

## Kernreaktionen durch Deuteronen von 52 MeV

B. DUELLI, G. MAIRLE, U. SCHMIDT-ROHR, P. TUREK und G. WAGNER

Kernforschungszentrum Karlsruhe, Kernforschungsanlage Jülich und Max-Planck-Institut  
für Kernphysik, Heidelberg

(Z. Naturforsch. 21 a, 969—976 [1966]; eingegangen am 12. April 1966)

*Herrn Professor Dr. W. GENTNER zum 60. Geburtstag gewidmet*

The nuclear reactions of 52 MeV deuterons have been studied at some medium weight and heavy nuclei. The angular distributions of elastically scattered deuterons show sharp structures which are smoothed out — similar to the results at lower deuteron energies — for target nuclei near  $A=100$ . The optical model analysis gives good fits with parameters extrapolated from the best values at lower energies. The „Smoothed Cut-off“ models do not describe the results properly. The influence of the nuclear interior on the elastic scattering is important.

The proton spectra from the (d, p) and (d, pn) reactions are dominated by a broad „break up“ maximum. From the width of the maximum and the  $A$ -dependence of the cross section it is concluded that nuclear break up is more frequent at 52 MeV than COULOMB break up. The spectra of deuterons and tritons from the (d, d') and (d, t) reactions show maxima up to  $Q$ -values of —15 MeV. With these reactions it should be possible to study collective excitation up to high excitation energies and to get information about inner shells. The intensity of low energy inelastic deuterons is surprisingly large.

Die Experimente über die Kernreaktionen der Deuteronen haben einen beträchtlichen Teil unserer Kenntnisse über die Kernstruktur geliefert. Sie sind bisher im wesentlichen auf primäre Deuteronenenergien von weniger als 30 MeV beschränkt geblieben. Die Ausdehnung dieser Experimente auf den Energiebereich von 30 bis 100 MeV, der durch den Bau mehrerer Isochronzyklotrons zugänglich wird, läßt erwarten, daß neue Informationen gewonnen werden können. So sollte z. B. die Struktur in der Winkelverteilung elastisch gestreuter Deuteronen wesentlich schärfer sein als bei niedrigeren Energien und eine präzisere Bestimmung der Form des Kernpotentials, insbesondere bei schweren Kernen, erlauben. Bei den (d, p)-Reaktionen dürfte die offene Frage nach der Herkunft des niederenergetischen Kontinuums in den Protonenspektren geklärt werden können, und mittels der unelastischen Streuung sowie der (d, t) und (d,  ${}^3\text{He}$ ) pick-up Reaktionen können die angeregten Endkerne bis zu wesentlich höheren Anregungsenergien spektroskopisch untersucht werden als bisher. In der vorliegenden Arbeit wird über die ersten Experimente zu diesen Fragen mit den 52 MeV Deuteronen des Karlsruher Zyklotrons berichtet.

### Die Streukammer

Zur Untersuchung der Winkelverteilung der Reaktionsprodukte wurde eine Drehkranzstreuammer verwendet, wie sie Abb. 1 zeigt. Die Streukammer selbst

ist ein Aluminiumzylinder mit einer Höhe von 170 mm und einem Durchmesser von ebenfalls 170 mm. In Strahlhöhe ist ein 20 mm breiter Schlitz um den ganzen Umfang angebracht, der mit einer Hostaphanfolie von 75  $\mu$  Dicke verschlossen ist, durch welche die Reaktionsprodukte nach außen in die Detektoren gelangen. Der Schlitz ist durch Stabilisierungsstreben auf der einen Seite bei  $80^\circ$ , auf der anderen bei  $100^\circ$  unterbrochen. Durch Messungen auf beiden Seiten ist es möglich, Winkelverteilungen von  $10^\circ$  bis  $165^\circ$  lückenlos zu messen. In der Achse des Streukammerdeckels sitzt die Targetstange, die den Targetrahmen mit fünf Folienplätzten trägt. Der Folienrahmen kann unter  $45^\circ$  oder  $90^\circ$  arretiert werden. Der Folienwechsel erfolgt durch Fernbedienung mit Hilfe eines Motors. Luftempfindliche Folien werden vor dem Belüften der Streukammer aus dieser ausgefahren und hinter einer Schleuse, die direkt auf dem Deckel sitzt, vakuumdicht aufbewahrt. Konzentrisch zur Rotationsachse der Streukammer sind der Drehkranz 1 mit einer nutzbaren Breite von 100 mm und der äußere Drehkranz 2 mit einer nutzbaren Breite von 140 mm angebracht. Beide Drehkränze sind unabhängig voneinander durch Fernbedienung drehbar. Zur Zeit ist auf dem inneren Drehkranz nur der Monitor untergebracht. Die vier dE-E-Teleskope sind auf dem äußeren Drehkranz angeordnet. Ihre exakte Lage in Strahlhöhe und ihre genaue Ausrichtung auf den Targetmittelpunkt werden durch zwei Präzisionssegmente gewährleistet, die beiderseits vom Strahl auf dem Drehkranz 2 montiert sind. Sie enthalten eine sehr genau gearbeitete Nutenteilung im Abstand von  $10^\circ$ , in die die dE-E-Teleskope eingeschraubt werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, durch Variation des Abstandes vom Targetmittelpunkt eine Änderung des Raumwinkels zu erreichen. Die Einstellung des Streuwinkels erfolgt auf 0,1 Grad genau durch Fernsteuerung



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.