

ßen: wenn die Relaxation der elektrischen Leitfähigkeit auf die Elektrophorese einen Einfluß hat, so wirkt sie sich auf das Sedimentationspotential in der gleichen Weise aus.

**M. HAISSINSKY**, Paris: *Elektronen- und Solvatübergang in wäßrigen Lösungen von  $\text{Cr}^{3+}$  und  $\text{Cr}^{2+}$* .

Der Elektronenaustausch zwischen  $\text{Cr}^{2+}$  und  $\text{Cr}^{3+}$  in salzsaurer Lösung ist innerhalb der Zeit, die zur chromatographischen Trennung der beiden Wertigkeitsstufen notwendig ist, praktisch vollkommen. Die Halbwertszeit des Austausches in schwefelsaurer Lösung liegt in der Größenordnung von 2 bis 5 min. Die Untersuchungen wurden mit dem radioaktiven Chrom-Isotop  $^{51}\text{Cr}$  ausgeführt. Diese gemessenen Geschwindigkeiten sind viel größer als die, die andere Autoren für den Austausch des koordinativ gebundenen Wassers am  $\text{Cr}^{3+}$ -Ion mit dem Lösungsmittel gefunden haben. Diese sich scheinbar widersprechenden Ergebnisse lassen sich mit einem Mechanismus erklären, demzufolge der Elektronenaustausch über Ionenassoziate, ephemere Komplexe aus Anionen und Kationen vor sich geht.

**A. KLEMM**, Mainz: *Isotopentrennung durch Ionenwanderung*.

Die Methoden der elektrolitischen Isotopentrennung können in zwei Gruppen unterteilt werden: 1) Abseidung der Ionen an den Elektroden, dabei werden die Isotope mit der geringeren Aktivierungsenergie bevorzugt entladen. 2) Trennung durch Ionenwanderung auf Grund der unterschiedlichen Wanderungsgeschwindigkeit. Vortr. gibt eine Übersicht über die theoretischen Grundlagen der Trennung durch den Masseneffekt. Dann beschreibt er die erfolgreichen Versuche des Nachweises und der Messung des Masseneffektes während des Krieges in USA und Deutschland. Während amerikanische Forscher sich mit wäßrigen Lösungen beschäftigten und die „countercurrent electromigration“ entwickelten, untersuchte man in Deutschland und Schweden besonders Salzsäuren, zumeist von Halogeniden, und die Ionenwanderung in festen Kristallen. Diese Verfahren haben den Vorteil, daß nur die reinen Isotope ohne jede Solvathülle wandern; der Masseneffekt ist dadurch um fast eine Zehnerpotenz größer. Anschließend entwickelt er eine Theorie des Mas-

seneffektes, die davon ausgeht, daß die Ionenwanderung eine Summe von Ionensprüngen darstellt. Bei diesen Sprüngen muß zwischen spontanen  $z_s$ , die der Zahl der Schwingungen um die Ruhelage proportional sein soll, und induzierten  $z_i$ , die von der Masse unabhängig sind, unterschieden werden. Aus den experimentellen Werten ergibt sich, daß das Verhältnis  $z_s/z_i + z_s$  gleich 0,3 ist. Bei Elektrolyse von Halogeniden zeigt sich, daß die in einem Punkt einem Kation gegenüber vereinigt gedachte Masse der Anionen mit etwa 2,1 Anionenmassen eingesetzt werden muß. Mit diesen Werten läßt sich eine Beziehung zwischen Masseneffekt und Verhältnis Kationenmasse/Anionenmasse aufstellen, die den experimentellen Befund gut wiedergibt. Die Ladung des Kations geht in diese Gleichung nicht mit ein, sie scheint aber auch ohne Bedeutung zu sein. Der Vergleich des Masseneffektes bei der Ionenwanderung mit dem bei der Diffusion wäre aufschlußreich, es fehlt bis jetzt jedoch noch an experimentellen Daten.

**A. ROUSSET, R. LOCHET und M. POUCHAT**, Bordeaux: *Die molekulare Lichtstreuung in verdünnten Lösungen starker Elektrolyte (isotrope Ionen)*.

Die Verstärkung der Rayleigh-Streuung beim Übergang vom reinen Lösungsmittel zu verdünnten Lösungen isotroper Ionen hängt lediglich von den Konzentrationsschwankungen des Gelösten ab. Sie wächst nur langsam mit der Konzentration. Die Lichtstreuung, die durch Dichteschwankungen hervorgerufen wird, ist von der des reinen Wassers nur unwesentlich unterschieden, sie liegt innerhalb der Fehlergrenze der Methode. Vortr. haben in die Berechnung der gestreuten Lichtintensität den Aktivitätskoeffizienten  $\gamma \pm$  in Abhängigkeit von der Molarität eingeführt. Sie referieren über Lichtstreuungsmessungen an verschiedenen Elektrolyten. Die experimentell erhaltenen Werte werden mit denen, die ihre Theorie fordert, und denen, die bei stets gleich 1 bleibenden Aktivitätskoeffizienten zu erwarten wären, verglichen. Die Abweichungen zwischen theoretischen und wirklichen Ergebnissen lassen sich nach ihrer Ansicht durch die unterschiedliche und sogar bei gleichem Kation von Salz zu Salz wechselnde Hydratation erklären. G. [VB 451]

## International Society of Medical Hydrology (ISMH)

Bad Kissingen, München und Bad Wiessee vom 12. bis 14. Oktober 1952

**S. W. SOUCI**, München: *Chemie und Physik des reinen Wassers*.

Vortr. gab eine allgemeine Übersicht über die Eigenschaften des Wassers. In der Natur existieren neben  $\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{D}_2\text{O}$  noch weitere 7 Modifikationen von Wassermolekeln mit andersartiger Isotopenzusammensetzung. Ihre Absolutmengen sind so groß, daß sie mit dem Gehalt an Spurenelementen im Meerwasser verglichen werden können. Auch vom Standpunkt der Balneologie aus gesehen ist die Tatsache von insgesamt 9 verschiedenen Wasserarten beachtenswert.

**L. LESCOEUR**, Vichy, **P. de TRAVERSE**, Paris und **P. URBAIN**, Paris: *Studien der Methoden zur Untersuchung des Thermal- und Mineralwassers*.

Nach der französischen Schule soll das Studium eines „Thermomineral-Wassers“ unter vier Gesichtspunkten betrachtet werden: 1) Ursprung des Wassers und seiner Mineralisation, 2) Beschaffenheit und Zusammensetzung an der Quelle, 3) Beschaffenheit und Zusammensetzung nach dem Verlassen der Quelle, 4) Physiologische und pharmakodynamische Wirkung mit Rücksicht auf den Einfluß der gefundenen Faktoren.

**G. SCARDIGLI**, Florenz: *Untersuchungsmethoden für Thermal- und Mineralquellen*.

Neben der Untersuchung der physikalisch-chemischen Eigenschaften, der Radioaktivität und des kolloiden Zustandes wird vor allem die Wirkung der Spurenelemente in Thermal- und Mineralwässern hervorgehoben, die bestimmte pharmakologische Wirkungen zeigen. Nach neueren Untersuchungen muß bei der Beurteilung der biologischen, pharmakologischen und therapeutischen Wirkung der Spurenelemente deren Einfluß auf das Wasser — dieses als ein komplex zusammengesetztes physikalisch-chemisches Ganzes betrachtet — berücksichtigt werden.

**R. PIERUCCINI**, Messina: *Geochemische Beurteilung des Problems der Quell- und Thermalwässer*.

Aus den Beziehungen zwischen Wasser und Gestein und deren Einfluß auf das Gleichgewicht der in der Natur vorkommenden Lösungen wird in großen Zügen eine Hypothese der pelitischen Sedimentation entwickelt. Für das Studium von Quell-

und Thermalwässern müssen neben geologischen Zusammenhängen die Erkenntnisse über die von den Wässern durchflossenen Gesteinstypen berücksichtigt werden. An der Quelle hat das Wasser einen Gleichgewichtszustand erreicht. Die therapeutische Wirkung beruht auf der Störung des Gleichgewichts durch den lebenden Organismus. Für die Bestimmung von Spurenelementen wird der spektrographische Methode der Vorzug gegeben.

**WILHELM K. MÜLLER**, Bad Nauheim: *Natürliche und technische Voraussetzungen einer exakten Balneotherapie*.

Da es keine absolute Konstanz der Mineralquellen gibt, sondern nur eine gewisse Regelmäßigkeit der Schwankungen, ist es nicht möglich, die Wirkungen von Bad und Trinkkur ausschließlich in Beziehung zur Vollanalyse der Quelle zu setzen. Infolge der Änderung von Schüttung, Temperatur, Mineralstoff- und Gasgehalt in Abhängigkeit von meteorologischen und hydrologischen Faktoren bzw. von Nutzungsgrad, Fassungsschäden, Querschnittsverengungen, Änderung der Auslaufhöhe ergibt die Vollanalyse nur eine Darstellung des Momentanzustandes. Da danach die pharmakologische Wirkung nicht mit Sicherheit beurteilt werden kann, erscheint es notwendig, Bad und Trinkkur im Zustand der Verabreichung durch wesentliche Größen, wie z. B. osmotischen Druck,  $\text{pH}$ , freie  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$ -Ionen und  $\text{CO}_2$ -Gehalt in der Luft über der Wanne zu charakterisieren.

**W. FRESSENIUS**, Wiesbaden: *Probleme im Zusammenhang mit der Bestimmung des Eisens in Thermalquellen*.

Ausgegangen wurde von der gewichtsanalytischen bzw. jodometrischen Bestimmung des Eisens, wobei sich die Erfahrung bestätigte, daß Thioglykolsäure das geeignetste Reagens für die kolorimetrische Bestimmung ist. Es folgen Sulfosalicylsäure als Reagens und dann erst die Rhodanid-Reaktion. Das 2-wertige Eisen wird mit  $\alpha, \alpha'$ -Dipyridyl bestimmt. Um außer dem ausgeflockten Eisen auch das kolloide Eisen zu erfassen, wurden Membranfilter verwendet. Im Zusammenhang damit erfolgten Versuche über die Beständigkeit des Wassers bei unmittelbarer Abfüllung unter Luftabschluß und unter Kohlendioxid-Druck. Aus diesen Versuchen ergibt sich ein Bild über die im Quellenbecken stattfindenden Änderungen der Wertigkeitsstufen des Eisens.

H.-R. PRESCH, München: Zur Anwendung von Radio-Isotopen in der balneologischen Forschung.

Der Gehalt vieler Mineralquellen an Elementen, die in kleinen Mengen spezifisch wirksam sind, zeigt deren Bedeutung für die Balneologie. Aus dem Jod-Schwefelbad Wiessee wird über die Wirkung von Trink- und Bädern mittels des Radiojod-Speicherungstestes an Kurpatienten berichtet. In Badeversuchen wurde die Resorption von Radio-Jod zu messen versucht. Die bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, daß neben dem Jod vor allem dem Schwefel und dem Eisen eine große Bedeutung zukommt.

K.-E. QUENTIN, München: Die Bedeutung der Schwefelbindungsformen für die Balneotherapie mit Schwefelwässern.

Untersuchungen über die Art des Vorkommens von Schwefel in Schwefelwässern ergaben, daß ein Gemisch verschiedener Schwefel-haltiger Verbindungen vorliegen kann. Redox-Vorgänge bedingen eine Umlagerung der einzelnen Verbindungen ineinander. Ferner ist mit dem Vorkommen von Schwefelwasserstoff, elementarem Schwefel, Thiosulfat, Polysulfiden, Polythionsäuren, Sulfid und Sulfat zu rechnen, woraus sich eine Verschiedenheit in der Wirkung der Schwefelwässer ergeben kann. Außerdem sind bei der Erklärung der Wirkung die übrigen Mineralstoffe zu berücksichtigen. Es ist noch unbekannt, ob der anorganische Schwefel nach der Resorption durch die Haut eine organische Bindung (z. B. als Eiweißschwefel) eingehen kann. Versuche mit radioaktivem  $^{35}\text{S}$  in Verbindung mit papierchromatographischen Methoden erscheinen für eine Klärung dieser Frage aussichtsreich. Die früher übliche Bestimmung des Blut-Schwefels und der Sulfat-Ausscheidung vor und nach der Balneotherapie ist infolge der zu geringen Mengenunterschiede unbefriedigend.

R. PIERUCCINI, Messina: Das Problem der chemischen und physikalischen Untersuchung von Heilschlamm.

In Italien werden drei Typen von Heilschlamm angewandt: Tiefsee-Schlamm, Schlamm aus küstennahen Meeren und Süßwassersee-Schlamm. Es handelt sich um praktisch amorphe Körper, welche umsetzungsfähig und dem Ionenaustausch zugänglich sind. Es sind jene Schlamm vorzuziehen, welche bei der Röntgenstrukturanalyse oder der Differentialthermoanalyse keine nennenswerten Mengen von Tonmineralien erkennen lassen.

Die Umwandlungsprozesse der Sedimentgesteine werden in vier aufeinanderfolgende Stadien eingeteilt. Die Erscheinungen spielen sich in sehr großen Zeiträumen ab, welche keinesfalls mit den Zeiten vergleichbar sind, in welchen die Schlamm mit den Thermalwässern in Berührung bleiben. In diesen überaus kurzen Reaktionszeiten können die physikalischen Veränderungen und der Ionenaustausch praktisch vernachlässigt werden. Dagegen sind tiefgreifende Veränderungen infolge der dauernden mechanischen Rührung und der Oxydation durch den Luftauerstoff wahrscheinlich, so daß es anzuzweifeln ist, ob die Heilwirkung wirklich auf das Mineralwasser oder auf typische Veränderungen der Schlamm-eigenschaften zurückzuführen ist.

## Physikalische Gesellschaft zu Berlin

am 14. Januar 1958

R. KOLLATH, Hamburg: Neue Apparaturen zur Beschleunigung von Elektronen und Ionen.

Nach einer Übersicht über die Entwicklung der Teilchen-Beschleuniger (Geräte zur Beschleunigung von geladenen Teilchen auf extrem große Energien) wird die bisher übliche Ausbildung des magnetischen Führungsfeldes in den Kreisbeschleunigern besprochen (Betatronfeld und seine Eigenschaften): Die gleichzeitige radiale und axiale Richtungsfokussierung bringt es automatisch mit sich, daß in den sehr großen Maschinen sehr große Querschnitte der Beschleunigungsröhren und damit entsprechend ausgedehnte und kostspielige Magnetfelder verwendet werden müssen, wenn ausreichende Strahlintensitäten erhalten werden sollen. Ein neuer Konstruktionsgedanke von D. E. Courant (USA), bei dem radiale und axiale Fokussierung nicht gleichzeitig, sondern abwechselnd hintereinander ausgeführt werden, erlaubt die Verwendung wesentlich stärker fokussierender Felder und damit eine wesentliche Reduktion des Röhrenquerschnittes, also auch der Kosten. Statt eines 3000 MeV Protonen-Synchrotrons scheint nach der neuen Bauart eine zehnmal größere Maschine bei etwa gleichen Kosten gebaut werden zu können (nach Livingston/USA). Es ist in Aussicht genommen, das im Rahmen der Europäischen Forschungsstätte geplante Protonen-Synchrotron („Europatron“) mit dieser neuen Feldform für ca. 30000 MeV zu projektieren. K. [VB 447]

S. W. SOUCI, München: Die analytische Untersuchung des Badetorfes.

Der Badetorf enthält zahlreiche, nur geringfügig verschiedene Stoffe. Neben genuinen Pflanzenstoffen kommen deren Humifizierungsprodukte und Übergangsformen vor. Deshalb muß sich die Badetorfanalyse auf die gruppenweise Abtrennung einzelner Fraktionen beschränken. In Deutschland waren hierfür zwei verschiedene Analysengänge im Gebrauch, die nunmehr durch Arbeiten am Balneologischen Institut bei der Universität München vereinheitlicht werden sollen.

Die Huminsäuren werden aus dem Badetorf durch NaOH oder Acetyl bromid isoliert. Bei der NaOH-Methode ist die Vorbehandlung von Einfluß, ferner ist mit sekundären Zersetzungsprodukten zu rechnen. Aber selbst schonend durch Peptisation mit NaF hergestellte Huminsäure-Präparate erweisen sich nach elektrophoretischer Trennung als heterogen zusammengesetzt. Neben der bekannten adstringierenden und agglutinierenden Wirkung der Huminsäure wurde neuerdings eine Hemmwirkung auf die Depolymerisation der Hyaluronsäure durch Hyaluronidase nachgewiesen.

Um vergleichbare Analysen der Badetorfe nach den neuesten Methoden zu erstellen, ist die durch das „Peloid-Komitee“ der „International Society of Medical Hydrology“ und durch den Peloidausschuß des Deutschen Bäderverbandes in die Wege geleitete Analysennormung dringend erforderlich.

W. GRÜNDER, Belgrad: Erfahrung bei der Herstellung hochwertiger Moorbäder.

Der Rohtorf wird in einem Stachelwalzwerk zerkleinert und aufgelockert, sodann in einem mit Dampf beheizten Hochleistungsmischer mit im Verfahrensgang gewonnenem Braunwasser homogenisiert, wobei sich die Wasserzugabe nach der optimalen Wasserkapazität richtet. Eine Mischerfüllung von ca. 4 m<sup>3</sup> kann in 30–40 min auf 43 °C gebracht werden. Der Dickschlamm wird dann auf einem hochtourigen Vibrator mit Harfensiebbespannung (Längsdrabtabstand 2 mm) abgesiebt. Dadurch tritt eine noch weitergehende Auflockerung ein und teilweise Aufteilung in Peloid-Einzeltelchen. Der Siebdurchgang wird in einem Bassin aufgefangen und mit einer Zahnradschleuse zu den Wannen ins Badehaus befördert. Die Füllzeit einer Wanne (200 l) beträgt bei großen Leitungsquerschnitten 1,5 bis 2 min, die Badtemperatur 40 °C. Der Siebrückhalt wird einem langsam laufenden Rührwerk zugeführt, um die Peloidteilchen mit Frischwasser von Holz, Wurzelwerk und Steinen abzuspülen. Ein Schwingsieb trennt dann Holz und Wurzeln vom Braunwasser ab, das dem Hauptmischer nach Bedarf zugeführt wird. Der Rückstand vom Schwingsieb kann nach dem Trocknen als Kesselfeuerungsmaterial verwendet werden. Bei engeren Abständen der Harfensiebbespannung kann man den Anteil an feinen und feinsten Peloiden und damit die Wirksamkeit der Moorbäder erhöhen.

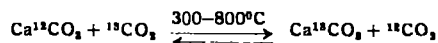
S. [VB 448]

## GDCh-Ortsverband Aachen

am 24. November 1952

R. HAUL, Pretoria: Thermische Zersetzung und Isotopenaustausch an Carbonat-Kristallen.

Für ein weiteres Verständnis des Vorganges der thermischen Zersetzung von Carbonat-Kristallen ist die Frage von Bedeutung, in welchem Maße und in welcher Weise eine Beweglichkeit von Carbonat-Gruppen bzw. CO<sub>2</sub>-Molekeln in Carbonat-Gittern möglich ist. Bei der Untersuchung der thermischen Zersetzung von Dolomitkristallen hatte sich unter Anwendung einer Reihe von Versuchsmethoden<sup>1)</sup> u. a. aus den Röntgenbefunden ergeben, daß bei partieller Zersetzung zu MgO und CaCO<sub>3</sub> letzteres unmittelbar aus dem Dolomitgitter entstehen kann. Hiermit sind auch die Ergebnisse von Isotopenaustauschversuchen im Einklang, bei denen der Austausch zwischen Dolomit bzw. partiell zersetztem Dolomit und <sup>13</sup>CO<sub>2</sub> untersucht wurde. In Fortführung dieser Versuche wurde nun die Austauschreaktion zwischen Calcitkristallen und gasförmigem Kohlendioxyd untersucht:



<sup>1)</sup> R. A. W. Haul u. Mitarb., Nature [London] 167, 241; 167, 727 [1951]; Acta Crystallogr. 3, 250 [1952]; Amer. Mineral. 37, 166 [1952]; Naturwiss. 38, 283 [1951]; J. Appl. Chem. 2, 298 [1952]; Proc. Phys. Soc. LXV, 528 [1952]; Z. anorg. Chem. 269, 120 [1952].