ist deshalb darauf angewiesen, durch genaue Messung von A_0 bei geeigneter Abstufung der Werte von n_2 und unter Berücksichtigung der wahrscheinlichen Werte von δ_1 auf die Größe von A_1 zu schließen. Wären die Werte von A_1 gegeben, so ließen sich unter bestimmten Annahmen die Kurven für A_0 sowohl für Zelloidin wie für Zellulose durch Rechnung leicht feststellen und mit den durch die Beobachtung gefundenen vergleichen, was besonders für den Verlauf der Kurven, die den verschiedenen Wellenlängen zugehören, sehr wünschenswert wäre.

Es mögen hier noch einige Bemerkungen Platz finden, die zwar rein hypothetischer Art sind und mit den Untersuchungen des optischen Verhaltens von Zelloidin und Zellulose in keinem direkten Zusammenhang stehen, die aber darauf hinweisen sollen, daß die Erweiterung der vorstehenden theoretischen Erörterungen über das Zusammenwirken von Stäbchen- oder Schichtendoppelbrechung mit Eigendoppelbrechung auch für eine Reihe anderer Fragen eine allgemeinere Bedeutung hat. Könnte man nämlich Systeme herstellen, bei denen die Eigendoppelbrechung beträchtlich stärker und außerdem genau bekannt wäre, — etwa sehr kleine positive oder negative stäbchenförmige Kriställchen umhüllt von Flüssigkeiten — so würde man einen klaren Ueberblick über den Einfluß der Anisotropie des festen Bestandteils auf die Gesamtdoppelbrechung erhalten. Uebrigens dürfte schon die rein theoretische Untersuchung solcher Fälle manchen interessanten Aufschluß ergeben. Noch verwickelter müßte die Sache werden, wenn beide Komponenten feste Körper mit Eigendoppelbrechung wären. Derartige Mischkörper kommen in der Natur jedenfalls häufig vor, und man darf wohl annehmen, daß bei vielen Mischkristallen und dergleichen ähnliches vorliegt und daß deshalb bei der Beurteilung der Gesamtdoppelbrechung nicht nur die Eigenschaften der Komponenten, sondern auch die

notwendig hinzukommende Mitwirkung der Stäbchen- oder Schichtendoppelbrechung zu berücksichtigen wäre. Eine genauere theoretische Durcharbeitung der sich hieran anknüpfenden Fragen würde wohl auch manchen Aufschluß über die Entstehung der sogen. „optischen Anomalien“ geben, die ja bei solchen Mischkörpern fast stets zu beobachten sind. Auch die merkwürdigen Aenderungen im optischen Verhalten, die von F. Rinne⁶⁾ bei dem kristallographisch-chemischen Ab- und Umbau besonders bei Zeolithen untersucht worden sind, gehören vielleicht zum Teil mit in dieses Gebiet. Daß bei Mischkristallen, deren optische Anomalien häufig auf „Spannungen“ zurückgeführt wurden, vielmehr der periodische Aufbau der beiden Komponenten zur Erklärung jener Erscheinungen herbeigezogen werden müsse, darauf habe ich schon vor zwanzig Jahren in einer kleinen in Gemeinschaft mit M. Le Blanc veröffentlichten Mitteilung⁷⁾ hingewiesen, in der ich sagte: „Sind in einem Kristalle einzelne Teilchen von verschiedener Zusammensetzung vorhanden, so wird damit auch eine von Ort zu Ort wechselnde optische Dichtigkeit verbunden sein, d. h. wir werden es mit einem System zu tun haben, das aus einzelnen Schichten oder anders gestalteten Komplexen von vielleicht nicht wenig verschiedenen Brechungsexponenten besteht. In einem solchen System braucht natürlich nicht die geringste Spannung vorhanden zu sein, und doch kann sehr wohl eine optische Anisotropie sich bemerklich machen, wie sich aus rein theoretischen Gründen annehmen läßt“. Daß auch in organisierten Körpern von mizellarem Aufbau z. B. in vielen Membranen der Pflanzen- und Tiergewebe solche Verhältnisse vorliegen, kann wohl mit Sicherheit angenommen werden.

⁶⁾ F. Rinne, Fortschr. d. Mineral., Kristallogr. u. Petrogr. 3, 159 (1913).

⁷⁾ Zeitschr. f. physik. Chem. 22, 1, 130 (1897).

Hydrosole des Quecksilbers und seiner Sauerstoff-Verbindungen.

Von Conrad Amberger (Erlangen).

(Eingegangen am 22. Februar 1916.)

(Mitteilung aus der Königl. Untersuchungs-Anstalt Erlangen.)

Von den verschiedenen organischen Schutzkolloiden¹⁾, durch deren Zusatz es gelingt, anorganische Hydrosole der verschiedenen Art zu

stabilisieren, zeigen die Eiweißspaltungsprodukte — Protalbin- und Lysalbinsäure in Gestalt ihrer Alkalisalze — im allgemeinen weitaus die

¹⁾ Die im Nachstehenden beschriebenen Präparate wurden bereits vor mehreren Jahren dargestellt. Die

Publikation ihrer Darstellungsweise mußte aus Patentrücksichten bis heute verschoben werden.

stärkste Schutzwirkung und man kann unter Anwendung des Paal'schen Verfahrens sogar anorganische Hydrosole durch Eindampfen in fester, jahrelang haltbarer, wasserlöslicher Form gewinnen, während bei Benutzung anderer Schutzkolloide, z. B. Glutin, Gummi, Dextrin zwar kolloide Lösungen erhalten werden, die aber bei dem Versuche, sie in fester Form zu erhalten, meist sofort ihren Hydrosolcharakter verlieren und in unlösliche Gele übergehen.

Besonders schwierig lassen sich dauernd haltbare, in Wasser kolloid lösliche Präparate von elementarem Quecksilber in kolloider fester Form gewinnen.

Die Darstellung von kolloidem Quecksilber ist ja schon vielfach versucht worden. Ganz verdünnte Lösungen sind zuerst von J. Billiter²⁾ durch elektrolytische Zerstäubung erhalten worden. A. Lottermoser³⁾ hat durch Reduktion von Merkuronitrat mittelst salpetersaurem Zinnoxidul wasserlösliches, zinnssäurehaltiges Quecksilber gewonnen, das eine Zeit lang als Hyrgol pharmazeutische Verwendung fand. A. Gutbier⁴⁾ hat nur vorübergehend und unter Eintritt baldiger Sedimentation durch Reduktion sehr verdünnter Merkuronitratlösungen mit Hydrazinhydrat das stark verdünnte Hydrosol des Quecksilbers erhalten können. Auch mit Hilfe der von C. Paal aufgefundenen Schutzkolloide der Protalbin- und Lysalbinsäure ist die Herstellung von kolloidem Quecksilber versucht worden.

Wendet man nämlich die als Schutzkolloide im allgemeinen wirksamen Natriumsalze der Protalbin- und Lysalbinsäure an, so erhält man zwar nicht durch Eindampfen, aber durch Fällung mit Alkohol die festen Adsorptionsverbindungen des kolloiden Quecksilbers mit dem betreffenden Natrium Salz. Es ist mir z. B. mit Hilfe des lysalbinsauren Natriums als Schutzkolloid wohl möglich gewesen, noch lösliche Präparate zu erhalten, die im trockenen Zustande bis zu 96 Proz. Quecksilber aufwiesen. Doch nahm die Löslichkeit dieser mit größter Sorgfalt hergestellten Präparate außerordentlich rasch ab und auch die Lösungen von Präparaten mit geringerem Quecksilbergehalt sedimentierten rasch. Die im auffallenden Lichte rote Farbe der Lösung ging nach kurzer Zeit in braungrau

über und die Sedimentation begann. Nur bei Anwendung von Hydrosulfiten und Alkalisulfiten als Reduktionsmittel⁵⁾ resultierten Präparate von größerer Haltbarkeit; sie enthielten aber neben Quecksilber noch ein zweites anorganisches Kolloid, nämlich Quecksilbersulfid. Vermutlich wirkt dieses Quecksilbersulfid mit seiner hohen Beständigkeit neben den Eiweißspaltungsprodukten als zweites Schutzkolloid und wohl erst durch die gemeinsame Wirkung beider Schutzkomponenten wird die relativ hohe Beständigkeit erzielt, die den nach diesem Verfahren hergestellten Präparaten eigen war.

Es wurde beim Suchen nach therapeutisch wirksamen Quecksilberpräparaten die überraschende Beobachtung gemacht, daß unter Einhaltung bestimmter Versuchsbedingungen und unter Anwendung geeigneter Reduktionsmittel andere, im allgemeinen eine weit geringere Schutzwirkung wie Eiweiß- und Eiweißspaltungsprodukte ausübende Substanzen, für die Darstellung dauernd haltbaren, kolloiden, therapeutisch wirksamen Quecksilbers vorzüglich geeignet sind. Es können mit Gummi, Dextrin usw. kolloide Quecksilberpräparate unter bestimmten Versuchsbedingungen erhalten werden, die jahrelang haltbar sind und denen in besonders hohem Maße die dem kolloiden Quecksilber charakteristischen Eigenschaften eigen sind.

Werden gewisse Albuminate wie Glutin, Gummiarten, insbesondere Dextrin oder Pflanzenschleime mit Pyrogallol, Brenzkatechin, gewissen Aminophenolen gemischt und gibt man dieser Mischung Quecksilbersalze, z. B. Quecksilberchlorid zu, so entstehen weiße bis gelbe Niederschläge, die durch Zusatz von Alkohol noch vermehrt werden können. Setzt man nun diesen Suspensionen Alkali zu, so erfolgt momentan Reduktion und das Quecksilber gelangt in kolloider Form zur Abscheidung und zwar ziemlich frei von Reaktionsnebenprodukten. Auffallenderweise führen nur organische Reduktionsmittel, insbesondere die mehrwertigen Phenole, zur Bildung von beständigen, kolloiden Quecksilberpräparaten, während anorganische Reduktionsmittel, wie z. B. Hydroxylamin oder Hydrazin, für diesen Zweck ungeeignet sind, da durch diese schon vor der Bildung der vorerwähnten Niederschläge Reduktion zu elementarem Quecksilber erfolgt, das dann kein beständiges Hydrosol bildet.

Nach diesem Verfahren konnten Präparate in Form von festen Hydrosolen des Quecksilbers

²⁾ J. Billiter, Ber. d. Deutsch. chem. Ges. **35**, 1929 (1902).

³⁾ A. Lottermoser, Journ. f. prakt. Chem. [2] **57**, 484 (1898).

⁴⁾ A. Gutbier, Zeitschr. f. anorg. Chem. **32**, 353 (1902) und **44**, 228 (1905).

⁵⁾ Koll.-Zeitschr. **8**, 2, 88 (1911).

erhalten werden mit einem Quecksilbergehalt bis zu 80 Proz. Die Präparate lösen sich leicht in Wasser zu einer im auffallenden Licht stahlblauen, in Durchsicht rotbraunen Flüssigkeit und besitzen therapeutische Wirksamkeit bei intravenöser Anwendung.

Darstellung verschiedener Quecksilberhydrosole von wechselndem Quecksilbergehalt.

I. 3,0 g reines, weißes Dextrin werden in 70 ccm Wasser gelöst. Zur Lösung werden 0,4 g Pyrogallol in Substanz zugegeben und weiterhin eine filtrierte Lösung von 1,5 g Quecksilberchlorid in 25 ccm Wasser. Das Ganze wird auf ein Volumen von 150 ccm gebracht. Es entsteht zunächst eine weiße Opaleszenz, dann Trübung und Niederschlag. Gibt man nun Normalkalilauge hinzu, so färbt sich die Mischung braun, es findet Reduktion zu elementarem Quecksilber statt, das sich bei weiterer Zugabe von Normalkalilauge (bis zu 25 ccm) löst zu einer im durchfallenden Licht braunroten Flüssigkeit. Um das Kolloid in fester Form zur Abscheidung zu bringen, gibt man 200 ccm 96 prozentigen Alkohol zu und schüttelt kräftig um und läßt absitzen. Nach dem Absitzen wird die überstehende braun bis schwarzbraun gefärbte Flüssigkeit abgegossen, der Niederschlag solange mit 65 volumprozentigem Alkohol digeriert, bis er kein Alkali mehr abgibt, dann nochmal mit 96 prozentigem Alkohol gewaschen, auf einem Filter oder einer Filterplatte gesammelt und an der Luft ohne Anwendung größerer Wärmemengen getrocknet.

Man erhält so eine feste, glänzend schwarze, körnige Masse. Das Präparat löste sich leicht in Wasser zu einer im auffallenden Lichte blauschwarzen, im durchfallenden Lichte rotbraunen Flüssigkeit. Derartige Präparate sind in fester Form sehr lange Zeit unverändert haltbar.

Die Bestimmung des Quecksilbergehaltes in diesen Präparaten geschah in der Weise, daß eine gewisse Substanzmenge ca. 0,4–0,5 g in ca. 50 ccm Wasser in einem Erlenmeyer-Kolben gelöst und zur Lösung Salzsäure und chloresäures Kali zugegeben wurden. Nach ca. 24stündigem Stehen war der größte Teil der organischen Substanz zerstört und das Quecksilber in das Chlorid übergeführt.

Zur völligen Beendigung des Prozesses wurde der Kolben mit einem Steigrohr verbunden und noch einige Zeit unter erneuter Zugabe von chloresäurem Kali und Salzsäure auf dem Wasserbade erhitzt. Nach dem Erkalten

wurde die überschüssige Säure mit Ammoniak abgestumpft und Schwefelwasserstoff bis zur völligen Fällung eingeleitet. Der Niederschlag wurde auf ein zuvor bei 150° getrocknetes und tariertes quantitatives Filter gebracht, mit Alkohol, Wasser und Schwefelkohlenstoff ausgewaschen, bei 105° getrocknet und gewogen.

Angew. Subst. 0,510. Gef. HgS = 0,150
= 0,1293 Hg. Proz. Hg = 25,4.

Das Präparat enthielt demnach 25,4 Proz. Quecksilber in kolloider Form.

Zur Darstellung höherprozentiger Präparate wurde in nachstehend angegebener Weise verfahren.

II. 1,5 g reines weißes Dextrin wurden in 50 ccm Wasser gelöst. Zur Lösung wurden 0,5 g Pyrogallol zugegeben und weiterhin eine filtrierte Lösung von 1,5 g Quecksilberchlorid in ca. 20 ccm Wasser. Das Ganze wurde gebracht auf ein Volumen von 120 ccm. Der entstehende Niederschlag wurde nun dadurch noch erheblich vermehrt, daß 155 ccm 96 prozentiger Alkohol zugefügt wurden. Gibt man nun portionsweise 25 ccm Normalkalilauge zu, so erfolgt Reduktion zu elementarem Quecksilber, das durch die Anwesenheit des Alkohols sich im überschüssigen Alkali nicht mehr löst. Nach sehr kräftigem Umschütteln und Absitzenlassen wird die überstehende braunrote Flüssigkeit abgegossen und der Niederschlag in der unter I. angegebenen Weise weiterbehandelt.

Analyse:

Angew. Subst. 0,2464. Gef. HgS = 0,1276
= 0,11 Hg. Proz. Hg = 44,6.

Das Präparat enthielt demnach 44,6 Proz. Hg in kolloider Form. Sonst zeigte das Präparat die gleichen Eigenschaften wie sie unter I beschrieben wurden.

III. Ein noch höherprozentiges Präparat wurde dadurch erhalten, daß 1,5 g Dextrin in 50 ccm Wasser gelöst wurden und hierzu 1,5 g Pyrogallol und eine filtrierte Lösung von 4,5 g Quecksilberchlorid in 50 ccm Wasser gegeben wurde. Das Ganze wurde auf ein Volumen von 120 ccm gebracht und der sich bildende Niederschlag durch weiteren Zusatz von 250 ccm Alkohol vermehrt. Setzt man nunmehr in kleinen Portionen eine Lösung von 3 g Kaliumhydroxyd in 12 ccm Wasser hinzu, so erfolgt Reduktion zu elementarem Quecksilber. Das ausgeschiedene Quecksilber wird weiter behandelt, wie es unter II bereits beschrieben wurde.

Analyse:

Angew. Subst. 0,26 g. Gef. HgS = 0,196
= 0,169 Hg. Proz. Hg = 65,1.

Das Präparat enthielt demnach 65,1 Proz. Quecksilber in kolloider Form.

Das Präparat löste sich noch leicht in Wasser zu einer blauschwarzen Flüssigkeit, die in Durchsicht braunrot erschien. Die Löslichkeit des Präparates nahm aber in verhältnismäßig kurzer Zeit relativ rasch ab.

Das Hydrosol des Quecksilberoxydes.

Werden die obengenannten Schutzkolloide (Albuminoide, Pflanzenschleime, Gummiarten) ohne Zusatz eines organischen Reduktionsmittels, wie z. B. Pyrogallol, mit Alkaliläugen gemischt und in diese Mischungen Quecksilberoxydsalze eingetragen, so entsteht Quecksilberoxyd als Hydrosol. Aus dieser Lösung läßt sich das kolloide Quecksilberoxyd rein gewinnen, indem man durch Zusatz von Alkohol das Kolloid aus seiner Lösung fällt. Vor Licht geschützt ist das Präparat lange Zeit haltbar und zeigt eine therapeutische Wirksamkeit bei Krankheiten, die durch Spirochäten und Gonococcen veranlaßt sind.

Zur Darstellung dieses Hydrosols werden 3 g reinstes, weißes Dextrin oder aber auch ein anderes der oben bezeichneten Schutzkolloide in ca. 50 Teilen Wasser gelöst, zur Lösung werden 0,7 g Aetznatron in ca. 7 g Wasser gelöst zugegeben und weiterhin portionsweise eine filtrierte Lösung von 1,5 g Quecksilberchlorid in 25 ccm Wasser. Man erhält eine klare, gelbe Lösung, aus der durch Zusatz von 96 volumprozentigem Alkohol das Kolloid gefällt wird. Der Niederschlag wird bis zum Verschwinden der alkalischen Reaktion des Dispersionsmittels mit 65 volumprozentigem Alkohol digeriert, mit wenig absolutem Alkohol, dann mit Aether nachgewaschen und bei gewöhnlicher Temperatur ohne Anwendung größerer Wärmemengen getrocknet. Die ganze Darstellungsweise hat an einem vor Tageslicht geschützten Orte zu erfolgen, da durch die chemisch wirksamen Strahlen des Sonnenlichtes außerordentlich rasch Reduktion erfolgt.

Arbeitet man an einem vor Tageslicht geschützten Orte, so erhält man eine gelbrote körnige Masse, die sich leicht in Wasser zu einer gelbroten, klaren Flüssigkeit löst. Wird das Präparat im Dunkeln aufbewahrt, so bleibt es lange Zeit unverändert.

Die Analyse derartiger Präparate zur Bestimmung ihres Gehaltes an Quecksilber bzw. Quecksilberoxyd geschah in ähnlicher Weise wie sie bei dem Quecksilberhydrosol beschrieben wurde.

Angen. Subst. 0,360.

Gef. Hg H = 0,1438 = Hg 0,124

= Proz. Hg = 34,4 entsprechend 37 Proz. Hg O.

Das Hydrosol des Quecksilberoxyduls.

Wie feinverteiltes Quecksilberoxyd durch inniges Mischen mit Quecksilber zu Quecksilberoxydul reduziert werden kann, so kann auch ein Hydrosol des Quecksilberoxyduls erhalten werden, wenn das Hydrosol des Quecksilberoxydes mit dem Hydrosol des Quecksilbers in äquivalenten Mengen gemischt wird und zwar in einem derartigen Verhältnis, daß auf 216 Hg O 200 g Hg treffen.

Im Vorstehenden wurde ein Quecksilberpräparat beschrieben mit 44,6 Proz. Hg und ein Quecksilberoxydpräparat, das 34,4 Quecksilberoxyd enthielt. Sollen beide hinsichtlich der in ihnen enthaltenen anorganischen Komponente in einem Verhältnis von 2 : 2,16 vereinigt werden, so müssen auf 1 g eines 44,6 Proz. Quecksilber enthaltenden Präparates 1,44 g kolloides Quecksilberoxyd in Anwendung gebracht werden, wenn das Quecksilberhydrosol 34,4 Quecksilberoxyd enthält.

In einem Porzellanmörser wurde 1 g eines 44,6 Proz. kolloides Quecksilber enthaltenden Präparates innig verrieben mit 1,44 g eines Quecksilberhydrosols, das in 100 g 34,4 Proz. Quecksilberoxyd in kolloider Form enthielt. Die gelbe Farbe der Oxydverbindung verschwindet rasch, und nach kurzer Zeit sind auch bei 500facher Vergrößerung Teile von Quecksilberoxyd nicht mehr erkennbar, vielmehr ist unter dem Mikroskop nur eine homogene, braunschwarze Masse erkennbar. Die Vereinigung von kolloidem elementarem Quecksilber mit seiner Oxydverbindung zu Quecksilberoxydul war somit auch auf trockenem Wege möglich.

Daß eine neue Verbindung entstanden war, war auch an der Farbe der wässrigen Lösung erkennbar. Das Präparat löste sich in Wasser, wenn auch weniger leicht als ursprünglich die Einzelkomponenten, zu einer braunschwarzen Flüssigkeit, die auch in Durchsicht schwarzbraun erschien. Läßt man eine derartige Lösung auch nur verhältnismäßig kurze Zeit dem Lichte ausgesetzt stehen, so ändert die Lösung ihre Farbe, erscheint allmählich im auffallenden Lichte blauschwarz, in Durchsicht rotbraun; schließlich erfolgt nach längerem Stehen Sedimentation von Quecksilber und die überstehende Flüssigkeit wird gelbrot. Dieses Kolloid ist demnach

insbesondere in wässriger Lösung wenig beständig und bestrebt, unter teilweiser Gelbfärbung in Quecksilber und Quecksilberoxyd sich umzuwandeln.

Analyse: Angew. Subst. 0,391. Gef. Hg = 0,1431
Proz. Hg = 37,4 = 38,8 Hg₂O.

Das Präparat enthielt demnach 38,8 Quecksilberoxydul.

Chemische Reaktionen in anisotropen Flüssigkeiten.

(Zweite Mitteilung.)

Von The Svedberg (Upsala).

(Eingegangen am 20. März 1916.)

In der ersten gleichbetitelten Mitteilung habe ich gezeigt, daß eine in einer kristallinen Flüssigkeit verlaufende chemische Reaktion beim Ueberschreiten des Klärpunktes im Sinne steigender Temperatur sprunghaft ihre Geschwindigkeit vergrößert. Wenn wir also die Reaktionsgeschwindigkeit in zwei sehr nahe aneinander gelegenen Temperaturpunkten, der eine oberhalb des Klärpunktes, d. h. im isotropen Gebiete, der andere unterhalb desselben, d. h. im anisotropen Gebiete in Betracht ziehen, so ist die Reaktionsgeschwindigkeit im anisotropen Gebiete kleiner als im isotropen.

Im folgenden werde ich einige Versuchsreihen mitteilen, die kaum anders gedeutet werden können als durch die Annahme, daß die Geschwindigkeit gewisser chemischer Reaktionen in einem flüssigen Kristall kleiner ist als in der entsprechenden kristallinen Flüssigkeit¹⁾.

Als Maß der Reaktionsgeschwindigkeit diente auch in diesem Falle die zeitliche Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit des studierten Systems. Die Messungen wurden mit der in der ersten Mitteilung erwähnten Zelle unter Verwendung des rotierenden Kommutators ausgeführt. Mit Hilfe eines Magnetfeldes konnte die kristalline Flüssigkeit in einen flüssigen Kristall verwandelt werden. Bei einigen Versuchen wurde zu diesem Zwecke das früher erwähnte Magnetthermostat²⁾ benutzt. Da es aber für die in Frage stehende Untersuchung von großer Bedeutung ist, daß die Temperatur möglichst konstant gehalten werden kann, so baute ich mir

ein neues Magnetthermostat³⁾ von folgender Form (Fig. 1).

Als Thermostatgefäß diente ein versilberter Vakuumbecher von etwa 0,5 Liter Inhalt, der mit „Mobilol B“ beschickt war. Darin tauchen die Versuchszelle Z, ein Thermometer T, ein elektrisches Heizband B, ein Regulator R und ein Glasrohr G, das zum Einblasen von Luft diente. Die Heizung wurde automatisch reguliert, so daß die Temperatur auf $\pm 0,05^\circ$ konstant gehalten werden konnte. Das Einblasen von Luft diente zum Rühren des Oels und geschah durch ein kleines Wasserstrahlgebläse. Der Vakuumbecher ist mit einem bleiernen Kühlschlauch K in 30 Windungen bewickelt und ruht innerhalb der Spule S auf der Asbestplatte A und dem Glasfuß F. Die Spule enthält pro Zentimeter 50 Windungen eines 2 mm dicken blanken Kupferdrahts auf 10 Schichten verteilt, die voneinander durch Asbestpappe isoliert sind. Die einzelnen Windungen sind nicht voneinander isoliert. Bei einer derartigen Bewickelung geht natürlich ein Teil des durch die Spule gesandten Stromes direkt zwischen den Windungen über und ist für die Erzeugung des magnetischen Feldes verloren⁴⁾, andererseits wird es aber eben infolge des Weglassens der Isolation möglich, die Spule sehr stark — bis zu 30 Amp. — zu belasten, ohne ein Verbrennen zu befürchten⁵⁾.

Ein sehr konstantes und immer gut reproduzierbares Feld ist kaum in dieser Weise zu erreichen, für einige orientierende Versuche, wie die unten mitgeteilten, ist aber eine solche Spule der leichten Herstellung und des hohen magnetischen Effektes wegen recht empfehlenswert.

¹⁾ Ein Versuch, den ich früher (siehe Ann. d. Phys. 1916) anstellte, um eine eventuelle Verschiedenheit zwischen einer kristallinen Flüssigkeit und einem flüssigen Kristall in bezug auf die chemische Reaktionsgeschwindigkeit aufzufinden, gab infolge der damals zu geringen Genauigkeit der Messungen ein negatives Resultat.

²⁾ Unten als Thermostat I bezeichnet.

³⁾ Unten als Thermostat II bezeichnet.

⁴⁾ Wenn der Draht, wie in diesem Falle, in einer geraden Zahl von Schichten aufgewickelt ist, so stören diese vagabundierenden Ströme nicht merklich das axiale Magnetfeld innerhalb der Spule.

⁵⁾ Die Spule wurde von dem hiesigen Universitätsmechaniker, Akt.-Ges., J. L. Rose hergestellt.