

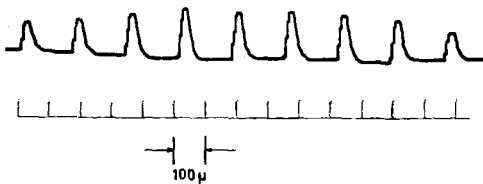
## Cyan-Verbindungen im Submillimeterwellen-Gaslaser

VON M. CAMANI, F. K. KNEUBÜHL, J.-F. MOSER UND H. STEFFEN

(Laboratorium für Festkörperphysik der ETH)

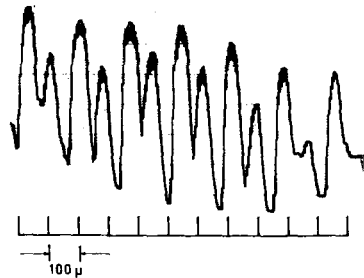
GEBBIE und Mitarbeiter fanden bei den Cyan-Verbindungen HCN,  $\text{CH}_3\text{CN}$  und  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$  eine Laseremission bei  $337 \mu$ . Sie haben diese dem Rotationsübergang  $K = 8 \rightarrow K = 7$ ,  $v = 2$  des CN-Radikals zugeschrieben<sup>2)</sup>. Die Populationsinversion zwischen diesen Zuständen lässt sich nach BROIDA und GOLDEN<sup>3)</sup> mit Hilfe der Extralinien in den UV-Banden des Cyan erklären. Die Messungen von BROIDA und GOLDEN zeigen, dass es noch bei andern Rotationszuständen Populationsinversionen geben muss. Die entsprechenden Laseremissionen wurden aber bis jetzt nicht gefunden.

Unsere eigenen Experimente haben bei  $\text{CH}_3\text{CN}$  die Ergebnisse von GEBBIE bestätigt (Figur 1). Ausserdem fanden wir aber bei  $\text{CH}_3\text{CN}$ , dass die  $337\text{-}\mu$ -Linie bei entsprechenden Bedingungen als Dublett erscheint (Figur 2). Der Mechanismus der Spiegelverschiebung im Laser erlaubt uns aber nur eine kontinuierliche Längenänderung des Fabry-Pérot bis zu 4 cm, so dass wir nur etwa 240 Resonanzen über-



Figur 1

Interferogramm der Laserstrahlung von  $\text{CH}_3\text{CN}$ .  
Bedingungen: Spannung: 17 KV, Pulsfrequenz: 0,7 Hz, Druck: 0,14–0,1 Torr, Yoshinagafilter: ( $\text{BeO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{NaF}$ ,  $\text{KCl}$ ), ( $\text{LiF}$ ,  $\text{CaF}_2$ ), ( $\text{TlF}$ ,  $\text{TlCl}$ ,  $\text{NaF}$ ), Eingangspulsleistung: 0,14 MW, Integr. Konstante: 3,1 sec, Detektor: Golay.

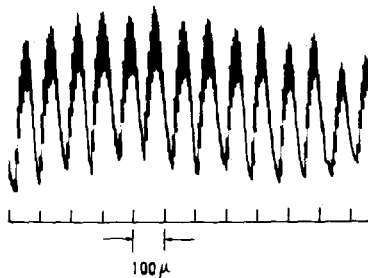


Figur 2

Interferogramm der Laserstrahlung von  $\text{CH}_3\text{CN}$ .  
Bedingungen: Spannung: 42 KV, Pulsfrequenz: 0,7 Hz, Druck: 0,08–0,06 Torr, Yoshinagafilter: ( $\text{BeO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{NaF}$ ,  $\text{KCl}$ ), ( $\text{LiF}$ ,  $\text{CaF}_2$ ), Eingangspulsleistung: 0,85 MW, Integr. Konstante: 3,1 sec, Detektor: Golay.

streichen können. Über diesen Bereich konnten wir keine messbaren relativen Lageänderungen der Resonanzstellen der beiden Linien feststellen. Um weitere Informationen über unser Dublett zu erhalten, haben wir den Laser von 9,5 m auf 6,5 m verkürzt. Die gegenseitige Lage der Resonanzstellen der benachbarten Linien hat sich dabei deutlich geändert. Dasselbe Dublett konnten wir auch bei der von uns zum erstmalig untersuchten Substanz  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$  beobachten (Figuren 3 und 4). Zwei Aufspaltungen des Dubletts können diese beiden Interferogramme erklären:  $0,0196 \mu$  und  $0,0930 \mu$ . In einem Interferogramm zeigt sich noch eine weitere bisher unbekannte Linie bei  $310 \mu$  (Figur 4).

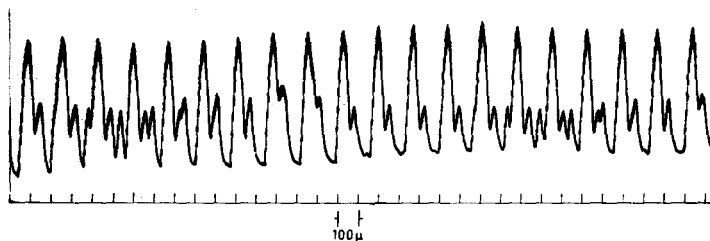
Eine mögliche Deutung des Dubletts bei  $337 \mu$  liefert die Feinstruktur des Cyans. CN besitzt den Elektronenspin  $1/2$ . Aus UV-spektroskopischen Messwerten haben



Figur 3

Interferogramm der Laserstrahlung von  $C_6H_5CN$ .

Bedingungen: Spannung: 52 KV, Pulsfrequenz: 0,7 Hz, Druck: 0,14 Torr, Yoshinagafilter: (BeO, ZnO, NaF, KCl), (TiJ, TiCl, NaF), Resonatorlänge: 9470 mm, Eingangspulsleistung: 1,3 MW, Integr. Konstante: 3,1 sec, Detektor: Golay, zwei Linien bei  $337 \mu$ .



Figur 4

Interferogramm der Laserstrahlung von  $C_6H_5CN$ .

Bedingungen: Spannung: 70 KV, Pulsfrequenz: 1,4 Hz, Druck: 0,2 Torr, Yoshiganafilter: (BeO, ZnO, NaF), (TiJ, TiCl, NaF), Resonatorlänge: 6470 mm, Eingangspulsleistung: 2,5 MW, Integr. Konstante: 3,1 sec, Detektor: Golay, zwei Linien bei  $337 \mu$ , eine Linie bei  $310 \mu$ .

wir die Feinaufspaltung zwischen  $K = 8; J = 8^{1/2} \rightarrow K = 7; J = 7^{1/2}$  und  $K = 8; J = 7^{1/2} \rightarrow K = 7; J = 6^{1/2}$  mit  $v = 2$  berechnet und dabei  $\Delta\lambda = 0,0937 \mu$  erhalten. Es liegt deshalb nahe, unser Dublett durch die Feinaufspaltung zu erklären. Wir vermuten, dass man die  $310\text{-}\mu$ -Laserlinie dem Übergang  $K = 10 \rightarrow K = 9, v = 16$  zuordnen kann.

#### Literatur

- <sup>1)</sup> H. A. GEBBIE et al., Nature 202, 685 (1964).
- <sup>2)</sup> H. A. GEBBIE et al., Nature 205, 377 (1965).
- <sup>3)</sup> H. P. BROIDA, S. GOLDEN, Canad. J. Chem. 38, 1666 (1960).

### Ein Detektor für den metastabilen 2 S-Zustand des Wasserstoffes

von H. KOLLER

(Physik-Institut der Universität Zürich)

Der Detektor arbeitet nach folgendem Prinzip: Die 2S-Atome werden im elektrischen Feld zerstört und die dadurch entstehenden Lyman- $\alpha$ -Quanten in einem selektiven Zählrohr nachgewiesen.

Die Eichmethode und Empfindlichkeit des Detektors werden angegeben.