

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
2	Theoretische Grundlagen	11
2.1	Die Pion-Photoproduktion	11
2.2	Die Dispersionstheorie der freien Comptonstreuung	14
2.2.1	Nicht-subtrahierte Dispersionstheorie	14
2.2.2	Subtrahierte Dispersionstheorie	23
2.3	Die quasi-freien Reaktionen	24
2.3.1	Die quasi-freie Comptonstreuung am Proton	25
2.3.2	Die quasi-freie Pionproduktion	28
3	Kinematik	31
3.1	Die Reaktionskanäle	31
3.2	Die quasi-freien Reaktionen	33
3.2.1	Die quasi-freie π^0 -Photoproduktion	33
3.2.2	Die quasi-freie Comptonstreuung	35
3.3	Die freien Reaktionen	35
3.3.1	Die freie π^0 -Photoproduktion	35
3.3.2	Die freie Comptonstreuung	36
3.4	Diskussion der Kinematik	37
3.4.1	Der Zerfall des π^0 -Mesons	37
3.4.2	Möglichkeiten der Reaktionstrennung	38

4	Der experimentelle Aufbau	45
4.1	Das Mainzer Mikrotron	45
4.2	Erzeugung und Energiemarkierung der Photonen	46
4.3	Das SENECA-NaJ-Detektorsystem	48
4.3.1	Das Targetsystem	49
4.3.2	Die Photonenseite: NaJ(Tl)-Detektor	51
4.3.3	Die Nukleonenseite: SENECA-System	57
4.4	Elektronik und Datennahmelogik	60
4.4.1	Die Triggerlogik im Streuexperiment	60
4.4.2	Die Triggerelektronik der Tagging-Efficiency-Messung	62
4.4.3	Datensicherung und -verarbeitung	63
5	Die Datenanalyse	65
5.1	Der differentielle Wirkungsquerschnitt	65
5.2	Die Flächenbelegung des Streutargets	66
5.2.1	Dichte des Targets	67
5.2.2	Effektive Targetlänge	67
5.3	Anzahl der nachgewiesenen Elektronen	69
5.3.1	Totzeitkorrektur	72
5.4	Tagging-Efficiency	73
5.5	Ereigniszahlen der Reaktionen am freien Proton	76
5.5.1	Subtraktion des zufälligen Tagger-Untergrundes	78
5.5.2	Trennung der Reaktionskanäle	81
5.6	Ereigniszahlen der Reaktionen am im Deuteron gebundenen Proton	84
5.6.1	Missing-Energy SENECA	86
5.6.2	Zusätzliche Reaktionskanäle	87
5.6.3	Trennung der Reaktionskanäle	89
5.7	Effektiver Raumwinkel	91
5.8	Fehlerdiskussion	96

6	Ergebnisse und Interpretation	99
6.1	Überblick über die Ergebnisse	99
6.2	Vergleich der freien und quasi-freien Daten	101
6.3	Extraktion der Spinpolarisierbarkeit γ_π	105
7	Zusammenfassung und Ausblick	109
A	Anhang	113
A.1	Das Maßsystem	113
A.2	Zusammenstellung aller Missing-Energy Spektren	114
A.3	Messergebnisse	114
	Literaturverzeichnis	121