

Beiträge
zur
Balneologie Mährens.

Von

Anton Rzehak,

Affizient an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

Separat-Abdruck aus den Mittheilungen der k. k. mähr.-schles.
Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde.

Brünn, 1881.

Druck von Rudolf M. Rohrer.

1. Das Bitterwasser von Galbhof.

Die Umgegend von Gr.=Seelowitz in Mähren wird geologisch durchaus von verschiedenen Gliedern der Tertiärformation zusammengesetzt. Der Hügelzug, dessen nordwestliches Gehänge durch die Ortschaften Gr.=Niemtschitz, Schütboritz u. bezeichnet wird, besteht aus oligocenen Sandsteinen, Mergelschiefern, Menilitzschiefen und gypsführenden Thonen; der sogenannte „Seelowitzer Berg“ dagegen ist in seinem obersten Theile aus Ablagerungen der II. Mediterranstufe (Leithakalk, Tegel) zusammengesetzt, während der Fuß desselben aus mergeligen Schichten der I. Mediterranstufe (Schlier) gebildet wird.

Auch das wellige Flachland zwischen dem erwähnten Hügelzug und dem Seelowitzer Berg, welches auf Foetterle's geologischer Karte von Mähren fälschlich als „Kummulitenführender Sandstein“ bezeichnet ist, wird durchaus von Schlierschichten zusammengesetzt, wie ich in den „Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt,“ 1880, Nr. 16, gezeigt habe. Aus einem der Schlierstufe angehörigen, bläulichen, feinsandigen Mergel entquillt in unmittelbarer Nähe des Meierhofes Galbhof (zur Herrschaft Seelowitz gehörig) ein durch seinen Gehalt an Bittersalz ausgezeichnetes Wasser, zuerst von Dr. Foj. Dudezhy in der „Moravia“ 1845 (Nr. 75) beschrieben, nachdem schon einige Jahre vorher mehrere chemische Analysen desselben ausgeführt worden waren. Später wurde das Galbhofener Wasser namentlich von Dr. Melion wiederholt besprochen,

und als mildes Bitterwasser bei hochgradiger Gelbsucht, chronischer Cardialgie, Vollblütigkeit, Functionstörungen des Darmkanals zc. mit Erfolg angewendet (Melion).

Nach ziemlich umfassenden, geologischen Untersuchungen des Schlierterrains der Umgebung von Gr.-Seelowitz fühlte ich mich auch gedrungen, eine neue chemische Analyse des Bitterwassers von Galldhof vorzunehmen; es schien mir dies um so wünschenswerther, als die verschiedenen bisher ausgeführten Analysen in ihren Resultaten beträchtliche Differenzen aufweisen und seit dem Jahre 1858 überhaupt keine Untersuchung vorgenommen wurde. Ueber die wahrscheinliche Bildungsweise der schwefelsauren Magnesia im Galldhofer Bitterwasser habe ich bereits im Jahre 1879 (Verhandl. des naturf. Vereins, Brünn) einige Mittheilungen gemacht.

Die erste Analyse des Galldhofer Bitterwassers wurde im Jahre 1836 von Redtenbacher ausgeführt; sie erscheint in der mit a bezeichneten Columne angeführt. Eine im selben Jahre von Löwe ausgeführte Analyse, welche Dr. Melion in Vergleich mit der Redtenbacher'schen stellte, bezieht sich auf das Wasser eines anderen, in dem genannten Jahre bei Galldhof gegrabenen Brunnens; so viel geht wenigstens aus der älteren diesbezüglichen Literatur hervor.

Im Jahre 1845 untersuchte Apotheker Kurzweil die chemische Zusammensetzung des Salzes, welches er durch Eindampfen von 3 Pfunden des Galldhofer Bitterwassers erhielt; die Gesamtmenge des Abdampfrückstandes betrug 2 Loth und 10 Gran, und wenn auch eine unmittelbare Vergleichung mit den anderen Analysen nicht möglich

ist, lasse ich doch der Vollständigkeit wegen in der Columne b die procentische Zusammensetzung des Salzes, wie sie Kurzweil gefunden, folgen.

Im Jahre 1855 führte Dönaghi eine genaue Analyse des in Rede stehenden Wassers aus; die in der Columne c angeführten Resultate derselben sind den Sitzungsberichten der k. k. Akad. der Wissenschaften, 1855, XVII. Bd., entnommen.

Die Analysen von Redtenbacher und Dönaghi beziehen sich, wie auch die von mir ausgeführte, auf 1000 Theile Wasser; die Berechnung der Salze aus den gefundenen Mengen von Basen und Säuren erfolgte nach verschiedenen Principien, die z. B. bei der Redtenbacher'schen Analyse kaum als naturgemäß bezeichnet werden können; darauf lassen sich die Differenzen der Analysen theilweise zurückführen.

	a	b	c
Schwefelsaure Magnesia: $Mg SO_4$	18·532	38·000	7·326
Schwefelsaurer Kalk: $Ca SO_4$	2·424	3·000	0·816
Schwefelsaures Natron: $Na_2 SO_4$	—	23·875	4·921
Kali: $K_2 SO_4$	—	—	0·241
„ Ammon.: $(NH_4)_2 SO_4$	—	—	0·017
Chlormagnesium: $Mg Cl_2$	—	3·000	—
Chlornatrium: $Na Cl$	1·012	0·500	0·303
Kohlensaurer Kalk: $Ca (CO_3 H)_2$	—	0·625	0·282
Kohlensaure Magnesia: $Mg (CO_3 H)_2$	—	1·000	0·131
Kieseljäure: $Si O_2$	0·303	0·125	0·050
Eisen, Thonerde, Phosphorjäure	—	—	0·010
Organische Substanzen	0·081	0·125	—

Das Fehlen der Alkalisulfate und der Carbonate von

Kalk und Magnesia, sowie des Chlormagnesiums in der Redtenbacher'schen Analyse ist nur ein scheinbares; das Natrium wurde eben ganz an Chlor gebunden, während es wahrscheinlich zum größten Theile an Schwefelsäure gebunden, als Glaubersalz, in Lösung sich befindet. Das Kalium wurde nicht bestimmt, obwohl es in wägbarer Menge vorkommt und wohl keinem Wasser vollständig fehlt. Kohlensäure ist ebenso in jedem Wasser enthalten, weshalb es sehr wahrscheinlich ist, daß Kalk und Magnesia theilweise als Bicarbonate in Lösung sich befinden; das Chlor endlich, welches an Natrium geknüpft wurde, wäre den natürlichen Verhältnissen entsprechender an Magnesium zu binden. Es wurde aber offenbar der gesammte Magnesia-gehalt als Sulfat berechnet, und die Menge desselben dadurch etwas größer gefunden, als der Wirklichkeit entsprechen dürfte.

In der Analyse von Onaghi (c) dürfte ein Theil des an Natrium gebundenen Chlors richtiger mit Magnesium verknüpft werden.

Ich untersuchte das Wasser *) in dem Zustande, wie es zu medicinischen Zwecken versendet wird; Herr Fabriksbesitzer F. Robert in Gr.-Seelowitz war so freundlich, mir sechs Flaschen von je 700 C.=Em. Inhalt zu übermitteln. Ich erhielt im Mittel aus zwei gut übereinstimmenden Analysen in 1000 Theilen Wasser:

Schwefelsaurer Kalk	1·6150
Schwefelsaures Kali	0·0398
„ Natron	2·6903

*) Geschöpft im Winter 1881.

Schwefelsaure Magnesia	. 3·2464
Salpetersaure Magnesia	. 1·1001
Chlormagnesium 0·1334
Zweifach kohlenf. Magnesia	0·5034
Kieseljäure	0·0275

Die Berechnung der Salze erfolgte nach den Principien, welche Bunsen in seinen Instructionen für die Untersuchung der Badischen Mineralwässer (Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, 1871, p. 420 f) aufgestellt hat. Der Umstand, daß die Berechnung der Salze bei Mineralwasser-Analysen stets ganz willkürlich erfolgt, erschwert ungemein die Vergleichung der qualitativen Beschaffenheit der Wässer. So schwer es nun auch ist, zu behaupten, daß z. B. eine bestimmte Kalkmenge als Gyps in Lösung sich befindet, und die Magnesia zum Theile als Sulfat, zum Theile als Nitrat, Carbonat zc. darin enthalten ist, so wünschenswerth ist es auch, von einem festen Standpunkte aus die Berechnung der Salze vorzunehmen. Bunsen schlägt vor, nach den Löslichkeitsverhältnissen vorzugehen, derart, daß man immer zuerst die schwerlöslichsten Salze berechnet und die Berechnung mit den verfügbar bleibenden Mengen im selben Sinne fortsetzt.

In der hieraus sich ergebenden Reihenfolge sind oben die einzelnen Salze angeführt. Die relativ sehr beträchtliche Menge von schwefelsaurem Kalk erklärt sich durch den Gypsgehalt der Schlierschichten; ich erhielt durch Extraction von 500 Gramm des grob gestossenen, bläulichen Mergels von Galdhof mit destillirtem Wasser eine Lösung, welche in 100 C.=Em. einen Glührückstand von

0.446 Gramm hinterließ; die Menge von Kalksulfat wurde hieraus = 2.440 Gramm, die des Magnesiumsulfats = 1.350 Gramm in 1 Liter gefunden. Da bekanntlich 1 Gewichtstheil Gyps zu seiner Lösung ungefähr 400 Gewichtstheile Wasser erfordert, so stellt der gewonnene Extract eine nahe concentrirte Gypslösung vor. *) Eine mit der eben angeführten sehr nahe übereinstimmende Menge fand Redtenbacher im Bitterwasser, während Osnaghi eine wesentlich geringere angibt. Der große Gypsgehalt kann im Allgemeinen als ein Nachtheil betrachtet werden, obwohl bei den nur temporär in Verwendung kommenden Bitterwässern eine notorisch schädliche Wirkung desselben kaum zu befürchten ist.

Die Menge des Glaubersalzes (schwefels. Natron) wurde von mir fast um die Hälfte geringer gefunden als von Osnaghi, jedoch wenig größer, als wie sich aus Redtenbacher's Analyse ergibt, wenn man das Natrium des Na Cl auf $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ umrechnet; man erhält dann 2.458 Gramm $\text{Na}_2 \text{SO}_4$, und wenn man das disponibel gewordene Chlor an Magnesium bindet, 0.826 Gramm Mg Cl_2 . Berechnet man aus dieser Menge das Gewicht von Mg und rechnet dieses dann auf Bittersalz (Mg SO_4) um, so erhält man 1.053 Gramm Mg SO_4 , welche man von der Gesamtmenge (18.532 Gramm) in Abzug zu bringen hat. Dadurch reducirt sich die letztere auf 17.479 Gramm.

Rechnet man in der von Osnaghi ausgeführten Ana-

*) Löwe gibt in 1 Liter des von ihm 1836 untersuchten Wassers 2.84 Gramm schwefelsauren Kalk an, eine Menge, welche das Löslichkeitsverhältniß des Gypses bereits übersteigt!

lyse (c) aus der angegebenen Menge Chlornatrium (0.303 Gramm) das Chlor und bindet dieses an Magnesium, so erhält man 0.247 Mg Cl₂; die zu dieser Bindung verbrauchte Magnesiummenge muß man auf Magnesiumsulfat (Mg SO₄) umrechnen und die sich ergebende Menge von 0.315 Mg SO₄ von der Gesamtmenge des Bittersalzes (7.326 Gramm) in Abzug bringen; man erhält dann schließlich 7.011 Mg SO₄. Das von Chlornatrium her disponibel gewordene Natrium rechnet man auf Glaubersalz (Na₂ SO₄) um, und schlägt die erhaltene Menge von 0.367 Gramm zu der angegebenen, wodurch man einen Gesamtgehalt von 5.288 Gramm Na₂ SO₄ in 1 Liter Wasser bekommt.

Wenn wir die durch Umrechnungen der älteren Analysen gefundenen Werthe mit den neuen vergleichen, so ergibt sich, wenn wir nur die hauptsächlich wirksamen Salze, nämlich Bittersalz, Chlormagnesium und Glaubersalz, außerdem noch den Gyps in Betracht ziehen, folgende Uebersicht:

	Redtenbacher 1836	Dsnaghi 1855	Kzehat 1881
Schwefel Magnesia (Bittersalz)	17.479	7.011	3.246
Chlormagnesium	0.826	0.247	0.133
Schwefel. Natron (Glaubersalz)	2.458	5.288	2.690
Schwefelsaurer Kalk (Gyps)	2.424	0.816	1.615

Man sieht auf den ersten Blick eine fortschreitende Abnahme des Gehaltes an Magnesiaalzen; diese Abnahme tritt auch dann noch ganz deutlich hervor, wenn ich den ganzen Magnesiagehalt (1.5905 Gramm in 1 Liter des Bitterwassers) als Bittersalz berechne.

Bittersalz und Chlormagnesium nehmen ungefähr in demselben Verhältniß ab; was jedoch das Glaubersalz anbelangt, so sieht man, daß die von mir gefundene Menge nur um 0.232 Gramm geringer ist als die von Redtenbacher bestimmte, daß aber beide nahe um die Hälfte kleiner sind als die von Osnaghi angegebene Quantität. Analysefehler sind absolut ausgeschlossen, und es muß angenommen werden, daß die Waldhofer Bitterquelle im Jahre 1855 relativ natronreicher war als dies in den Jahren 1836 und 1881 nachgewiesen wurde.

Auch der Gypsgehalt ist schwankend; Redtenbacher gibt eine Menge an, die nahezu das Maximum erreicht, welches überhaupt in Lösung sich befinden kann; Osnaghi fand eine $\frac{1}{3}$ mal so große Menge, während die von mir bestimmte Quantität fast doppelt so groß ist wie die von Osnaghi ermittelte.

Aus alledem folgt, daß die wechselnde Zusammensetzung nicht in der verschiedenen Concentration des Wassers begründet ist. Der Brunnen liegt mit seinem Spiegel so nahe an der Oberfläche, daß die meteorischen Niederschläge auf jeden Fall die quantitative Zusammensetzung des Wassers beeinflussen; doch wechselt damit auch die Quantität der zugeführten Stoffe, und zwar nicht in bestimmten Verhältnissen, so daß man nicht aus dem Sättigungsgrade des Wassers, welcher in der Gewichtsmenge des Abdampfrückstandes Ausdruck findet, auf den Gehalt an einer bestimmten Substanz schließen kann. So zeigt z. B. das im Jahre 1836 untersuchte Wasser, welches als das concentrirteste gelten muß, von allen drei Proben den geringsten Gehalt an Glaubersalz.

Was jedoch in der von mir ausgeführten Analyse im Vergleiche zu den früheren besonders auffallen muß, das ist der relativ sehr bedeutende Gehalt von Salpetersäure, welche in der Berechnung ganz an Magnesia gebunden wurde. Nimmt man einige Cubiccentimeter des Bitterwassers in ein Reagenzglaschen, setzt etwas Schwefelsäure und hierauf vorsichtig eine Lösung von Eisenvitriol hinzu, so bildet sich an der Grenze der beiden Flüssigkeitsschichten sehr bald ein dunkelbrauner Ring. Die Intensität, mit welcher diese Reaction eintritt, läßt schon auf das Vorhandensein einer größeren Menge von Salpetersäure schließen. Ich bestimmte dieselbe volumetrisch, durch Reduction mit Eisenchlorür und Auffangen des Stickstoffoxyds über Kalilauge. Ich erhielt auf diese Weise aus 100 C.-Cm. Wasser 18.5 C.-Cm. Stickoxyd, welche auf 0° C. und den Normalbarometerstand reducirt und auf Salpetersäure-Anhydrid ($N_2 O_5$) umgerechnet für das letztere eine Menge von 0.8028 Grm. in 1 Liter Wasser ergaben.

Ueber die Wirkungsweise der im Wasser gelösten Nitrate auf den menschlichen Organismus sind die Meinungen sehr getheilt. Obwohl eine directe Schädlichkeit nicht nachgewiesen ist, pflegt man doch bei gewöhnlichen Trinkwässern eine Menge von 0.004 Gran in 1 Liter als das zulässige Maximum zu betrachten. Wichtig ist indessen die Rolle, welche die Salpetersäure in Trinkwässern spielt, deshalb, weil man darin einen „Indicator“ für stattgefundene Infiltrationen stickstoffhaltiger, organischer Substanzen erblicken kann. In unserem Falle sind solche Infiltrationen sehr leicht möglich, denn der Brunnen liegt, wie bereits einmal bemerkt, nahe an der Erdoberfläche und in unmittel-

barer Nähe des Meierhofes; die intensive Bewirtschaftung der umliegenden Felder wirkt hiebei natürlich im gleichen Sinne mit.

Eine tiefere Fassung des Brunnens und sorgfältige Ausmauerung des oberen Theiles des Brunnenschachtes würde ganz zweifellos auf die Qualität des Wassers von wesentlichem Einfluß sein. Wenn auch durch eine einfache Auslaugung der Schlierschichten ein erhebliche Quantität von Salzen aufgenommen wird, so scheint mir doch eine von Schlier unabhängige Zufuhr von Magnesiumsalzen sehr wahrscheinlich. Ich habe schon im J. 1879 (vergl. Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn) darauf hingewiesen, daß gewisse, auf den Feldern in der Nähe des Grünbaumhofes erbohrte und vor mehreren Jahren zum Zwecke der Straßenbeschotterung ausgebeutete dolomitische Kalksteine eine Hauptbildungsstätte der in den tiefer gelegenen Regionen so häufig vorkommenden Magnesiumsalze sein dürfte. Ich analysirte auch die gelblichen Krusten, welche die erwähnten dolomitischen Kalksteine in Klüften überziehen und fand sie zusammengesetzt aus:

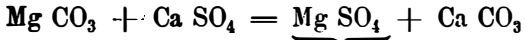
59·93% kohlensauren Kalk,

35·87% kohlensaure Magnesia

4·43% kohlensaures Eisenoxyd.

Diese dolomitischen Kalksteine gehören sicher den Tertiärschichten, und zwar nach der Analogie mit einem ähnlichen Vorkommen bei Mucerschiß, dem Oligocen an. Da der schwefelsaure Kalk sowohl in den älteren oligocenen, als auch in den jüngeren neogenen Tertiärschichten der Umgebung von Seelowitz sehr verbreitet ist, so ist die Bildung von Bittersalz (schwefelsaurer Magnesia) durch

gegenseitige Umsetzung von Gyps und kohlensaurer Magnesia nach der zuerst von Mitscherlich aufgestellten Gleichung:



leicht zu erklären.

Die oligocenen Schichten mit ihren nesterartigen Dolomiteinlagerungen liegen tiefer als die Mergel des Schlier; es scheint mir deshalb wahrscheinlich, daß mit zunehmender Tiefe eine Anreicherung des Magnesiaulfats zu erwarten ist. Wenn man meiner Ansicht nicht beipflichtet, sondern annimmt, daß der gesammte Salzgehalt der Galbhofer Bitterquelle nur aus den Schlierschichten her stammt, so muß man nichtsdestoweniger eine mit der Tiefe zunehmende Größe des Salzgehaltes als sehr wahrscheinlich bezeichnen, da ja die Extraction in den oberen Schichten bereits viel weiter vorgeschrittener ist als die der tiefer liegenden, und folglich auch das ganze unterirdische Wasserneß in seinen tieferen Partien dichter, salzreicher angenommen werden muß. Es ist aus dem Gesagten klar, daß eine Tieferlegung und rationellere Fassung des Galbhofer Bitterbrunnens in Bezug auf die Qualität des Wassers nur von Vortheil sein könnte; auch die Quantität desselben und voraussichtlich auch die Menge der freien Kohlensäure, die jetzt relativ sehr gering ist, würden sich in wünschenswerther Weise ändern.

Wollte man zur Anlage eines neuen Brunnens eine Bohrung vornehmen, so wäre hierbei hauptsächlich die sanfte Abdachung in Betracht zu ziehen, welche von der auf der neuen Generalstabkarte als Barhanka bezeichneten Kuppe der Niveaulinie von 200 Meter folgend gegen Nordwest sich hinzieht. — —

2. Das Schwefelwasser von Schütboritz.

Im Orte Schütboritz (circa 12 Kilometer Luftlinie N. O. von Gr. Selowitz) entquillt aus den Schichten des daselbst zu Tage tretenden Menilitischiefers eine Quelle, die in primitiver Weise gefaßt ist und von der autochthonen Bevölkerung mit Vorliebe getrunken wird. Das Wasser derselben hat eine milchige Farbe und starken Geruch nach Schwefelwasserstoffgas, welcher den ortsüblichen, übrigens bei Schwefelquellen oft wiederkehrenden Namen „Stinkar“ (Stinkbrunnen) in unzweifelhafter Weise erklärt.

Die Temperatur des Wassers betrug 12.5° C., bei 19° C. Lufttemperatur.

Der Gehalt an freiem Schwefelwasserstoffgas ($H_2 S$) wurde an der Quelle selbst durch Titration mit Jodlösung bestimmt; aus der Anzahl der verbrauchten Cubicentimeter wurde der Gehalt an $H_2 S$ zu 0.0004 Gramm in 1 Liter Wasser berechnet.

Der Abdampfrückstand betrug 2.8500 Gramm in 1 Liter, der Glührückstand 2.6550 Gram. Bestimmt wurden außerdem:

Ca O	0.1640	Gramm	in 1	Liter.
Mg O	0.0950	"	"	"
S O ₃	0.5896	"	"	"
Cl	0.0484	"	"	"
Organische Substanz	0.1357	"	"	"
Fe O	Spuren.			

Abdampfrückstand, Kalkgehalt und organische Substanz überschreiten nach ihrem Quantum beträchtlich die gewöhnlich als noch zulässige Maxima bezeichneten Werthe; das übelriechende Schwefelwasserstoffgas kommt als eine

für den gewöhnlichen Geschmack sehr unliebbare Zugabe hinzu. Trotzdem erfreut sich dieses Wasser, wie erwähnt, von Seite der Ortsbewohner einer besondern Vorliebe, und es läßt sich gar nicht behaupten, daß der tägliche Gebrauch desselben auf die Gesundheit der Trinkenden einen nachtheiligen Einfluß üben würde.

In den von mir zum Zwecke der chemischen Analyse mitgebrachten Flaschen zeigte sich nach längerem Stehen am Boden ein feiner, grünlicher Niederschlag. Ich hielt denselben für ausgeschiedenen Schwefel, bei einer näheren Prüfung unter dem Mikroskop erwies er sich jedoch als zum größten Theile aus lebenden Diatomaceen bestehend. Da die Bruchsteine, welche den Brunnen schacht des Stinkar auskleiden, an vielen Stellen ebenfalls grünliche und gelbliche Ueberzüge zeigen, so scheinen die Diatomaceen daselbst ziemlich üppig zu vegetiren; jedenfalls schwimmen sie auch in größerer Zahl im Wasser herum, und gelangen in den Körper der das Wasser Trinkenden. Gewiß ist dieser Umstand im Verein mit der chemischen Beschaffenheit geeignet, unsere Ansichten über die Schädlichkeit gewisser im Trinkwasser enthaltener Stoffe wenigstens theilweise zu modificiren.

Die Frage, woher das Schwefelwasserstoffgas komme, ist schwer zu beantworten, so leicht man sich auch gewöhnlich diese Beantwortung macht; man läßt entweder Sulfide sich zersetzen, oder nimmt an, es werde Gyps durch organische Substanzen zu Schwefelcalcium reducirt und aus dem letzteren dann das Gas entwickelt, oder endlich man nimmt (namentlich bei heißen Schwefelquellen) eine noch in ihren letzten Stadien erhaltene Sulfatarenwirkung an. Daß auf die erstgenannte Weise das betreffende Gas

sich vielfach in der Natur bildet, ist nicht zu bestreiten; auch in unserem Falle ist, obwohl in dem Schichtencomplex der Menilitischeiefer Schwefeleisen (Pyrit, Markasit) schwer nachzuweisen sein dürfte, die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß Metall sulfide zur Bildung des Schwefelwasserstoffes Veranlassung geben.

Die Bildung dieses Gases durch Reduction von Gyps ist, wenn auch die Bedingungen dazu gegeben sind, aus chemischen Gründen nicht sehr wahrscheinlich.

An eine Sulfatarenwirkung zu denken, ist wohl in unserem Falle auch nicht ganz unzulässig, da das Vorhandensein einer Verwerfungsspalte, die dem äußersten Rande des Hügelzuges parallel geht, aus mehreren Gründen sehr wahrscheinlich ist.

In den bisher veröffentlichten, auf die balneologischen Verhältnisse Mährens bezugnehmenden Schriften ist die eben besprochene Schwefelquelle nirgends erwähnt.

