

Diss. ETH Nr. 6073

**Experiment und Streuphasenanalyse  
zur Untersuchung des  $^5\text{Li}$ -Kernes  
mit polarisierten Deuteronen**

ABHANDLUNG

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

vorgelegt von

BEAT JOHANN-RAGETH JENNY  
dipl. Phys. ETH  
geboren am 6. August 1948  
von Chur und Praden (Kt. Graubünden)

Angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. J. Lang, Referent  
PD Dr. W. Grüebler, Korreferent

## Abstract

Complete angular distributions of the differential cross section and all four deuteron analyzing powers for  ${}^3\text{He}(d,d){}^3\text{He}$  scattering have been measured at 14 energies between 1.5 and 11.5 MeV. For the analysis of these data convenient formulas have been derived to calculate all analyzing powers in terms of the scattering amplitudes and to parametrize the scattering matrix. The phase - shift analysis allows for spin - orbit splitting, mixing of states and loss of flux due to reactions. Excellent fits have been obtained; however, the data set showed to be much too incomplete to permit a unique determination of the relevant parameters. Common properties of the solutions point to the existence of several highly excited states in the  ${}^5\text{Li}$  nucleus. Based on detailed investigations consequences for the method of further studies of the five nucleon system are given.

Zusammenfassung

Diss. ETH Nr. 6073

Autor : B. Jenny

Titel : Experiment und Streuphasenanalyse zur Untersuchung des  
 $^5\text{Li}$  - Kernes mit polarisierten Deuteronen

Referent : Prof. Dr. J. Lang

Korreferent : PD Dr. W. Grüebler

Es ist die elastische Streuung von polarisierten Deuteronen an  $^3\text{He}$  - Kernen ausgemessen und analysiert worden. Der Streuprozess führt zu hoch angeregten Zuständen des Fünfnukleonensystems  $^5\text{Li}$  und ist besonders geeignet zur Untersuchung von Resonanzen mit  $^3\text{He} + d$  - Struktur. Vollständige Winkelverteilungen des differentiellen Wirkungsquerschnitts, des Vektoranalysationsvermögens und der drei Tensoranalysationsvermögen sind für 14 Deuteronenenergien zwischen 1,5 und 11,5 MeV aufgenommen worden. Die Analyse des Streuprozesses erfolgte mit der Partialwellenmethode unter Berücksichtigung der Spin - Bahn - und der Tensorwechselwirkungen; näherungsweise wurde auch der Flussverlust über Reaktionen in Rechnung gestellt. Hiezu ist der Spin-1/2-Spin-1-Streufomalismus weiterentwickelt und ein verbessertes Computerprogramm aufgestellt worden. Die Fits zu den Daten sind ausgezeichnet, es zeigte sich aber, dass der Datensatz für eine phänomenologische Bestimmung der Streumatrix nicht ausreicht. Bei jeder Energie existieren ausgedehnte Minimabereiche in der  $\chi^2$ - Fläche; erst unter einschränkenden Annahmen konnte eine grosse Zahl diskreter Minima erhalten werden. Gemeinsame Eigenschaften solcher Lösungen weisen auf mehrere resonante Zustände im  $^5\text{Li}$  - Kern hin. Eingehende Untersuchungen zeigen die wesentlichen Ursachen für das Auftreten der Vieldeutigkeiten woraus sich methodische Konsequenzen zur weiteren Erforschung des Fünfnukleonensystems ergeben.