

Die Waldquelle zu Marienbad.

Eine Studie aus der Balneotechnik und Balneochemie
von M. J. Dietl.

Nordwärts von Marienbad entspringt in geringer Entfernung vom Kurorte in einer ungemein anmuthigen, rings von Hochwald umschlossenen Thalau ein kräftiger alkalisch-salinischer Sauerbrunn, der unter dem Namen Waldquelle bereits allgemein bekannt ist. Diese Quelle, früher auch Aeolsbrunn ¹⁾ genannt, wurde 1827 zum erstenmale gefasst und erscheint von da an mit unter dem Heilschatze des Kurorts. Anfangs durch einen einfachen hölzernen, mit Rinde überkleideten Tempel geschützt, wie er so recht der damals noch wildromantischen Umgebung entsprach, erhielt der Brunnen später einen kräftigen auf starken Säulen ruhenden Oberbau, wie auch seine Umgebung durch das Eingreifen kunstsinniger Hände nach und nach jenen landschaftlichen Reiz erreichte, der nun jeden Besucher dieses freundlichen Platzes mit wohlthuender Befriedigung erfüllt.

Der erwähnte Säulenbau zeigte in den letzten Jahren bedeutende Mängel, die seine Abtragung und eine neue Ueber-

1) Der Name Aeolsbrunn ist als ein gelungener Euphemismus für den ehemals im Volksmunde gebräuchlichen Namen Windbrunn zu betrachten. Diese Bezeichnung aber hatte die Quelle dem Vertrauen zu verdanken, das sie bei Laien als wirksames Mittel gegen ungemüthliche Blähungen genoss.

bauung nöthwendig erscheinen liessen. Zugleich war auch eine Neufassung der Quelle ein um so mehr gerechtfertigtes *pium desiderium*, als in der letzten Zeit der Abfluss der Quelle sich immer mehr verringerte, was auf einen schlechten Zustand der alten Fassung schliessen liess und als die letzte im Jahre 1864 von Ragsky ausgeführte Analyse eine bedeutende Verminderung des früher so reichlich vorhandenen kohlensauerem Gases zu erkennen gab.

Wenn nun auch in einer damals erschienenen Badeschrift anlässlich der Mittheilung der erwähnten Analyse dieser Verlust insofern sehr günstig aufgenommen wurde, als dadurch die Waldquelle mit einer in Bezug auf chemische Zusammensetzung analogen bekannten Quelle — dem Oberbrunn in Salzbrunn — nur eine desto grössere Aehnlichkeit erlange, so waren doch andere Männer der Wissenschaft freimüthig genug, zu gestehen, dass es denn doch besser wäre, wenn der frühere Status wiederhergestellt werden könnte, dass ja möglicherweise die Waldquelle einen selbstständigen Werth in sich trage, der es ihr ermöge, auf eigenen Füßen zu stehen und sich um die Aehnlichkeit oder Verschiedenheit in Bezug auf andere Mineralwässer nicht in der Art zu kümmern.

Es wurde also Dank der uneigennütigen und anerkannten Bestrebungen von Seiten des Stiftsconvents zu Tepl vor allem eine neue Fassung und trotz einiger auftauchenden krämerlichen Bedenken von anderer unberechtigter Seite die Ausführung einer grösseren dauerhafteren Ueberbauung beschlossen, die bei ungünstigem Wetter dem Publikum Schutz bieten soll. Mit beiden Arbeiten wurde der Baumeister Herr F. Zickler betraut.

Die Ausführung der Neufassung gab den Anstoss zu der vorliegenden Arbeit, zur Beschreibung der Fassung und ganz besonders zu der durch die gründlichen und eingreifenden Operationen, welche dabei vorgenommen werden mussten, insofern nöthwendig gewordenen Analyse, dass dieselbe einen Massstab abzugeben im Stande sei für die wesentlichen

Veränderungen, welche die Quelle unter den angegebenen Verhältnissen möglicherweise erfahren hat.

Den diessbezüglichen Mittheilungen mögen einige geschichtlich-medizinische Notizen über das in Rede stehende Mineralwasser vorangehen.

Das Verdienst, zuerst auf die Waldquelle und ihre Heilkräfte in weiteren Kreisen aufmerksam gemacht zu haben, gebührt nach den Nachforschungen, die ich darüber in der Marienbader Brunnenliteratur anstellte, dem rühmlichst bekannten Doctor Fidelis Scheu, der in seiner 1830 erschienenen Schrift „die Heilkräfte Marienbads etc.“¹⁾ anknüpfend an eine Krankengeschichte, die im Jahre 1828 von Prof. Steinmann vorgenommene erste Analyse mittheilt und diese Angaben mit seinen eigenen und des genannten Analytikers Bemerkungen begleitet, die vielfach in spätere Badeschriften, oft sogar ziemlich wortgetreu übergangen.

Durch die erwähnte Krankengeschichte stellt er auch die vorzüglichste noch immer mit Recht geltende Indication und ausserdem noch eine Reihe anderer für diese Quelle auf.

Diesen Prioritätszuspruch finde ich auch bestätigt durch eine 1837 erschienene Monographie über die Waldquelle von C. v. Heidler²⁾, der zuerst auf Grundlage seiner und Scheu's Erfahrungen systematische Indicationen vorlegt; von da ab erscheint die Waldquelle in der Literatur theils als selbstständiges Heilmittel gegen specielle Krankheitsformen, theils als substituierend oder auch unterstützend für die andere Brunnenkur.

Im Jahre 1844 unternahm Kersten eine Analyse des Ferdinandsbrunnen und der Waldquelle. Um einen Vergleich der letzteren mit den Steinmann'schen Angaben zu erleichtern, berechne ich diese ebenfalls für das Civilpfund oder 7680 Grane.

1) Dr. F. Scheu, die Heilkräfte des Marienbads in den verschiedenartigen chronischen Krankheiten, durch eine Reihe von Krankengeschichten dargestellt; Eger 1830; 29. Abschnitt, 25. Krankengeschichte.

2) Heidler, die Waldquelle zu Marienbad; Prag 1837, pag. 5.

	Steinmann	Kersten
	1828	1844
Natronsulphat	5.736	7.371
Kalisulphat	2.004	1.995
Chlornatrium	2.249	2.815
Natroncarbonat	6.013	4.823
Lithioncarbonat	0.073	0.007
Kalkcarbonat	2.357	2.611
Magnesiicarbonat	2.901	1.889
Eisencarbonat	0.131	0.214
Thonerdephosphat } und Extractivstoffe }	0.019	0.015
Kieselsäure	0.648	0.676
Summe der festen Bestandtheile .	22.131	22.416
Freie und halbgebundene Kohlensäure	18.883	22.387

Die beiden Analysen zeigen also, das sich in dem Zeitintervall, der zwischen ihnen liegt, das Wasser nicht wesentlich geändert habe: kleine Differenzen betreffen nur die Combination der Natronsalze und den Gehalt an Kohlensäure.

Ueber die weiteren Verhältnisse der Quelle geben uns einige Notizen Aufschluss, die ich aus den Abdampfungsresultaten für die verschiedenen Quellen entnehme, wie sie alljährlich vom Herrn Apotheker Brem vorgenommen wurden.

Die auf die Waldquelle bezüglichen Daten reihen sich folgendermassen:

Das Mineralwasser enthielt in 16 Unzen (= 7680 Gran) an festen Bestandtheilen

am 16. November 1859	27.428 Gran
am 17. Mai 1860	25.236 „
am 31. Mai 1861	24.572 „
am 13. Mai 1862	24.950 „
am 15. Mai 1863	26.052 „
am 17. Mai 1864	27.352 „

In dieses Jahr fällt die Analyse von Ragsky, die

ich unten einschalte ¹⁾); sie weist 27.185 Gran feste Bestandtheile nach.

9. Mai 1865	25.508 Gran
7. Mai 1866	25.655 „
10. Mai 1867	24.970 „
26. September 1868	25.275 „

Im Jahre 1869 wurde aus den obenerwähnten Gründen der Oberbau gegen Ende September abgetragen und

die neue Fassung

am 4. Oktober durch die Ausgrabung der den alten Ständer umgebenden Erd- und Lettenschichte begonnen. ²⁾

Der dadurch blosgelegte alte sechsseitige Ständer bestand aus zwei Zoll starken Brettern von weichem Holze, war zwei Fuss im Lichten breit, hatte 20 Zoll Wasserhöhe, fasste daher nur $4\frac{1}{2}$ Kubikfuss Mineralwasser, was der Menge von circa 630 Bechern gleichkommt. Er ruhte ohne jede Verbindung auf einem sechsseitigen, aus siebenzölligen

1) Analyse von Ragsky 1864:

16 Unzen Mineralwasser enthalten	Grane
Schwefelsaures Natron	8.153
Schwefelsaures Kali	1.499
Chlornatrium	2.821
Kohlensaures Natron	7.673
Kohlensaures Lithion	0.041
Kohlensaurer Kalk	2.928
Kohlensaurer Strontian	Spuren
Kohlensaure Talkerde	3.011
Kohlensaures Eisenoxydul	0.137
Kohlensaures Manganoxydul	Spuren
Basisch phosphorsaurer Kalk	0.074
Kieselsäure	0.778
Humusartige organ. Materie sammt Verlust	0.073

Summe der festen Bestandtheile 27.185

Freie und halbgebundene Kohlensäure 12.941

2) Der folgenden Beschreibung ist ausser eigenen Beobachtungen ganz besonders der von Seiten des hiesigen Stadtphysikus Herrn Dr. Ant. Schneider ausgearbeitete amtliche Bericht zu Grunde gelegt.

weichen Holze konstruirten Grundswellenroste. Nach Beseitigung des Ständers fand sich hinter dem Roste beinahe gar keine Verstampfung vor, dagegen war der Raum unter und ausserhalb des Ständers beinahe vollkommen mit lose zusammengeworfenen Bachsteinen ausgefüllt, zwischen welchen sich massenhaft Sinterocker angesammelt hatte. Den oberen Theil der Fassung bildeten sechs 15 Zoll hohe, auf den Ständer aufgesetzte Steinplatten, die ihrerseits wieder einen Kranz von Serpentin trugen. Das Ganze war durch eine oberflächliche Verstampfung zusammengehalten.

Die Mangelhaftigkeit der früheren Fassung bezieht sich also :

- 1) auf die im Laufe der Zeit zerrütteten Zustände der Fassung selbst,
- 2) auf die dem jetzigen Bedarf nicht mehr genügenden räumlichen Verhältnisse, umsomehr als nach den entsprechenden Angaben die Quelle in der Stunde nur 2664 Kubikzoll Wasser lieferte, und
- 3) auf die Schwierigkeit, unter dem oben beschriebenen Sachverhalte eine gründliche Reinigung der Quelle bewerkstelligen zu können.

So wurde denn, nachdem die Höhe der früheren Ablaufsöffnung genau fixirt war, an die Blosslegung des Quellenbodens geschritten und zugleich dem Wasser durch einen in der Richtung des früheren Abflusses gezogenen Graben der Ablauf in den nahe vorbeifiessenden Bach ermöglicht und schliesslich der blossgelegte Quellenboden einer genauen Besichtigung unterzogen.

Es fanden sich vor allem an der Stelle unterhalb des alten Schwellenrostes mehrere mächtige Gasquellen in der Richtung von West nach Ost, ausserdem drei Wasserquellen; zwei davon, eine westliche und eine östliche lagen ausserhalb des früheren Schwellenrostes, und es war ihrem Wasser der Eintritt in die Fassung durch Einschnitte in die Schwellen gestattet; die dritte Quelle war in die ursprüngliche Fassung gar nicht mit einbezogen, sondern quoll ausserhalb derselben

zwischen Steingerölle hervor. Da sie ziemlich mächtig war und nach einer vom Herrn Apotheker Brem vorgenommenen Abdampfung 25 Gran fester Bestandtheile im Civilpfund enthielt, so wurde ihr Ursprung in der Absicht verfolgt, sie kunstgemäss für die neue Fassung zu aquiriren.

Im Verlaufe der diesen Zweck fördernden Arbeiten, die mit grossen Schwierigkeiten verknüpft waren, da man grössere Steinmassen sprengen musste und durch fünf Tage bemüht war, die sich immer mehrenden Hindernisse zu beseitigen, machte man jedoch die Wahrnehmung, dass die Quelle je mehr sie sich gegen den Bach hinzog, desto gehaltloser wurde, so dass sie bei einer neuerlichen Prüfung blos 12 Gran fester Bestandtheile zeigte, Grund genug, um von einer weiteren Verfolgung abzustehen.

Mittlerweile war auch der Quellenboden in der Richtung der anderen Quellen erweitert; während nun jeder derselben ein besonderer Abfluss bereitet und dabei die Vertiefung in der Mitte durch Ausschöpfen trocken gelegt wurde, brach daselbst plötzlich eine kräftige Quelle hervor. Sie wurde alsbald nebst den anderen isolirten Quellen einer genaueren Prüfung auf ihren Gehalt unterzogen, die folgende Resultate lieferte: die letzterwähnte mittlere Quelle erwies sich als die reichste, 32 Gran in 16 Unzen, darauf folgte die östliche mit 26 und die westliche mit 24 Gran.

Auf Grund dessen wurde beschlossen, die erwähnten drei Quellen in die Fassung aufzunehmen, die südliche gehaltlose dagegen auszuschliessen.

Das am Quellenboden vorgefundene mit Sand und Lehm gemengte Gerölle konnte a priori wohl nicht als günstige Basis für die neue Fassung angesprochen werden. Man versuchte daher die Quellen bis zu einem etwaigen Ursprung aus festem Gestein zu verfolgen, ein Versuch, der jedoch bald aufgegeben werden musste, da sich die westliche und östliche Quelle immer mehr zurückzogen und die Befürchtung der Nothwendigkeit einer zu langen Einschlauchung das Uebergewicht bekam.

Desgleichen wurde an einer Stelle, an der sich weder Gas- noch Wasserquellen zeigten, durch weitere Ausgrabungen in die Tiefe und schliesslich durch Anwendung des Erdbohrers selbst in einer Tiefe von $8\frac{1}{2}$ Fuss vom Quellenboden aus vergeblich auf Felsen reagirt; der durch die Versuche zu Tage geförderte schotterige Letten zeigte sich in Zwischenräumen von je 12 bis 18 Zoll immer von 5 bis 8 Zoll mächtigen eisenhaltigen ziemlich festen Sandschichten durchzogen, welche den Charakter eines im Zersetzungsprozess begriffenen Granits an sich trugen.

So wurden denn, nachdem sich weder in der ausgehobenen noch in der ausgebohrten Oeffnung irgendwelche Gasausströmungen gezeigt hatten, beide wieder sorgfältig mit fetter Lette verstampft und unverweilt den vorliegenden Verhältnissen gemäss die Dimensionen der neuen Fassung festgesetzt.

In Betreff dessen war es geboten, darauf Rücksicht zu nehmen, dass für den künftigen Gebrauch der Quelle eine für alle Fälle ausreichende Wassermenge zu Gebote stehe, welcher Anforderung der Rauminhalt eines wenigstens 14 bis 18 Cubikfuss fassenden Behälters entspricht. Man war zu der Vornahme einer solchen Vergrösserung um so mehr berechtigt, als schon der Augenschein ergab, dass die Quelle jedenfalls das frühere Quantum Wasser, wahrscheinlich aber noch mehr liefere, so dass sich ein Behältniss von 16 bis 18 Cubikfuss Inhalt in längstens 3 Stunden füllen könne.

Nachdem nun mittlerweile eine entsprechende Menge eines guten und zähen Lettens vorbereitet und der neue Ständer vollkommen hergerichtet war, wurde der Quellenboden geebnet und gereinigt, wobei sich ergab, dass die entferntesten Quellen 15 Schuh auseinanderlagen. Darauf wurde ein achtseitiger aus 9zölligem weichen Holze construirter Schwellenrost in der Art eingelegt, dass er mit seinem längeren Durchmesser von 13 Fuss von West nach Ost, mit seinem kürzeren Durchmesser von 11 Fuss von Nord nach Süd zu liegen kam, wodurch sowohl sämmtliche

Gasquellen, als auch die mittlere und östliche Wasserquelle in das Rayon des Schwellenrostes fielen. Die westliche Quelle wurde mittelst eines Holzschlauches in Cementmauerung hereingeleitet. Zur grösseren Sicherheit gegen das Eindringen von Tagwässern und zur Verhütung einer Unterspülung des Rostes wurde derselbe innerhalb mit Ziegeln in Cement auf 6 Zoll Stärke vermauert.

Als Lager des achtseitigen aus $\frac{7}{9}$ zölligem Holze gearbeiteten eigentlichen Rostes dienten vier Quadern aus weissem feinkörnigen Granit von 1 Quadrat-Schuh Fläche und 9 Zoll Höhe.

In einen Falz dieses Rostes ist das untere Ende des neuen Ständers eingepasst. Als Material für denselben wurde Eichenholz gewählt, einerseits weil bei der oben geschilderten Beschaffenheit des vorliegenden Quellengrundes eine Steinfassung nicht anwendbar schien und weil anderseits in dem Falle Holzfassungen keinerlei Nachtheile oder Uebelstände involviren, wie es die anderen sämmtlich in Holz gefassten Marienbader Heilquellen erweisen. Der Holzgeschmack, den das Wasser anzunehmen pflegt, verliert sich binnen wenigen Wochen ebenso wie die zersetzenden Eigenschaften, die das gerbstoffhaltige Eichenholz möglicherweise auf das Eisencarbonat ausüben könnte, um so mehr als ausser Lösung getretene Quellensalze die Holzoberfläche in kurzer Zeit incrustiren, und was die Entwicklung von Schwefelwasserstoff durch Zersetzung der schwefelsauerer Salze betrifft, so ist dieselbe mehr eine theoretische Befürchtung, die unter den vorliegenden Verhältnissen jeder praktischen Begründung entbehrt, indem die Bedingungen zur Bildung eines Schwefelmetalls, als des nothwendigen Zwischengliedes, vollständig mangeln.

Der neue Ständer hat die Form eines regelmässigen Achtecks; seine Wände werden durch zwei Zoll starke, innen 15 Zoll breite eichene Bretter gebildet. Der Radius des eingeschriebenen Kreises beträgt 18 Zoll, der Flächeninhalt des Achtecks also $7\frac{1}{3}$ Quadrat-Fuss. Die Wände des

Ständers sind an den zusammenstossenden Randflächen mit entsprechenden Falzen versehen, in die eichene Federn eingepasst sind; ausserdem ist er mit drei eisernen Reifen umspannt, wodurch ihm ein allseitiger fester Halt gesichert ist, Behufs des Abflusses, dessen Höhe auf 30 Zoll bestimmt wurde, erhielt der Ständer in derselben Richtung wie früher eine $1\frac{1}{2}$ Zoll weite Oeffnung.

Zur Ermöglichung einer bequemen Reinigung ruht auf einem an dem untern Ende des Ständers angebrachten 2 Zoll starken Kranze ein der Form des Ständers entsprechendes Gitter aus Eichenholz, das leicht herauszuheben ist und jedesmal bei der Reinigung mit Scherben von Thonkrügen bedeckt wird, an denen sich der Sinter absetzt. Ausserdem liegt zu unterst am Quellenrunde eine mit einer Aushöhlung versehene Granitplatte, so dass durch eine Pumpe die Quelle gänzlich geleert und alsdann gereinigt werden kann.

Nach Aufstellung des 5 Fuss 9 Zoll hohen Ständers wurde von ihm rings gegen den Schwellerrost zu (gegen den er excentrisch steht) eine Schalung aus dreizölligen Pfosten hergestellt, deren Stossfugen mit Leisten gedeckt und darauf zur Verletzung geschritten.

Dieselbe wurde derart vorgenommen, dass die angefeuchteten Lettenstücke in höchstens 3 Zoll hohen Lagen auf die zu schützenden Stellen gestemmt und mit gewichtigen hölzernen Stempeln festgestampft wurden, welches Verfahren bis zur Erreichung der gewünschten Höhe consequent fortgesetzt wurde. Das während dieser Arbeit sich ansammelnde Wasser wurde ununterbrochen durch eine in den Ständer eingelegte Pumpe entleert. So wurde der ganze Raum zwei Schuh hinter dem Schwellenroste und rings um den Ständer bis 9 Zoll über den Ablauf mit der compacten Lettenmasse ausgefüllt und der Zutritt jedes fremden Elements gründlich verhindert. Zur Beschwerung der Verstampfung diente eine 12 bis 15 Zoll hohe Schotterschicht. Ausserdem wurden an jenen Stellen, wo ein Gasverlust zu befürchten war, Cementvermauerungen eingefügt. Wie dasselbe durch die beschrie-

bene Manipulation der Quelle zuge drängt wurde, bezeugt der Umstand, dass es selbst durch die äusserst feinen Interstitien zwischen den Federn und Falzen aus einer Stossfuge des Ständers, natürlich in sehr geringer Menge ausströmte, was durch Benetzen der betreffenden Stelle constatirt werden konnte.

Nach Vollendung der Verstampfung wurde die Pumpe beseitigt und man liess die Quelle ansteigen. Nach sechs Stunden hatte das Wasser den ganzen Raum unter der Schalung und den des Ständers bis zur Ausflussöffnung gefüllt.

Eine nach 12 Stunden beim Abflussrohre vorgenommene Messung ergab, dass sich ein Gefäss von 1 Kubikfuss Rauminhalt binnen 10 Minuten fülle. Spätere Messungen, worunter auch die commissionelle vom 1. November ergaben ein noch günstigeres und zugleich constantes Resultat, gemäss dessen sich 1 Kubikfuss in 9 Minuten füllt, die Quelle also in der Stunde $6\frac{2}{3}$ Kubikfuss Wasser liefert.

Später wurde die Fassung mit einem Kranze aus Marmor geziert, der etwas über den Boden des neuen im Renaissancestyle erbauten Porticus emporragt.

Die nun folgenden Untersuchungen sind der Erforschung jener Veränderungen gewidmet, welche das Mineralwasser durch die beschriebenen technischen Eingriffe erfahren hat; sie sollen vor allem ergeben, ob und wie dabei auch die therapeutische Verwerthung beeinflusst wurde; auf Grund dessen wurden auch rein wissenschaftliche Subtilitäten nicht mit in deren Bereich gezogen.

Die physicalischen Eigenschaften des Wassers haben sich wenig geändert: im Glase erscheint es leise opalisirend, indem durch die gewaltsam und reichlich emporsprudelnden Gasblasen immer etwas Sinter mitgewirbelt wird. Es ist vollkommen geruchlos, schmeckt sehr angenehm säuerlich, stark prickelnd, wirkt durch den ausgezeichneten Reichthum an Kohlensäure erfrischend und labend. Selbst in offenen Gefässen stehend, hält es dieselbe noch lange,

setzt dann reichlich Gasblasen an den Wänden ab und bildet endlich weisgelbe aus zersetzten Eisen- und Erdsalzen stammende Beschläge. Das in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrte Wasser zeichnet sich besonders durch die vorzügliche Conservirung des kohlensauereren Gases aus, was unten bei Zuhülfenahme der analytischen Belege eines weiteren erörtert ist.

Die Temperatur ist zwar nicht so niedrig wie die älteren Angaben aussagen, nichtsdestoweniger bleibt die Waldquelle die kälteste der Marienbader Quellen, indem als Mittel mehrerer wenig differirender Messungen 6.6° R. resultirt.

Das specifische Gewicht wurde auf die gewöhnliche Weise in einem leichten Glasfläschchen mit eingeriebenen Stöpsel bestimmt; dasselbe fasste bei 14° R. 100.324 grm. reines destillirtes Wasser und 100.762 grm. (Mittel aus mehreren Versuchen) Mineralwasser, woraus sich das specifische Gewicht zu 1.0042 berechnet, die älteren Angaben lauten auf 1.0039.

Was die Wassermenge oder die Ergiebigkeit der Quelle anbelangt, so wurde derselben bereits im Früheren Erwähnung gethan. Mit den dortigen Aufzeichnungen ($6\frac{3}{4}$ Kubikfuss per Stunde) stimmen meine Messungen überein; eine 2875 CC. fassende Flasche wurde nämlich am Ablaufe, nachdem aus der Quelle durch lange Zeit nicht geschöpft war und dieselbe vollkommen gleichmässig abfloss, in 47 Sekunden gefüllt; mehrere Versuche ergaben ein constantes Ergebniss; die Quelle liefert also in der Minute 3676 CC oder in der Stunde 220.56 litres, welche Grösse mit der im Kubikmass angegebenen ziemlich übereinstimmt.

Chemische Eigenschaften.

Die qualitative Analyse wurde durch die Reihe der früheren genauen Analyse überflüssig. Auch gestattete es die Zeit nicht, die quantitative Bestimmung der in sehr geringer Menge vorhandenen Lithion und Strontiansalze auszuführen, ien Mangel, den der praktische Arzt hoffentlich nicht

fühlen wird und der auch die Erreichung des oben ange-deuteten vorzüglichen Zweckes der Arbeit nicht wohl beein-trächtigt.

Die quantitative Analyse wurde zum grössten Theile im zoochemischen Institute zu Prag unter der Aufsicht meines sehr verehrten Lehrers des Herrn Prof. Lerch, theilweise, besonders die an der Quelle vorzunehmenden Arbeiten in meinem Privatlaboratorium zu Marienbad ausgeführt und bei denselben die bewährten Methoden von Fresenius und Rose befolgt.

I. Bestimmung der Gesammtmenge der festen Bestandtheile

201.524 grm. Mineralwasser gaben in einem Platinschälchen zur Trockene verdunstet und bei 120° C getrocknet einen Rückstand von . . 0.7025 grm.

Daraus berechnet sich der Gesamtgehalt an festen Bestandtheilen für 10000 Th. Wasser zu 34.8107 grm.

Der geglühte Rückstand hatte sich kaum gebräunt, woraus sich auf minimale Spuren von organischer Substanz schliessen liess.

II. Bestimmung des Chlors.

Das mit reiner Salpetersäure übersäuerte Wasser wurde unter gelindem Erwärmen mit salpetersauerem Silberoxyd versetzt und das gefällte Chlorsilber gewogen.

- a) 652.73 grm. Wasser lieferten an Chlorsilber 0.6275 grm.
entsprechend Chlor in 10000 Theilen . 2.3768 grm.
 - b) 652.73 grm. Wasser gaben an Chlorsilber 0.628 grm.
entsprechend Chlor in 10000 Theilen . 2.3817 grm.
- Im Mittel 2.3762 grm. Chlor in 10000 Theilen.

III. Bestimmung der Schwefelsäure.

Das mit Salzsäure angesäuerte Wasser wurde erwärmt und mit Chlorbaryum gefällt.

- a) 652.73 grm. Wasser gaben an schwefel-sauerem Baryt 1.3865 grm.
entsprechend Schwefelsäure 0.476 grm.
- d. i. Schwefelsäure in 10000 Theilen . 7.2932 grm.

- b) 652.73 gm. Wasser lieferten an schwefelsauerem Baryt 1.390 gm.
entsprechend Schwefelsäure 0.476 gm.
d. i. Schwefelsäure in 10000 Theilen . 7.3116 gm.
Mittel: 7.3024 gm. Schwefelsäure in 10000 Theilen.

IV. Bestimmung der Kieselsäure.

Eine grössere Portion des Mineralwassers wurde unter Zusatz von Salzsäure in einer Platinschale abgedampft, der getrocknete Rückstand mit Salzsäure befeuchtet und mit Wasser behandelt.

- a) 2610.92 gm. Wasser lieferten an Kieselsäure 0.981 gm.
daher in 10000 Theilen 3.7535 gm.
b) 1958.2 gm. Wasser lieferten an Kieselsäure 0.7675 gm.
daher in 10000 Theilen , 3.9102 gm.
Mittel: 3.8318 gm. Kieselsäure in 10000 Theilen.

V. Bestimmung des Eisens.

Das durch die Abscheidung der Kieselsäure erhaltene salzsaure Filtrat wurde mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt, erwärmt und mit Aetzammoniak gefällt, der Niederschlag sogleich abfiltrirt, wenig gewaschen, durch Salzsäure gelöst und durch Ammon neuerdings gefällt, durch dasselbe Filter filtrirt und nun vollständig ausgewaschen, endlich in Salzsäure gelöst, die Lösung mit Weinsteinsäure und darauf mit Ammon versetzt und durch Schwefelammonium gefällt, das abfiltrirte Schwefeleisen mit Salzsäure gelöst und durch Ammon in Eisenoxyd umgewandelt und als solches gewogen.

- a) 3916.4 gm. Wasser gaben an Eisenoxyd 0.0415 gm.
entsprechend 0.10305 gm. Eisenoxydul in 10000 Theilen.
b) 3916.4 gm. Wasser gaben Eisenoxyd . 0.046 gm.
entsprechend 0.10575 gm. Eisenoxydul in
10000 Theilen.

Mittel: 0.10445 gm. Eisenoxydul, welches in Verbindung mit Kohlensäure 0.1682 gm. kohlen-saures Eisenoxydul in 10000 Theilen entspricht. Darin 0.0638 gm. Kohlensäure.

(Das nach der Fällung mit Weinsteinsäure erhaltene Filtrat zeigte auf Phosphorsäure geprüft davon Spuren derselben.)

VI. Bestimmung des Mangans.

Filtrat und Waschwasser der ersten beiden Fällungen von V. wurden in einem geeigneten Kolben mit Schwefelammonium versetzt, 48 Stunden der Ruhe überlassen, der sehr geringe Niederschlag filtrirt getrocknet, sammt Filter geglüht und als Manganoxydoxydul berechnet

- a) 2610.92 grm. Wasser gaben Mangan-
oxydoxydul , . . . 0.0025 grm.
entsprechend 0.0068 grm. Mangan in 10000 Theilen.
- b) 391.64 grm. Wasser gaben Mangan-
oxydul 0.0045 grm.
entsprechend 0.0079 Mangan in 10000 Theilen.

Mittel: 0.0074 Mangan = 0.0096 Manganoxydul
= 0.0155 kohlsaures Manganoxydul in 10000 Theilen.
Darin 0.0059 Kohlsäure.

VII. Bestimmung des Kalks.

Die vom Schwefelmangan abfiltrirte Flüssigkeit wurde unter vorherigem Zusatz von Ammon und Chlorammonium durch oxalsaures Ammon gefällt, der oxalsaure Kalk in kohlsauren umgewandelt und als solcher gewogen.

- a) 3916,4 grm. Wasser lieferten kohlsauren
Kalk 0.963 grm.
d. i. 2.4589 grm. in 10000 Theilen.
- b) 3916,4 grm. Wasser lieferten kohlsauren
Kalk 0.979 grm.
oder 2.4997 grm. in 10000 Theilen.

Mittel: 2.4763 grm. kohlsaurer Kalk in 10000 Th.
Darin 1.0895 grm. Kohlsäure.

VIII. Bestimmung der Magnesia.

Das Filtrat vom oxalsauren Kalk wurde durch phosphorsaures Natron gefällt, der Niederschlag als pyro-phosphorsaure Magnesia gewogen.

- a) 1958.2 grm. Wasser lieferten an pyrophosphorsaurer Magnesia 0.760 grm.
d. i. 1.4496 Magnesia in 10000 Theilen.
- b) 3916.4 grm. Wasser lieferten an pyrophosphorsaurer Magnesia 1.5855 grm.
d. i. 1.4588 grm. Magnesia in 10000 Theilen.

Mittel: 1.4542 grm. Magnesia = 3.0538 kohlensaure Magnesia in 10000 Theilen. Darin 1.5996 grm. Kohlensäure.

IX. Bestimmung der Gesamtmenge der Alkalien als Chloralkalien.

Eingeengtes Mineralwasser wurde mit Aetzbaryt gekocht, im Filtrate der Mischung der überschüssige Baryt durch kohlensauerer Ammon entfernt, das Filtrat davon in der Platinschale abgedampft, die Kieselsäure durch Salzsäure entfernt und zugleich die Carbonate in Chloride umgewandelt, das Chlormagnesium durch geschlemmtes Quecksilberoxyd zersetzt, in der zur Trockene abgedampften Flüssigkeit die Quecksilberverbindungen durch Glühen, die Magnesia durch Filtration der wässerigen Lösung entfernt und endlich die zurückgebliebenen reinen Chloralkalien durch Abdampfen und Glühen erhalten.

- a) 652.73 grm. Wasser lieferten an Chloralkalien 1.524 grm.
= 23.3481 grm. in 10000 Theilen.
- b) 652.73 grm. lieferten an Chloralkalien . 1.5235 grm.
= 23.3404 grm. in 10000 Theilen.
- Mittel: 23.3442 grm. Chloralkalien in 10000 Theilen.

X. Bestimmung des Kali's.

1.5235 grm. Chloralkalien, entsprechend 652.73 grm. Wasser wurden in 100 CC. destillirtem Wasser gelöst, davon genau 25 CC. herausgenommen, mit Platinchlorid versetzt, beinahe zur Trockene abgedampft, mit absolutem Alkohol behandelt, das abgeschiedene Platinchlorid auf einem kleinen Filter mit Tarafilter gesammelt und als solches gewogen; es betrug 0.0465 grm.

den gesammten Chloralkalien entspricht also das vierfache Gewicht zu 0.186 grm.
 Kaliumplatinchlorid, welches an Kali enthält 0.0358 grm.
 oder in 10000 Theilen 0.5492 grm. Kali = 0.8693 grm.
 Chlorkalium.

XI. Bestimmung des schwefelsauren Kali's.

Kali ist vorhanden nach X. 0.5492
 diess fordert Schwefelsäure 0.4663
 und giebt schwefelsaures Kali in 10000 Theilen . . 1.0155

XII. Bestimmung des Chlornatriums.

An Chloralkalien sind vorhanden nach IX. . . . 23.3442
 Darin Chlorkalium nach X. 0.8693
 bleibt Chlornatrium 22.4749
 entsprechend Natrium 8.8408
 An Chlor ist vorhanden nach II. 2.3762
 welches bindet Natrium 1.5412
 zu Chlornatrium in 10000 Theilen 3.9174

Es bleibt demnach noch an Chloralkalien und zwar als
 Chlornatrium 18.5565 grm.
 entsprechend Natron 9.8390 grm.

XIII. Bestimmung des schwefelsauren Natrons.

Schwefelsäure ist vorhanden nach III. . . . 7.3024 grm.
 davon an Kali gebunden nach XI. 0.4672 grm.
 bleibt daher 6.8342 grm.
 welche bindet Natron 5.2965 grm.
 zu 12.1307 grm. schwefelsauren Natron in 10000 Theilen.

XIV. Bestimmung des kohlensauereren Natrons.

An Natron war geblieben 9.8390
 davon ist an Schwefelsäure gebunden 5.2965
 bleibt Natron 4.5425
 welches bindet Kohlensäure 3.2237
 zu 7.7662 grm. kohlensauren Natron in 10000 Theilen.

XV. Bestimmung der Gesamtmenge der Kohlensäure.

Die Flaschen, welche zur Aufnahme des Mineralwassers bestimmt waren, hatten einen doppelt durchbohrten Kork, in den ein längeres und kürzeres Glasröhrchen so eingefügt war, dass von den in der Flasche befindlichen Mündungen die des längeren Röhrchens höher stand als die des kürzeren. Das Volumen, das die Flaschen bei Anwendung des so ausgerüsteten Korkes fassten, wurde vorher bestimmt. — An der Quelle kamen in die leeren Flaschen je 100 CC. einer filtrirten Mischung von Chlorbaryum und Ammon, worauf sie durch Gewichte derart in die Quelle gesenkt wurden, dass durch die kürzere Röhre das Mineralwasser eindrang, während die Luft durch das lange Röhrchen entweichen konnte. Die sorgfältig verkorkten Flaschen wurden alsdann durch 4 bis 6 Stunden in ein Gefäß mit heissem Wasser gestellt und überhaupt bei der weiteren Bestimmung die nothwendigen Cautelen befolgt.

- a) 295 CC. Mineralwasser lieferten an gelinde geglühtem
Gesamtniederschlag 5.079 gm.
- b) 250 CC. lieferten 4.382 gm.
Gesamtniederschlag.

Die Bestimmung der Kohlensäure geschah durch genau titrirte Flüssigkeiten von Normalsalpetersäure und Normalnatronlauge, welche beide vorher auf ihre Richtigkeit durch geglühtes kohlen-sauerer Natron geprüft waren.

- a) Vom Niederschlage a) enthielten . . . 1.628 gm.
an Kohlensäure 0.3267 gm.
daher im Gesamtniederschlage a) . . . 1.0192 gm.
oder in 10000 Theilen Wasser . . . 34.5502 gm
- b) Vom Niederschlage b) gaben 1.408 gm.
an Kohlensäure 0.2827 gm.
daher im Gesamtniederschlage b) . . . 0.8805 gm.
oder in 10000 Theilen Wasser . . . 35.2202 gm.
Mittel: 34.8852 gm. Gesamtkohlensäure in 10000
Theilen.

**XVI. Bestimmung der freien und halbgebundenen Kohlensäure
(die kohlensauereren Salze als einfache Carbonate betrachtet.)**

Im Mineralwasser ist die Kohlensäure an folgende Basen gebunden:

an Natron zu	3.2237	gram.
an Magnesia zu	1.5996	„
an Kalk zu	1.0895	„
an Eisenoxydul	0.0638	„
an Manganoxydul	0.0059	„
	<hr/>	
In Summa zu	5.9825	gram.

Die Gesamtmenge der Kohlensäure beträgt nach XV. 34.8852 „
bleibt daher für die freie und halbgebundene 28.9027 „
in 10000 Theilen.

XVII. Bestimmung der wirklich freien Kohlensäure. (Die kohlensauereren Salze als Bicarbonate berechnet.)

Die doppelte Menge der an die einfachen Carbonate gebundenen Kohlensäure beträgt 11.9650 gram.
bleibt daher an freier Kohlensäure 22.9202 gram.
in 10000 Theilen.

Auf Volumina berechnet entsprechen 22.9202 gram. freier Kohlensäure bei 0^oC. und 760 mm. Barometerstand 11654 CC., und da 10000 Theile 9996 CC. Wasser repräsentiren, so ergibt sich der Voluminhalt des Wassers an wirklich freier Kohlensäure bei 760 mm. B. zu 11659 CC. Kohlensäure, oder 45.04 Kub.-Zoll im Civilpfund.

Zusammenstellung der Resultate.

Die kohlsauereren Salze als einfache Carbonate berechnet.

Die Waldquelle enthält in 10000 Theilen:

a) fixe Bestandtheile.

Schwefelsaures Kali	1.0155
Schwefelsaures Natron	12.1307
Chlornatrium	3.9174
Kohlensaures Natron	7.7662
Kohlensauren Kalk	2.4763
Kohlensaure Magnesia	3.0538
Kohlensaures Eisenoxydul	0.1682
Kohlensaures Manganoxydul	0.0155
Kieselsäure	3.8318
Organische Materie	Spuren

 Summe der festen Bestandtheile . 34.3754

b) gasförmige Bestandtheile.

Freie und halbgebundene Kohlensäure . .	28.9027
wirklich freie Kohlensäure	22.9202

 Summe aller Bestandtheile . 63.2781

Die Waldquelle enthält in einem Civilpfund = 7680 Gran.

a) an festen Bestandtheilen.

Schwefelsaures Kali	0.8870
Schwefelsaures Natron	10.0075
Chlornatrium	3.0085
Kohlensaures Natron	5.9644
Kohlensauren Kalk	1.9018
Kohlensaure Magnesia	2.3453
Kohlensaures Eisenoxydul	0.1292
Kohlensaures Manganoxydul	0.0081
Kieselsäure	2.9423
Organische Materie	Spuren

 Summe der festen Bestandtheile . 27.1941

b) Gasförmige Bestandtheile.	Grane
Freie und halbgebundene Kohlensäure . . .	22.1973
wirklich freie Kohlensäure	17.6027
	<hr/>
Summe sämtlicher Bestandtheile .	49.3914

Betrachten wir nun die Resultate dieser neuen Analyse vorerst in Relation auf die neue Fassung, so finden wir folgende Ergebnisse.

1. Die Summe der festen Bestandtheile ist in ihrem vollkommenen Umfange erhalten, sie erreicht, ja übertrifft um weniges auch die hohe Zahl, wie sie in der letzten Analyse von Ragsky (zu 27.185 Gran) angegeben ist.

2. Ausserdem entspricht die neuerdings durch die chemische Zerlegung gefundene Zahl dem Mittel aus den drei Abdampfungsresultaten, welche Herr Brem seinerzeit während der Fassung für die drei in dieselben einbezogenen Quellen erhielt.

Er fand

a) für die mittlere Quelle, als Mittel aus 3 übereinstimmenden Versuchen . . .	32.004 Gran
b) für die östliche	25.782 „
c) für die westliche	23.643 „
im Mittel also	27.148 „

eine Uebereinstimmung, die gewiss der beste Lobredner für die gelungene Ausführung und Vollendung der Fassung ist.

3. Bezüglich der Kohlensäure wurde in der That der frühere günstige Status, wie er in der Analyse von Kersten zu finden, wieder hergestellt; der genannte Forscher bestimmte die freie und halbgebundene Kohlensäure zu 23.387 Gran — die neueste Untersuchung weist 22.197 Gran nach.

Wir wollen hoffen, dass diese Reichhaltigkeit der Quelle — sie kann sich in dieser Hinsicht mit den kohlenäurereichsten Wässern Deutschlands messen — nicht insoferne zum Nachtheile gereiche, als sie sich nun wieder etwas vom Obersalzbrunn entfernt: vermindern lässt sich der Gehalt jederzeit, vermehren nicht so leicht.

In Beziehung auf die anderen Analysen weicht die letztere nicht wesentlich ab; nur erscheint das schwefelsaure Natron um geringes vermehrt, die Salze der alkalischen Erden und des Eisens um etwas vermindert: wollte man subtil sein, so könnte man behaupten, dass der Brunnen dadurch noch mehr ein alkalisch-salinischer geworden sei. Auffallend ist nur die grosse Quantität der Kieselsäure, die sich jedoch in jedem Versuche deutlich manifestirte. (Cementvermauerung?)

Es scheint mir hier der geeignete Ort, einige Bemerkungen über die Beschaffenheit des versendeten Wassers einzuschalten.

Ich erhielt das Mineralwasser zur Untersuchung in dunkelgrünen wohlverkorkten Flaschen, die zum bessern Verschluss noch verpicht und mit einer Zinnkapsel überzogen waren, was ihnen zugleich ein schmuckes Aussehen verlieh.

Man kann das Wasser bei ruhiger Behandlung der Flaschen bis auf einen kleinen Rest, der durch zersetzte Eisen- und Erdsalze etwas getrübt ist (was nebenbei bemerkt, der medizinischen Wirkung aus leicht begreiflichen Gründen keinen Eintrag thun kann) vollkommen klar in das Glas giessen. Dabei entstehen unter Schäumen massenhaft Gasbläschen, die sich allerorts an das Glas ansetzen.

Es war mir ferner aufgefallen, dass beim Schütteln der gefüllten Flasche, wie es behufs gleichmässiger Mischung für die Analyse geschehen musste, das Wasser, wenn man den schliessenden Daumen nur wenig lüftete, mit ausserordentlicher Heftigkeit oft klafferweit spritzte. Diess bewog mich, das Wasser in den Flaschen, wie sie zur Versendung bestimmt sind, auf ihren Gasgehalt zu untersuchen, und ich kam dabei auf folgende Ergebnisse.

Zwei Flaschen, im Juni gefüllt, wurden ohne besondere Vorsichtsmassregeln Ende August entkorkt, aus jeder 100 CC. Wasser mit einer Pipette herausgehoben und dieselben in eine Chlorbaryum-Ammon-Mischung gebracht.

- a) 100 CC. lieferten 1.733 grm. Gesamtniederschlag.
- b) 100 CC. lieferten 1.728 grm. Gesamtniederschlag.

Von a) erforderten 1.351 grm. 12.05 CC. Normal-salpetersäure, entsprechend 0.2651 grm. Kohlensäure, daher für den Gesamtniederschlag oder für 100 CC. Wasser 0.34005 grm. Kohlensäure resultiren.

Von b) erforderten 1.140 grm. Niederschlag 10.4 CC. Normalsalpetersäure, entsprechend 0.2288 Kohlensäure, daher für 100 CC. Wasser 0.3485 grm. Kohlensäure; Mittel: 34.428 grm. Gesamtkohlensäure für 10000 Theile.

Hält man dieses Resultat mit jenem zusammen, das sich im Verlaufe der Analyse ergeben, und sich auf Wasser bezieht, welches mit den nöthigen Cautelen direkt der Quelle entnommen ist (34.8852 grm.), so ist es wohl nicht nothwendig, weiter zu erweisen, dass jener Stoff, welcher gewiss an der Heilwirkung der Quelle einen besonderen Antheil hat, auch im versendeten Wasser auf die beste Weise erhalten ist, ein Vorzug, welcher gewiss geeignet erscheint, der Waldquelle auch ausserhalb des Kurorts eine noch grössere Aufmerksamkeit zu Theil werden zu lassen, als es bisher der Fall war.

Der vorliegenden Arbeit noch einige praktisch-medicinische Notizen beizufügen, halte ich mich nicht für befugt, da bei Erörterungen auf diesem Gebiete die ärztliche Erfahrung, die mir nicht zu Gebote steht, das grösste Wort mitzusprechen hat. Dagegen lassen sich aus der chemischen Zusammensetzung der Waldquelle a priori einige therapeutische Reflexionen ableiten, die auch den rothen Faden bilden, welcher sich durch die Reihe der Indicationen für dieses Mineralwasser, wie sie bisher bestanden, durchzieht und für dieselben im Grossen und Ganzen eine wissenschaftliche Grundlage bilden.

Ich meine hier vor allem den Reichthum an Kohlensäure, der diesem Mineralwasser in ausgezeichnetem Masse zukommt und es daher in demselben Sinne anwenden lässt, wie alle ähnlichen natürlichen oder künstlichen Wässer, vorzugsweise bei chronischen catarrhalischen Affectionen der Verdauungs- und Respirationsorgane.

Das Wie und Wodurch des heilkräftigen Wirkens scheint noch nicht klar zu sein; aus der Fülle der differirenden Ansichten, wie man sie z. B. in dem Lersch'schen Sammelwerke der Balneologie mit besonderem Fleisse zusammengetragen findet, lässt sich fürwahr schwer ein berechtigter Schluss ziehen.

Was die erste Wirkung der Kohlensäure auf die Körperoberfläche anbelangt, so kann sich jeder bei den Versuchen mit kohlensäurereichen Bädern die Ueberzeugung holen, dass ihr die Bedeutung eines eigenthümlichen flüchtigen Reizes zuzuschreiben sei, der sich subjectiv durch eine Reihe ganz besonderer oft intensiver Empfindungen, objectiv durch die Röthung der Haut und was von Basch und mir ¹⁾ zuerst experimentell gezeigt wurde, durch eine Erhöhung der Sensibilität deutlich manifestirt.

Das zweite Moment ist in dem Verhältnisse der Natronsalze zu den übrigen Quellenbestandtheilen gelegen, da sie wegen ihres mässigen Ueberwiegens dem Wasser, eine, um einen beliebten Ausdruck zu gebrauchen, „sanft lösende“ Wirkung verleihen, und das eben bei Individuen von so zarter Constitution, dass die Anwendung kräftiger Glaubersalzquellen durch ihr zu energisches Eingreifen Nachtheile bringen möchten. In diesem Sinne wurde die Waldquelle zum erstenmale von Scheu und nach ihm von vielen andern mit sehr günstigem Erfolge angewandt.

Auch hier ist es interessant, in den balneologischen Schriften die Beschreibung feinsinniger Forscher zu studiren, wie sie die geheime Thätigkeit der einzelnen Quellenbestandtheile im Organismus Schritt für Schritt belauschten, das eine Salz ins Lymph- und Drüsensystem verfolgten, das andre Salz in nächster Beziehung zur Schleim- und Gallenabsonderung stehen sahen, bald qualitativ, bald quantitativ verändernd, hier leise mildernd und dort sanft erregend.

Solche alles erklärende und aufhellende Nachrichten lassen sich wohl bewundern, in den wenigsten Fällen aber

1) Med. Jahrb. IV. H. Jahrg. 1870.

glauben, weil ihnen ein experimenteller Beweis mangelt; — wenn einmal eine Experimentalbalneologie noch mehr reife Früchte gesammelt hat und die wurmstichigen bei Seite legen kann, werden auch viele jetzt scheinbar erklärte und doch nicht erklärte Fragen zu einer Beantwortung geeignet werden.

Wer es übrigens weiss, wie manchmal Beobachtungen und Studien auf dem Gebiete der Balneologie angestellt werden und wie oft Mittheilungen zu Stande kommen, die bei oberflächlicher Betrachtung den Charakter wissenschaftlicher Forschung an sich tragen, der wird sich die massenhafte Ansammlung der widersprechendsten Erfahrungen erklären können, wie man sie in balneologischen Sammelwerken verzeichnet findet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Dietl Michael J.

Artikel/Article: [Die Waldquelle zu Marienbad. Eine Studie aus der Balneotechnik und Balneochemie. 1-25](#)