

# SITZUNGSBERICHTE

des

deutschen naturwissenschaftlich-medicinischen Vereines für Böhmen

„LOTOS“

i n P r a g .

---

## I N H A L T :

Seite

Originalmitteilung.

Stadtgeolog J. K n e t t : „Kritische Bemerkungen über den Wert eines  
physikalisch-chemischen Zentrallaboratoriums“ . . . . . 15

---

Redigiert

von

Dr. Günther Ritter Beck von Mannagetta,

Universitätsprofessor.

---

PRAG, 1904.

Verlag des deutschen naturwissenschaftlich-medicinischen Vereines für Böhmen  
„LOTOS“.

# Kritische Bemerkungen

über den

## Wert eines physikalisch-chemischen Zentrallaboratoriums beziehungsweise solcher Untersuchungen namentlich auch für geologisch-hydrologische Fragen.

Von

J. K N E T T.

In Nr. 22 und 23 der „Internationalen Mineralquellen-Zeitung“ (vom 1. und 15. Juni 1901) erschien unter der Überschrift „Ein Laboratorium für Quellen-Curorte. — Eine zeitgemäße Anregung“ ein anonymer Artikel, welcher derart bedenkliche Hypothesen enthielt, daß ich damals in einer Kritik zu erwidern beschloß. Ich avisierte dieses Vorhaben in einem Schreiben an das genannte Blatt, ungefähr des Inhalts, daß die mit wissenschaftlicher Schminke versehenen Ausführungen des unbekanntem Verfassers, namentlich die der „Fortsetzung“ (Nr. 23) unhaltbar seien und auf einen in diese Fragen gänzlich Uneingeweihten schließen lassen. Dennoch gehe meine Vermutung dahin, daß die „zeitgemäße Anregung“ nicht von einem Redaktionsmitglied, sondern von einem bestimmten Mitarbeiter dieser Zeitung stamme. In dem Antwortschreiben (1. Juli 1901) bestätigte die Redaktion die vollkommene Richtigkeit dieser Vermutung mit dem Beifügen, daß der Name des betreffenden Mitarbeiters auf dessen ausdrücklichen Wunsch nicht unter den Artikel gesetzt wurde. Da ich den Namen ohnedies richtig vermuten dürfte, so verschweige ihn die Redaktion auch in dem Antwortschreiben. Folgt die freudige Begrüßung des angekündigten Gegenartikels „der die Sache wieder gut machen wolle.“

Ich schritt an die Abfassung der Kritik nach Antritt meines damaligen Urlaubes und sandte sie (Ende Juli 1901) von Trenschin-Teplitz aus an die „I. M. Z.“ Als nach längerer Zeit keine Empfangsanzeige einlangte, wurde mir auf eine diesbezügliche Anfrage die Antwort zu Teil, daß das Manuskript nicht angekommen und auf der Post in Verlust geraten sein müsse. In der Tat ließen verschiedene Umstände darauf schließen, daß die leider nicht eingeschriebene Postsendung ihren Bestimmungsort nicht erreicht hat. Von einer Wiedereinsendung um jene Zeit (September 1901) nahm ich aus Rücksicht auf die Person, welche unschwer als jener Artikelschreiber zu erkennen war, Abstand, um dem Verfasser, der damals in gekündigter Stellung war, die Erreichung eines anderen Postens nicht zu erschweren. Und ich hätte auch weiter von einer Kritik abgesehen.

Soviel zur Vorgeschichte resp. zum Beweis, daß meine Bedenken gegen diesen Artikel nicht erst neueren Datums sind und daß mir schon von Anfang her nicht um eine persönliche Spitze gegen den Verfasser zu tun war. Meine Bemerkungen richteten sich gegen ihn nur insoferne, als er einen gewissen Typus repräsentiert, wie er auf allen Wissensgebieten wiederkehrt und überall und mit Recht bekämpft wird.

Warum ich die Angelegenheit heute aufgreife, hat darin seinen Grund, daß das erwähnte Blatt in jüngster Zeit wiederholt auf diesen vermeintlich großartigen Aufsatz verweist. Da erscheint es mir nicht ganz ausgeschlossen, daß der eine oder andere Fachmann den Artikel doch hervorsuchen und vielleicht zu Ende lesen könnte und bei dieser Gelegenheit an jene Stellen gelangen müßte, die scheinbar zustimmend zur Kenntnis genommen wurden, da fachliche Bedenken dagegen bis heute nicht erhoben wurden. Ein solcher Leser müßte dann unwillkürlich eine gar seltsame Meinung von dem theoretischen und praktischen Wissensniveau österreichischer „Quellentechner“ bekommen. Die vornehme Art des Ignorierens von Laienartikeln<sup>1)</sup> dürfte also nicht immer am Platze sein, da dies immerhin zu Mißdeutungen führen könnte. Vielmehr wäre es ebenfalls zeitgemäß, wenn sich öfter denn je und zwar bei den entsprechenden Anlässen immer sofort die Stimmen derer erheben würden, die mehr konkretem Studium und ernsterer Arbeit fröhnend, weniger von Phantasie erfüllt sind und gegen offenkundig zu Tage liegende Übertreibung und Überhebung Stellung nehmen.

Unterziehen wir nun den Artikel einer Durchsicht. Die Einleitung enthält nichts neues; sie weist, wie dies längst vorher in zahllosen Schriften, Vorträgen, Referaten und anderen Meinungsäußerungen geschehen war, auf die Wichtigkeit der neueren physikalisch-chemischen Theorie der Salzlösungen, bezw. Mineralwässer hin, woran bekanntlich ärztlicherseits Hoffnungen geknüpft worden sind, daß es einmal gelingen könnte, für die Wirkungsarten der Mineralwässer eine bessere Erklärung zu finden und damit für die Balneologie eine festere Basis zu schaffen. Heute, wo diese Bestrebungen bereits in einen ziemlichen Mißkredit gekommen sind, mehren sich allerdings die Gegenstimmen, die freilich besser zu jener Zeit schon gegen voreilige Schlüsse hätten erhoben werden sollen. Ärzte, die sich seinerzeit nicht ins Schlepptau der modernen Strömung nehmen ließen, behaupten daher heute mit erhöhter Überzeugung, daß die Balneotherapie dermalen nicht mehr und nicht weniger „in der Luft hänge“ wie zuvor. Und seit Roloff's vor einem Jahre erschienenen kritischen Ausführungen über die physikalische Chemie der Mineralwässer, worin er fast allen Autoren<sup>2)</sup> solcher bisheriger Untersuchungen nachgerade genug der Mängel an gründlichen Kenntnissen sowie direkt falsche Bestimmungen nachweist, ist das „Himmelhochjauchzend“ einem „Zutodebetrübt“ gewichen. Mancher, der seinerzeit sogar Vorträge hierüber hielt, ohne überhaupt eine einzige physikalischchemische Mineralwasseruntersuchung je vorgenommen zu haben, dürfte Roloff's Elemente der physikalischen Chemie der Mineralwässer, man kann sie wohl so bezeichnen, recht gründlich studiert und dann erst volles Licht gewonnen haben. Auch jene „Balneochemiker“, welche bisher die absolute Unmöglichkeit einer künstlichen Nachahmung eines natürlichen Mineralwassers verfochten, sind verstummt; wenigstens ist mir eine sachliche Erwiderung auf Roloff's Publikationen bisher nicht bekannt geworden. Dies der momentane Stand der ganzen Frage. Die bisherigen Erfolge sind also schlimmer als negativ, das Erreichte steht den ursprünglichen Absichten, sofern sie in einer Bedeutung der physikalischen Chemie für die natürlichen Mineralwässer fußen, geradezu diametral gegenüber.

Prof. Dr. E. H. Kisch hatte nun bereits im Jahre 1898 auf dem deutschen Balneologenkongreß die Forderung ausgesprochen, daß jeder Kurort ein eigenes Laboratorium dieser Art errichten sollte<sup>3)</sup>. Dozent Dr. H. Koeppe, der eifrige Verfechter der physikalischen Chemie bezüglich der Mineralquellen wiederholte

diese Forderung auf dem deutschen Bädertag im Jahre 1900 und betonte, daß die physikalisch-chemischen Quellenuntersuchungen unbedingt an Ort und Stelle vorgenommen werden müßten.

Nicht jeder „Quellenort“, meint unser seinerzeit ungenannt sein wollende Verfasser, sei nun in der Lage, ein eigenes Laboratorium zu unterhalten, daher müsse ein „gemeinsames physikalisch-chemisches Zentrallaboratorium, etwa in der Reichsmetropole“ errichtet werden. Das ist das Um und Auf, der leitende Gedanke der „zeitgemäßen Anregung“, so — bedeutungsvoll, daß es nur ein „großer Fachmann“ gewesen sein konnte, der es aussprach. Freilich wird man sich schon bei der erstmaligen Lektüre dieses Artikels des Eindruckes nicht erwehren können, daß der Anreger ein großes Interesse an dem Zustandekommen dieser eindringlich empfohlenen Anstalt haben mußte. Es handelt sich also jetzt darum, die Sache möglichst plausibel zu machen und er rechnete dabei offenbar mit dem nichtfachlichen Leserkreis, dem eine Urteilsfähigkeit in diesen Fragen mangelt. Oder sollte er wirklich angenommen haben, daß Mediziner und Geologen — auf diesen beiden Gebieten spielt sich sein Beweisverfahren ab — das auch glauben werden, was er mit beispielsloser Einfachheit vorbringt?

Gerade diese Motivierungsversuche — nicht die propagierte Anstalt — sind es, die zu einer Kritik auf den ersten Blick herausfordern. Wir werden darauf noch ausführlich zurückkommen.

Zunächst zur Aufgabe dieses „Zentrallaboratoriums“. Während anfangs gesagt wird: „Wenn wir uns auch nicht diesem letzteren Diktum (nämlich Köppe's Forderung „unbedingt an Ort und Stelle“) als solchem anschließen möchten“, heißt es gleich danach, das Zentrallaboratorium hätte die Aufgabe, die physikalisch-chemischen Untersuchungen an Ort und Stelle durchzuführen, denn die Untersuchungen fern von der Quelle würden mit Recht angefochten. Wenige Zeilen nach diesem Widerspruch wird die Aufgabe des „Zentrallaboratoriums“ strenger dahin festgesetzt, daß es die durch die „abweichende Wirkung auf die lebende Zelle des menschlichen Organismus sich kundgebenden Wertunterschiede chemisch gleichartig erscheinender Mineralquellen zahlenmäßig zu bestimmen hätte. — Es wird nun niemandem einfallen, einer vernünftigen Anregung nach wissenschaftlicher Forschung gegenüber eine ablehnende Haltung einnehmen zu wollen. Es ist nur nicht einzusehen, daß es erst der Schaffung eines „Zentrallaboratoriums“ bedarf, um gewisse Untersuchungen vornehmen zu können. „Mit

der Errichtung eines gemeinsamen Zentrallaboratoriums dienen wir zugleich unseren eigenen praktischen Zwecken, wir vermögen dann kontinuierlich unsere Quellen genau zu beobachten, ihren Herd zu studieren (sic!) und ihre Veränderlichkeit festzustellen“. Lassen wir die „eigenen Zwecke“ bei Seite und auch den Nonsens vom „Herd“ außer Acht; was hindert denn einen Kurort, seine Quellen ständig genau zu beobachten und ihre Veränderlichkeit festzustellen auch ohne „Zentrallaboratorium“? Die — Dürftigkeit doch gewiß nicht!

Fragen wir uns einmal, welche Beobachtungen überhaupt an Mineralquellen vorzunehmen sind: 1. Messungen, zwecks Feststellung des jährlichen Ganges der Ergiebigkeits- und Temperaturkurven, nicht nur so weit sie Eigenheiten der Quelle selbst betreffen, sondern auch insoferne gegenseitige Abhängigkeitsverhältnisse mehrerer Quellen untereinander als auch vom Grundwasserdruck u. s. w. in Frage kommen, dann 2. Intermitenzbeobachtungen namentlich auch gelegentlicher Spannungs- und Steigfähigkeitsermittlungen, endlich 3. Gasmessungen, zeitweilige chemische Kontrollbestimmungen, um zu konstatieren, ob und in welchem Maße ein etwaiges direktes Zusitzen von Grundwasser stattfindet. Daneben gehen 4. Barometer- und Lufttemperaturaufzeichnungen, — Luftfeuchtigkeit ist völlig gegenstandslos —, dann Regen-, Schneeschmelze- bzw. Grundwasserstandsbeobachtungen einher.<sup>4)</sup> Von derartigen Quellenbeobachtungen, die für jeden Kurort und Quellenbesitzer doch die eigentlichsten und wichtigsten Arbeiten bilden sollten, ist in der „zeitgemäßen Anregung“ nichts zu finden; es wird ausschließlich auf das Moderne, auf die physikalisch-chemischen Beobachtungen, also Leitfähigkeit und Gefrierpunktserniedrigung Wert gelegt, wie es ja bei dem sozusagen medizinischen Charakter des angeregten „Zentrallaboratoriums“ füglich nicht anders sein kann. Ich erlaube mir aber doch der Meinung zu sein, daß einer täglichen Ergiebigkeits- und Temperaturmessung — und das kann wohl jeder Quellenbesitzer ohne Zentrallaboratorium vornehmen — ein unvergleichlich höherer praktischen Wert zukommt, als den genannten physikalisch-chemischen Ermittlungen, welchen, wie die bisherigen Veröffentlichungen zeigen, Fehler anhaften, die aus der großen Empfindlichkeit der Methoden resultieren gegenüber dem untersuchenden Subjekt bzw. seiner Sinne und Instrumente.

Ich konnte bei mehrfachen Expertisen in größeren und kleineren Kurorten die Wahrnehmung machen, daß die sub 1—4 erwähnten physiographischen Ermittlungen hinsichtlich ihrer Vollkommenheit noch viel zu wünschen übrig lassen, dessenungeachtet aber das Gesamtbild dieser Verhältnisse den meisten Quellenbesitzern schon durch wenige Untersuchungen näherungsweise bekannt ist. Eine strikte Anregung in dieser Hinsicht wäre gerade in dem gemeinten Artikel am Platze gewesen, was freilich voraussetzt, daß man eben über entsprechende Erfahrungen verfügt. Die einzelnen Kurorte gehen da oft recht verschieden vor; es gibt kleinere Quellenbesitzer, die diese Sache viel ernster nehmen, als manche größere Kurorte. Wo Messungen unterbleiben, liegt der Grund fast immer darin, daß es sich entweder um sehr große Wassermengen <sup>5)</sup> handelt oder aber um Quellen, die nicht ganz bis zur Oberfläche steigen oder praktisch so hoch in Spannung gehalten werden können und daher durch Pumpen gefördert werden müssen.

Wie steht es nun mit den chemischen Quellenuntersuchungen? Da war es bisher üblich — und daran wird voraussichtlich auch kaum eine Änderung eintreten — daß sowohl die „grundlegenden“ Analysen wie auch solche nach Neufassungen, von Fachautoritäten vorgenommen wurden, selbst in Kurorten mit eigenen Laboratorien. So hat jedes Land seine besonderen Spezialisten in Mineralwasseruntersuchungen, deren Institute auch mit den neueren physikalisch-chemischen Apparaten ausgerüstet sind und es braucht daher ein Kurort nur den Willen zu haben, so kann und wird er seine Quellen der neueren Richtung nach untersuchen lassen können, um sich der „Wertbestimmung <sup>6)</sup>“ seiner Wässer zu versichern. Bevor diese, rücksichtlich der neuen Theorien wieder ersten Untersuchungen von Fachmännern nicht vorgenommen worden sind, wird ein Kurort, der dafür also nicht die Mittel vorausgibt, sich wohl überlegen, für ein recht fragliches Unternehmen beizutragen, von dem er schließlich einmal Resultate bekommt, die auch eines amtlichen Charakters völlig entbehren. Es ist nunmal schon, wie erwähnt, in der Mineralquellenbranche gebräuchlich, mit der Analyse auf eine Autorität verweisen zu können und es macht hievon kein besserer Kurort eine Ausnahme, womit ja gar nicht bezweifelt werden soll, daß auch ein ganz junger Chemiker, ohne Ruf, die gleiche Untersuchung mit derselben Genauigkeit auszuführen im Stande ist. Irgend eine chemische

Analyse muß in Broschüren oder auf Etiketten angegeben werden und hiefür wählen die Quellenbesitzer selbstredend die Resultate ebenerwähnter Untersuchungen. Daneben können ja unzählig viele chemische Analysen, interner Interessen wegen, gemacht werden, z. B. von Quellen, die sich nicht einmal der „sogenannten“, geschweige denn der wirklichen Konstanz erfreuen, wie letztere beispielsweise für den Karlsbader Sprudel durch ein Jahrhundert analytisch nachgewiesen ist.<sup>7)</sup> — Ebenso wird es auch künftig mit der physikalisch-chemischen Analyse sein; eine wird offiziell fungieren müssen, alle etwaigen anderen stellen fortlaufende Untersuchungen vor, denen höchstens ein aktenmäßiges Dasein zukommen wird. Dieser Fall dürfte für manche Mineralquellen, zumal für die vadosen, noch den besten Ausgang bedeuten. — Es ist hier der Ort, darauf aufmerksam zu machen, daß die extremere Richtung der modernen Balneologie nachgerade auf dem besten Wege ist, eine Grube aufzuwerfen, die sich zu einem eigenen großen Grab gestalten könnte. Man begegnet solchen Ansichten gelegentlichen Meinungsaustausches immer häufiger. Bleibt denjenigen, die in der physikalischen Chemie ein Argument zu Gunsten der natürlichen Mineralwässer erblicken zu müssen glaubten und sich zu leichtfertigen Aussprüchen hinreißen ließen, das — Verdienst, die Aufmerksamkeit der Chemiker erst recht auf die künstliche Nachahmung mit Hilfe der Ionentabellen gerichtet zu haben, so wird weiters durch die Forderung nach ausschließlicher Untersuchung und Anerkennung des „Ursprungswassers“ der Wert eines versandten Wassers gänzlich herabgemindert und damit eigentlich der Ruin der Wasserversendungen begründet; andererseits werden durch die förmliche Sucht nach Feststellung chemischer Veränderlichkeiten<sup>8)</sup> natürlicher Mineralquellen den Fabrikanten künstlicher Mineralwässer direkte Handhaben geboten. Schließlich würden nur die „reinen“ Badeorte (Wildbäder, Schwefelbäder) unangefochten bestehen.

Meines Erachtens nach hätte also der damalige Appell in der „zeitgemäßen Anregung“ an die Kurorte zuvörderst in dem Sinne gerichtet werden sollen, daß dieselben überhaupt einmal ihre Quellen nach dieser Richtung hin von den geeignetsten Personen untersuchen lassen mögen. Ob dies, wie gesagt heute noch zweckmäßig ist, möchte mit Rücksicht auf die seitherigen Erfahrungen dahingestellt bleiben.

Fassen wir aber dennoch die organisatorisch-administrative Seite der „zeitgemäßen Anregung“ ins Auge. Mit welchem, um das oftmalige anonyme Wort zu gebrauchen „ungeheueren“ Aufgebot an Chemikern und Apparaten müßte ein solches „Zentrallaboratorium“ ausgestattet sein, um nur in den wichtigsten Kurorten ständige Untersuchungen oft an zahlreichen Quellen vorzunehmen. Und welcher Kurort würde zustimmen, daß fremde, mit den örtlichen Quellenverhältnissen gänzlich unvertraute Organe an den Quellen herummanipulieren? Soll der Jonentheorie vollkommen genüge geleistet werden, so muß bekanntlich neben der physikalisch-chemischen Untersuchung stets auch eine neue quantitativ-chemisch-analytische einhergehen, worüber sich nicht ein Wörtchen in der „zeitgemäßen Anregung“ findet.) Man kann sich nun leicht das Budget einer solchen Anstalt zusammenstellen; die Auslagen, die auf jeden Kurort entfallen würden, wären dieselben, als würde sich jeder selbst sein eigenes balneologisches Laboratorium schaffen und erhalten, wie ursprünglich von Prof. Kisch empfohlen ward. Dem Wesen nach läuft es ja auch auf dasselbe hinaus, nur in der denkbar unpraktischsten Form, sofern man die einzelnen kurörtlichen Interessen ins Auge faßt. Denn sollen die Untersuchungen in jedem Kurort wirklich an Ort und Stelle vorgenommen werden, so müßten eben in allen Kurorten ständige Zweigniederlassungen des Zentrallaboratoriums errichtet werden. Und dieses, das „Zentrallaboratorium in der Reichsmetropole“ wäre demnach überhaupt kein Laboratorium noch weniger ein zentrales, sondern gerade ein recht zersplittertes Unternehmen; es bestände nur dem hochtrabenden Titel nach auf dem Papier, während es sich in Wirklichkeit aus einer Reihe von Filialen kleiner Laboratorien in den einzelnen Kurorten zusammensetzen würde. Während sich heute die Kurorte mit eigenen Ämtern, wohin auch die Laboratorien gehören, ihre Ressortbeamten sorgsam auswählen können, hätten die Kurverwaltungen und Quellenbesitzer so gut wie keine Ingerenz auf die bezüglichlichen, einem Zentralvorstand in Wien oder Berlin unterstehenden Filialbeamten. Es ist nicht einzusehen, warum sich Kurorte für ihr Geld derlei Versorgungsanstalten aufkotzieren lassen und ihre verschiedenen Einrichtungen einem nächstbesten Unbekannten ausliefern sollen. Daß da unter Umständen auch einer gewissen „Wirtschaft“, die ich vorläufig nicht näher bezeichnen möchte, Tür und Tor geöffnet würde, sei nur angedeutet; man denke da an

Stellenwechsel u. dgl. Ich halte diese „Zentralidee“ für ebenso krankhaft, ja für weit bedenklicher als einen entsprechenden Vorschlag nach einem gemeinsamen „Zentralbauinstitut“ oder „Zentral-sanitätsamt“, welche ja auch kleinen Kurorten oder Quellenbesitzern, die sich nicht eigene Techniker und Ärzte halten können, zu Gute kämen. Nicht ein physikalisch-chemisches Privatlaboratorium der Kurorte und Quellenbesitzer wäre eine zeitgemäße Institution, sondern, meiner Ansicht nach, eine staatliche chemische Untersuchungsanstalt für alle in den Handel kommenden natürlichen und künstlichen Mineralwässer, wo dieselben einer ständigen chemischen Kontrolle unterzogen würden. Wenn der Schreiber des Artikels mit dem Hinweise, daß nicht jeder Kurort oder Quellenbesitzer so vermögend sei, zur Annahme neigt, daß bemitteltere auch nur für einen Teil der Kosten aufkommen würden, um unbemittelteren zur „Wertbestimmung“ ihrer Wässer zu verhelfen, dann, glaube ich, irrt er mit dieser Voraussetzung ebenso wie mit seinen übrigen. Genügt aber für physiologische bezw. therapeutische Zwecke lediglich die Ermittlung der physikalischen Elemente: elektrolytische Leitfähigkeit, Gefrierpunktserniedrigung, bezw. osmotischer Druck oder gar der letztere allein, dann besteht wohl schon gar kein Bedürfnis nach der aufdringlich empfohlenen Anstalt, dann nimmt diese Untersuchungen vielleicht am besten der Arzt selbst vor, wie dies bereits von einigen solchen z. B. in Karlsbad versuchsweise geübt wird, weil die Berechnungsweise den meisten unbekannt ist.

Ich möchte nicht in den Verdacht kommen, daß es etwa meiner Ansicht entspricht, was eben vom osmotischen Druck gesagt wurde, da ich hierin Laie bin. Hören wir unseren Anonymus in dieser internmedizinischen Frage: „Ohne Kenntnis des osmotischen Druckes ist eine entsprechende Dosierung der zu verabreichenden Menge (Mineralwasser) undenkbar. Wie überall so kann auch hier ein Zuviel die beabsichtigte Wirkung vereiteln und damit kann das beste Heilwasser diskreditiert werden. Man ist jedoch mit Hilfe der physikalischen Chemie in der Lage, den Reiz, den das Heilwasser auf den Organismus ausübt, genau zu berechnen. Die Formel hiefür lautet: Osmotischer Druck multipliziert mit dem Volumen des zugeführten Wassers. Wenn der Arzt einen bestimmten Reiz erzielen will, so hat er dies dann genau in der Hand durch die Wahl der verschiedenen Wässer und Variierung der vorordneten Mengen. Dazu ist es, das kann nicht oft

genug wiederholt werden, nötig, daß er eben den osmotischen Druck der einzelnen Wässer von vornherein kenne, um darnach die Dosierungsmengen zu bestimmen. Heute fehlt ihm jedoch hierfür jeder Maßstab; der muß ihm erst gegeben werden (vom Zentrallaboratorium<sup>10</sup>). Dann aber erschließt sich für die Anwendung der Trinkkuren ein weites großes Feld, das heute zum guten Teile eine Terra incognita ist.“ Nun, das Ganze ist aus Koeppes erwähntem Vortrag, ohne Angabe der Quelle, förmlich abgeschrieben und entsprechend breiter getreten, mehr wohl als es diesem erwünscht sein dürfte, denn Koeppes hat sofort erklärt, daß die praktische Durchführung seiner theoretischen Erwägung nicht leicht sein wird. Nach Roloff beruhen diese Ausführungen Koeppes' übrigens auf einem Irrtum: „von einer osmotischen Energiezufuhr ist bei der Trinkkur gar keine Rede, nur eine qualitative Verbesserung der osmotischen Energie des Blutes findet statt.“ — Mir kommt hierüber kein Urteil zu; ich citiere nur noch einen Satz aus Prof. Dr. Kionka's jüngst zu Bad Elster gehaltenen Vortrag über die wissenschaftlichen Grundlagen der Balneologie: „Ich möchte entschieden davor warnen, aus den Resultaten der physikalisch-chemischen Analysen irgendwelche Schlüsse auf balneotherapeutische Wirkungen abzuleiten. Wir haben auch gar nicht nötig, uns fernerhin mit vagen Behauptungen und unsicheren Schlüssen zu behelfen.“ Das ist wohl eine recht deutliche Sprache und zwar eines Balneologen. Es könnten derer noch mehrere angeführt werden. Die Ansichten über den „ungeheueren Dienst, den wir der leidenden Menschheit damit leisten“, so zu lesen in der „zeitgemäßen Anregung“, sind also recht geteilt.

Ich kann auch hier nicht die Äußerungen von Brunnen-Ärzten wiedergeben, denen ich die zitierte Stelle aus dem erwähnten Zeitungsartikel (womit die Notwendigkeit eines „Zentrallaboratoriums“ zunächst medizinisch begründet werden sollte) zu lesen gab, um deren Urteil zu hören. Es ist mir dies nur bezüglich der mildesten möglich, die sich etwa in folgende Worte kleiden läßt: „Es wird hier anscheinend gar kein Wert auf die eigentliche chemische Zusammensetzung und die Temperatur einer Quelle gelegt, die vieljähriger Erfahrung gemäß hinsichtlich der Wirkungsweise eines Mineralwassers auf den Organismus von größter Bedeutung sind. Seit längster Zeit werden nach diesem Grundsätze Mineralquellen verordnet und vielfach mit größten Erfolgen, ohne daß es

hiez zu einer zahlenmäßigen Konstanten bedurfte, mit der man zu multiplizieren hatte. Daraus dürfte der Schluß gezogen werden können, daß die „theoretische Dosiermenge“ sowohl über- als unterschritten werden kann, um dennoch vorzügliche Resultate zu erlangen, wenn die Vor- und Mitbedingungen hiefür überhaupt gegeben sind; denn es ist jedem Arzt bekannt, daß es da noch auf zahlreiche andere Momente ankommt, denen gegenüber die Wichtigkeit des osmotischen Druckes verschwinden muß. Wenn man auch uns Ärzten für diesen einen ziffermäßigen Ausdruck gibt, so sind wir deswegen um keinen Schritt weiter, da uns ständig andere Individuen unterlaufen, deren Organismen auf ein und dasselbe Mineralwasser mitunter gänzlich verschieden reagieren und es wird daher nach wie vor eine empirische Aufgabe bleiben, die richtige Dosiermenge zu finden. (Hier fügte mein Gewährsmann ein: Unser Karlsbader Wasser hat  $3\frac{1}{2}$  Atmosphären osmotischen Druck; fragen Sie mal den Herrn, wieviel Sprudelwasser ich nun verordnen muß, und ob sich dies bei allen Krankheiten gleich bleibt, eventuell, wie die richtige Dosierung für Diabetes, Dyspepsie u. s. w. ist.) Wenn jemand mit einer bestimmten Zahl eines Mineralwasser rechnen wollte, so müßte er sich vorerst noch des ziffermäßigen Ausdrucks seiner verschiedenen kranken und verschiedenen empfindlichen Patienten versichern, um dann die Rechnung ohne Unbekannte ausführen zu können. Wenn einmal für jede Mineralquelle, auch für jede Medizin, jedwed Getränk und Speise, die ebenfalls in den Magen kommen und „Reize“ ausüben, die vielsagende Ziffer gefunden ist und wenn dann auch die Patienten wie mit einer Garderobenummer am Rock erscheinen werden, welche die Reaktionsfähigkeit ihrer Organismen zahlenmäßig zum Ausdruck bringt, dann wird, zumal wenn auch die Universalformel endlich gefunden sein wird, nach welcher Krankheiten mittelst kinderleichter mathematischer Operationen geheilt werden, der Ärztestand überhaupt zum imaginären Begriff und die Gesundheit zum Gemeingut aller Menschen geworden sein.“

Es ist nicht meine Sache, über die medizinischen Kenntnisse unseres Artikelschreibers zu urteilen; ich hatte es nur nicht für unnötig erachtet, seine Motivierung des „Zentrallaboratoriums“ auf dem Gebiete der inneren Medizin zu zitieren, um zu zeigen, wie er nach wenigen Zeilen sofort auf ein ganz anderes, womöglich noch heiklicheres Gebiet überspringt, von dem nun gesprochen werden soll. Hier brauche ich wohl gar nicht erst zu betonen, daß

ich mich nicht gegen eine wissenschaftliche Bestrebung wende, denn das, was jetzt folgt, hat nicht den Schein einer solchen, ist vielmehr eine Illusion mit unreifen und falschen Voraussetzungen einerseits und irrigen Hoffnungen andererseits. Es betrifft dies die geologische Seite, die der Verfasser nun sofort anschneidet. Mit rascher Hand und sicherem Griff glaubt er die glückliche Lösung eines der schwierigsten und weittragendsten Probleme gefunden zu haben. Stünden alle seine früheren Auslassungen nicht dafür, darauf zu reagieren, hier würde es zur Pflicht, den Rausch der anonymen Begeisterung durch ein nüchtern Wort abzukühlen und die von dem Laien nach Gutdünken misbrauchte Disziplin durch eine Kritik vor Miskredit zu schützen.

Ich zitiere ebenfalls den Originaltext, um darzutun, wie er sich spielend mit diesem Thema abfindet: „Ein anderer wichtiger praktischer Zweck eines solchen physikalisch-chemischen Zentral-laboratoriums besteht darin, daß durch dasselbe die Substrate für die genaue Bestimmung des Schutzrayons geboten würden. Wir knüpfen da an das bekannte Beispiel von Neudorf bei Franzensbad an; da hat es sich gezeigt, daß man nicht wußte, wie weit sich die Zufuhradern der Quellen erstrecken. So lange eine Quelle nicht genau beobachtet ist, kann man für sie auch den Schutzrayon nicht genau bestimmen. Selbst der ausgezeichnetste Geologe kann da nur annähernde Bestimmungen treffen. Nur die kontinuierliche Beobachtung der Quelle bietet das ausreichende Material hierfür, denn wenn der Geologe das Material zur Hand hat, das ihm das Zentrallaboratorium auf Grund der längeren Beobachtung der Quelle durch eines seiner Organe an die Hand gibt, dann gewinnt er volles Licht und auch die Behörden werden dann nicht mehr wie jetzt im Dunkeln tappen.“

Das sind wohl recht dreist aneinandergereihte, in ihrer Textirung aber an kindliche Einfalt gemahnende Sätze, die ein kaum zu fassendes Beispiel abgeben, wie weit sich krasse Unkenntnis versteigen kann. Es erscheint mir notwendig, zu betonen, daß ich die ganze Stelle aus Nr. 23 der „Internationalen Mineralquellen-Zeitung“ wortgetreu wiedergegeben habe. Wenn auch andere Fachleute der Meinung sein mögen, daß diese Auslassungen den Autor genügend kennzeichnen, daher einfach mitleidig zu belächeln sind, so kann ich diesen Standpunkt, wie schon erwähnt, nicht völlig teilen. Die Invasion von spekulativer Seite her bildet für jede

Wissenschaft eine Gefahr; und gerade die geologische Grundlage der Hydrologie, die Lehre von dem unterirdischen Lauf und dem erdoberflächlichen Auftreten der Quellen war bekanntlich in früheren Zeiten gar sehr der Tummelplatz naturphilosophischer Umrtriebe, so daß es der Quellenkunde heute noch nicht völlig gelungen ist, die Anerkennung einer den übrigen Spezialwissenschaften ebenbürtigen Stellung zu erringen.

Eine genaue Schutzrayonsbestimmung wird es nie geben, selbst wenn wir mit dem sechsten Sinn ausgerüstet wären und in die Materie beliebiger Tiefe und Weite blicken könnten. Was mit den „Zufuhradern“ gemeint ist, das ist die Bestimmung des sog. Niederschlags- oder Sammelgebietes einer Quelle. Bei einer gewöhnlichen Quelle ist dies häufig eine leichte, aber nicht immer ganz einfache Sache<sup>11)</sup>. Bei einer Mineralquelle wird dies schon recht schwer und gelingt vielfach gar nicht, bei gewissen wird dies nach Prof. E. Suess überhaupt schon theoretisch zur Unmöglichkeit, da solche (juvenile) Quellen eine endogene Erscheinung darstellen und erdoberflächlich gar kein Sammelgebiet, somit auch keine Zufuhradern besitzen. Wo bleiben da die prophezeiten Wunder des „Zentrallaboratoriums“ resp. „eines seiner Organe“?

Bei den allermeisten Mineralquellen kommt es auf „Zufuhradern“ gar nicht an, vielmehr auf die Ausladung oder Stauweite eines solchen Quellengebietes. Aber! Beim Orte N, kilometerweit von dem Kontakte eines unterirdischen Mineralwasserstauens mit dem hüllenden Grundwassermantel, kann ein Wasserentzug durch Nachrücken des Grundwassers, dann der Mischwässer und zuletzt auch des Mineralwassers eine Quelle X gefährden, ohne daß bei N auch nur eine Spur des Mineralwassers von X entzogen worden wäre. Hiefür bestehen sogar Beispiele im großen! Mit der genauen Kenntnis und dem absoluten Schutz der subterranean Ausbreitung eines solchen Mineralwassergebietes, also eines juvenilen oder vadosen Wassers, wäre sonach dem einen Kurort hinsichtlich des Quellenschutzes ebensowenig gedient, wie einem anderen mit der genauen Kenntnis und dem vollkommenen Schutz der „Zufuhradern“, resp. des Sammelgebietes einer vadosen Quelle, vorausgesetzt, daß die genaue Ermittlung dieser Dinge überhaupt im Bereich der Möglichkeit läge, was mit gutem Gewissen rundweg negiert werden kann<sup>12)</sup>.

Unvergleichlich schwieriger ist die Frage eines wirksamen Schutzkreises gegen Gas-Erschütterungen. Bei dem Umstande, daß

sich der Schreiber des Artikels unmöglich seines Beginns bewußt sein konnte, als er das verwickelte Quellenschutz-Kapitel in derart voreingenommener und dabei völlig unzutreffender Weise aufrollte, darf es nicht Wunder nehmen, wenn er, ohne eben davon eine Ahnung zu haben, aus diesem Kapitel gerade wieder den schwierigsten Fall herausgreift, bei welchem es sich bekanntlich ausschließlich um eine Schutzfrage gegen Bohrungen nach Kohlen-säuregas handelte.

Es ist eine unverstandene Entstellung, d. h. es ist un wahr, daß „es sich da gezeigt hat, daß man nicht wußte, wie weit sich die Zufuhradern der Quellen erstrecken“. So wie es lächerlich ist, sich darüber zu wundern, daß diese Unkenntnis der Zufuhradern der Franzensbader Quellen angeblich ans Tageslicht kam, was eine Erfindung ist, da hierüber weder vor, während, noch nach der betreffenden Kommissionsverhandlung ein Wort gesprochen wurde, ebenso hätte es Heiterkeit erregt, wenn ich damals (1900) als erster behördlicher Sachverständiger, der diese Frage zu beurteilen hatte, mein Gutachten erst von der Bestimmung der Franzensbader Zufuhradern hätte abhängig machen wollen. Kann der Schreiber des Artikels etwa von anderen Mineralquellen die Zufuhradern bezeichnen oder ist er in Kenntnis, daß dies auch nur einer der vielen Quellenbesitzer vermag, weil er sich gelegentlich des Falles Franzensbad—Neudorf darüber so sehr wundert?

Und was ist's mit der „genauen Untersuchung und Beobachtung einer Quelle“? Franzensbad hat drei Arten von Mineralquellen, die wir mit Buchstaben bezeichnen wollen: (A), (B) und (A + B); erstere stellen die ungemischten Typen vor.<sup>13)</sup> Was nützte es, wenn von einer oder allen selbst hundert chemische Analysen, ebenso viele Bestimmungen der Leitfähigkeit und des osmotischen Druckes vorhanden gewesen wären? Was ist's dann mit der erbohrten Mofette in Neudorf? Soll von derselben etwa auch der „osmotische Druck“ bestimmt werden? Und wenn die Kohlensäureerbohrungen schon außerhalb des Bereiches der höchst wässrigen „Zufuhradern“ der Franzensbader Quellen stattgefunden hätten, wer sagt unserem Schreiber, daß dann eine gewaltige Gasausströmung unbedenklich ist? Hochbegabt mit Phantasie, bestimmt er die Schutz-Grenze sogar genau; also darf einige Meter herinnen kein Gas, mehrere Meter außerhalb dagegen bereits alles Gas entweichen? — Es ist wahrlich beschämend für mich, daß ich nicht wußte, wie ureinfach eigentlich die Sachlage war, wie alles

bis auf das i-Tüpfelchen genau von einem „physikalisch-chemischen Zentrallaboratorium“ hätte ermittelt werden können, was der ausgezeichnetste Geologe bislang nur annähernd vermochte. — Dieser Fall hat übrigens erst kürzlich wieder zwei hervorragende Geologen beschäftigt. Wie muß es erst mit diesen bestellt sein, indem sie von der „zeitgemäßen Anregung“ aber nicht die geringste Notiz nahmen —

Wenn der Verfasser des Artikels an dieser Stelle etwa weitere Aufklärungen in dieser noch immer schwebenden Angelegenheit erwartet, so muß ich da seine Hoffnungen täuschen. Ich halte es nicht für opportun, in dieser Sache nochmals das Wort zu ergreifen, um nicht den Anschein zu erwecken, als wollte ich behördliche Entscheidungen in diesem oder jenem Sinn beeinflussen, wie auch aus dem Grunde, um meine seither gesammelten Daten und Erfahrungen über die Frage der Beeinflußung von Mineralquellen durch benachbarte Gasausströmungen eines solch minderwertigen Anlasses wegen nicht auszuspielen. Es genügt das bisher Angeführte vollkommen, um die mit einem physikalisch-chemischen Zentrallaboratorium in Verbindung gebrachte dunkelgraue Hypothese ins rechte Licht zu setzen, oder um zu wiederholen: daß die Franzensbader Quellen genetisch juvenile Quellen sind, die sich in der Tertiärformation mit vadosen Wässern mengen, daß gegebenenfalls die Ermittlung des Zufuhrbereiches gänzlich irrelevant ist, anderenfalls es auch möglich ist, daß eine Gasentziehung selbst innerhalb des Bereiches der Zufuhrsadern der vadosen Wässer, welche einen Anteil des Standwassers im Egerländer Becken darstellen, ohne Einfluß bleiben könnte.

In letzterer Hinsicht liegen Nachweise aus anderem Sedimentärgebirge vor und ich möchte darüber nicht gänzlich hinweggehen. Ich habe da vornehmlich Prof. G. A. Koch's Arbeiten im Auge. Wenn ich seinerzeit den Ausspruch tat, daß das Kapitel der natürlichen Erdgase bisher ziemlich stiefmütterlich behandelt wurde, d. h. im Vergleich zu anderen geologischen Problemen noch wenig Bearbeitung gefunden hat, so war dies insoferne berechtigt, als sich die ganze Literatur eigentlich in dem Kompendium Zincken's, in den Publikationen Koch's und noch einer Anzahl Druckschriften, die aber schon der Petroleumgeologie zugehören, erschöpft<sup>14)</sup>. Alle diese Werke haben vorzugsweise die organischen Naturgase, die Kohlenwasserstoffe zum Gegenstande. Diese bilden, wie ich hier einfügen möchte, ein vermittelnd Glied zweier Ex-

treme von Flüssigkeiten, die der Quellentechniker zu vergleichen gemeiniglich nicht gewöhnt ist; ich meine gewisse Jod- und Bromquellen einerseits und Petroleum andererseits. Wie sehr jedoch beide geologisch verwandt sind, ergibt z. B. ein Blick auf die Analysen in Hofrat H. Hoefers Erdölstudien, wiewohl mit deren Zusammenstellung ein ganz anderer Zweck erreicht werden sollte<sup>15)</sup>.

Es sei gestattet, hier eine kleine Stufenleiter über diese Beziehungen einzuschieben. Es gibt Jod- und Bromquellen mit Spuren von Naphta (Hall, Ob.-Öst.), solche die neben Kohlensäure allein (Heilbronn, Adelhaidqu.) oder neben Kohlensäure und Schwefelwasserstoff (Abano, Reineriana) bereits eine namhafte Menge Kohlenwasserstoffe führen; dann solche, wo die letzteren förmlich das treibende Element von Jodquellen bilden und angezündet brennen (Ivonicz, Amalien u. Karlqu.), endlich reine Erdleuchtgasausströmungen, bei deren Erbohrung Jodwasser mitgerissen oder an der Sohle der Bohrlöcher erschroten wurde (Wels, Ob.-Öst., Dover, Ofen, Ohio). Es ist daher zu vermuten, daß auch die flüssigen Kohlenwasserstoffe begleitenden mineralisierten Wässer Jod- und Bromhaltig sind.<sup>16)</sup> Das sind also der Mehrzahl nach vadose Mineralwässer, die nicht selten an einen bestimmten geologischen Horizont oder petrographische Fazies gebunden sind<sup>17)</sup>.

Den Mitteilungen Prof. Kochs, der sich gerade in dieser eigenartigen Klasse syngenetischer Mineralquellen und Erdgase praktisch betätigte, ist nun zu entnehmen, daß Bohrungen nach Jodquellen oder brennbaren Gasen durchgeführt werden konnten ohne daß benachbarte verwandte Erscheinungen beeinflußt worden wären. — Dergleichen kann man übrigens auch beim direkten Aufschließen anderer, bisher ungefaßter oder neuzufassender Mineralquellen beobachten und es hängt dies lediglich davon ab, ob zwischen benachbarten Quellen natürliche Verbindungen bestehen oder aber genügend Widerstände dazwischen vorhanden sind. Freilich begegnet man derartigen Lokalisierungen von Quellenphänomenen vorzugsweise dort, wo es sich um Zirkulation in oder zwischen bestimmten Straten handelt. So stehen benachbarte artesischen Brunnen oft in gar keiner Wechselbeziehung, etwas ähnliches betrifft zuweilen gewisse Öffnungen des Karlsbader Sprudels, die bekanntlich in ein Schichtsystem von Aragonit reichend, also auch einem „Sedimentärgebirge“ (en miniature!) angehören. Eine verwandte Erscheinung bietet die gegenseitige Unabhängigkeit übereinander

gelegener, durch wasserdichte Zwischenmittel getrennter Grund- oder Standwasserzonen u. s. w. All das sind Erscheinungen, die in der Geologie des betreffenden Wasserregimes ihre Erklärung und Begründung finden. Ich möchte weder den noch jenen Fall pro oder contra auf Franzensbad beziehen, schon aus dem Grunde nicht, weil es sich ausschließlich um die Frage der Zulässigkeit einer Gasentziehung handelt und zwar eines anderen Gases, als das den Ausgangspunkt obiger Betrachtungen gebildet hatte. Der Kohlensäure des Egerlandes kommt bekanntlich eine ganz andere Genesis, andere Art des Vorkommens resp. Auftretens mit dem Mineralwasser, kurz eine andere Beziehung zu diesem zu.

Die Fragen, die unser Anonymus direkt oder indirekt, bewußt oder unbewußt angeschnitten hat, sind also recht vielgestaltiger Art und jedenfalls weit verwickelter, als er es sich mit seinem „Zentrallaboratorium“ vorgestellt haben mag. Wohl nur unter dem Deckmantel des Nichtgenanntseins konnte er sich unterfangen, derartigen, seinen Kenntnissen und Erfahrungen recht fernliegenden Problemen näher zu treten und sie abschließend entscheiden zu wollen. Man kann ihm jedenfalls den bestgemeintesten Rat geben, er möge in Hinkunft, eingedenk des bewährten Sprichwortes, „bei seinem Leisten bleiben“ und sich auf keine „Terra incognita“ mehr begeben, sonst wird er wohl stets „im Dunkeln tappen“, was seiner Meinung nach freilich die Behörden tun und nicht er.

Es war nicht meine Absicht gewesen, die Errichtung eines „physikalisch-chemischen Zentrallaboratoriums“ zu hintertreiben, indem es mir völlig gleichgültig sein kann, ob dies Ding zu Stande kommt oder nicht. Wenn Anderen, entgegen meiner Überzeugung, ein Bedürfnis oder eine Zweckmäßigkeit vorhanden erscheint, dann werden meine Bedenken ohnedies der Verwirklichung dieser zugestandenermaßen einfach von der Brauindustrie auf die Quellenbranche übertragen und mit zeitgemäßer Dringlichkeit gestempelten Idee nicht im Wege stehen. Dies oder gar gegen wissenschaftliche Bestrebungen aufzutreten, war nicht der Zweck voranstehender Zeilen. Indeß, nicht Wissenschaft ist, was sich nur so nennt! Der Angelpunkt meiner kritischen Ausführungen lag vielmehr in jenen Argumenten, in welchen der Schreiber des Artikels zugleich eine Begründung seiner Anregung als auch die allgemeine und endgiltige Lösung einer der wichtigsten Lebensfragen der Kurorte erblickte. Da schien es mir nicht ganz überflüssig zu sein, festzustellen, daß die gemeinten physikalischen Untersuchungen

für die angezogene geologische Frage nicht bloß nicht entscheidend, sondern geradezu gegenstandslos sind, selbst wenn sie nicht auf der schon recht wurmstichig gewordenen Ansicht basiert worden wären, daß das Gebiet der Zufuhrsadern einer Mineralquelle und das Gebiet eines wirksamen Quellenschutzes flächenidentische Dinge seien. Die beliebte Art, mit einigen Redewendungen und halb erstandenen wissenschaftlichen Schlagworten große Fragen abtun zu wollen, ist es, die perhorresziert werden muß; sie ist es, die immer den besten Beweis liefert, daß dem, der sie anwendet, jene fachliche Grundlage und Vertiefung mangelt, wie sie die unmittelbare Voraussetzung zur näherungsweise Lösung solcher Probleme bilden muß.

Als Marienbad im abgelaufenen Jahr ein eigenes städtisches Laboratorium für balneologisch-hygienische Untersuchungen gründete, nahm die „I. M. Z.“ sofort die Priorität in dieser Sache für sich, resp. für ihren Mitarbeiter in Anspruch und vergaß dabei ganz auf dessen seinerzeit erbetene Wahrung der Anonymität<sup>18)</sup>. Die Gelegenheit, die ihr am geeignetsten erschien, mit dem Namen herauszurücken, erweist sich aber, nebenbei bemerkt, als ein recht verfehelter Anlaß, indem die Schaffung des „städtischen balneologisch-hygienischen Institutes“ — dies der offizielle Name — lediglich der ureigensten Forderung Prof. Kisch's ex 1898 entspricht. Es ist ein Laboratorium der Stadt Marienbad und kein „gemeinsames Zentrallaboratorium“ der Kurorte und Quellenbesitzer an einem indifferenten Ort. Auch das Arbeitsgebiet, bezw. die Ziele stimmen nicht mit dem „zentralen“, und es ist auch ganz in der Ordnung, daß die Direktive, die dem neuen Institut gegeben wurde, über die eigentlichen Aufgaben desselben nicht hinausgeht. Prof. Dr. Kisch präzisiert sie in der Prager med. Wochenschrift Nr. 51 folgendermaßen: Die physikalisch-chemischen Untersuchungen an der Ursprungsquelle vorzunehmen, „um gleichsam an einer Vivisektion dieser Quelle ihr wahres lebensvolles Bild zu erhalten und nicht erst später an dem versendeten Wasser die Sektion eines Kadavers anzustellen;“ ferner Stoffwechseluntersuchungen, bakteriologische und sonstige Bestimmungen, die therapeutisch von Wert sein könnten, in Angriff zu nehmen sowie namentlich den jüngeren in Marienbad praktizierenden Ärzten Gelegenheit zu geben, sich in diesem Institute wissenschaftlich zu betätigen.<sup>19)</sup> — Von der geologischen Bestrebung des Zentrallaboratoriums ist also

keine Spur. Auch Quellentechnisches<sup>20)</sup> wird dabei kaum etwas herauskommen, selbst wenn ein der Karlsbader Institution vergleichbarer erweiterter Wirkungskreis hinzukäme, da sich Quellen mit Pumpenförderung hiezu nicht eignen. Doch dies ist ja auch nach den klaren Worten Kisch's gar nicht der angestrebte Zweck. Nichtsdestoweniger lassen wir aber die Hoffnung nicht sinken, daß Herr Chemiker oder Mag. Kugler, der beim Leiter des Institutes Herrn Med.-Dr. Zörkendörfer als Hilfsorgan privat angestellt ist, die Gelegenheit nicht unbenutzt lassen wird, die Marienbader Zufuhradern zu ermitteln und daß er dieses Thema zum Gegenstand seiner ersten wissenschaftlichen Publikation erwählen wird. Hierüber werde ich mir dann ein Referat zu erstatten erlauben, denn auf seine bisherigen mit Namenangabe veröffentlichten Leistungen (2 Versammlungs-Vorträge) eigens einzugehen, muß ich mir versagen; sie erinnern zu sehr an den kritisierten Zeitungsartikel.

Was den auf dem letzten Balneologentag gehaltenen Vortrag des Nauheimer Badedirektors Dr. Eser über die Organisation von Quellenbeobachtungen anbelangt, so spricht hieraus jedenfalls schon etwas Erfahrung, die man bei der früher besprochenen Anregung gänzlich vermißt. In Nauheim werden seit zwei Jahren Quellenmessungen vorgenommen; die gemeinten Erfahrungen gelten also namentlich für Soolquellen und ähnliche, deren Fassungsart bekanntlich häufig nur in einer Bohrlochverrohrung besteht. Auf diesem Gebiete hat sich namentlich Oberbergrat Te k l e n b u r g, in neuerer Zeit auch Ing. Baur u. A. betätigt; und bezüglich der Beurteilung der physiographischen Verhältnisse von Soolquellen muß wohl Professor Chelius in erster Linie als Fachmann genannt werden. Solche meist direkt salzführenden Schichten entstammenden Quellen kommen in Österreich nur wenige in Betracht. Es ist mir sehr wohl bekannt, daß derlei Quellen oft großen Schwankungen unterworfen sind, was vielfach lediglich rein geologisch begründet ist, andererseits auch auf künstliche Änderungen des Gleichgewichtszustandes, auf gegenseitige Abhängigkeiten sowie auf einen Einfluß der Niederschlagsverhältnisse, sei es durch indirekte Speisung solcher ganz oder teilweise vadoser Quellen, sei es durch direktes Zusitzen von Wasser aus anderen Schichten an schadhaften oder undichten Verrohrungsstellen oder endlich auf schädliche Nebenausstritte des Mineralwassers zurückzuführen

ist. Es ist gewiß begreiflich, daß da der Wunsch nach Rat und Tat rege wird und der Vortragende das Heil anfänglich nicht in der physikalischen Chemie sondern in einer Organisation der Kurorte erblickt, um die früher unter 1—4 aufgezählten quellentechnischen Beobachtungen vorzunehmen. Merkwürdigerweise sagt der Vortragende, er halte es da mit Herrn Kugler und anderen. Das kann sich wohl kaum auf die „zeitgemäße Anregung“ beziehen, denn dort wird ausschließlich nur auf die physikalisch-chemische Analyse Wert gelegt.

Solche quellentechnische Untersuchungen, wie sie Eser meint, sind schon vor zehn Jahren von dem Geologen Dozent Rosiwal angeregt worden. Gehen wir noch weiter zurück, so finden wir, daß sie vor mehreren Jahrzehnten schon von der Prager physiokratischen Gesellschaft, ja schon in den Zwanzigerjahren von Dr. Pöschmann in mehreren Kurorten (Karlsbad, Franzensbad, Königswart u. s. w.) tatsächlich und zwar längere Zeit hindurch täglich gewissenhaft vorgenommen und die barometrischen und sonstigen Einflüsse festgestellt worden sind <sup>21</sup>).

Der Vortragende erhofft sich nun aus diesen in einer Anzahl nahegelegener Kurorte gleichzeitig vorgenommenen quellentechnischen Beobachtungen, daß gewisse korrespondierende Aufzeichnungen allgemeine Erscheinungen, andere wieder nur als interne feststellen lassen werden. Dieser Gedanke korrespondierender Beobachtungen ist meines Wissens noch nirgends ausgesprochen worden und dürften sich für solche dem Sedimentärgebirge entstammenden Quellen in der Tat so manche brauchbare Ergebnisse hieraus ableiten lassen, sofern der Beobachtungskreis nicht zu groß gewählt wird. Für aus dem massigen Urgebirge entspringenden Mineral-Quellen halte ich nicht viel davon, da solche Quellen viel zu sehr lokalisiert sind. Schon aus diesem, wie aus mehrfachen anderen Gründen müßte man die Beobachtungsbezirke nach der geologischen Natur des Bodens wie auch nach der genetischen Bedeutung der einzelnen Mineralquellen abgrenzen, soll die Idee von einem praktischen Erfolge begleitet sein.

Ich greife z. B. den Fall heraus, daß Franzensbad, Karlsbad, und Gießhübl-Sauerbrunn einem willkürlich umschriebenen Beobachtungsgebiet angehören würden. Es braucht nun nicht gerade überall gleichzeitig und gleich stark zu regnen, doch nehmen wir das einmal an. Diese Niederschläge geben sich in Franzensbad später, aber stärker und andauernder, in Gießhübl schneller aber

schwächer erkennbar durch direkte Vermehrung der Mineralwassermenge kund, während es in Karlsbad schon eines bedeutenden Gußes bedarf, um den Flußwasserstand nennenswert zu erhöhen und durch größere Belastung undichter Stellen im Tale eine kleine indirekte und vorübergehende Druckerscheinung resp. Erhöhung der Ergiebigkeiten zu bewirken, die sich übrigens an den verschiedenen Quellen nicht in gleichem Maße äußert. Steigen und Fallen des Luftdruckes wieder bewirkt in Franzensbad und Karlsbad eine Verminderung resp. Erhöhung der Quellenergiebigkeit und zwar an ersterem Orte viel mehr als in letzterem, während anderseits Gießhübl (Ottoquelle) gar keine barometrischen Ergiebigkeitsschwankungen zeigt, da nur die Kohlensäure juvenil aufsteigt, das vadose Wasser dagegen in abwärtsgerichtetem Kurs begriffen ist. Das sind also ganz heterogene Verhältnisse, wie sie für die meisten der böhmischen Mineralquellen längst durch entsprechende Beobachtungen konstatiert sind. Ich könnte noch zahlreiche andere Beispiele aus Ungarn, Serbien u. s. w. anführen. Wenn dies also für die Quellen im Deutschen Reich noch nicht durch Einzelbetätigung geschehen ist, so muß der Eser'sche Vorschlag auf eine diesbezüglich abzielende gemeinsame Aktion allerdings begrifflich erscheinen. So sehr man also diese ohneweiters für zweckmäßig erachten kann, wenn nur die einzelnen Beobachtungskreise hinsichtlich ihrer Größe, der Natur des Bodens und der Quellen richtig gewählt werden, so wenig wird man eigentlich einsehen können, warum das Beobachtungsgebiet gleich „ganz Deutschland und die angrenzenden Länder“ umfassen soll.

Nun befürwortet Herr Dr. Eser das „von anderer Seite schon so oft (oft?) und warm empfohlene balneologische Zentralinstitut“ und verquickt mit demselben auch gleich die vorerwähnten Bestrebungen. Nun was die Genesis und Physiographie einer Mineralquelle mit therapeutischen Dingen zu tun hat, vermag ich nicht zu verstehen. In einem solchen Institut erblickt Dr. Eser den neutralen Boden für die konkurrierenden Kurorte (?) und es müsse die Oberleitung desselben „einem naturwissenschaftlich und medizinisch hochgebildeten Mann anvertraut werden, der die wissenschaftliche Balneologie beherrscht und dem auch von allen Seiten unbedingtes Vertrauen in seine Ehrenhaftigkeit und Verschwiegenheit entgegengebracht wird“ (!) Ich bin überzeugt von den edelsten Motiven, die den Vortragenden beseelt haben mögen, glaube aber andererseits nicht daran, daß z. B. die böhmischen

Kurorte, welche durch die nicht gar so weit zurückliegenden Konkurrenzmanöver gewisser Bäder — ich meine damit nicht Nauheim — zu sehr stutzig geworden sind, nicht mithalten werden. In dem „Zentralinstitut“ sollen also alle Mineralwässer untersucht und dorthin sollen auch alle Quellenmessungen eingesandt werden. Ich gestatte mir nun gleich mit einem Beispiel, bezw. einer Anfrage zu kommen. Durch meine siebenjährigen Quellenbeobachtungen an den Karlsbader Thermen sind bis jetzt zusammengekommen: <sup>22)</sup> 7—8000 Ergiebigkeits- und ebensoviele Temperaturmessungen, etwa 500 Intermittenzbeobachtungen detailliertester Art, jede eine Zeitdauer bis zu ein oder zwei Stunden umfassend, über 5000 korrespondierende Barometer- und Lufttemperaturnotizen, ebensoviele ombrometrische und Flußwasserstandsdaten u. v. a. Sollte Herr Dr. Eser wirklich glauben, daß dieses oder ähnliches Materiale von einem „Zentralvorstand“ irgendwo überhaupt auch nur annähernd richtig beurteilt werden kann oder gar besser, als von demjenigen, der die oft recht verwickelten Beziehungen selbst ermittelt hat? Ich spreche da ganz im Allgemeinen. Ein „Beherrscher der wissenschaftlichen Balneologie“, — nach G. R. Liebreich also ein Balneotherapeutiker — dürfte da kaum zu bevorzugen sein, beziehungsweise der Betreffende wäre für die Beurteilung der mechanischen Physiographie von Mineralquellen gar nicht kompetent, ja kann diesen Fragen auch nicht gewachsen sein. Um einem Mißverständnis gleich von vornherein vorzubeugen, betone ich, daß damit gar keine Anmaßung ausgesprochen sein soll. Man wird aus den nächsten Sätzen ersehen, was mit dem Beispiel gesagt oder bewiesen werden sollte. Es ist nicht mein Verdienst, daß das Karlsbader Quellenregime ein so kompliziertes und großes natürliches „Laboratorium“, ein solch klassisches Feld für Geologie und Quellenkunde darbietet. Der Sprudelkomplex repräsentiert allein einen „Kurort“ mit 9 erbohrten Quellen mit Einzelergiebigkeiten von 50—1500 Liter pro Minute; die übrigen 15 Thermen stellen „kleinere Quellenbesitzer“ dar, mehr oder weniger vom Sprudel oder untereinander abhängig, in verschiedener Höhenlage und über unterschiedliche Ergiebigkeiten und Temperaturen verfügend. Und was ist das ganze für ein winziger — doch von einer einzigen Person fast nicht mehr zu beherrschender — Beobachtungsbezirk, gegenüber dem riesigen, der ganz Deutschland und die angrenzenden Länder umfassen soll! Der betreffende Vorstand, der Mediziner resp. Balneologe, Chemiker, Geophysiker, Geologe und

Techniker sein soll, um das „Zentralinstitut“ zu übersehen, zu leiten und tausende Beobachtungen der mannigfachsten Art aus fünfzig oder hundert Kurorten zu prüfen und richtig zu beurteilen hätte und der das alles auch zu Stande bringt, wird wohl erst geboren werden müssen, andernfalls man an die „Verschwiegenheit“ etc. einer ganzen Reihe von „Zentral-Instituts-Beamten“ glauben müßte. Wozu überhaupt einen Geheimbund? Möge doch jeder Kurort seine wissenschaftlichen Untersuchungen selbst vornehmen<sup>23)</sup> und sie nach und nach publizieren, mit welchem Beispiel Karlsbad bereits begonnen hat. So wird es auf allen Wissensgebieten gehalten und es ist dies zugleich der einfachste Weg, damit auch der Allgemeinheit zu nützen. Die zweite Möglichkeit liegt darin, daß sich solche Männer zu gewissen Zeiten zusammenfinden und ihre Erfahrungen austauschen. So lange aber auf Balneologenkongressen und Ärzteversammlungen die — nach Herrn Liebreich zu den Nichtbalneologen gehörigen — Quellentechniker gleichsam nur geduldet werden, wird dies nicht der Ort hiefür sein; solche Gelegenheiten mögen getrost nach wie vor von jenen ergriffen werden, die sich dort den ersehnten, auf anderem Wege versagt gebliebenen „Namen“ im Handumdrehen zu machen erhoffen, um damit gelegentlich andere Leute zu täuschen. Frühere Jahrgänge unserer Quellenbranchezeitungen enthalten in dieser Hinsicht typische Beispiele.

Stellen wir uns noch die Frage, ob und was die Geologie von der physikalischen Chemie überhaupt zu erwarten hat. Der Geologe kommt bei der Beurteilung verschiedener Fragen in die Lage, chemische Untersuchungen eines Wassers zu beantragen, um darnach eventuell geologische Schlüsse zu ziehen. Es werden also Wasserproben entnommen und an ein chemisches Laboratorium gesandt. Freilich wird manches Wasser, namentlich ein solches, das Eisenoxydulsalze in Lösung hatte, schon bei der Probenentnahme, mehr noch bis zum Einlangen im Laboratorium und am meisten bei längerem Stehen dortselbst chemische Zersetzungen durchmachen, zu einem „Kadaver“ geworden sein und es gibt ja nicht nur Grubenwässer und Eisenquellen sondern auch manch andere Mineralwässer, denen es ähnlich ergeht. Das ist so allgemein bekannt, daß niemand behaupten wird wollen, die physikalische Chemie hätte erst zu dieser Erkenntnis geführt. Im Gegenteil, diese Erfahrungstatsache wird jetzt sozusagen verallgemeinert

und als Motiv angegeben, daß die physikalisch-chemischen Untersuchungen unbedingt an Ort und Stelle vorgenommen werden müssen. (Sofern wie schon erwähnt mit dieser Forderung nicht schon vorher gleichsam in präjudizierender Weise über versendetes Wasser abgeurteilt wird, ist dagegen nichts einzuwenden. Zugegeben, man möge vorerst die Untersuchung des „Ursprungswasser“ vornehmen — welches, nebenbei bemerkt, in vielen Fällen ja auch schon einen künstlichen Weg, in der Fassung, zurückgelegt hat — aber gerade um auch von der Haltbarkeit desselben ein Bild zu bekommen, müßte das Augenmerk daneben auf die Untersuchung von versendetem Wasser gerichtet werden, denn in der Güte desselben liegt unleugbar auch ein „Wert“ mancher Mineralquellen, und gewiß ein größerer, als der physikalisch-chemischen „Wertbestimmung“ selbst zukommt). Für den Geologen sind etwaige Veränderungen einer Wasserprobe meist belanglos, indem für seine Zwecke die Ermittlung der Basen und Säuren vollständig genügt und das gelingt auch mit einer etwas zersetzten Probe.

Es ist hier wohl der Ort, ein Beispiel anzuführen, um zu zeigen, wie gering die „Kadaverung“ bei manchen Wässern zu veranschlagen ist und wie sehr sich selbst die Resultate der von verschiedenen Personen zu verschiedenen Zeiten untersuchten Wasserproben einander nähern. Die Differenzen werden auf keine „Änderung der Quelle“, sondern auf Beobachtungsfehler zurückzuführen sein. Als solches Beispiel hätte ich gerne das Marienbader Wasser gewählt, doch da hierüber nichts bekannt ist, muß ich mich schon auf das Karlsbader Gebiet zurückbegeben. Hier verfügt man bereits seit zwei Jahren — ohne „Zentrallaboratorium“ und ohne eigenem „balneologischem Institut“ — über mehrere vollständige physikalisch-chemische Untersuchungen. Die erste wurde von Med. Dr. Franz Gintl vorgenommen (die korrespondierende chemisch analytische von dessem Bruder Docent Dr. W. Gintl jun.), die nächsten von Prof. Dr. v. Zeynek (die entsprechende quantitative von Hofrat Prof. Dr. Ludwig und Assistent Dr. Panzer). Auch von anderer Seite wurden mehrfache diesbezügliche Untersuchungen vorgenommen, welche im Wesen dieselben Resultate wie die beiden zuerst angeführten Analysen ergaben. Es sollen daher nur diese, bzw. einige Ergebnisse derselben des Vergleiches halber einer kurzen Besprechung unterzogen werden.

I	II	III	IV	V	VI	VII
Untersuchung	Quelle	Gefrier- punkts- Depression	Osmot. Druck	desgl. (um- gerechn.)	Elektrolytische bei 68,2° C	Leitfähigkeit <del>bei</del> 18° C <i>bei</i>
an Ort und Stelle in Karlsbad (F. Gintl)	Sprudel (Bohrloch VI)	0,298° C	3,596 Atm.	3,601 Atm.	0,00000141812 $\frac{1}{\Omega}$ (Naturwärme)	0,0000006138 $\frac{1}{\Omega}$
mehrere Tage nach der Probeentnahme, in Wien (v. Zeynek)	Sprudel (III) . . . .	0,307	3,71	3,710	0,0000014499 (künstl. erwärmt)	0,0000006216
	Franz Josef-Quelle .	0,290	3,51	3,504	—	—
	Mühlbrunn . . . .	0,293	3,55	3,541	—	—
nach 6monatlicher Lagerung in Prag (F. Gintl)	Sprudel (VI) . . . .	—	—	—	—	0,000000630744
nach 11-monatlicher Lagerung, in Prag (F. Gintl)	Sprudel (VI) . . . .	0,299	3,608	3,613	—	0,000000632543

Wert eines physik.-chem. Zentrallaboratoriums.

F. Gintl hat die Proben aus dem Sprudelauslauf (vom Bohrloch VI) in der Springerhalle entnommen und die Untersuchungen entweder sofort an Ort und Stelle oder in seiner Wohnung in Karlsbad und auch in Prag vorgenommen. Zu letzterem Zwecke wurden Flaschen der Karlsbader Mineral-Wassersendung genommen, wie gewöhnlich gefüllt und mittels der gebräuchlichen Korke und Stöpselmaschine verschlossen, sodann sechs bzw. elf Monate in einem Keller lagern gelassen und die Bestimmungen hierauf wiederholt. Gintls Untersuchungen beziehen sich also einerseits auf „Ursprungswasser“, anderseits auf versandtes und gelagertes, Zeynek's Untersuchungen ausschließlich auf Versendungswasser, ausgeführt in Wien, wohin die Wasserproben in geräumigen Laboratoriumsflaschen transportiert wurden. Ich stellte einige Ergebnisse in einer Tabelle (pag. 25) zusammen, zu welcher Folgendes zu bemerken ist:

In Kolumne V ist der osmotische Druck mit einer mittleren Konstanten 12,085 berechnet, da Gintl 12,07, v. Zeynek dagegen 12,10 verwendete; die Leitfähigkeit des nach Wien transportierten und sodann auf  $68,2^{\circ} C$  erwärmten Sprudelwassers (Kol. VI) habe ich mit Benützung von Zeynek's Formel berechnet, da Gintl an Ort und Stelle direkt bei dieser Temperatur, Zeynek aber das in Wien wiedererwärmte Wasser gerade nicht bei dieser sondern bei verschiedenen anderen Temperaturen untersuchte (z. B. auch bei  $67,3^{\circ} C$ ; gefundene Leitfähigkeit  $14,25 \times 10^{-7}$  rec. *Ohm* und bei  $70,4^{\circ} C$   $14,79 \times 10^{-7}$  rec. *Ohm*), welche Beziehungen zwischen Temperatur und Leitfähigkeit von Zeynek eben in einer allgemeinen Formel zusammengefaßt wurden.

Man vergleiche nun die Differenzen: bei der Gefrierpunktsniedrigung  $0,009^{\circ} C$ , eine entsprechende (zwölfwache) Differenz, daher beim osmotischen Druck; bei der Leitfähigkeit ( $18^{\circ} C$ ) ein Unterschied von  $5,5 \times 10^{-9}$ , nach sechsmonatlichem Lagern  $16,9 \times 10^{-9}$ , nach elfmonatlichem  $18,7 \times 10^{-9}$ . Die Frage, ob und in wie weit neben der „Zersetzung“ auch eine Lösung des Flaschenglases dabei im Spiele ist, sollte künftig einmal zu ermitteln versucht werden. Was aus diesen „Differenzen“ und Zahlen die Balneologie ersieht, ist ihre Sache und wurden hierüber bereits ältere Für- und neuere Gegenstimmen zitiert. Geologisch haben diese Beobachtungs-Differenzen natürlich keinen Wert, ebenso wie die angeführten Zahlen selbst.

Was im Allgemeinen an Mineralwässern geologisch von neuem Interesse sein konnte, war auch nicht die Angabe des Dissotia-

tionsgrades eines Wassers, welcher übrigens vielen Autoren bislang als der wundeste Punkt der physikalischen Chemie erschienen sein mag, indem sie gewöhnlich einen vollständigen Zerfall der einzelnen Salzmoleküle angenommen hatten. Roloff hat auch in dieser Hinsicht den Anhängern der physikalisch-chemischen Mineralwasseranalyse manches Elementare gelehrt.

Den Geologen interessieren nun gerade die nichtdissociierten Salzverbindungen; namentlich bei complizierten Salzlösungen ist oder kann es ihm von Wert sein zu erfahren, wie Basen und Säuren miteinander in Verbindung sind oder welche Kombinationen wenigstens den meisten Anspruch auf Wahrscheinlichkeit haben. Hierin und in nichts anderem gipfelte seinerzeit das größte geologische Interesse an der physikalischen Chemie, wenn man von einem solchen überhaupt sprechen kann. Der damalige Standpunkt war, wenn er auch publizistisch nirgends festgelegt wäre, einfach und klar; man dachte, wenn die physikalische Chemie einmal so weit sein wird, die Frage nach der wahren Zusammensetzung der gelösten und nicht dissociierten Salze zu entscheiden und angeben zu können, welche Basen und Säuren mit einander unzweifelhaft in Verbindung sind, so wird dieses Ergebnis auch von der Geologie beachtet werden<sup>24</sup>). So lange dies nicht der Fall ist, wird man es mit der einfachen Zusammenstellung von Basen und Säuren bewenden lassen müssen, denn die bisher gebräuchliche Art der Zusammenstellung von Wasseranalysen läßt der Willkür des rechnenden Chemikers denn doch einen zu weiten Spielraum, wenn er auch durch die von R. Fresenius aufgestellten Grundsätze möglichst eng umschrieben werden sollte. Die Methode der Analysenberechnung von Prof. C. von Than, der schon 1865 gegen die willkürlichen Salzkombinationen bei Mineralwasseranalysen aufgetreten war und damals seine Berechnungsweise empfahl, hatte bis vor nicht langer Zeit in chemischen Kreisen wenig Anklang gefunden; es ist daher nicht zu verwundern, wenn auch geologischerseits kein besonderer Wert darauf gelegt worden war. Heute hat dieser Vorschlag für Chemiker allerdings eine Bedeutung erlangt, die von Than kaum geahnt worden sein mag. Von Than gruppierte die Analysenresultate bekanntlich in Metalle und Säurereste und zwar entweder die direkten Ergebnisse selbst oder ausgedrückt in Aequivalentprozenten ( $\frac{1}{1} K + \frac{1}{1} Na + \frac{1}{1} Li$  etc.  $+ \frac{1}{2} Ca + \frac{1}{2} Sr + \frac{1}{2} Mg$  etc. = 100 und  $\frac{1}{1} HCO_3 + \frac{1}{2} SO_4 + \frac{1}{1} Cl$  etc. = 100). Die ersteren stellen heute nach der Jonen-

theorie die + Kathionen, letztere die — Anionen dar und werden auch in den jetzigen vollständigen physikalisch-chemischen Analysen solcherart angeführt.

Das stille Zuwarten jener Geologen, welche auch, wie früher erwähnt, hydrologische Fragen in den Kreis ihrer Forschungen ziehen, kann nunmehr für abgeschlossen erachtet werden. Roloff hat die bisherigen Ergebnisse zusammengefaßt und überzeugend dargetan, daß in einer Lösung mehrerer Salze fortwährender Zerfall in Ionen und Wiedervereinigung zu Salzmolekülen stattfindet, daß von bestimmten Verbindungen überhaupt keine Rede sein könne, vielmehr alle möglichen Salzkombinationen vorhanden seien. Das haben übrigens so manche Chemiker schon früher vermutet. Dieses positive Ergebnis ist für Geologen freilich ein negatives, indem damit also gesagt wird, daß eine Salzlösung keinen eindeutigen Ausdruck in bestimmten Salzverbindungen zu finden vermag, daher auch eine Beurteilung nach solchen eigentlich unzulässig ist.

Die Nachweise Dr. Roloffs, daß zwei oder mehrere, aus verschiedenen Verbindungen hergestellte Salzlösungen chemisch völlig ident sind, sofern sie nur ein und derselben Jonentabelle Genüge leisten, entbehren auch chemisch-geologisch nicht eines gewissen Interesses, weshalb sie in einem Beispiel angeführt werden mögen. Roloff stellte zwei Salzlösungen her und zwar (in Gramm-Molekülen, d. h. die einzelnen Zahlen sind noch mit dem betreffenden Molekulargewicht zu multiplizieren, um die abzuwiegenden Mengen zu erhalten):

I.	II.
0,00400 g. m. <i>Mg Cl<sub>2</sub></i>	0,00246 g. m. <i>Mg SO<sub>4</sub></i>
0,00023 „ <i>Mg SO<sub>4</sub></i>	0,00177 „ <i>Mg CO<sub>3</sub></i>
0,00223 „ <i>Na<sub>2</sub> SO<sub>4</sub></i>	0,00800 „ <i>Na Cl</i>
0,00177 „ <i>Na<sub>2</sub> CO<sub>3</sub></i>	

Sie entsprechen derselben Jonentabelle, d. h. der Aufzählung aller an dem chemischen Gleichgewichtszustand beteiligten Ionen (und zwar der Jonentabelle des von K o e p p e ausgekochten Liebensteiner Wassers, bei dessen Untersuchung eine Gefrierpunkterniedrigung  $\Delta = 0,045^{\circ} C$  gefunden wurde, wobei ein Messungsfehler von  $0,005^{\circ} C$  in Betracht kommt). Diese Jonentabelle, welcher die angeführten Lösungen entsprechen, lautet:

	I.	II.	
0,00800 <i>Na</i>	denn $[(223 + 177) \times 2 = 800 \times 1]$		$\left. \begin{array}{l} \text{Zur Erläuterung} \\ \text{für Nichtchemiker;} \\ \text{vergleiche auch Fußnote 8)} \\ \text{Schlußsatz.} \end{array} \right\}$
0,00800 <i>Cl</i>	„ $[400 \times 2 = 800 \times 1]$		
0,00177 <i>CO<sub>3</sub></i>	„ $[177 \times 1 = 177 \times 1]$		
0,00246 <i>SO<sub>4</sub></i>	„ $[(23 + 223) \times 1 = 246 \times 1]$		
0,00423 <i>Mg</i>	„ $[(400 + 23) \times 1 = 246 + 177) \times 1]$		

Roloff fand nun experimentell mit Lösung I:  $\Delta_1 = 0,040^\circ C$  und mit Lösung II:  $\Delta_2 = 0,041^\circ C$ . Beide Lösungen sind daher chemisch, dh. quantitativ wie physikalisch-chemisch vollkommen identisch und wie Roloff betont, auch mit jeder anderen, die derselben Tabelle entspricht, „gleichviel wo und wie die Lösung entstanden ist.“ Eine vollkommene Nachahmung eines ausgekochten und erkalteten natürlichen Mineralwassers dürfte nach dem Gesagten wohl gelingen, ob aber auch die wahre chemische Natur einer Mineralquelle mit bestimmter Temperatur und Gasgehalt so leicht nachgebildet werden kann, wird noch exakterer Nachweise bedürfen. So ganz einfach dürfte die Sache denn doch nicht sein.

Eine aus der Salzkombination II entstanden gedachte Mineralquelle würde zu den Kochsalzquellen gehören, nach I dagegen gar nicht<sup>25)</sup>. Es ist dies zugleich ein treffliches Beispiel, auf welch schwankendem Boden die bisherige Klassifikation der Mineralquellen fußt. Auch dies war füglich schon längere Zeit bekannt. Ich hoffe in dieser Hinsicht meinen vor zwei Jahren begonnenen und wegen der Vorarbeiten des Karlsbader Naturforschertages wieder unterbrochenen Versuch, eine Systematik der Mineralquellen nach einem Schema von Relativverhältnissen gewisser Basen und Säuren zu gewinnen, demnächst wieder aufnehmen zu können und dann nach Kosmann's Gesichtspunkten noch zu erweitern, bzw. zu vergleichen.

Bergmeister Dr. Kosmann hat nämlich um dieselbe Zeit, als Roloffs Kritiken erschienen, einen, wie mir scheint, beachtenswerten Weg gezeigt, um die chemische Zusammensetzung einer Salzlösung einheitlich auszudrücken. Wenn ich auch nicht behaupten möchte, daß mit dessen Methode die wahre Natur einer Salzlösung zum Ausdruck gebracht werden kann, welche nach obigen einzig und allein durch die Jonentabelle charakterisiert wird, so erscheint mir Kosmann's Vorschlag eben hauptsächlich für geologische Zwecke von Wert. Maßgebend für die Eindeutigkeit einer Salzlösung ist nach Kosmann nicht die physikalische

Chemie derselben, sondern die Lösungsfähigkeit der betreffenden Salze, die ausschließlich wieder durch das Hydrationsvermögen (Aufnahme von Krystallwasser, richtiger „Hydratwasser“) bestimmt wird. Dieses hängt wieder mit der Lösungs- bzw. Verbindungswärme aufs innigste zusammen. Wärmeentwicklung bei der Wasseraufnahme und Löslichkeit sind einander direkt proportional. Es ergibt sich nachstehende Reihenfolge der Löslichkeit:  $Mg Cl_2$ ,  $Mg SO_4$ ,  $Na_2 CO_3$ ,  $Ca Cl_2$ ,  $Na_2 SO_4$ ,  $K_2 CO_3$ ,  $Na Cl$ ,  $K_2 SO_4$ ,  $KCl$ ,  $Ca SO_4$ ,  $(Ca, Mg, Fe, Mn)$ ,  $CO_3$ . Es wäre demnach auf jeden Fall unrichtig, in einer Mineralwasseranalyse neben  $Na Cl$  oder  $Na_2 SO_4$ ,  $Ca CO_3$ , oder  $Mg CO_3$  zu stellen. Bleiben wir bei Roloffs Beispiel, so käme also der aus  $Na Cl$ ,  $Mg SO_4$  und  $Mg CO_3$  hergestellten Lösung II eine viel richtigere Zusammensetzung zu, wie sie in den sub I aufgezählten Bestandteilen zum Ausdruck kommt.

Die Nutzenanwendung, die wir aus der angeführten Reihe der Salzlöslichkeiten machen könnten, ließe sich also wie folgt zusammenfassen: Die Erdalkalien wären zuerst Chlor, dann an Schwefelsäure und schließlich an Kohlensäure zu binden und umgekehrt die Ätzalkalien vorerst an Kohlensäure dann an Schwefelsäure und erst zuletzt an Salzsäure.

Es ist von verschiedenen Verfechtern der physikalisch-chemischen Mineralwasser-Analyse darauf hingewiesen worden, daß sie berufen sei, jene feinsten Unterschiede und minutiösesten Mengen von z. Th. noch unbekanntem Stoffen zu finden, die in den Mineralwässern enthalten seien und für welche die chemische Wage nicht mehr ausreicht. Ich fühle mich nicht berufen, die Berechtigung solcher Behauptungen, die durch die bereits nachgewiesenen bemerkenswerten physikalisch-chemischen Untersuchungsfehler viel an Glaubwürdigkeit eingebüßt haben, zu prüfen. Ich möchte nur an einem Beispiel dartun, daß es in Mineralwässern, wie überhaupt in manchem Wasser, noch Substanzen geben kann, die weder die quantitative chemische, noch die physikalisch-chemische Analyse nachzuweisen im Stande ist, während dies doch geschärfter mineralogischer Beobachtung gelingt. Vor fünfzig Jahren wurden nämlich beim Bau des Militärbades in Karlsbad zugleich mit einer unbeabsichtigten Erschürfung einer Therme, dem heutigen Kaiserbrunnen, einige seltsame Krystalle gefunden, die nachträglich als Baryt ( $Ba SO_4$ ) erkannt wurden. Seither ist wiederholt versucht worden einen Baryt ( $BaO$ )-Gehalt im Karlsbader

Wasser wenigstens spurenweise zu finden, doch ohne Erfolg. Da auch in späteren Jahren bei anderen Fassungen nie mehr etwas ähnliches aufgefunden wurde, so regten sich in neuerer Zeit bereits skeptische Stimmen, daß es mit den Karlsbader Barytkrystallen ein „Bewandtnis“ haben müsse. Gelegentlich der in den letzten Jahren systematisch durchgeführten Neufassungen aller Karlsbader Thermen konnte ich nun ganz bemerkenswerte Mengen von Barytkryställchen aufsammeln, die, wie der Augenschein ergab, ohne allen Zweifel einen Absatz aus dem Thermalwasser darstellen. Wie ist diese rätselhafte Erscheinung nun zu erklären? Ganz einfach! Der Chemiker untersucht höchstens mehrere Liter des Wassers, während zum Absatz eines einzelnen, wenige Millimeter großen Barytkryställchens vielleicht hunderte von Hektolitern nötig sind. Die chemische Angabe einer „Spur“ stellt ein relatives Maß dar. Während anderswo die „Spur“ in 100 oder 1000 *ccm* nachweisbar ist, wäre es in unserem Fall vielleicht erst in 100 oder 1000 Litern möglich. Möglich also, daß tausend Hektoliter Sprudelwasser ein Gramm Baryt enthalten, vielleicht auch um „100 Procent mehr“, also zwei Gramm. Ich weiß es nicht. Sicher ist nur, daß eine Mineralneubildung aus dem Karlsbader Wasser vorliegt. Die Veröffentlichung, diese Funde (ihre Krystallformen, chemischen und mechanischen Abscheidungsbedingungen etc.) betreffend, wird vorderhand noch bis zur letzten Neufassung, eben jenes Kaiserbrunnens (1905) verschoben, da die berechtigte Hoffnung vorliegt, dort noch einige jener Krystalle zu finden, wie sie 1852 zu Tage gefördert wurden und ihrer Größe und Fremdartigkeit wegen sofort Interesse erregen mußten.

Karlsbad, im Winter 1903/4.

J. K n e t t.

## A n m e r k u n g e n.

- 1) Ich darf hier wohl die bekannte Tatsache, daß eine wissenschaftliche Zeitschrift nie und nimmer Laienartikel als Originalbeiträge oder Nachdruck bringen würde, einfach erwähnen. Wenn sich auch die genannte Zeitung die Aufgabe gestellt hat, in erster Linie ein Organ für die Interessenvertretung der Quellenbranche zu sein, so ist es dennoch bedauerlich, daß derlei Artikel dort in neuerer Zeit wiederholt Einzug gehalten haben. Ich erinnere nur an den Abdruck des höchst obsuren Laienartikels über die Badener Thermen, (I. M. Z. Nr. 68, pag. 7.) wogegen Prof. Dr. G. A. Koch erwiderte und darlegte, wie sehr die Blätter und so auch die „I. M. Z.“ um seine eigenen Worte zu gebrauchen „aufgessenen sind“, ferner an den Laienartikel über die Beziehungen der böhmischen Erdbeben zu den Karlsbader Thermen (I. M. Z. Nr. 65 pag. 5), verfaßt von dem Redakteur einer Tageszeitung, der aus diesem Anlasse von der „I. M. Z.“ sofort als „hervorragender Fachmann“ bezeichnet wurde. Journalistisch war es ja eine ganz schöne Leistung, aber wissenschaftlich eben unhaltbar. Das gleiche gilt von dem bedenkenlosen Nachdruck verschiedener Notizen über Quellenarbeiten aus allerhand Zeitungen, wiewohl die letzteren über die wirklichen Vorgänge, deren Absichten, Ausführung und Ergebnisse meist gar nicht authentisch berichtet sind, weshalb in solchen Notizen sehr häufig gerade das Gegentheil von dem zu lesen ist, was eigentlich der Wirklichkeit entspricht. Die fachmännische Berichterstattung ist es, die man da wiederholt vermißt.
- 2) Ich bin nicht der Anwalt derselben, möchte mir aber doch die Bemerkung erlauben, daß die von Roloff contra F. Gintl vorgebrachten kritischen Argumente etwas voreilig und auch nicht einwandfrei erscheinen.
- 3) Das älteste Kurortlaboratorium besitzt bekanntlich Bad Salzbrunn.
- 4) All dies bildet beispielsweise das Arbeitsgebiet des im Jahre 1896 geschaffenen eigenen Quellenressorts der Stadt Karlsbad, wozu noch Quellneufassungen und direkte geologische Studien bei letzterer Gelegenheit sowie Grubenwasseranalysen u. v. a. hinzukommen, wodurch sich bereits ein recht umfangreiches Materiale angehäuft hat.
- 5) Daß sich aber auch für große Wasserquantitäten selbst unter recht ungünstigen Raumverhältnissen Messungsvorrichtungen konstruieren lassen, welche den Volums- und Zeitbestimmungsfehler auf ein Minimum bringen, glaube ich durch den Sprudelmeßapparat in Karlsbad bewiesen

zu haben, bei dessen Ausführung übrigens noch mit einer ganzen Reihe anderer Bedingungen und Umstände gerechnet werden mußte. — Die verschiedenen in Karlsbad geübten Messungsmethoden werden gelegentlich den Gegenstand einer eigenen Veröffentlichung bilden.

- 6) Ich behalte dieses ominöse Wort hier bei; von mir stammt es nicht. Es darf nicht Wunder nehmen, wenn man künftig auf Etiketten liest: „Unser Wasser ergiebt eine „größere Wertbestimmung“ oder es ist „mehr wert“ als dieses und jenes.
- 7) Von dieser, auch geologisch begründeten Überzeugung! wird mich selbst Dozent Roloff nicht abzubringen vermögen, welcher behauptet, daß die Analysen des Karlsbader Sprudels von 1879 und 1901 Differenzen bis über 100% aufweisen und dies auf eine Änderung des Wassers schließen lasse. Hundert Prozent! Das ist ja kolossal, wird mancher denken, da muß sich doch das Wasser ganz gehörig geändert haben! Ich behalte mir vor, auf diese Auslegung in einem besonderen Aufsätze zu reagieren und die bisherigen Analysen des Karlsbader Sprudels einer Besprechung zu unterziehen. Um aber schon hier zu zeigen, wie solche Differenzen zu stande kommen, führe ich nur an, daß Hofrath Ludwig (1879) 0,00109 Teile, Dozent W. Gintl (1901) dagegen 0,00230 Teile Fluor in 1000 Teilen Sprudelwasser gefunden hat; das sind freilich „+ 111% Differenz“, nämlich bezogen auf die betreffende Menge des untersuchten Bestandteiles. Ebenso wird beim Borsäuregehalt „— 55½%“ Differenz herausgerechnet. — Wenn ein Chemiker bei einer Wasseranalyse von einer Substanz 0,00013, ein anderer 0,00016 finden würde und beide ihre Resultate auf 4 Dezimalen also 0,0001 und 0,0002 abrunden würden, so wäre das nach Roloff ebenfalls eine Differenz von 100%. Es erinnert diese Methode beinahe an den bekannten Bericht eines Landarztes, der die monatliche Sterblichkeit bezw. Todesart in Prozenten ausdrückte. Einmal erhängte sich ein Bewohner und zufällig starb im selben Monat kein anderer, es fungierten daher unter Todesart 100% Selbstmorde. Das ist theoretisch ebenfalls richtig, aber niemand wird behaupten wollen, daß diesem Perzentsatz dieselbe Bedeutung zukäme, wie einem zahlenmäßig gleich großen, der aus einem Vielfachen des Ereignisses zustandegekommen wäre. Je kleiner die Faktoren, desto täuschender und geringer der Wert eines Prozentalausdrucks. Ähnlich verhält es sich mit den angezogenen Analysen. Warum wurden solche Differenzen nicht bei Substanzen gefunden, die in bedeutend größerer Menge als  $F$  und  $B_2 O_3$  vorhanden sind? Warum wird z. B. beim Hauptbestandteil, dem schwefelahren Natron nicht annähernd eine solche Differenz gefunden, vielmehr nur eine verschwindende? (Beim  $Na_2 O \dots 0.6\%$ , bei der  $SO_3 \dots 2.1\%$ )

Ich kann nur annehmen, daß Roloff die verschiedenen Werke über Analysenzusammenstellungen der Mineralquellen nicht kennt, sonst hätte er da viel trefflichere Beispiele — oft bis „1000%“ des Hauptbestandteils — für seine Zwecke gefunden und sich nicht das Karlsbader Wasser hiefür erkoren, dessen chemische Analysen zu den am besten übereinstimmenden gehören. Roloff will nämlich mit seinen

Prozentberechnungen zeigen, dass künstliche Karlsbader Wässer bei Weitem nicht solche Differenzen aufweisen; freilich werden da keine Berechnungen für  $F$  und  $B_2 O_3$  gemacht, weil diese in den Nachbildungen gar nicht enthalten sind. Es wird nur angeführt, daß die Hauptbestandteile, z. B.  $SO_3$  um  $-13$  bis  $+18\%$  differieren, was also gar kein Vergleich ist gegen die  $55\%$  und  $111\%$ ! Warum kommen denn überhaupt Differenzen bei den verschiedenen Nachahmungen der Karlsbader und anderen Mineralwässer vor? Können die Mineralwasserfabrikanten etwa nicht eine bestimmte Menge Salz abwägen oder ein bestimmtes Volumen Wasser abmessen? Sie hätten doch da ein Leichtes, sich durch die stets gleichbleibende Zusammensetzung ihrer Fabrikate auszuzeichnen!

Dr. Roloff hat überdies aus den von Prof. Almén untersuchten künstl. Karlsbader-Wässern noch die besten herausgegriffen und gesteht selbst, daß viele andere mit dem natürlichen Original nichts gemeinsam hatten als den Namen. War da also die Berliner Balneologische Zeitung nicht im Recht, als sie sich über die Betenerungen der Mineralwasserfabrikanten von der peinlichen Genauigkeit ihrer Nachbildungen moquierte?

Es ist gewiß bedauerlich, daß Roloff in seinen sonst lehrreichen Schriften einen derartigen, und zwar ebenso parteiischen Standpunkt einnimmt, wie die überschwängliche Brunnenreklame andererseits, gegen die er sonst treffend ins Feld zieht. Mit der letzteren ist gewiß so mancher Kurort nicht einverstanden; so findet sich in keiner Broschüre Karlsbads der Passus, daß das  $H_2 O$  des Sprudelwassers „ein ganz besonderer Saft“ ist, weil es juvenil zu Tage tritt. Man ersieht daraus, daß es auch Gegner der Brunnenreklame, resp. Verfechter künstlicher Mineralwässer geben kann, denen es unter Umständen schwer fällt, den überquellenden Esprit zu bemeistern.

- \*) Freilich dürfte es sich bei den meisten von dieser „Sucht“ befallenen um solche Personen handeln, die nicht wissen, daß die gewöhnlichste Ursache solcher Veränderungen in schlechten und, was weit schlimmer ist, in unrichtigen Fassungen der Quellen zu suchen ist, in erster Linie daher diese zu entfernen sind.
- \*) Ständige, d. h. tägliche oder selbst wöchentlich vorgenommene, vollkommene physikalisch-chemische und chemisch-analytische Quellenuntersuchungen müssen wohl als ein Unding bezeichnet werden, sollen sie dem einen praktischen Zweck, den der Verfasser im Auge zu haben schien, entsprechen; denn kein Kurort wird seinen Gästen oder seiner Wasserversendung zumuten wollen, mit dem Trinken und Füllen so lange zu warten, bis die jeweiligen Analysen beendet sind, da sie ja Wochen in Anspruch nehmen und das untersuchte Wasser mittlerweile den Ozean erreicht hat. Eine Trockenrückstandbestimmung sowie die Ermittlung eines charakteristischen Bestandteiles, etwa  $Cl$  oder  $SO_3$  genügt vollkommen, um eine etwaige Verdünnung durch Tagwasser zu konstatieren. Nach Roloff ist überhaupt eine physikalisch-chem. Untersuchung nicht nötig, die Resultate lassen sich vielmehr zuver-

lässiger aus der chemischen Analyse selbst berechnen; er führt diesbezüglich auch mehrfache Berechnungen durch, so daß man ihm wohl beistimmen kann, wenn er sagt: „Die ganze physikalisch-chemische Analyse ist ein Luxus, welcher den Ausführenden unnötige Zeit und den Badeverwaltungen unnütze Geldauslagen kostet.“ Ich habe Seite 28 und 29 eine solche Berechnungsweise angedeutet, die in Fußnote <sup>25)</sup> angeführten Salz mengen werden durch Division zunächst auf Gramm-Moleküle umgerechnet, diese sodann auf Ionen, wobei zu bemerken ist, daß z. B.  $Na_2 CO_3$  in den Ionen  $Na$ ,  $Na$ ,  $CO_3$  oder  $Mg Cl_2$  in  $Mg$ ,  $Cl$ ,  $Cl$  zerfällt.

- Arac.*
- 10) Kurorte, die bereits den osmotischen Druck ihrer Quellwässer kennen, bedürfen also wohl nicht mehr des „Zentrallaboratoriums“; oder wird dieses etwa alle Tage einen anderen osmotischen Druck herausfinden und das auf eine Veränderung der Quellen schieben?
  - 11) Wie aber selbst in diesem einfachsten Falle die physikalisch-chemische Methode zum Ziele führen soll, muß jedem unklar sein, der nur halbwegs eine Idee von einer Quelle hat; auch unser Anreger schweigt sich darüber aufs gründlichste aus. Man ist überhaupt bei all seinen bedenklichen Behauptungen recht enttäuscht, daß er auch nicht ein einzig Mal den Versuch eines Anlaufes unternimmt, um den Leser mit beweisenden oder erläuternden Momenten davon zu überzeugen.
  - 12) Ich bemerke, daß ich hier nicht leichtfertigerweise eine Behauptung ausspreche und erkläre — da ein bezüglicher Nachweis über den Rahmen dieser Schrift hinausginge — mich bereit, Dem, der sich hiefür des Näheren interessiert, einschlägige Daten über konkrete Fälle mitzuteilen, welche ich gelegentlicher Intervention als Sachverständiger von Behörden oder Curorten resp. Mineralquellenbesitzern in Quellenschutzangelegenheiten zu erheben Gelegenheit hatte.
  - 13) Für unsere Zwecke genügt diese Differenzierung. Genaueres über die chemisch-geologischen Verhältnisse ist dem vom Chefgeologen Ing. Rosiwal verfaßten Führer zu den Bäderexkursionen des abgehaltenen Geologenkongresses zu entnehmen.
  - 14) Einzelpublikationen über Kohlensäuregas oder gar eine Monographie über die verschiedenen genetischen, regionalen und sonstigen Verhältnisse gibt es meines Wissens nicht. Dagegen war der verewigte Dr. A. Gurlt, bekannt durch seine Übersetzung der Experimentalgeologie, im Besitze vieler einschlägiger Erfahrungen und wahrscheinlich auch von Aufzeichnungen, wie ich aus einem Briefwechsel mit ihm schließen konnte.
  - 15) Nämlich der Nachweis des Reduktionsvermögens der Bitumina auf die Sulfate des petroleumbegleitenden Wassers. Wenn man in vielen dieser Analysen einen Jod- und Bromgehalt vermisst, so dürfte dies in den meisten Fällen wohl darauf zurückzuführen sein, daß diese Ermittlungen nicht immer versucht worden sind.
  - 16) Zeitungsberichten zufolge fand im verfloßenen September ein Quellausbruch in Salsomaggiore statt, wobei Jodwasser und Petroleum 80 m

hoch geschleudert wurde. (Die Jodquelle von S. ist ebenfalls sulfatfrei.)

- 17) Wenn wir gewissen Mineralquellen — ich habe sie einmal „Dislokationsquellen“ genannt — einen tektonischen Charakter im strengsten Sinne des Wortes zuschreiben, indem wir an eine tiefreichende Rindenstörung der Erde denken, auf welcher meist juveniles Wasser und solche Gase (Fumarolen, Mofetten, Solfataren) leichter emporzusteigen vermögen, so haben wir in manchen Soolwässern sowie in den eben erwähnten Jodquellen hauptsächlich vadose Mineralwässer vor uns, die an bestimmte Formationen oder allgemein an das Sedimentärgebirge gebunden sind und als „Auslaugungsquellen“ bezeichnet werden könnten. Sobald wir aber auch dem juvenilen Wasser eine solche Fähigkeit (z. B. beim Durchströmen salzreicher Schichten) zugestehen müssen, beginnt die Komplikation. Das Gegenstück bildet vadoses Wasser, wenn es in relativ große Tiefen dringt und an Gebirgsstörungen oder künstlichen Bohrstellen als Thermalquelle wieder zum Vorschein kommt. Und es gibt in der Tat zahlreiche Mineralquellen, deren Genesis und chemisch-geologische Bedeutung sich nach diesen Betrachtungen allein ziemlich verwickelt darstellt und doch sind die möglichen Fälle mit dieser Andeutung bei weitem nicht erschöpft.
- 18) Sie schrieb in Nr. 62 (vom 1. Februar 1903): „Unser Mitarbeiter, der hochbegabte Ingenieur-Chemiker Herr Julian Kugler war es, der damals ebenso eindringlich als wissenschaftlich überzeugend in diesem Blatte für die Errichtung eines balneologischen Laboratoriums eintrat und es erfüllt uns mit lebhafter Befriedigung, daß diesem ausgezeichneten Fachmann an dem in Marienbad neu entstandenen Institute eine hervorragende Stelle eingeräumt wurde.“ — — — Ich beschränke mich hier auf die Konstatierung, daß Herr K., der Pharmazeut bzw. Lebensmittelchemiker und seinem eigenen Geständnisse nach in den elementarsten geologischen Dingen absolut Laie ist, sich den Ing.-Chem.-Titel widerrechtlich beilegt. Ich konstatiere dies lediglich als alter Verfechter der österr. Technikertitelfrage sowie im Interesse der staatlich geprüften technischen Chemiker, deren Standesbezeichnung hier überdies durch das Betreten fremder Gebiete und durch laienhafte Erörterungen in ein schiefes Licht gebracht wird. Von dessen anderweitigen Titelbelegungen sei hier nichts weiter erwähnt, weil sie keine prinzipiellen akademischen Fragen berühren. Wenn {ich} selbst noch seit Februar über die Sache geschwiegen habe, so mag dies als Beweis hingenommen werden, daß mir nicht um einen Anlaß zu tun war und mir Bemerkungen, die persönlich erscheinen könnten, fernliegen. Als jedoch die I. M. Z. in Nr. 81 (15. November 1903) anläßlich des später noch zu erwähnenden Eser'schen Vortrages neuerdings auf die „überzeugenden Argumente (!)“ für die Errichtung solcher Laboratorien (plurall ident mit Vorschlag Kisch) hinwies, die „der hochgeschätzte Mitarbeiter, Herr Quellen-Ingenieur (!) Kugler vor zwei Jahren beantragte“, da schien es endlich an der Zeit zu sein, aus der Reserve hervorzutreten. — Meine kritischen Bemerkungen gelten

somit lediglich der Sache, bezw. dem Prinzip, nicht der Person und ich würde dieselben ebenso veröffentlicht haben, auch wenn der betreffende Name nicht genannt worden wäre.

- 19) Die erste wissenschaftliche Arbeit aus dem Marienbader Institut wird eben zum Druck befördert; es ist Dr. Wessely's Studie über die Beeinflussung der Gefrierpunktserniedrigung und der elektrolytischen Leitfähigkeit des Harnes durch den Gebrauch der Marienbader Rudolfsquelle.
- 20) Sofern man hierunter wie von altersher wirkliche technische Quellarbeiten und Beobachtungen versteht. In neuerer Zeit kam diese Bezeichnung in gehörigen Verruf, indem Flaschenfrage, Korkfrage u. dgl mit den übrigen Agenden in einen quellentechnischen Topf geworfen werden und sich Kurorte und Quellenbesitzer eigene Quellentechniker für den Bade- oder Füllbetrieb anstellen. Sie sind keine Techniker, weder absolvierte, geschweige denn staatlich geprüfte, noch dürfte ihre „Quellenkunde“ die der gewöhnlichen Betriebsleiter, Bade- oder Brunnenmeister um einen merklichen Grad überragen. Ja, jeder Brunnengraber nennt sich heute bereits „Quellentechniker“.
- 21) In einem nachträglichen Schreiben an mich bedauert Herr Dr. Eser, nicht gewußt zu haben, daß ich derlei Beobachtungen in Karlsbad schon seit längerer Zeit vornehme, „sonst hätte er auch mich genannt.“ Nun darum ist mir keineswegs zu tun; ich verzichte da jedenfalls darauf, in einem Atem mit genannt zu sein. Ich lege die Sache vielmehr anders aus, daß nämlich die neuere Quellenliteratur noch so manchem unbekannt ist, wie wohl darüber in allen einschlägigen Zeitschriften referiert worden ist und sich Engländer, Franzosen Belgier etc. längst des Ausführlichen darüber verbreitet haben. — Das Bedürfnis nach einer rein wissenschaftlichen Zeitschrift für Quellenkunde mit unparteiischen theoretischen und praktischen Originalbeiträgen ohne jedweden Reklaminhalt rückt immer näher heran und dürfte voraussichtlich in nicht fernliegender Zeit verwirklicht werden können.
- 22) Ich ziehe also das ältere, in meiner „Geschichte der Heilquellen Karlsbads“ verarbeitete Materiale gar nicht in Betracht.
- 23) Die Art und Weise muß sich den örtlichen Verhältnissen anpassen, ein generelles Schema einheitlicher Durchführung gibt es nicht. Die beste allgemeine Instruktion ist wertlos, wenn sie in den einzelnen Fällen nicht dem Sinne der Sache entspricht.
- 24) Theoretisch setzt die Nichtzerfallenheit einer Salzlösung natürlich eine gewisse Konzentration voraus, denn nur sehr stark verdünnte Lösungen sind vollkommen dissociert, bezw. ihre Salze ionisiert.
- 25) Die Salzverhältnisse berechnen sich bei der ersten „Mischung“ zu: 0,38000  $Mg Cl_2$ , 0,31666  $Na_2 SO_4$ , 0,18762  $Na_2 CO_3$ , 0,02760  $Mg SO_4$  und bei der zweiten zu: 0,46800  $Na Cl$ , 0,29520  $Mg SO_4$ , 0,14868  $Mg CO_3$ . Die erstere „Quelle“ würde also auch ihrem absoluten Zahlenverhältnis nach zu den höchst raren Magnesiumchloridwässern gehören.

von welchen nur sehr wenige bekannt geworden sind. Aber sie sind dadurch charakterisiert, daß an zweiter Stelle eben nicht  $Na_2 SO_4$  sondern  $Na Cl$  rangiert, z. B. Brisighella (Italien): 0,475  $Mg Cl_2$ , 0,130  $Na Cl$  etc. oder Lanjaron (Spanien): 0,463  $Mg Cl_2$ , 0,290  $Na Cl$  etc. während sich an obigem Beispiel bei fast gleichen Mengen von  $Mg Cl_2$  und  $Na_2 SO_4$  eine Umrechnung in  $Na Cl$  und  $Mg SO_4$  und dadurch auch eine Umdeutung leicht bewerkstelligen läßt. Das Umgekehrte gelingt mit allen „bittersalzreichen Kochsalzquellen“, wie mit Orel (Rußland), Letatus (Griechenland) u. s. w., kurz, im allgemeinen mit allen Mineralquellen in entsprechender Weise, sofern sie nicht durch eine gewisse, besonders große Menge ihres Hauptbestandteiles charakterisiert sind.

---