

Diss. ETH Nr. 6826

MESSUNG DES POLARISATIONSPARAMETERS IN DER ELASTISCHEN
 π^{\pm} p-STREUUNG ZWISCHEN 98 MEV UND 310 MEV

ABHANDLUNG

zur Erlangung des Titels eines
Doktors der Naturwissenschaften der

EIDGENOESSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZUERICH

vorgelegt von

PETER WIEDERKEHR

dipl. Phys. ETH

geboren am 27. Dezember 1951

von Gontenschwil AG und Zürich

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. J.P. BLASER

Referent

PD Dr. R. FROSCHE

Korreferent

ZUSAMMENFASSUNG

Der Polarisationsparameter P der elastischen $\pi^\pm p$ -Streuung wurde bei Pionenenergien im Laborsystem von 291 MeV und 310 MeV ($\pi^+ p$) bzw. von 98 MeV, 238 MeV, 292 MeV und 308 MeV ($\pi^- p$) in einem grossen Streuwinkelbereich (46° bis 145° im Schwerpunktsystem) gemessen. Als polarisiertes Protonentarget wurde Butanol verwendet. Pionen und Protonen wurden durch ein System von Szintillationszählern in Koinzidenz nachgewiesen.

Diese P -Parameter wurden zusammen mit vorhandenen Messungen der differentiellen und totalen Wirkungsquerschnitte in energieunabhängigen Phasenanalysen verwendet. Die Genauigkeit der S_{11} -Phasen konnte deutlich verbessert werden; erstmals sind die D -Phasen in diesem Energiebereich experimentell bestimmt worden. Unsere Ergebnisse bestätigten die theoretischen Vorhersagen aus "Fixed- t "-Dispersionsrelationen.

Diese genauen Messungen des P -Parameters erlaubten eine neue Bestimmung der πNN -Kopplungskonstanten f^2 ; das Resultat stimmt mit früheren Werten von f^2 überein.

ABSTRACT

We have performed measurements of the polarization parameter P for π^+p elastic scattering at lab kinetic energies of 291 MeV and 310 MeV (π^+p) and of 98 MeV, 238 MeV, 292 MeV and 308 MeV (π^-p) over a range of scattering angles from 46° to 145° in the centre-of-mass system using butanol as a polarized proton target. Pions and protons were detected in coincidence by scintillation counters.

Our P parameter values together with existing measurements of differential and total cross sections were used in energy independent phase shift analyses. The accuracy of the S_{11} phase shifts has been improved considerably and the D phases have been determined experimentally for the first time in this energy region. Our results confirm the theoretical phase shift predictions based on dispersion relations.

These precise polarization data lead to a new determination of the πNN coupling constant f^2 . Our result agrees with previous determinations of f^2 .