

**DER EINSATZ EINES ON-LINE-COMPUTERS FÜR  
KERNPHYSIKALISCHE EXPERIMENTE UND SEINE  
ANWENDUNG ZUR MESSUNG VON  $\alpha$  -  $\alpha$  - BREMSSTRAHLUNG**

Abhandlung  
zur Erlangung des Titels eines Doktors  
der Naturwissenschaften  
der  
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von  
URS PEYER  
Dipl. Phys. ETH  
geboren am 20. Dezember 1944  
von Wangen (Kt. Zürich)

Angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. P. Marmier, Referent  
Prof. Dr. C.A. Zehnder, Korreferent

## 6. Zusammenfassung

Zur Rationalisierung des Messbetriebs wurde am Laboratorium für Kernphysik der ETH ein On-Line-Computersystem eingerichtet, das dem Experimentator in Zukunft die Routinearbeit abnehmen und ihm schneller als bisher Resultate liefern soll. Um die Anlage optimal für die verschiedenen, zum Teil sehr unterschiedlichen Anwendungen einsetzen zu können, musste ein flexibles Software-System entwickelt werden. Dieses umfasst neben allen nötigen Funktionen für ein- und zweidimensionale Pulshöhen-Analyse auch Programme zur Durchführung von Dreiparameter-Analysen, die nun erstmals auf eine für den Experimentator befriedigende Weise durchgeführt werden kann; Auswertungen, die bisher mehrere Tage dauerten, sind jetzt bereits während der Messung ausführbar.

Das erste Dreiparameter-Experiment, das man vollständig mit Hilfe der neuen Anlage gemacht hat, war die Bestimmung des zweifach differentiellen Wirkungsquerschnitts für die Kernbremsstrahlung bei der Streuung von  $\alpha$ -Teilchen an einem  $^4\text{He}$ -Gastarget. Man wollte mit dieser Messung den Einfluss von Resonanzen bei der elastischen Streuung auf den Wirkungsquerschnitt für die Bremsstrahlung im gleichen System untersuchen. Bei der  $p$ - $\alpha$ -Streuung hatte es sich nämlich gezeigt, dass der üblicherweise vernachlässigbar kleine Rescattering-Term einen wesentlichen Einfluss auf den Bremsstrahlungs-Wirkungsquerschnitt ausübt. Dies wurde damit begründet, dass beim  $p$ - $\alpha$ -System der Ausgangskanal in einer  $p$ -Wellen-Resonanz von  $^5\text{Li}$  lag. Sollte diese Begründung stichhaltig sein, so wäre zu erwarten, dass auch im Fall von  $\alpha$ - $\alpha$ -Bremsstrahlung der gemessene Wirkungsquerschnitt deutlich von einer theoretischen Voraussage abweicht, welche den Rescattering-Term vernachlässigt. Es gibt nämlich auch hier bei der gewählten Geometrie und den gewählten Einschussenergien Resonanzen im Zweiteilchensystem; es handelt sich dabei um eine  $g$ -Wellen-Resonanz von  $^8\text{Be}$  (23.4 MeV), die bei gewissen Energien im Eingangskanal getroffen wird und um eine  $d$ -Wellen-Resonanz von  $^9\text{Be}$  (5.8 MeV) im Ausgangskanal. Die Messresultate haben diese Vermutung bestätigt und gleichzeitig die Behauptung unterstützt, dass Resonanzen im Zweiteilchensystem den Beitrag des Rescattering-Terms zum Wirkungsquerschnitt bedeutsam werden lassen.