

**Zeitschrift:** Helvetica Physica Acta  
**Band:** 7 (1934)  
**Heft:** IV  
  
**Artikel:** Molekülspektren von Bor- und Aluminiumhalogeniden  
**Autor:** Miescher, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-110380>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 31.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Molekülspektren von Bor- und Aluminiumhalogeniden

von E. Miescher.

(30. IV. 34.)

Von den Halogeniden der Metalle der 3. Gruppe des Periodischen Systems sind die Gallium-<sup>1)</sup>, Indium-<sup>2)</sup> und Thalliumsalze<sup>3)</sup> spektroskopisch eingehend untersucht. Über die entsprechenden Bor- und Aluminiumsalze liegen nur einzelne Angaben vor, auf die im folgenden hingewiesen wird.

Diese Mitteilung bringt vorläufige Ergebnisse einer systematisch vorgenommenen spektroskopischen Untersuchung dieser Salze. Die Halogenide von B und Al bilden (mit Ausnahme von  $\text{AlF}_3$ ) leichtflüchtige Körper. Ihr Dampf enthält jedoch im Gegensatz zu den Ga-, In- und Tl-Halogeniden bei normalen Temperaturen keine zweiatomigen Moleküle, so dass man das Spektrum dieser Verbindungen in Absorption nicht erhält. Hingegen treten in Emission im Geisslerrohr intensive Bandensysteme auf, deren Daten in der Tabelle zusammengestellt sind. Als Geisslerrohre dienten evakuierte, das dreiwertige Salz enthaltende Glas- oder Quarzröhren, die mit Hochfrequenz mittels Aussenelektroden

Tabelle.

	$\lambda_{\text{A.E.}}$	$a$	$\nu_{0,0}$	$\omega_0''$	$x'' \omega''$	$\omega_0'$	$x' \omega'$	
BCl	2900—2600	$v$ u. $r$	36753	827	6	814	15	
BBr	3100—2850	$v$ u. $r$	33910	682	3,8	624	18	
BJ								
AlCl	2800—2550	$v$ u. $r$	38243,7	478,3	1,9	440,7	3,9	<sup>4)</sup>
AlBr	3000—2750	$r$	35850,1	375,1	1,5	288,5	9,25	<sup>5)</sup>
AlJ	4750—4330	$v$	21899,6	315,1	1,0	335,2	2,0	

$a$  = Abschattierung ( $v$  = violett,  $r$  = rot).

<sup>1)</sup> E. MIESCHER u. M. WEHRLI, Helv. Phys. Acta **7**, 331, 1934.

<sup>2)</sup> M. WEHRLI u. E. MIESCHER, Helv. Phys. Acta **7**, 298, 1934.

<sup>3)</sup> K. BUTKOW, Zeitschr. f. Phys. **58**, 232, 1929.

<sup>4)</sup> Siehe Zusatz bei der Korrektur.

<sup>5)</sup> Siehe Anmerkung <sup>4)</sup> auf Seite 463.

betrieben wurden. Die Aufnahmen erfolgten mit dem Prismenspektrographen von HAGENBACH<sup>1)</sup> und dem 3m Rowland Gitter (2. Ordnung).

Die Bandensysteme zeigen die für die Halogenidmoleküle typische enge Gruppenstruktur. Mit Ausnahme des Systems von  $AlBr$  enthalten sie sowohl violett- wie rotabschattierte Banden; im Gebiet, wo die Abschattierung umklappt, treten auch beiderseits scharf begrenzte Bandenzweige auf, wie das früher in den Spektren von  $GaJ$  und  $InJ$  (loc. cit.) beobachtet wurde.

$BCl$ . JEVONS<sup>2)</sup> gibt einige Bandenkanten dieses Systems, ebenfalls erhielten LOCHTE-HOLTGREVEN und VAN DER VLEUGEL<sup>3)</sup> diese Banden bei der Untersuchung des Borhydrids. Ihre Tabelle enthält jedoch grösstenteils Kanten des  $AlCl$ -Spektrums, das gleichzeitig, herrührend von den Elektroden, auftrat. Die teilweise sehr enge Gruppenstruktur ( $\omega' \subseteq \omega''$ ) ist nur auf den Gitteraufnahmen in Einzelbanden aufgelöst, die, der Isotopie von  $B$  und  $Cl$  entsprechend, vierfach sind. Man erkennt einfache  $P$ -,  $Q$ - und  $R$ -Zweige und wird das System einem  ${}^1\Pi - {}^1\Sigma$  Übergang zuordnen.

$BBr$ . Die sehr intensive  $(0,0)$ -Bande weist einen kantenlosen  $P$ -Zweig auf, der  $Q$ -Zweig bildet ausser der normalen Kante am Bandenursprung eine zweite Kante bei hoher Rotationsquantenzahl, eine solche bildet auch der  $R$ -Zweig. Schwächere Isotopenkanten für das Molekül  $B^{10}Br$  werden beobachtet. Auch dieses System wird als  ${}^1\Pi - {}^1\Sigma$  Übergang zu deuten sein.

$BJ$ . Die Herstellung von  $BJ_3$  ist im Gange.

Über Bandensysteme der Aluminiumhalogenide liegt eine Notiz von CRAWFORD und FFOLLIOTT<sup>4)</sup> vor, worin eine Analyse des  $AlCl$ -Spektrums angekündigt wird. Für  $AlBr$  wird eine Kantenformel gegeben, der die Daten in der Tabelle entnommen sind. Aus Aufnahmen, die diese Analyse bestätigen, ist zu ersehen, dass das Bandensystem mit dem dritten Schwingungsniveau ( $v' = 3$ ) im angeregten Zustande plötzlich abbricht, da offenbar in der Stufe  $v' = 4$  Prädissoziation eintritt. Vgl. ein ähnliches Verhalten in den Systemen  $C$  von  $GaCl$  und  $InCl$  (loc. cit.).

Ein intensives Bandenspektrum von  $AlJ$  konnte im Geisslerrohr mit  $AlJ_3$  erhalten werden, während CRAWFORD und FFOLLIOTT offenbar infolge Zersetzung des Salzes vorwiegend nur konti-

<sup>1)</sup> A. HAGENBACH, Zeitschr. f. Instrumentenkunde **28**, 369, 1908.

<sup>2)</sup> W. JEVONS, Proc. Roy. Soc. A. **106**, 174, 1924.

<sup>3)</sup> W. LOCHTE-HOLTGREVEN u. E. S. VAN DER VLEUGEL, Zeitschr. f. Phys. **70**, 188, 1931.

<sup>4)</sup> F. H. CRAWFORD und C. F. FFOLLIOTT, Phys. Rev. **44**, 953, 1933.

nuierliche Emission feststellten. Aus Aufnahmen am 3m Gitter lässt sich die folgende Kantenformel berechnen:

$$\begin{aligned} \nu = & 21889,3 + 337,2 (v' + \tfrac{1}{2}) - 2,0 (v' + \tfrac{1}{2})^2 \\ & - 316,1 (v'' + \tfrac{1}{2}) + 1,0 (v'' + \tfrac{1}{2})^2, \end{aligned}$$

wodurch etwa 30 Kanten mit grosser Genauigkeit wiedergegeben werden. Ausser diesem System fällt ein weiteres in dasselbe Spektralgebiet, das wahrscheinlich zu dem gleichen unteren Zustande führt.

In der ausführlichen Arbeit, die später in den *Helv. Phys. Acta* erscheint, wird eingehend über die Spektren der Gruppe berichtet werden.

*Zusatz bei der Korrektur:*

Eine Analyse des Spektrums von  $\text{AlCl}$  ist inzwischen von MAHANTI<sup>1)</sup> gegeben worden. Sie umfasst die rotabschattierten Banden, die als  $Q$ - und  $R$ -Köpfe gedeutet werden. Die in der Tabelle eingesetzten Daten sind der von MAHANTI für die  $Q$ -Kanten berechneten Formel entnommen. Die von ihm nicht eingeordneten intensiven violettabschattierten Köpfe sowie linienartige Banden [(2,3)-, (3,5)-Banden] bilden offensichtlich die  $Q$ - und  $P$ -Kanten der ersten Banden in den Diagonalgruppen  $v' - v'' = -1$  und  $-2$ , für welche  $R$ -Kanten fehlen. Man beobachtet also auch in diesem System das Umklappen der Abschattierung, wie das in den Spektren dieser Gruppen die Regel bildet.

Basel, Physikalische Anstalt.

---

<sup>1)</sup> P. C. MAHANTI, *Zeitschr. f. Phys.* **88**, 550, 1934.