

# Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine erste Messung des Wirkungsquerschnittes der Reaktion  $pn \rightarrow d\omega$  bei Überschussenergien  $Q \approx 26$  bzw.  $60$  MeV durchgeführt. Motivation, experimenteller Aufbau, Analyse der Daten, Ergebnisse und deren Interpretationsmöglichkeiten werden im folgenden dargelegt.

Der Vergleich der Wirkungsquerschnitte schwelennaher Meson-Produktionsreaktionen in Proton-Proton und Proton-Neutron Stößen läßt in theoretischen Modellen Rückschlüsse auf Produktionsmechanismen zu. So wird das in der  $\eta$ -Produktion gefundene Verhältnis  $R = \sigma_{\text{tot}}(pn \rightarrow pn\eta)/\sigma_{\text{tot}}(pp \rightarrow pp\eta) \approx 6.5$  in auf Meson-Austausch basierenden Modellrechnungen gewöhnlich einer Isovektordominanz in dieser Reaktion zugeschrieben. Es ist deshalb von hohem theoretischen Interesse, herauszufinden, ob sich für das  $\omega$ -Meson, das nächstschwerere isoskalare Meson, eine ähnliche Isospinabhängigkeit ergibt. In der Reaktion  $pp \rightarrow pp\omega$  wurden bisher relativ wenige Experimente durchgeführt, für Proton-Neutron-Stöße existieren sogar gar keine Daten.

Die Reaktion  $pn \rightarrow d\omega$  wurde durch den Nachweis der Reaktion  $pd \rightarrow p_{\text{sp}}d\omega$  bei vier Strahlimpulsen zwischen  $2.6$  und  $2.9$  GeV/c am ANKE-Spektrometer am Beschleuniger COSY in Jülich untersucht. Als effektives Neutronen-Target diente ein sogenanntes Deuterium-Cluster-Jet-Target, unter Nachweis der langsamen Rückstoßprotonen ( $p_{\text{sp}}$ ) mit Impulsen um die  $80$  MeV/c in einem Silizium-Teleskop in Targetnähe. Diese Protonen können als sogenannte „Spektatoren“ – also nicht am Prozess der Meson-Produktion beteiligte Zuschauer – einzig durch ihren Einfluß auf die Reaktionskinematik berücksichtigt werden. Experimentell wird durch deren Verteilung ein gewisser Bereich in der Überschussenergie  $Q$  festgelegt, der genutzt werden kann, um Wirkungsquerschnitte in  $pn$ -Reaktionen zu bestimmen. Deuteronen, welche unter kleinen Winkeln mit ca.  $2$  GeV/c Impuls emittiert werden, wurden im Vorwärts-System des ANKE-Spektrometers nachgewiesen. Trotz eines um zwei Größenordnungen höheren Proton-Untergrundes wurde die Identifikation dieser Deuteronen durch geneigte Čerenkov-Zähler in Kombination mit zwei Lagen von Szintillationszählern ermöglicht. Die Impulse wurden durch die Informationen aus zwei Vieldraht-Proportionalkammern rekonstruiert. Damit konnten Ereignisse aus der Reaktion  $pn \rightarrow d\omega$  mit Hilfe der fehlenden Masse („Missing Mass“) bestimmt werden. Um die Daten zu normieren, wurden einerseits die Effizienzen aller Detektoren bestimmt. Andererseits wurden Ereignisse aus elastischer Proton-Deuteron-Streuung unter dem Nachweis von langsamen Deuteronen im Silizium-Teleskop genutzt, um die absolute Luminosität zu ermitteln.

Messungen im  $pp \rightarrow pp\omega$  Kanal an SATURNE haben gezeigt, daß unter dem  $\omega$ -Peak im „Missing-Mass“-Spektrum ein beträchtlicher Beitrag der Viel-Pionen-Produktion vorliegt. Die Stärke dieses Untergrundes kann nur zu-

verlässig abgeschätzt werden, indem Ergebnisse oberhalb und unterhalb der  $\omega$ -Schwelle miteinander verglichen werden. Hierzu wurden die Daten bei 2.6, 2.7, 2.8 und 2.9 GeV Strahlimpuls, die mittleren  $Q$ -Werten von -40, -5, 26 bzw. 60 MeV in  $pn \rightarrow d\omega$  entsprechen, genutzt. Bei der höchsten Energie besteht ein eindeutiges Signal für die Produktion von  $\omega$ -Mesonen, wogegen der Beitrag bei 2.8 GeV/c viel stärker von der Beschreibung des Untergrundes abhängt. Die ermittelten Wirkungsquerschnitte für  $pn \rightarrow d\omega$  bei  $Q \approx 26$  MeV bzw. 60 MeV sind bedeutend niedriger als theoretischen Voraussagen. Dies legt den Schluß nahe, daß der Reaktionsmechanismus in  $\omega$ - und  $\eta$ -Produktion unterschiedlich ist, was eventuell einen stärkeren Beitrag isoskalaren Mesonaustausches vermuten läßt. Messungen mit höherer Genauigkeit, sowohl in  $Q$  als auch im Wirkungsquerschnitt, sind für August 2003 geplant. Es wird erwartet, daß deren Ergebnisse noch genauere Aufschlüsse über die grundlegenden Produktionsmechanismen liefern.