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

zwischen U. und Engelrod. — *Agrostis vulgaris*; *stolonifera*; *canina*. — *Milium effusum*, O. — *Aira flexuosa*, O. — *Holcus mollis*, O.; *lanatus*. — *Avena fatua*. — *Triodia decumbens*, O. — *Melica nutans*, O.; *uniflora*, O. — *Briza media*, O. — *Poa pratensis*; *trivialis*; *annua*, g. U. und Engelrod. — *Glaceria fluitans*, Bobenhausen; *aquatica*, desgl. — *Dactylis glomerata*. — *Festuca ovina*; *duriuscula*; *elatior*; *pratensis*. — *Brachypodium sylvaticum*, U., O. — *Bromus secalinus*, g.; *arvensis*, g.; *racemosus*, g.; *asper*, U.; *giganteus*, in der Nähe des Landgrafenbrunnens; *inermis*, U. g. — *Triticum repens*. — *Hordeum murinum*, am Wege nach Bobenhausen. — *Lolium temulentum*; *arvense*; *perenne*.

VI.

Die Sprudelquellen zu Nauheim.

Von dem Kurf. Salinen-Inspector Herrn **R. Ludwig** daselbst.

Seit ich in den Jahrbüchern des Vereines für Naturkunde im Herzogthum Nassau, Heft 9. Abth. 2. S. 1 f. (1853), zuletzt über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Nauheim berichtete*), haben sich meine Berechnungen über das Schichteneinfallen des Thonschiefers und des Stringocephalenkalkes, welche in dem damals entworfenen Gebirgsprofile gegeben sind, auf das Ueberraschendste bestätigt. Ich kann heute noch, nachdem das Bohrloch Nr. 12, welches damals nur bis zu geringer Tiefe in die Erde eingedrungen war, jetzt aber bei 616 Casseler = 545,53 Pariser Fufs die Soolschicht erreicht hat, jenes Gebirgsprofil als nahe mit der Wirklichkeit übereinstimmend gelten lassen. — Die Bohrung, welche zur Ersetzung des in desolatem Stande befindlichen Bohrloches Nr. 7, aus welchem der sogenannte grofse Sprudel entstand, dienen sollte, und auf Befehl der obern Bergbehörde in 1852 begonnen wurde, gab bis zu ihrer Beendigung folgende Resultate:

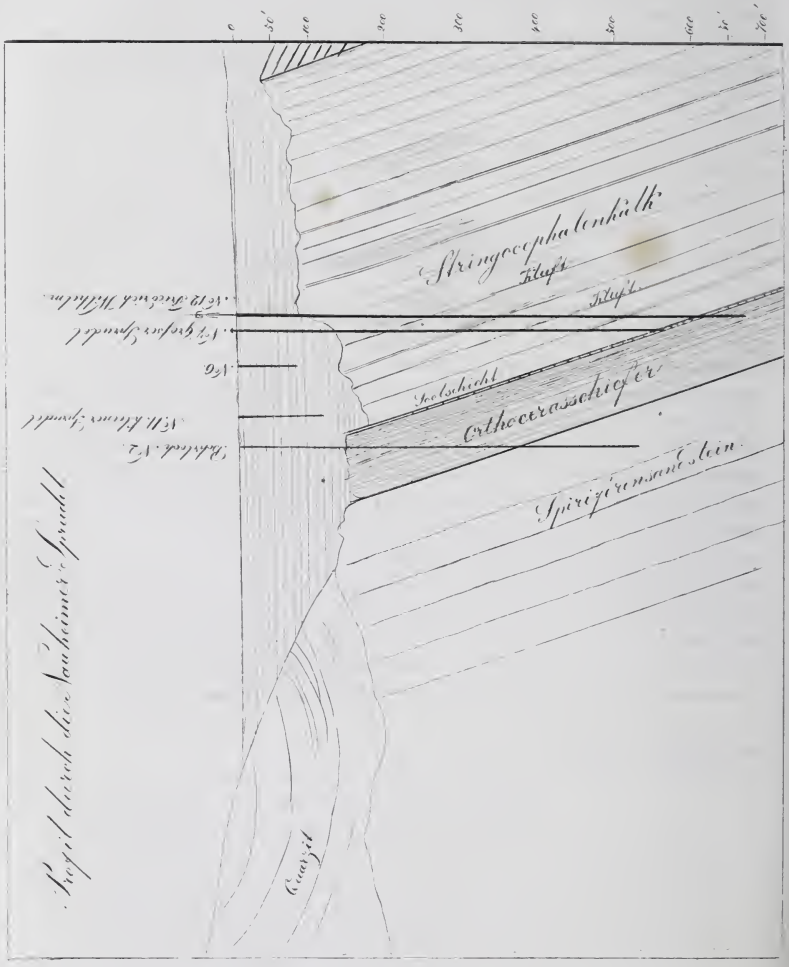
Von Tage ab:

	kurh.,		Pariser Fufs
Tertiäre Thon- und Grandlagen, Reste des alten Usadelta	80	=	70,85 „
Stringocephalenkalk; ein schwarzer schöner Marmor mit *Fenestella Calomopora*, Kriniten u. s. w., zuweilen mit Schwefelkies . . .	536	=	474,68 „
Conglomeratschicht, aus Quarz und mergeligem gelben Kalke bestehend, mit Anthracit und Kieselholz. In dieser Schicht bewegt sich die Soole.	8	=	7,08 „
Orthocerasschiefer, auf dem einen Stofse des Bohrloches angebohrt.			
	624	=	552,61 Fufs

*) Ueber das rheinische Schiefergebirge zwischen Butzbach und Hessen-Homburg.

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

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



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

In den Tertiärablagerungen ward eine Schicht Quarzgeröll, durch Bleiglanz, Schwefelkies, Schwerspath und Manganhyperoxyd verkittet, gefunden.

Im Stringocephalenkalke, welcher bei seiner sehr steilen Schichtung schwer zu bohren war, stellten sich häufig durch Mergel, gelbe dolomitische Massen, Eisenbraunspath und Kalkspath erfüllte Klüfte ein, welche einen Zusammenhang der neuen Bohrung Nr. 12 mit dem Sprudelbohrloch Nr. 7 dergestalt vermittelten, dafs die trüben Bohrschlämme des Bohrloches Nr. 12 durch den stärkeren Druck der kalten Süfswassersäule in demselben aus dem Sprudel Nr. 7 gestofsen wurden und diesen dann zeitweise gelbroth färbten.

Auf beigegebenem Profile ist dieses Verhältnifs verdeutlicht. Es ist begreiflich, dafs die in Nr. 7 aufsteigenden kohlensauren Wasser um den scharfen Winkel der gegen Nr. 12 mit 72° einfallenden Schichten nicht eindringen mochten, so lange sie durch Nr. 7 einen bequemeren Ausgang hatten und so lange die Wassersäule im Bohrloche 12 ihrem Eintreten einen Widerstand entgegen setzte. Deshalb konnte auch die Bohrung Nr. 12 bis unter die tiefste Stelle von Nr. 7 herabgebracht werden, und deshalb entstieg dem Nr. 12 selbst dann noch keine Kohlensäure, als die Bohrung die kohlensaure Soole erreicht hatte. Der Druck von 616 Fufs Wasser (= 20 Atmosphären) verhinderte die Entweichung der an die Soole gebundenen Kohlensäure.

Im Kalke stellte sich nur je zuweilen schwache Soole mit Kohlensäure ein; es waren diejenigen Salzwasser, welche in Klüften und Haarspalten des Gesteines von Nr. 7 aus herüber drangen. Der Salzgehalt der Bohrlochswasser Nr. 12 schwankte zu verschiedenen Zeiten von 1 zu 3 und 3½ bis zurück zu 1 pro Cent, so dafs von oben nach unten keine gleichbleibende Zunahme im Mineralgehalte wahrgenommen ward. Dieses Verhältnifs scheint zu beweisen, dafs, wie ich schon an andern Orten*) angeführt habe, die Soole hier nicht im Kalke, sondern auf der Gebirgsscheide zwischen Kalk und Orthocerasschiefer aufwärts steigt.

Als der Stringocephalenkalk, dessen wirkliche Mächtigkeit ich annäherungsweise auf 500 Fufs berechne, durchbohrt war, stiefs das Freifallinstrument auf eine Conglomeratschicht, von abgerundeten Quarzbrocken, eckigen Thonschieferstücken und einem gelblichen Mergelkalke gebildet. Dieses Conglomerat war gebräch; es wurden mit dem Löffel alsbald sehr kohlensäurehaltiges Wasser, gelber Schlamm und Quarzstücke gefördert. In gröfseren nachgebrochenen Stücken des Gesteines fand sich, dafs dasselbe aus grofsen und kleinen Quarzgeröllen, scharfeckigen Thonschieferpartikeln, Bitterspath und Kalkspath, in einem gelben Cement bestand, dafs in kleinen Höhlungen Ueberrindungen von rothem Faserkalke und Stalaktiten von gelbem Kalkspathe vorhanden, und dafs einige Stückchen anthracitischer Kohle, ganz von Kieselerde durchtränkt, eingeschlossen waren. In den Poren dieses Gesteines steigt die Nauheimer Therme herauf. Unter ihm im angebohrten blaugrauen Thonschiefer fand sich die Soole nicht mehr.

---

*) Geognostische Beobachtungen, Darmstadt 1852; — Bode's Nauheim, seine warmen Soolquellen etc. 2te Aufl. 1853; — u. s. w.

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

Als der aus Eisenblech sehr stark construirte Soolschöpfer bis 616 Fufs tief eingelassen wurde, erlag er dem gewaltigen Drucke der überstehenden Wassersäule und ward plattgedrückt. Ein 10 Tage nach dem Anbohren der Soolschicht (Conglomerat) eingelassener, in den Wänden $^3/_4$ Zoll starker Soolheber aus Geschützmetall füllte sich bei 614 Fufs mit einer 3,1 pro Cent an der Soolspindel wiegenden Flüssigkeit, in welcher verhältnifsmäfsig wenig Kohlensäure vorhanden war. Als darauf das Instrument 616′ tief eingetaucht ward, kam eine $4^1/_4$ procentige Soole zu Tage, welche so viel kohlensaures Gas einschlofs, dafs sich die Poren des Geschützmetalles öffneten und dem gasösen Wasser einen Ausweg gestatteten. Das Gefäfs war in eine Glorie dünnster Wasserstrahlen eingefafst. Mit der Erbohrung dieses Gesteinwechsels war der mit dem Abteufen Nr. 12 beabsichtigte Zweck erreicht.

Wenige Tage vor jenem erwünschten Ereignisse ward Nauheim durch ein grofses Unglück betroffen, indem der Sprudel Nr. 7, die Zierde der Wetterau, dem Andrange der in oberen Regionen des Bohrloches zutretenden wilden Wasser erlag und für einige Wochen zu springen aufhörte. — Es war am 2. März 1855, als gegen 4 Uhr Abends, in Folge einer Ueberschwemmung des Usaflusses, dieses Ereignifs statt hatte.

Die Verröhrung des Bohrloches Nr. 7 war 4 Zoll weit von starkem Eisenbleche gebildet. Von Tage ab steckte das Eisenrohr 80 Fufs lang in einem Holzrohre, von da bis 130′, wo es den Stringocephalenkalk erreicht, aber war es unmittelbar mit dem Tertiärschutte, Grand und thonigem Sande in Berührung. Nachdem das Eisen durch die zerfressende Einwirkung der kohlensauren Soole zerstört war, hatte das in jenen Tertiärlagern cirkulirende Wasser freien Zutritt zu dem im Bohrloche aufsteigenden Soolstrome. In der Nähe von Nr. 7 bestand eine ältere Bohrung, Nr. 6, die bis etwa 60′ unter die Oberfläche herab ging und mit Nr. 7 communicirte. Wenn nun Wasser die allerdings verstürzte Mündung von Nr. 6 überfluthete, so mufste sich hier und auf anderen Wegen eine Menge nicht mit Kohlensäure geschwängerter Flüssigkeit in das Bohrloch 7 drängen, denn es herrscht in der Tiefe, in welcher überhaupt schon Wasser in das Bohrloch Nr. 7 einströmen konnte, schon ein Druck von 3 bis 4 Atmosphären. War der Zudrang dieses wilden Wassers so stark, dafs dadurch eine wesentliche Veränderung in der Mischung der Soole hervorgebracht wurde, so verminderte sich die Kohlensäure-Entwicklung. Hierdurch verringerte sich die Triebkraft im Bohrloche, die Ausflufsgeschwindigkeit nahm ab mit der Höhe des ausströmenden Wasserstrahles, und endlich sank die Quelle ganz zurück, wenn die Zusammensetzung der Flüssigkeit die Gasentbindung ganz unmöglich machte.

Es ist in früheren Zeiten ermittelt worden, dafs die Soole in der Tiefe von Nr. 7 einen solchen Gehalt von aufgelösten erdigen und salinischen Substanzen enthält, dafs sie an der Soolspindel 4 pro Cent wiegt, während die Soole oben nur mit $3^1/_4$ pro Cent ausflofs. Unterwegs mufs also eine Verdünnung durch zutretendes süfses Wasser stattgefunden haben. Da die ausfliefsende Wassermenge des Sprudels in der letzten Zeit 45 Cubikfufs p. Min. betrug, so traten unterwegs (im Bohrloche) $45 - \left(\frac{45 \,.\, 3{,}25}{4}\right) = 8{,}44$

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

Cbffs. Wildwasser per Minute ein. Diese aus 36,56c′ gasöser Soole und 8,44 Cbffs. Flufswasser componirte Flüssigkeit schäumte für gewöhnlich aus dem Sprudel, man taxirte das bei Einem Atmosphärendruck aus ihr entweichende Kohlensäuregas auf 54 bis 55 Cbffs. p. Minute. Als im December 1854 die Usa über ihre Ufer trat, und bis in die Nähe des um den Sprudel Nr. 7 angeschütteten Hügels flofs, drang so viel wildes Wasser in das Bohrloch, dafs der Sprudelstrahl von 6 Fufs auf 3 Fufs zurück sank. Der Salzgehalt der ausgestofsenen Soole war auf 2 pCt. zurückgefallen. Als die Ueberschwemmung nach einigen Stunden wieder zurücktrat, erholte sich der Sprudel wieder. Es war aber nun zu befürchten, dafs beim nächsten Zuströmen ungewöhnlich vieler Tagewasser die Quelle gefährdet sei, da der Bohrlochsverschlufs sehr bedeutende Verletzungen bekommen haben mufste. —

Den 1. März 1855 überschritt die Usa abermals ihre Ufer, es regnete gleichzeitig heftig; der Boden war überall aufgethaut, so dafs die Wasser rasch eindringen konnten. Alsbald verminderte sich die Sprunghöhe des Sprudels. Am andern Tage (den 2. März) fand sich, dafs das Wasser der Quelle nur noch 1,5 pCt. Salz enthielt und p. Min. nur noch 35 Cbffs. betrug; der weifse zähe Schaum des Wassers ward allmälig durchsichtiger; es stiegen einzelne grofse Gasblasen auf und gegen 2 Uhr Nachmittags trat die Quelle gänzlich zurück.

Eine eingeführte Sonde ging ohne Anstofs bis 550 Fufs Tiefe in die Erde : das Bohrloch war also nicht verstürzt und es konnte nur die Verdünnung der gasösen Soole durch wildes Wasser die Enthindung der Kohlensäure unterbrochen und damit das Spiel der Quelle vernichtet haben, besonders da bald nachher die andern Soolbrunnen Nauheims bedeutend mehr Soole ausgaben, als vorher.

Die Beobachtung, dafs vor dem Versiegen der Quelle die Soole nur noch 1,5 wog, beweist, dafs damals der Zudrang wilder Wasser $35 - \left(\frac{35 . 1,5}{4}\right) = 22$ Cbffs. p. Minute betrug, die oben ausfliefsende Wassermasse sohin aus 13 Cbffs. 4procentiger gasöser Soole und 22 Cbffs. wildem Wasser bestand. Als die Mischung noch mehr verdünnt ward, blieb alle Kohlensäure absorbirt, und damit fiel die bewegende Kraft vollständig weg. Da der eben ausgesprochenen Ansicht nicht überall vollkommen beigepflichtet wurde, so mussten Versuche über sie entscheiden; es ward deshalb ein in den Sprudel eingesenktes Blechrohr von 2 Zoll Weite so lange verlängert, bis aus dessen oberer Oeffnung, beziehungsweise der in selbe eingesenkten Saugpumpe, die Soole des Sprudels wieder zum Ueberfliefsen kam. Dieses Resultat ward erreicht, als das Blechrohr 140 Fufs tief in das Sprudelbohrloch hinabreichte. — Nunmehr war die Basis, auf welche fernerhin operirt werden mufste, gefunden. Ein die Seitenöffnungen des Bohrloches möglichst schliefsendes Rohr eingesenkt mufste die Soole wieder zu Tage fördern.

Die unrunde Beschaffenheit der alten Fassung von 4 Zoll Weite erlaubte nur die Einsenkung eines 2,8 Zoll weiten Kupferrohres, welches bis auf 320 Fufs Tiefe eingelassen, alsbald, nach nur wenigen Kolbenstöfsen der

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

Saugpumpe, den alten Sprudel Nr. 7 wieder zum Vorschein kommen liefs. Diese Wiederbelebung des Erstarrten gelang am 16. April 1855 in der Mittagstunde. Der 2,8 Zoll Casseler Werkmaafs dicke Strahl springt nun 10 Fufs hoch, fördert p. Min. 20 Cbffs. Wasser von 26° R. Wärme und 3,25% Gewicht an der Soolspindel. Da diese Wassermenge nicht ausreicht, um den Salinen- und Badebetrieb schwunghaft zu unterstützen, so musste alsbald die in Nr. 12 erlangte Soole gefördert werden.

Die Einlassung eines von Bronçe gebildeten Rohres, unten 5″ dann 9″ weit, einer alten Bohrlochspumpe, geschah bis 616 Fufs Tiefe im Laufe der 2. Woche des Mai. Diese Oeffnungen waren zu grofs; es ward deshalb in das 9″ weite Rohr ein 4zölliges von 80′ Länge eingesteckt und dessen obere Oeffnung noch auf 3″ verengert, damit Nr. 12 und Nr. 7 gemeinschaftlich nicht mehr Soole fördern konnten, als Nr. 7 früher allein zu Tage gebracht hatte.

Alle Vorarbeiten waren den 15. Mai Abends vollendet, es ward nun die eingehängte Saugpumpe probirt und nach kurzer Zeit (etwa 8 Minuten) erfolgte schon ein rasches Aufsteigen und Ueberfliefsen des Wassers aus der Bohrröhre. Wahrscheinlich hatte sich die gasöse Soole allmälig mit der überstehenden Süfswassersäule gemischt; als nur 20—30 Cbffs. der letztern entfernt waren, entstand eine Gasentbindung in der Bohrröhre; diese Gasentbindung steigerte sich von Moment zu Moment, und es war nun natürlich gerathen, aus dem Scherze Ernst zu machen. Da die durch ihr Tagewerk schon ermatteten wenigen, an den Pumpen stehenden Arbeiter eine energische Thätigkeit nicht mehr entwickeln konnten, zog ich Hülfsmannschaft von den nahen Feldern herzu, und es gelang auf diese Weise nach etwa 20 Minuten, ein neues Wunderwerk der Natur zu Tage zu fördern. In gewaltigen Sätzen sprang eine sechsundfunfzig Casseler Fufs hohe Schaumsäule in die Lüfte.

Die neue Quelle liefert p. Min. 36 Cbffs. Soole von 30° R. Wärme und 4,4 pCt. Gewicht an der Soolspindel. Wenn man im Bohrthurme stehend von oben das prachtvolle Schauspiel geniefst, bemerkt man, wie mit dem Wasser kleine und grofse Gasperlen ausgestofsen werden, dafs die gesammte Flüssigkeit aus Gasblasen in einer Hülle von Wasser besteht. Einzelne der gröfseren Gasblasen platzen an der Spitze der wogenden Pyramide und schleudern Wasserschaum nach allen Seiten. — Es mufs also in der schlank aufsteigenden Säule, welche bis 50′ Höhe ungebeugt und compact steht, noch eine Gasentbindung stattfinden. Die Schaumbläschen fallen langsam zurück und hüllen den senkrechten Strahl in einen Schleier von brillantem Dunst.

Die neue Quelle, welche vorläufig den Namen »Friedrich Wilhelm« führt, wird zur schnellen Entwicklung der Nauheimer Bäder wesentlich beitragen. Eine Glaskuppel über sie gebaut gestattet die Anlage von sehr wirksamen Dunstgasbädern, wie man sich jetzt schon in der Bohrkaue überzeugen kann. — Die Soolbäder können nun von 30° bis 26° R. wechselnd verabreicht werden.

Eine Analyse der neuen Soole wird mein College, Hr. Salzamtsassessor **Avenarius** dahier, demnächst besorgen und veröffentlichen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Ludwig R.

Artikel/Article: Die Sprudelquellen zu Nauheim 42-46