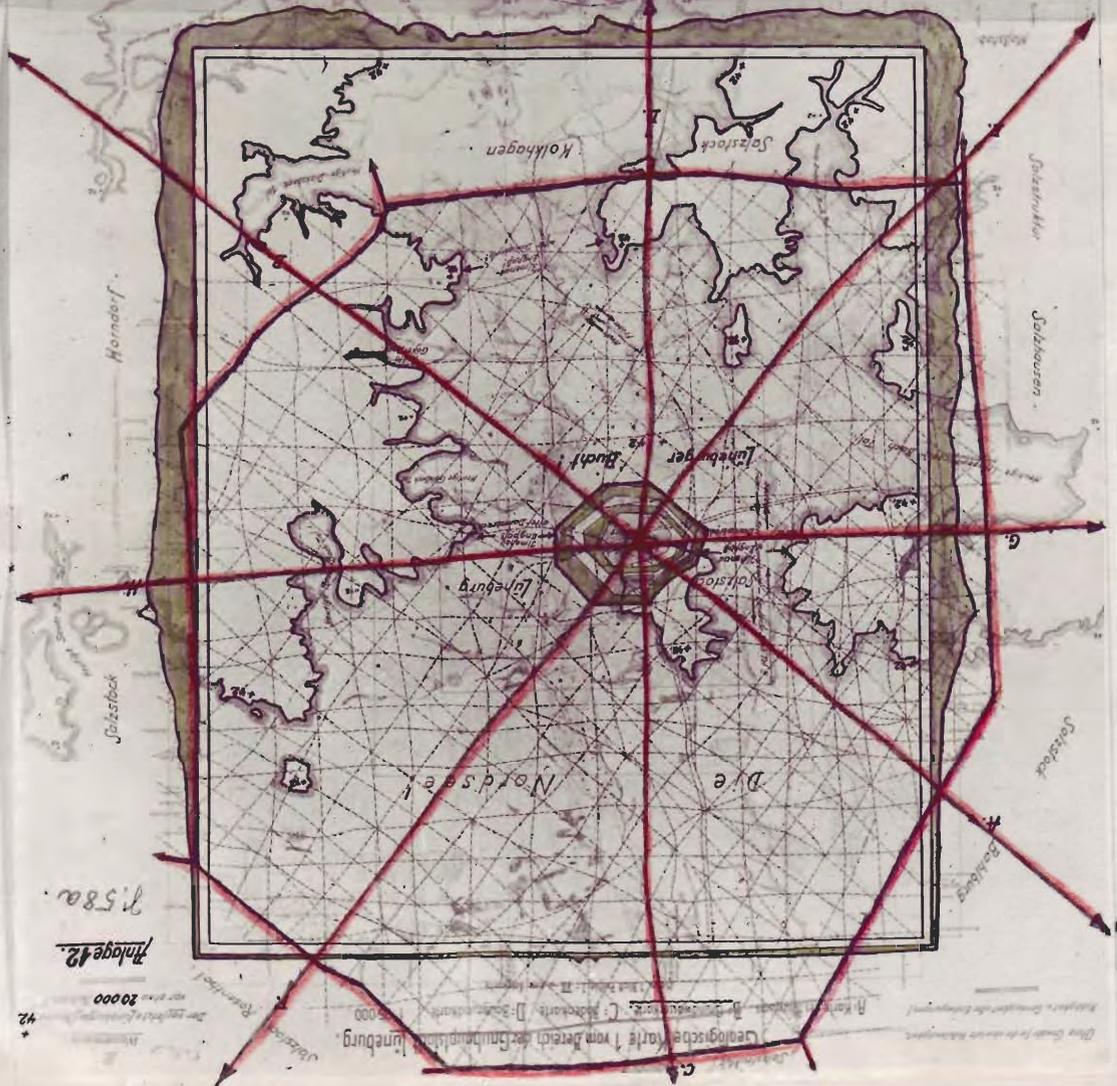
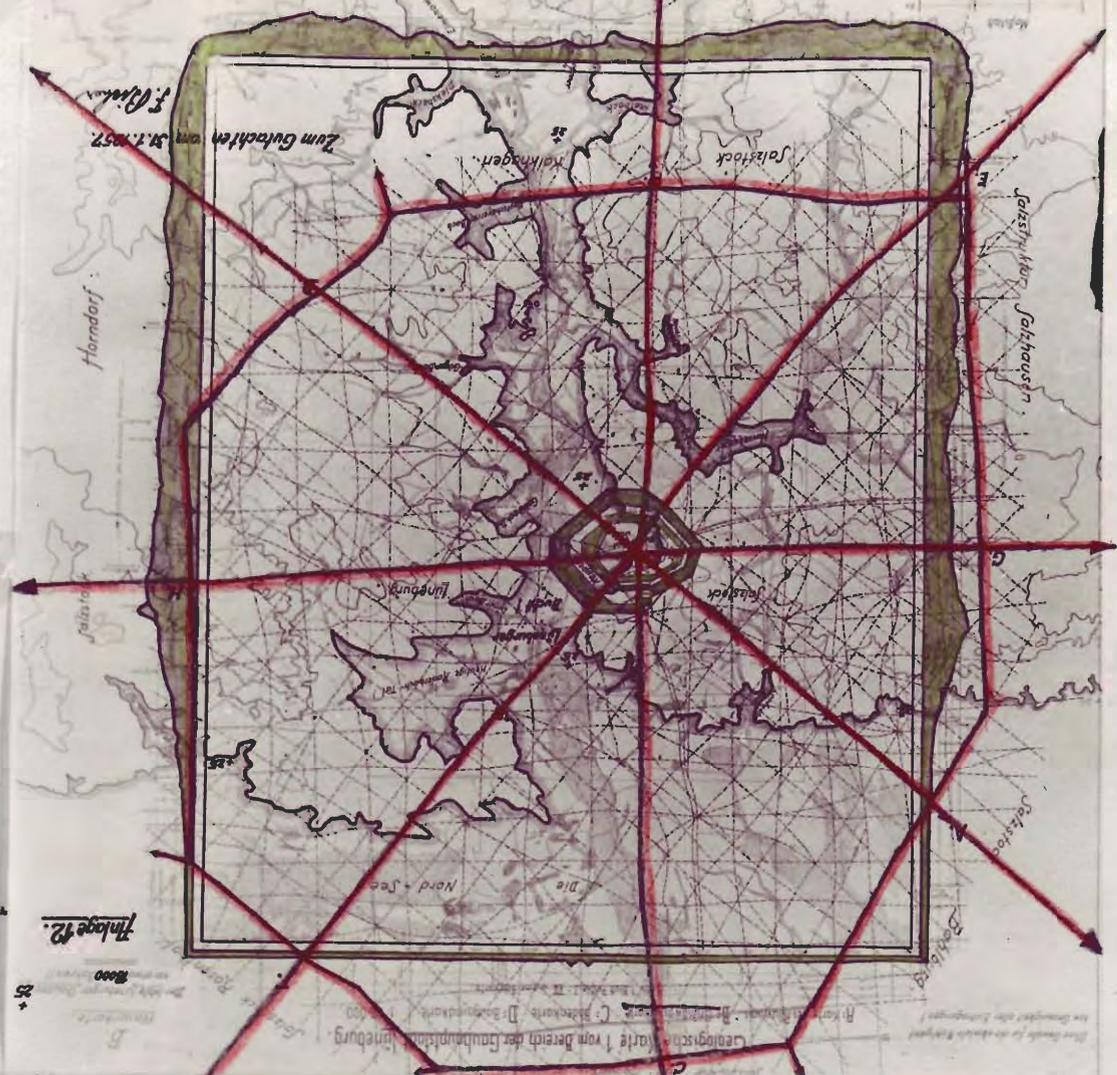
130: Die sehr ungleichen Senkungsvorgänge bei der Michaeliskirche beruhen wohl nur auf der dort vorbeistreichenden Anhydrit- und Kainitschicht.... 140/153: Durch die Tiefbohrung bei der Mittelschule ohne Kalianszeichen bei 41 m wird zwar die Zugehörigkeit zur Zechsteinsalzformation etwas fraglich, aber auf das Thema dieses Gutachtens hat das keinen Einfluß ... 150: Die Salinenquelle kann vielleicht auch ihren Salzgehalt erhalten aus solchen Schichten, die das Salz in sehr verteiltem Zustande und verbunden mit Kalk, Magnesia und Kali enthalten ... 153: Wohl nicht ohne Absicht erwähnt Bergrat Dr. Fulda in seinem Salzstockprofil vom 20.8.1927 neben dem Steinsalz auch die Kalisalze. In seinem Profil vom 25.4.1929 läßt er zwar diese Angabe fort, zeichnet aber stattdessen ein 10 m dickes älteres Kalilager (Kainit) in rot mit einem Fragezeichen quer zur Profillinie. 6 Tage zuvor bezeichnete er die älteren Kalilager als "sehr leicht löslich" und das Steinsalz nur als leicht löslich ... Aus allen hiesigen Tiefbohrungen wissen wir, daß überall Kalisalze gefunden sind. Wenn in Tiefbohrung II bei 449,5 m keine Kalikerne herausgekommen sind, so ist das auf eine falsch zusammengesetzte Bohrlauge zurückzuführen. Erst bei 1132 - 1136 m fand sich Karnallit, von 1148 - 1154 m sogar ganz rein, sodann bis 1208,5 m in Steinsalz eingesprengt. In der Tiefbohrung III fand sich der reine Karnallit schon von 979,5 - 1000,6 m; mit rötlichem Steinsalz gemengt von 1028 - 1099 m, Kainit und Karnallit von 1099 - 1113 m, Karnallit in Steinsalz von 1113 - 1138 m und 1234 - 1270 m und 1286 - 1297 m

Von 1297 - 1307 m ist auch Kieserit im Steinsalz gefunden. Die Tiefbohrung B Königshall auf der Höhe des Schnellenberger Weges fand von 956 - 1307 m Steinsalz mit Karnallit und Kieserit. Die Schildsteinbohrung ergab schon von 74 - 84 m Kalialsalze mit kalienthaltenden Solequellen; ferner von 136 - 144 m, 167 - 173 m, 196 - 199 m, 205 - 210 m, 217 - 220 m, und 226 - 261 m. Hiernach müßte man annehmen, daß die Salinenquelle bei dem nachgewiesenen Zusammenhang mit dem Schildstein sehr viel Kalialsalze enthalten müßte, was aber nicht der Fall ist, denn die Salinenquelle enthält nur 1223 mg K in Liter = 0,66% KCl. Diese Feststellung stellt also jenen angeblichen Zusammenhang mit dem Schildstein wieder sehr in Frage, ebenso wie meine Darstellung auf Anlage C. Eine Unterbrechung dieses Zusammenhanges vermute ich

- 1.) in der Kreuzung mit der rheinischen Gebirgsstörung am südlichen Süßwiesensrande und
- 2.) in dem Knick des Randgipses bei der Kreuzung mit der Reiherbeck, wo ehemals die Solequelle - der sog. Doppelschacht - im Graben war und der "Historische Steinsalzfund von Barchmann 1594... 164: Die Einsturzstelle Frommestr. 2/3 wird ohne Zweifel von dem dortigen Zusammentreffen des Salzlagers in Mittl. Muschelkalk mit dem Zechsteinsalzlager und seinen Kalischichten stark beeinflusst! ... 176: Treten dann noch Zechsteinsalze mit einer Kalischicht auf, statt Muschelkalksalze ohne Kalischicht, so können sich m.E. die Folgeerscheinungen sehr leicht arg verschlimmern... 160: Die Kalifunde der Kali-Gewerkschaft Fürst von Waldeck in Kalkhagen sind mir noch nicht näher bekannt geworden ...

Hohlräume, Klüfte, Schloten, Spalten und Risse.

Bezüglich der früheren Annahme "gewaltiger" Hohlräume in 3-400 m Tiefe stehe ich auf demselben ablehnenden Standpunkt wie Dr. Lippig 1926 Seite 20! Kleinere Hohlräume sind aber nach Ausweis aller Tiefbohrungen schon in geringer Tiefe mehrfach angetroffen worden und genügen in einem Ausmaß von 0,5 bis 1,0 m bereits, um ganz beträchtliche Hölverschäden zu verursachen. In einer Tiefe von 300 und mehr Meter sind jedoch Hohlräume, wenn sie trotzdem dort vorhanden wären und auch noch weit größere, jedoch völlig unbedenklich. Auch Prof. Lang steht nach seinem Eingesandt vom 17. Januar 1928 offenbar noch auf dem längst aufgegebenen Standpunkt, "daß durch die Salzauflösung in der Tiefe ein großer freier Raum entstehe". Im gebirgsfeuchten Steinsalz sind natürlich leere Hohlräume durch Auflösungsvorgänge - also etwa durch spülendes Wasser - ein Unding; im Gips dagegen eine Naturnotwendigkeit. Wegen der Ausmaße, die ein solcher Hohlraum im Gips nach Jahrhunderten oder Jahrtausenden annehmen kann, verweise ich auf die gewaltige Gipshöhle im Segeberger Kalkberge von 900 m Länge, 30 m Breite und 15 m Höhe, die dort im Laufe der Jahrtausende ohne Salinenbetrieb entstanden ist! Auf einem ähnlichen, aber weit kleineren Hohlraum im Gips stehen nachweisbar sowohl die Hauptsolequelle als auch die Einsturzstelle in der Frommestraße 2/3. Solche Hohlräume = Klüfte im Gips, werden oft auch als Gebirgsspalten angesprochen. Ich bin aber deshalb nicht derjenige gewesen, welcher nach Dr. Lippig Seite 35 Abs. 2 behauptet hat, "daß die Hauptquelle der Saline auf einer sog. "Radialspalte" aufsitzt, welche sich vom Kalkberge nach dem Salinengelände erstreckt" obschon es nachweisbar der Fall ist. Es wäre also in dieser Spalte notwendigerweise stets eine ganz gefährliche Ablaugung erfolgt, welche einen verhältnismäßig schmalen, aber recht tiefen Auslaugungsbruch hervorrufen müßte. Dieser müßte also nach einer mehr als tausendjährigen Ablaugung eigentlich ganz andere Auswirkungen über Tage zeigen und schon sichere Katastrophen herbeigeführt haben; vergl. 1013 S. ! Im übrigen hat eine gütige Natur ^{Linsuberg} vor weiteren solchen großen Dingen bewahrt; das zeigt uns die fast gleichmäßig tiefe Senkungsmulde fast rund um den Kalkberg herum.



Handwritten note on the right margin of the top map.

Handwritten note on the right margin of the bottom map.

Vertical handwritten note on the left margin of the top map.

Anlage 12.

Anlage 12.