bruck. Die durch einen Pfeil markierte Schwankung um 14.30 h MEZ am 25. Dez. 1948 ist von der seltenen Art, die Howe² und Bartels, Heck und Johnston³ näher beschrieben haben. Der Störungsvektor hat dabei eine andere Richtung als derjenige der Baystörungen bei Mögel-Dellinger-Effekten. Der Verlauf dieser Störung ist in der Abb. nochmals in vergrößertem Zeitmaßstab herausgezeichnet. In der Registrierung des Fraunhofer-Institutes bei Freiburg erscheint sie prägnanter als in Fürstfeldbruck und in Wingst. Ferner ist ein Zusammenhang zwischen den merkwürdig hohen Schwankungen der Teilchenzahl zwischen 17 h und 21 h am 25. Dez. 1948 und den magnetischen Pulsationen während des magnetischen Sturmes angedeutet. Er ist durch die statistischen Schwankungen verzerrt und kann aus diesem einen Beispiel nicht einwandfrei ermittelt werden. Bei der bisher üblichen einstündigen Registrierung wurden solche Schwankungen ausgemittelt!

Den HHrn. Professoren Bartels, Burkhardt, Errulat und Kiepenheuer danke ich für die freundliche Übermittlung von erdmagnetischem Registriermaterial bzw. von Sonnenaufnahmen.

² H. H. Howe, *Terrestr. Magnetism* **44**, 339 [1939].

³ J. Bartels, N. H. Heck und H. F. Johnston, *Terrestr. Magnetism* **44**, 411 [1939].

Über ein neues OD-Spektrum im Sichtbaren

Von H. Schüler und L. Reinebeck

Kaiser-Wilhelm-Institut für Physik,
Max-Planck-Institut, Hechingen

(Z. Naturforsch. **4a**, 560—561 [1949]; eingeg. am 17. Sept. 1949)

Es wird ein Spektrum beschrieben, das in der Glimmentladung mit D₂O-Dampf beobachtet wird. Das Spektrum liegt im Sichtbaren und stellt das Analogon dar zu dem früher in H₂O-Dampf gefundenen Spektrum. Wenn es sich hierbei um Spektren des H₂O-

bzw. D₂O-Moleküls handeln würde, wäre zu erwarten, daß bei einer Mischung von H₂O und D₂O als zusätzliches Spektrum das des HDO-Moleküls in Erscheinung treten müßte. Da aber die Mischung nur eine Überlagerung der beiden erwähnten Spektren zeigt und kein drittes Spektrum, so können als Träger dieser Spektren nur das 2-atomige OH, OH⁺ oder OH⁻, bzw. OD, OD⁺ oder OD⁻ in Frage kommen.

In einer früheren Untersuchung¹ wurde ein Spektrum beschrieben, das bei Glimmentladungen in H₂O-Dampf in der positiven Säule auftritt. Es liegt im Sichtbaren und zeigt eine sehr einfache Rotationsstruktur (nur P- und R-Zweig) (Abb. 1, Spektrum a). In Erweiterung dieser Versuche wurde nun das D₂O untersucht, und im gleichen Spektralbereich ein Spektrum von ähnlicher Einfachheit der Rotationsstruktur gefunden (Abb. 1, Spektrum b). Es sind 10 Banden, die nach Rot abschattiert sind, und deren Kanten folgende Lage haben:

Band	λ	ν	
1	5475 AE	$\nu = 18260 \text{ cm}^{-1}$	(Bei den Wellen-
2	5209	19192	längenangaben
3	4923	20307	ist mit einem
4	4794	20854	Fehler von
5	4631	21588	$\pm 1 \text{ AE}$ zu rech-
6	4517	22132	nen)
7	4444	22496	
8	4344	23014	
9	4243	23562	
10	4180	23917	

Diese Banden lassen sich in ein Termschema einordnen (Abb. 2). Man sieht, daß im unteren Zustand die Differenzenfolge $\Delta\nu = 1426, 1281, 1115, 932 \text{ cm}^{-1}$ und im angeregten Zustand $\Delta\nu = 546, 357 \text{ cm}^{-1}$ auftreten. Die Einfachheit der Struktur dieser Banden zeigt Abb. 3. Während in Bande 3 P- und R-Zweig sich so überdecken, daß man praktisch nur eine einzige Linienfolge sieht, läßt Bande 2 bei höheren Rotationen beide Zweige getrennt erscheinen. Auf der Abb. 3 kann man 18—19 Rotationslinien jeder Bande erkennen.

Bezüglich des Trägers dieses Spektrums sei bemerkt, daß es sich um Beobachtungen mit Hilfe der früher beschriebenen Entladungsröhre² in der positiven Säule einer Glimmentladung handelt in reinem strömendem D₂O-Dampf ohne Zusatz von Fremdgasen. Als Träger dieses Leuchtens kommt zunächst das 3-atomige D₂O-Molekül in Frage. Zur Prüfung dieser Annahme ging man von folgender Überlegung aus: Das H₂O zeigt ja, wie oben erwähnt, ein entsprechendes Spektrum. Wenn diese beiden analogen Spektren

¹ H. Schüler u. A. Woeldike, *Physik. Z.* **44**, 335 [1943].

² H. Schüler u. A. Woeldike, *Physik. Z.* **42**, 390 [1941].

dem D₂O bzw. H₂O zuzuschreiben wären, dann sollte man bei einer Mischung von H₂O und D₂O ein neues drittes Spektrum des HDO in dem gleichen Gebiet erwarten. Versuche, die mit einer Mischung von gleichen Teilen H₂O und D₂O durchgeführt wurden, ergaben nun ein Spektrum, das sich eindeutig als Überlagerung der im D₂O und der im H₂O erhaltenen Banden herausstellte. Ein neues zusätzliches Spektrum (des HDO) trat *nicht* in Erscheinung.

Abb. 2. Termschema OD.

Abb. 4. Termschema OH.

Damit ist bewiesen, daß es sich nicht um das Leuchten des H₂O- bzw. D₂O-Moleküls handelt; und gleichzeitig wird die Schwierigkeit behoben, die auftritt, wenn man dieses Spektrum mit seiner einfachen Struktur wie in der früheren Arbeit¹ als einen Übergang zwischen höher angeregten Termen des 3-atomigen Wassermoleküls zu deuten versucht. Während man damals beim H₂O die intensivste Bande als (0-0)-Bande ansprach, kommt man nun zu einer anderen Einordnung im Hinblick auf die Befunde beim reinen D₂O, bei dem sich ja das Termschema durch die zahlreichen Banden bestimmter festlegen läßt. Danach ergibt sich für das im H₂O-Dampf beobachtete Spektrum das Termschema der Abb. 4; auf diese Einordnungsmöglichkeit hat uns Hr. Herzberg bereits freundlicherweise aufmerksam gemacht.

Diese Einordnung hat nun insofern eine Bestätigung gefunden, als eine weitere Bande, die das

Schema fordert, nachgewiesen wurde. Diese Bande (hier mit x bezeichnet) ist sehr schwach. Sie konnte erst beobachtet werden, nachdem es gelungen war, die Intensität des Leuchtens um etwa den Faktor 5 zu steigern.

Für den unteren Zustand ergibt sich die Differenzfolge: $\Delta\nu = 1919, 1628, 1262 \text{ cm}^{-1}$, während im angeregten Zustand nur zwei Schwingungszustände mit $\Delta\nu = 660 \text{ cm}^{-1}$ auftreten. Die Kanten der 7 Banden haben folgende Wellenlängen (vgl.¹):

Bande	λ 5480,2 AE	$\nu = 18243 \text{ cm}^{-1}$
1		
2	5125,6	19505
x	4957	20168
3	4730,3	21134
4	4587,3	21793
5	4336,6	23053
6	4216,4	23710

Wenn man nach dem Vorhergesagten nun als Träger dieser Spektren nicht mehr 3-atomige Moleküle annehmen darf, so bleibt nur noch übrig, ein 2-atomiges Bruchstück dafür verantwortlich zu machen, also OH, OH⁺ oder OH⁻, bzw. OD, OD⁺ oder OD⁻. Für einen 2-atomigen Träger sprechen auch die einfachen Termschemata mit nur einem Schwingungstyp.

Nimmt man zunächst OH oder OD an, dann stellt man aus den beobachteten Schwingungsdifferenzen fest, daß in beiden Fällen Anfangs- und Endzustand nicht mit den bekannten Zuständen des OH bzw. OD identisch sind. Da es bisher nicht gelungen ist, außer dem im Ultraviolett liegenden OH-Spektrum (Übergang $2\Sigma \rightarrow 2\Pi$) eine weitere Emission festzustellen, die den Anschluß zwischen diesen neuen Termen und den bekannten des OH bzw. des OD herstellt, so ist eine Deutung dieser Spektren als *neutrale* OH- bzw. OD-Spektren nicht sehr wahrscheinlich. Es steht also mehr OH⁺, OH⁻ bzw. OD⁺, OD⁻ zur Diskussion. Versuche, aus den Aufspaltungen der höheren Rotationslinien Aufschluß über die Multiplizität zu erhalten, haben mit den bisherigen Hilfsmitteln noch zu keinem Ergebnis geführt.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß die (0-0)-Bande bei beiden Spektren nicht die intensivste ist, und daß die Hauptintensität der Rotationslinien innerhalb einer Bande bei den ersten Rotationen liegt. Vielleicht sind diese Tatsachen durch die Entstehung der angeregten Bruchstücke bedingt.

Der Hall-Effekt von Rhodium*

Von P. O. Gehlhoff und E. Justi

Institut für techn. Physik der T.H. Braunschweig
(Z. Naturforschg. 4a, 561–562 [1949]; eingeg. am 27. Okt. 1949)

Die Platinmetalle bieten infolge ihrer teilweise nicht aufgefüllten inneren Elektronenschalen grund-

* 5. Mitt. von E. Justi u. Mitarbb. über Hall-Effekt-Messungen; vgl. a. Physik. Z. 42, 349 [1941] (NbN); ebd. 43, 207 [1942] (Re); Ann. Physik 3, 183 [1948] (Na, K); Z. Naturforschg. 4a, 472 [1949].