

bestand aus 0,5 mm dickem ^{94}Co - ^{6}Fe -Blech, welches auf einen Cu-Block geklebt und dann auf $1\ \mu$ genau poliert wurde. Aus fertigungstechnischen Gründen wurde der Spiegel von 1 m Länge aus 10 justierten Einzelstücken zusammengesetzt.

Bei einem mittleren Einfallswinkel der Neutronen gegen die Spiegeloberfläche von 9° erhielt man einen Strahl von $6 \cdot 10^6$ Neutronen/sec mit einer mittleren Polarisation von 70% an der Stelle des Targets. Um eine

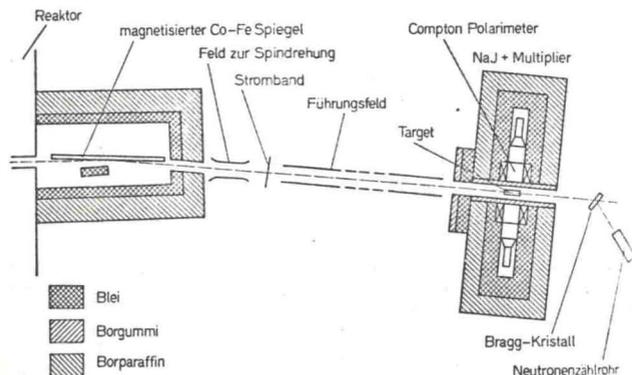


Fig. 1. Erzeugung polarisierter thermischer Neutronen durch Totalreflexion und Messung der zirkularen Polarisation der Einfang- γ -Quanten. (Nicht maßstabgetreu in der vertikalen Richtung)

gute Trennung von direktem und reflektiertem Strahl zu erreichen, befand sich das Target 4,5 m vom Spiegelende entfernt (Fig. 1). An dieser Stelle hatte der reflektierte Strahl eine Halbwertsbreite von 15 mm. Die Polarisation wurde durch Bragg-Reflexion an einem magnetisierten ^{92}Co - ^{8}Fe -Einkristall gemessen.

Zur Aufrechterhaltung der Neutronenpolarisation wurden Führungsfelder aus Permanentmagneten angebracht, welche ein Feld von 50 Gauß lieferten. Zum Umklappen des Neutronenspins konnte direkt hinter dem Spiegelende der Spin durch ein elektromagnetisches Führungsfeld adiabatisch um $\pm 45^\circ$ gedreht werden. Nach der Drehung war der Neutronenspin parallel oder antiparallel zu dem dahinter befindlichen festen Magnetfeld. Um bei antiparalleler Stellung ein Zurückdrehen des Neutronenspins parallel zum Magnetfeld zu verhindern, ist es wünschenswert den Übergang zwischen beiden Feldrichtungen möglichst kurz zu halten. Dazu wurde ein stromdurchflossenes Kupferband von 0,2 mm Dicke

quer zum Neutronenstrahl aufgestellt⁷. Die Absorption der Neutronen in dem Band ist kleiner als 1%. Die Depolarisation beim Umklappen des Spins wurde zu $2 \pm 3\%$ bestimmt.

Zwei NaJ-Zähler ($7,5 \times 7,5$ cm), welche in 0 bzw. 180° bezüglich des Neutronenspins aufgestellt waren, nahmen die Spektren der Einfang-Gammastrahlung auf. Vor den NaJ-Kristallen befanden sich als Compton-Polarimeter Eisenabsorber, welche den Kern eines Elektromagneten bildeten. Die Messung der zirkularen Polarisation erfolgte nach der Transmissionsmethode⁶. Diese beruht auf der Abhängigkeit der γ -Absorption durch Compton-Effekt an ausgerichteten Elektronen von der zirkularen Polarisation der γ -Quanten.

Die Spektren der beiden Zähler nach Transmission durch das magnetisierte Eisen wurden je nach Richtung des Neutronenspins in die Viertelbereiche eines 400-Kanal-Analysators gesammelt. Aus der Differenz der Zählraten für verschiedene Spinrichtungen wurde die Zirkularpolarisation ermittelt. Zur Eliminierung von langzeitigen Schwankungen der Elektronik und des Neutronenflusses wurde der Neutronenspin alle 100 sec umgepolt. Die gut abgeschirmten Multiplier standen 4,5 m weit weg vom veränderlichen Feld zur Spindrehung, welches maximal 40 Gauß betrug. Deshalb konnte kein Magnetfeldeinfluß beim Umpolen auf die Photomultiplier festgestellt werden.

3. Meßmethode und Korrekturen

Zur Bestimmung der Zirkularpolarisation der γ -Quanten für die untersuchten Linien wurden die relativen Zählratenunterschiede gebildet

$$E = 2 \cdot (N(0^\circ) - N(180^\circ)) / (N(0^\circ) + N(180^\circ)),$$

wobei $N(\theta)$ die γ -Zählrate für den Winkel θ zwischen dem Neutronenspin und der γ -Emissionsrichtung ist. Um aus E die zirkulare Polarisation und damit R zu erhalten, müssen folgende Korrekturen angebracht werden⁴:

1. Die Eichkonstante a , welche den Wirkungsgrad des Compton-Polarimeters und die Neutronenpolarisation enthält, muß bestimmt werden. Dies geschah im Experiment durch eine Eichmessung mit einem Schwefeltarget, bei welchem der Faktor R berechnet werden kann ($R = -0,5$).

2. Der γ -Untergrund, welcher nicht von der untersuchten Linie des (n, γ) -Prozesses herrührt, muß abgezogen werden. Das Verhältnis α von Untergrund zu totaler Zählrate hat verschiedene Beiträge, welche durch zusätzliche Messungen erfaßt wurden.

⁷ STENSVOLL, O., K. ABRAHAMS, and T. RISTE: Kjeller Report KR-37.

⁴ Z. Physik, Bd. 213