

# Beitrag zur Charakterisierung von metastabilen Ionen in der Massenspektrometrie

**Doctoral Thesis**

**Author(s):**

Meier, Kurt Alfred

**Publication date:**

1973

**Permanent link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000184331>

**Rights / license:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

**Diss. Nr. 5143**

**Beitrag zur  
Charakterisierung von metastabilen Ionen  
in der Massenspektrometrie**

ABHANDLUNG

zur Erlangung  
der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften  
der  
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE  
ZÜRICH

vorgelegt von  
**KURT A. MEIER**  
dipl. Chem. ETH Zürich  
geboren am 5. Oktober 1946  
von Zürich

Angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. W. Simon, Referent  
PD Dr. J. Seibl, Korreferent

1973

Suter + Lennier  
AG für graphische Erzeugnisse  
Zürich

## 8. ZUSAMMENFASSUNG

- Die Bestimmung der bei einem Zerfall von metastabilen Ionen freiwerdenden Spanne von kinetischen Energien ist möglich. Es kann eine Verteilungsfunktion der Energien angegeben werden.  
Störend wirkt sich die gerätebedingte Diskriminierung der höheren Energieanteile aus. Dieser Einfluss kann nicht exakt berechnet, sondern nur abgeschätzt werden.
- Mit einem neu entwickelten Verfahren wurden Residenzzeiten von Molekülionen in der Ionenquelle gemessen.  
Die erhaltenen Ergebnisse stimmen grössenordnungsmässig mit den berechneten Werten anderer Autoren überein, in den von diesen Autoren gewählten Betriebsbereichen sogar recht gut. Bei den normalen Betriebsbedingungen des hier gebrauchten Massenspektrometers sind die Abweichungen von den errechneten Werten aber erheblich, so dass für eventuelle Lebenszeitmessungen die Residenzzeiten experimentell bestimmt werden müssen.
- Die Messung von Zerfallskonstanten metastabiler Ionen mit einem doppelt fokussierenden Massenspektrometer ist möglich, wenn es sich um eine Reaktion mit einer diskreten Zerfallskonstante handelt.  
Wenn an der Reaktion ein Spektrum von Zerfallskonstanten beteiligt ist, so ist es unmöglich, genaue Aussagen über Grösse und Verteilung dieser Konstanten zu machen.
- Die Rohrervielfacher wurden auf ihre Eignung als Detektoren für die Massenspektrometrie untersucht. Mit ihrer Stabilität, ihrer hohen Verstärkung und dem kleinen Preis sind sie den Dynodenvervielfachern herkömmlicher Bauart überlegen und können ohne weiteres an deren Stelle treten. Nachteile wurden keine festgestellt.
- Die Ionenzählung, in Verbindung mit den Rohrervielfachern, bringt eine willkommene tiefere Nachweisgrenze und eine kleinere Störanfälligkeit.

Die Möglichkeit zur Integration der Signale bringt eine wesentliche Verbesserung für die Isotopenanalyse und bei der Messung von metastabilen Uebergängen.

- Zur einfachen defokussierten Messung von Zerfallsprodukten metastabiler Ionen wurde ein hochkonstantes Speisegerät für den elektrischen Sektor entwickelt. Die elektronische Regelung sorgt dabei für genauen Gleichlauf von Ionenbeschleunigungsspannung und Sektorspannung im Normalbetrieb. Zur Defokussierung ist die Sektorspannung leicht und präzise variierbar.