

Interner Bericht
DESY F23-80/03
Oktober 1980

UNTERSUCHUNG DES INKLUSIVEN WIRKUNGSQUERSCHNITTS
DER INELASTISCHEN ELEKTRON-KERNSTREUUNG
OBERHALB DER RESONANZEN AUF KOHÄRENTE EFFEKTE

von

Gunther Guzielski

Eigentum der	DESY	Bibliothek
Property of		library
Zugang:	3 1. OKT. 1980	
Accessions:		
Leihfrist:	7	Days
Loan period:		days

DESY behält sich alle Rechte für den Fall der Schutzrechtserteilung und für die wirtschaftliche Verwertung der in diesem Bericht enthaltenen Informationen vor.

DESY reserves all rights for commercial use of information included in this report, especially in case of apply for or grant of patents.

"DIE VERANTWORTUNG FOR DEN INHALT
DIESES INTERNEN BERICHTES LIEGT
AUSSCHLIESSLICH BEIM VERFASSER."

Untersuchung des inklusiven Wirkungsquerschnitts
der inelastischen Elektron-Kernstreuung
oberhalb der Resonanzen
auf kohärente Effekte

Inaugural Dissertation

Fakultät für Physik
der
Universität Freiburg/i.Br.

von

Gunther Guzielski
aus Berlin

Freiburg
1980

Es (das Vorurteil der Moleküle) verwirft alle ...
hypothetische Realität im Falle von Mißerfolgen, aber es
nimmt alles möglich Wahre als immer wahrscheinlicher
wahr, je stetiger und öfter sich sein Vorurteil bestätigt.

Aus:

Biologie der Erkenntnis
von R. Riedl, R. Kaspar,
Verlag Paul Parey,
Berlin und Hamburg (1980),
S. 44

1.0 EINLEITUNG	3
2.0 THEORIE	5
2.1 WIRKUNGSQUERSCHNITTE FÜR NUKLEONEN	5
2.2 WIRKUNGSQUERSCHNITT FÜR KERNE	8
3.0 EXPERIMENTELLER AUFBAU	19
3.1 PRIMARSTRAHL	19
3.2 TARGET	21
3.3 SPEKTROMETER	22
3.4 EIGENSCHAFTEN DES SPEKTROMETERS	23
3.5 ELEKTRONIK UND DATENFLUSS	24
3.6 AUSWERTUNG DES EXPERIMENTS	27
4.0 BERECHNUNG DES WIRKUNGSQUERSCHNITTS UND KORREKTUREN	31
4.1 APPARATIVE KORREKTUREN	32
4.2 PHYSIKALISCHE KORREKTUREN	33
4.3 STRAHLUNGSKORREKTUREN	36
5.0 ERGEBNISSE UND DISKUSSION	41
5.1 NUKLEONWIRKUNGSQUERSCHNITTE	41
5.2 KERNWIRKUNGSQUERSCHNITTE	48
5.2.1 DEFINITION EINES KOHÄRENTEN EFFEKTS	50
5.2.2 KINEMATISCHE ABHÄNGIGKEIT DES KOHÄRENTEN EFFEKTS	54
5.2.3 MASSENZAHL-ABHÄNGIGKEIT DES KOHÄRENTEN EFFEKTS	61
6.0 ZUSAMMENFASSUNG	64
7.0 LITERATURVERZEICHNIS	65

Die Elektron-Hadronstreuung wurde in den letzten Jahrzehnten aus folgenden Gründen gerne als Sonde zur Untersuchung der Hadronstruktur benutzt. Der Wirkungsquerschnitt läßt sich mit sehr großer Genauigkeit durch den Einphotonenaustausch beschreiben. Da man die Erzeugung des Photons mit den Erkenntnissen der Quantenelektrodynamik für wohlverstanden hält, kann aus diesen Messungen die Photon-Hadronstreuung extrahiert werden. Dabei zeigten sich im wesentlichen zwei Phänomene: Im tiefinelastischen Bereich großer 4-Impulsüberträge läßt sich der Wirkungsquerschnitt als Streuung der Photonen an punktförmigen Substrukturen der Hadronen (Quark-Parton Modell) verstehen. Im Bereich kleiner 4-Impulsüberträge zeigt sich dahingegen, daß der Wirkungsquerschnitt weitgehend durch Vektormesonendominanz beschrieben werden kann.

Dieses Modell beinhaltet die vektormesonischen Vakuuminfluktationen der Photonen, die dann den Wirkungsquerschnitt beeinflussen. Für Targetmaterie, bei der der mittlere Abstand der Nukleonen mit der Wegstrecke, auf der die virtuellen Mesonzustände existieren können, vergleichbar ist, erwartet man meßbare Effekte. Diese Forderung wird bei der Photon-Kernstreuung mit großen Energieüberträgen (GeV Bereich) erfüllt. Bei der Streuung reeller Photonen an Kernen konnte ein Schatteneffekt festgestellt werden; d.h. die in Bezug auf die Photonenquelle hinteren Nukleonen der Kerne werden von den vorderen abgeschattet, da sie außerhalb der mittleren freien Weglänge der Vektormesonfluktationszustände liegen. Für virtuelle Photonen interessiert das Verhalten des Wirkungsquerschnitts beim Übergang vom Partonbereich, der durch die Struktur der Nukleonen bestimmt wird, zum Vektormesonendominanzbereich, der durch die Struktur des Photons beeinflusst wird. Ein deutlicher Schatteneffekt wird erst bei sehr kleinen 4-Impulsüberträgen erwartet, aber gerade in diesem Gebiet wird der Wirkungsquerschnitt von einem sehr großen Untergrund, der von Bremsstrahlungseffekten herrührt, überdeckt.

Neuere Messungen im Bereich kleiner 4-Impulsüberträge führten zu widersprüchlichen Ergebnissen. Das Koinzidenzexperiment vom SLAC /EIC76/, für das Strahlungskorrekturen eine geringere Rolle spielen, zeigte im Gegensatz zu den Vorhersagen der Vektormesonendominanzmodelle für diesen Bereich allenfalls einen sehr kleinen Schatteneffekt, während die Streuexperimente von Daresbury /BAI79/ und DESY /HUB79/ zum inklusiven Wirkungsquerschnitt einen Schatteneffekt zeigten, der innerhalb der experimentellen Fehler mit den Vektormesonendominanzmodellen verträglich zu sein schien.

Bei den bisherigen Auswertungen der Experimente ist mit den Strahlungskorrekturen insbesondere zum inelastischen Wirkungsquerschnitt mit dem Argument, daß der Schatteneffekt $A_{\text{eff}}/A = \sigma_A/A\sigma_n$ nur relative Effekte mißt, recht großzügig umgegangen

worden. Dies scheint in Anbetracht der Tatsache, daß es sich bei den Strahlungskorrekturen um subtraktive Korrekturen von nicht zu vernachlässigender Größe handelt, nicht gerechtfertigt. Bei der Auswertung des hier vorgestellten Experiments wird deshalb besonderes Augenmerk auf alle Strahlungskorrekturen einschließlich der inelastischen gelegt. Zu diesem Zweck muß der Wirkungsquerschnitt im gesamten untersuchten Bereich des 4-Impulsübertrages, besonders im Gebiet der Resonanzen und des Nukleonenpols bekannt sein. In der Arbeit von U. Glawe /GLA80/ konnte gezeigt werden, daß sich in diesem Gebiet der Wirkungsquerschnitt als inkohärente Superposition freier Hadronstrukturtenoren beschreiben läßt. Damit steht eine anwendbare Methode zur Berechnung der inelastischen und quasielastischen Strahlungskorrekturen zur Verfügung.

Das vorliegende Experiment soll unter Verbesserung der Strahlungskorrekturen an ältere Experimente der DESY-Gruppe F23 /HUB79/ anschließen. Leider war es nicht möglich, dasselbe Spektrometer zu verwenden, da es einem Kabelbrand beim DESY zum Opfer fiel. Das jetzt verwendete, frühere Spektrometer der DESY-Gruppe F22 war, da es für ein Koinzidenzexperiment mit anderen Anforderungen konzipiert worden war, nur unter einigen Schwierigkeiten einsetzbar. Die notwendigen Studien zu den Spektrometereigenschaften konnten nur durch intensive Zusammenarbeit insbesondere mit Frau G. Mecklenbrauck durchgeführt werden, so daß deren Arbeit mit der hier vorliegenden im engen Zusammenhang gesehen werden sollte.

In dieser Arbeit wird nach einem kurzen Überblick über die inkohärente Beschreibung der inklusiven Elektron-Kernwirkungsquerschnitte, wie sie für die Berechnung der Strahlungskorrekturen Anwendung finden, in groben Zügen auf ein Modell zur kohärenten Beschreibung /BRP69/ des Kernwirkungsquerschnitts eingegangen, um die Theorie des Schatteneffekts exemplarisch zu erörtern. Nach der Beschreibung des experimentellen Aufbaus werden die Ergebnisse zur Elektron-Nukleon- und zur Elektron-Kernstreuung vorgestellt, denn beide sind zur Bestimmung eines eventuell vorhandenen Schatteneffekts notwendig. Anschließend soll die Abhängigkeit der gemessenen Ergebnisse von den kinematischen Variablen und von der Massenzahl untersucht werden.

2.1 WIRKUNGSQUERSCHNITTE FÜR NUKLEONEN

Wirkungsquerschnitte für inklusive Elektronenstreuung an freien Nukleonen können wegen der sehr kleinen elektromagnetischen Kopplungskonstanten α in ausreichender Genauigkeit für freie Nukleonen /HAR76,FAN76/ in der Einphotonenaustauschnäherung (Abb.2.1) beschrieben werden.

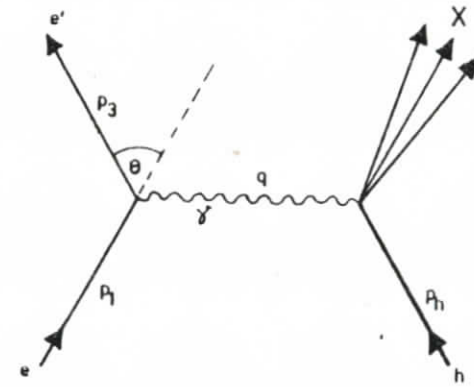


Abb. 2.1 Einphotonenaustauschnäherung

Ein Elektron (e) wird unter Austausch eines virtuellen Photons (q) an einem Hadron (P_h) unter einem Winkel θ gestreut. Der Endzustand des Hadrons (X) bleibt unbeobachtet. Da sich in dieser Näherung der Wirkungsquerschnitt in einen leptonen Vertex, der vollständig durch die Quantenelektrodynamik berechenbar ist, und in einen hadronischen Vertex, der durch gemessene Strukturfunktionen beschrieben wird, faktorisieren läßt, kann man den Prozeß auch durch den totalen Wirkungsquerschnitt virtueller Photonen an Hadronen beschreiben. Der elektromagnetische Vertex dient dann zur Erzeugung der virtuellen Photonen, deren Fluß mit der Quantenelektrodynamik berechnet wird.

Mit der Metrik $a \cdot b = a_0 \cdot b_0 - \vec{a} \cdot \vec{b}$ für 4-Vektoren $a = (a_0, \vec{a})$ und $b = (b_0, \vec{b})$ und natürlichen Einheiten $\hbar = c = 1$, $e^2 / \hbar c = \alpha = 1/137$ lassen sich die 4-Vektoren der an der Reaktion beteiligten Teilchen unter Vernachlässigung der vergleichsweise kleinen Elektronenmasse $m = 0.511$ MeV wie folgt angeben (siehe auch Abb.2.2):

e	$= (E_1, \vec{p}_1)$	einlaufendes Elektron
e'	$= (E_3, \vec{p}_3)$	auslaufendes Elektron
θ	$= \angle(\vec{p}_1, \vec{p}_3)$	Streuwinkel
p_h	$= (E_h, \vec{p})$	einlaufendes Hadron
q	$= e - e' = (\nu, \vec{q})$	ausgetauschtes, virtuelles Photon
Q^2	$= -q^2$	4-Impulsübertrag vom Elektronvertex auf den Hadronvertex
s	$= W^2 = (q + p_h)^2$	invariante Masse des Hadronvertex
K	$= (W^2 - M^2)/2M$	äquivalente Photonenergie

Folgende Scaling-Variable, die im Bjorken Limes $Q^2, \nu \rightarrow \infty$ gleich sind, werden sich später als nützlich erweisen:

ω	$= 1/x = 2M\nu/Q^2$	/BJO69/, M Protonmasse
ω'	$= 1/x' = (2M\nu + M^2)/Q^2$	/BLG70/
ω_w	$= 1/x_w = (2M\nu + M_w^2)/(Q^2 + a^2)$	/RIT71/, M_w, a freie Parameter

Mit diesen Variablen läßt sich der inklusive Wirkungsquerschnitt für die Elektron-Hadronstreuung schreiben als:

$$d^2\sigma/d\Omega dE_3 = \Gamma_t(q^2, \nu) \{ \sigma_t + \epsilon \sigma_l \}$$

$$\Gamma_t = \frac{\alpha E_3 (W^2 - M^2)}{2\pi^2 E_1 Q^2 2M (1-\epsilon)}$$

$$\epsilon = \left[1 + 2 \frac{Q^2 + \nu^2}{Q^2} \tan^2(\theta/2) \right]^{-1} \quad (2.1)$$

$$= \frac{4E_1 E_3 - Q^2}{2E_1^2 + 2E_3^2 + Q^2}$$

$$R = \frac{\sigma_l}{\sigma_t}$$

Diese Schreibweise betont die Ähnlichkeit der Streuung eines virtuellen Photons mit der eines reellen Photons. σ_t beschreibt den Wirkungsquerschnitt transversal polarisierter, virtueller Photonen und stimmt im Limes $Q^2 \rightarrow 0$ mit dem totalen Wirkungsquerschnitt reeller Photonen überein. σ_l gibt den Wirkungsquerschnitt longitudinal polarisierter, virtueller Photonen an und verschwindet im Limes $Q^2 \rightarrow 0$. Γ_t bestimmt den Fluß transversal polarisierter, virtueller Photonen, während $\epsilon \Gamma_t$ den Fluß longitudinal polarisierter Photonen beschreibt. ϵ ist der Grad der transversal polarisierten Photonen.

Eine andere Schreibweise stellt die Analogie der inelastischen Elektronstreuung mit der elastischen (Rosenbluthformel) dar:

$$d^2\sigma/d\Omega dE_3 = \sigma_{M\theta} \{ W_2(Q^2, \nu) + W_1(Q^2, \nu) 2 \tan^2(\theta/2) \} \quad (2.2)$$

$$\sigma_{M\theta} = \frac{\alpha^2}{4E_1^2 \sin^4(\theta/2)} \cos^2(\theta/2)$$

RUTHERFORD-
MOTT-WIRKUNGSQUERSCHNITT

W_1, W_2 Strukturfunktionen

$\sigma_{M\theta}$ beschreibt den Wirkungsquerschnitt für ein punktförmiges, spinloses Proton, dessen Struktur und magnetisches Moment durch die beiden Strukturfunktionen berücksichtigt wird.

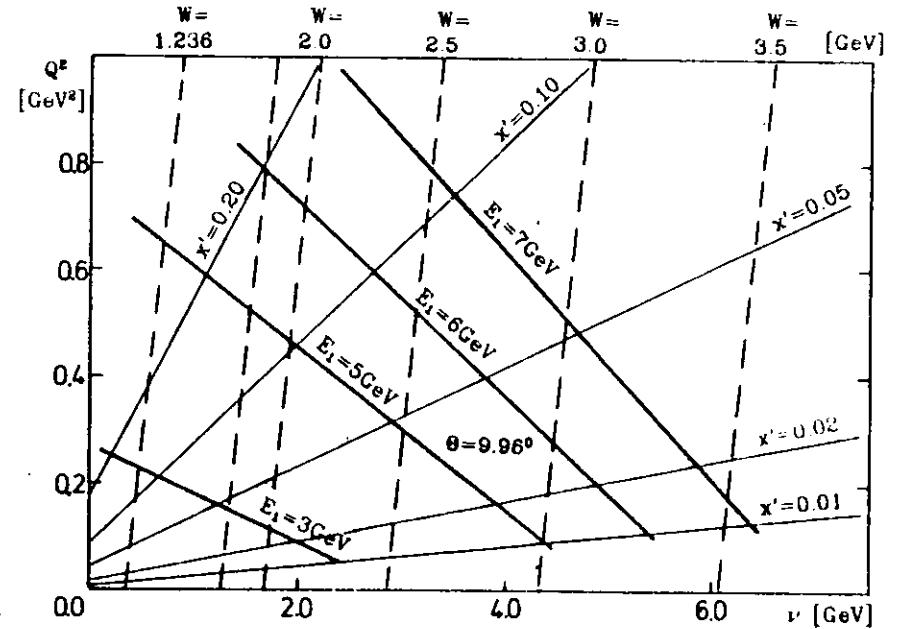


Abb. 2.2 Kinematische Ebene

2.2 WIRKUNGSQUERSCHNITT FÜR KERNE

Die Ausdrücke (2.1) und (2.2) gelten entsprechend für Kerne mit 4-Impuls $P_h = (E_h, \vec{P})$ und Masse M_h , da die Elektron-Kernstreuung ebenfalls mit ausreichender Genauigkeit in der Einphotonäustauschnäherung beschrieben werden kann /HAR79/.

Da das Auflösungsvermögen des hochenergetischen Elektronenstrahls umgekehrt proportional zum Impulsübertrag ist ($\Delta x \approx 1/|\vec{q}| \approx 1/\sqrt{\tilde{\nu}^2 - q^2} \sim 1,2f$) und somit in den Bereich der einzelnen Nukleonabstände des Kerns fällt, liegt es nahe, den Hadronvertex als mit der Fermibewegung der einzelnen Kernnukleonen gefaltete inkohärente Superposition der freien Hadronstrukturtenoren $W_{\kappa\lambda}(q^2, \nu)$ (Methode FISH /GLA80/) zu beschreiben. Die Bindungsenergie E_b der Nukleonen wird durch eine Masse unterhalb der Massenschale freier Nukleonen berücksichtigt:

$$W_{\kappa\lambda}(q^2, \nu) = \int d^3P |\Phi(\vec{P})|^2 \{ Z W_{\kappa\lambda}^p [q^2, \tilde{\nu}] + N W_{\kappa\lambda}^n [q^2, \tilde{\nu}] \} \quad (2.3)$$

- Z = Protonenzahl
- N = Neutronenzahl
- \vec{P} = Impuls der quasifreien Nukleonen
- $\Phi(\vec{P})$ = Impulsverteilung der quasifreien Nukleonen
- E_b = Bindungsenergie der quasifreien Nukleonen
- $\tilde{\nu}(E_b, \vec{P})$ = "äquivalenter" Energieübertrag
- $\vec{q} = \tilde{\nu} \hat{z} - q^2$ = "äquivalenter" Impulsübertrag

Für $W_{\kappa\lambda}$ gilt unter Berücksichtigung von Eichinvarianz, Strom- und Paritätserhaltung /DRW64/ (im folgenden wird der Übersichtlichkeit halber die Abhängigkeit von q^2 , $\tilde{\nu}$, E_b und \vec{P} nicht ausgeschrieben):

$$W_{\kappa\lambda} = W_1 \begin{pmatrix} g_{\kappa\lambda} & -q_\kappa q_\lambda \\ & \end{pmatrix} + W_2 / M^2 \begin{pmatrix} P_\kappa P_\lambda - P q / q^2 (q_\kappa P_\lambda + P_\kappa q_\lambda) + (P q)^2 / q^4 \cdot q_\kappa q_\lambda \end{pmatrix}$$

Liegt die z-Achse in Richtung des virtuellen Photons $q = (\nu, 0, 0, i\vec{q})$, so gilt:

$$W_{xx} = W_1 + W_2 / M^2 \vec{P}_x^2$$

$$W_{zz} = \nu^2 / q^2 W_1 + W_2 / M^2 (|\vec{P}_z|^2 - P q / q^2 |\vec{q}|^2)$$

Für den im Targetsystem ruhenden Kern $P = (M, \vec{0})$ folgt:

$$W_1^A = W_{xx}^A$$

$$W_2^A = q^2 / \vec{q}^2 \{ q^2 / \nu^2 W_{xx}^A - W_{xx}^A \}$$

$$W_1^A = \int d^3P |\Phi(\vec{P})|^2 \{ Z (W_1^p + W_2 \vec{P}_x^2 / M^2) + N (W_1^n + W_2 \vec{P}_x^2 / M^2) \} \quad (2.4)$$

$$W_2^A = \int d^3P |\Phi(\vec{P})|^2 q^2 / \vec{q}^2 \times q^2 / \nu^2 \{ Z [\tilde{\nu} / q^2 W_1^p + (|\vec{P}_z|^2 - M / q^2 \tilde{\nu} |\vec{q}|^2) / M^2 W_2^p] + N [\tilde{\nu} / q^2 W_1^n + (|\vec{P}_z|^2 - M / q^2 \tilde{\nu} |\vec{q}|^2) / M^2 W_2^n] \}$$

In dieser Methode wird angenommen, daß trotz der verschiedenen Masse die Strukturfunktionen der freien Nukleonen mit denen der quasifreien identisch sind. Die Fermibewegung der gebundenen Nukleonen wird durch den Strukturtenor eines bewegten Nukleons berücksichtigt. Die Bindungsenergie der Kernnukleonen macht sich dadurch bemerkbar, daß der Wert des Strukturtenors bei dem "äquivalenten" Energieübertrag $\tilde{\nu}(E_b, \vec{P})$ bestimmt wird.

Zur kohärenten Beschreibung des Hadronvertex wird der totale Wirkungsquerschnitt virtueller Photonen über das optische Theorem durch die Vorwärtsstreuamplitude der elastischen Photon-Kernstreuung (Kern-Comptoneffekt) ausgedrückt:

$$\sigma_{\gamma\gamma}^{\text{tot}} = \frac{4}{|\vec{q}|} \text{Im} F^A(\theta=0^\circ) \gamma\gamma \quad (2.5)$$

Die elastische Vorwärtsstreuamplitude berechnet sich aus der Partialwellenentwicklung in der Hochenergienäherung mit konstantem Transversalimpulsübertrag (Abb. 2.3):

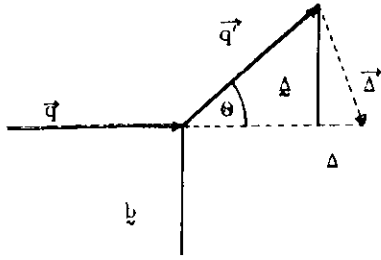


Abb. 23 Stoßparameter und Impulsübertrag beim Kern-Comptoneffekt

$$F'(\Delta) = \frac{-i\hat{q}t}{2\pi} \int d^2b \left[e^{2i\delta_n(b)} - 1 \right] e^{i\hat{b}\Delta} \quad (2.6)$$

- Δ = (Δ, Δ)
- Δ longitudinaler Impulsübertrag
- $\hat{\Delta}$ transversaler " (2-Vektor)
- \hat{b} Stoßparameter "
- $\delta_n(b)$ komplexe Phase der Photon-Kernstreuung

Will man die Vorwärtsstreuamplitude des Kern-Comptoneffekts als kohärente Überlagerung der Nukleonamplituden beschreiben, so muß die hadronische Komponente der Photonen berücksichtigt werden. Ein physikalisches Photon kann als Überlagerung eines rein elektromagnetischen Photons γ_b mit Vakuumfluktuationen, die die gleichen Quantenzahlen $J^{PC}=1^{--}$ wie das Photon haben, aufgefaßt werden.

$$\gamma_{\text{phys}} = \gamma_b + \sqrt{\alpha} \left(\gamma_{\text{had}} + \gamma_{e^+e^-} \right) + O(\alpha)$$

Im Hadrondominanzmodell wird angenommen, daß die hadronische Fluktuation dominiert, da bei der Kopplung der anderen Zwischenzustände an Hadronen weitere Faktoren von Kopplungskonstanten $\alpha \ll 1$ auftraten. Im Vektormeson-dominanzmodell (VMD) nimmt man an, daß das Photon nur in Vektormesonzustände fluktuiert.

Der Kern-Comptoneffekt wird als Zweistufenprozeß beschrieben: Ein Photon konvertiert bei der Streuung an einem Kernnukleon zu einem Vektormeson; dieses propagiert unter Kleinwinkelvielfachstreuung zu einem anderen Nukleon und wird dort in den Photonzustand zurückgestreut. Bei der Berechnung des Wirkungsquerschnitts ist über alle Kombinationen von Nukleonen, an denen Vektormesonen erzeugt bzw. vernichtet werden, zu summieren. Mit der Glauberapproximation /GLB69/ werden die Phasen der Vektormesonerzeugungen, -vernichtungen und der elastischen Streuungen während der Propagation addiert. In dieser Beschreibung soll das Vektormeson eine Masse M_V auf der Massenschale haben. Um diese Masse zu produzieren, muß der Impulssatz um

$$|\Delta| = |\hat{q}| - |\hat{k}| = \sqrt{\nu^2 + Q^2} - \sqrt{\nu^2 - M^2} \sim (Q^2 + M_V^2) / 2\nu$$

$(\hat{q}||\hat{k})$ verletzt werden. Aus der Unschärferelation folgt dann, daß das Vektormeson mit nennenswerter Aufenthaltswahrscheinlichkeit nur auf einer Strecke $\Delta x = 1/|\Delta| \sim 1,9f$ (für $Q^2=0 \text{ GeV}^2$, $\nu=4 \text{ GeV}$, $M_V=M_\rho=0,765 \text{ GeV}$) existiert.

Unter der Annahme reiner ρ -Mesonendominanz /BRF69/ läßt sich die Photon-Kernvorwärtsstreuamplitude wie folgt angeben:

$$T = (\Phi, V \Psi^{(+)})$$

$$\Phi = \begin{pmatrix} iqz \\ e \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \Psi^{(+)} = \begin{pmatrix} \psi \\ \gamma \\ \psi \\ \rho \end{pmatrix}, \quad V = \begin{pmatrix} V & V \\ \gamma\gamma & \gamma\rho \\ V & V \\ \rho\gamma & \rho\rho \end{pmatrix}$$

Φ ist die einlaufende Photonwelle

$\Psi^{(+)}$ ist die auslaufende Photonwelle

Beide haben jeweils zwei Komponenten, den rein elektromagnetischen und den ρ -Meson-Anteil. Die Matrix V enthält die optischen Potentiale:

$$V_{\gamma\gamma} = -4\pi \eta f_{\gamma N, \gamma N}(\theta=0^\circ)$$

$$V_{\gamma\rho} = V_{\rho\gamma} = -4\pi \eta f_{\gamma N, \rho N}(\theta=0^\circ)$$

$$V_{\rho\rho} = -4\pi \eta f_{\rho N, \rho N}(\theta=0^\circ)$$

η isotrope Kerndichte

$f_{\gamma N, \rho N}(\theta=0^\circ)$ ist die Vorwärtsstreuamplitude der elastischen

(i,N)-Streuung, die über das optische Theorem mit dem totalen (i,N)-Wirkungsquerschnitt verknüpft ist. Bei rein imaginärer Amplitude (totale Absorption) gilt:

$$\begin{aligned} \text{Im } f_{iN \rightarrow N_i}(\theta=0^\circ) &= |\vec{q}|/4\pi \sigma_{iN}^{\text{tot}} \\ V_{iL} &= -i|\vec{q}| \eta \sigma_{iN}^{\text{tot}} = -i|\vec{q}|/\mu \\ \mu &\text{ mittlere, freie Weglänge} \end{aligned}$$

Aus der klassischen, zeitabhängigen Störungstheorie folgt:

$$\begin{aligned} (-\nabla^2 - |\vec{k}|^2 + V) \Psi &= \rho \Psi \quad (+) \\ &= -V \Psi \quad (+) \\ &= \rho \gamma \Psi \quad (+) \sim \end{aligned}$$

$$- V \left\{ 1 - e^{-i(|\vec{q}| - n_3 |\vec{k}|)(z+a)} \right\} e^{i|\vec{q}|z}$$

Der Brechungsindex $n_3 = 1 + 2\pi\eta f_{3N \rightarrow N_3}(\theta=0^\circ)$ beschreibt die Absorption der Photonwelle im Kern unter der Annahme reiner ρ -Dominanz. Für die auslaufende ρ -Welle gilt dann:

$$\Psi = - \frac{V_{3r}}{m_3^2 + V_{3r}} \left\{ 1 - e^{-i(|\vec{q}| - n_3 |\vec{k}|)(z+a)} \right\} e^{i|\vec{q}|z}$$

Für die Vorwärtsstreuamplitude des Comptoneffekts folgt:

$$\begin{aligned} f(\theta=0^\circ) &= \left\langle e^{-i|\vec{q}|z} V \Psi \right\rangle_{\gamma\gamma} + \left\langle e^{-i|\vec{q}|z} V \Psi \right\rangle_{\gamma\rho} \quad (+) \\ &= \left\langle e^{-i|\vec{q}|z} V \Psi \right\rangle_{\gamma\gamma} \quad (+) \\ &= \left\langle e^{-i|\vec{q}|z} V \frac{V_{3r}}{\gamma\rho m_3^2 + V_{3r}} \left(1 - e^{-(|\vec{q}| - n_3 |\vec{k}|)(z+a)} \right) e^{i|\vec{q}|z} \right\rangle \end{aligned}$$

Daraus folgt mit der Näherung $e^{i|\vec{q}|z} \sim \Psi$ und der Annahme, daß neben der Kerndichte die optischen Potentiale und somit der Brechungsindex n_3 über den Kern konstant sind:

$$f(\theta=0^\circ) = V - \frac{V_{3r}}{\gamma\gamma} \left\{ 1 - G(x) \right\}, \quad x = R \cdot (2i|\vec{\Delta}| - \frac{V_{3r}}{i|\vec{k}|})$$

R = Kernradius

$$G(x) = \frac{3}{x^3} \left[(1+x)^{-x} e^{-1-x^2} \right]$$

$$G(x) = 1 - 3x/8 \dots \quad \text{für } x \rightarrow 0$$

$$G(x) = 3/2x \quad \text{für } x \rightarrow \infty$$

Mit dem optischen Theorem gilt dann:

$$\frac{1}{A \gamma A} = \text{Im } \frac{V}{\gamma\gamma} - \text{Im} \left[\frac{V_{3r}}{m_3^2 + V_{3r}} \{1 - G(x)\} \right]$$

und

$$\frac{A_{\text{eff}}}{A} = \frac{\sigma}{A\sigma} = 1 - \frac{\text{Im} \left[\frac{V_{3r}}{m_3^2 + V_{3r}} \{1 - G(x)\} \right]}{\text{Im } V / \gamma\gamma}$$

A_{eff} ist die Anzahl der Kernnukleonen, die effektiv mit dem virtuellen Photon in Wechselwirkung treten. Für große Energien und kleine Q^2 ist die mittlere, freie Weglänge der ρ -Mesonen $\mu < \Delta x = 1/|\vec{\Delta}| \sim 2|\vec{q}|/m_\rho^2$, und für die optischen Potentiale gilt:

$$V_{3r} = V_{3r} V_{3r} \quad \text{und} \quad \frac{V_{3r}}{m_3^2 + V_{3r}} \sim 1, \quad \text{da} \quad \text{Im } V \propto |\vec{k}| \sigma_{3N}^{\text{tot}}$$

Damit folgt, falls V_{3r} rein imaginär ist:

$$\frac{A_{\text{eff}}}{A} \sim \text{Re } G(x)$$

Das heißt: Die bezüglich des Photonenstrahls hinten liegenden

Nukleonen des Kerns werden von den vorderen abgeschaltet und tragen zum totalen Photon-Kernwirkungsquerschnitt nicht bei. Der Verlauf von A_{eff}/A ist für ^{27}Al als Target bei einer Einschubenergie von $E_1=5$ GeV in Abb. 2.4 (a) dargestellt.

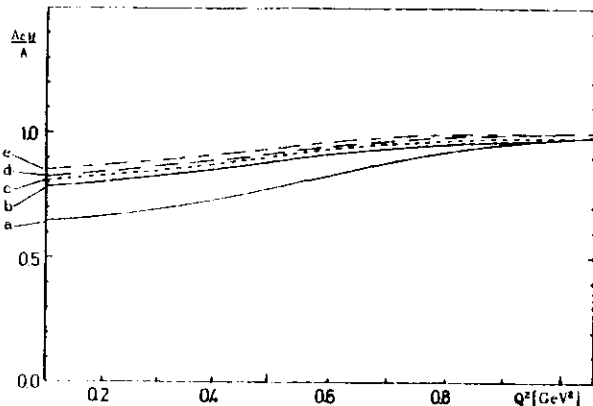


Abb. 2.4 Schatteneffekt für VMD:

- (a) VDM nach /BRP69/
- (b) GVDM nach /SCI73/
- (c) GVDM + OFF-DIAGONAL nach /DRS75/
- (d) GVDM + Korrelationen nach /DIT76/
- (e) GVDM + Korrelationen nach /MON71/

Die genaueren Vektormesondominanzmodelle berücksichtigen neben dem ρ -Meson noch andere Vektormesonzustände einschließlich eines Vektormesonkontinuums [GVDM,/SCI73/, Abb. 2.4 (b)]. Darüberhinaus kann man bei der Beschreibung der Vektormesonstreuung in Betracht ziehen, daß das Vektormeson auch in einen benachbarten Zustand mit gleichem Isospin gestreut werden kann [OFF-DIAGONAL,/DRS75/, Abb. 2.4 (c)]. Die Näherung einer uniformen Kerndichte läßt sich zu einer realistischeren Beschreibung verbessern, indem man Korrelationsfunktionen zwischen den Kernnukleonen einführt [/DIT76/ Abb. 2.4 (d), /MON71/ Abb. 2.4 (e)]. Im Prinzip stimmen diese Modelle aber mit dem oben erwähnten ρ -Mesondominanzmodell überein.

Neben den Vektormesondominanzmodellen gibt es auch Versuche, den Kern-Comptoneffekt im Quark-Parton-Modell zu beschreiben. Brodsky, Close und Gunion /BCG72/ berechnen den Comptoneffekt in kovarianter Form, indem sie folgende vier Fundamentalprozesse einführen:

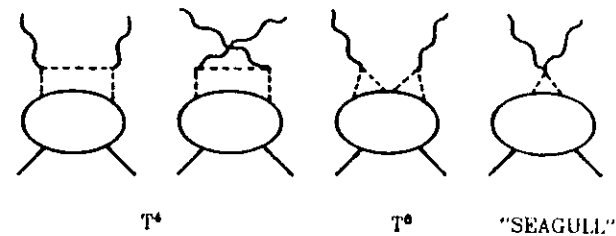


Abb. 2.5 Comptoneffekt im Partonmodell /BCG72/

Für dieses Modell läßt sich zeigen, daß Vektormesondominanz zumindest für leichtere Vektormesonen mit dem T^0 -Graphen identifiziert werden kann. Dies ist auch intuitiv einsichtig, da die jeweils stark benachbarten Partonen durch Wechselwirkung das Vektormeson bilden. Dieser Graph soll für große $|q^2|$ nicht mehr zum Wirkungsquerschnitt beitragen, da mindestens ein Parton die Masse des Photons q^2 übernehmen müßte und damit weit weg von seiner Massenschale wäre. Für derartige Partonen nehmen Brodsky, Close und Gunion aber an, daß sie nur schwach an Hadronen koppeln. Dieser Graph zeigt demnach kein Skalenverhalten, aber einen entsprechenden Schatteneffekt wie die VMD-Modelle. Bei dem T^+ -Graphen besteht immer die Möglichkeit, daß das unmittelbar zwischen den Photon-Vertices ausgetauschte Parton die Masse des Photons übernimmt. Die Partonen, die direkt an das Hadron koppeln, liefern demnach auch für große $|q^2|$ einen Beitrag zum Wirkungsquerschnitt. Dieser Graph ist für das Skalenverhalten verantwortlich und soll bei dem Comptoneffekt reeller Photonen noch mit 20% beitragen. Da sich zeigen läßt, daß die T^+ -Graphen mit den schwereren Vektormesonen identifiziert werden können, gelangt dieses Quark-Parton-Modell zu entsprechenden Aussagen wie die verallgemeinerten VMD-Modelle.

Ein völlig anderes Verhalten sagt das Partonmodell zum Schatteneffekt von Zakharow /ZAK75/ voraus. Es basiert auf der Tatsache, daß sich diffraktive Prozesse im "Multiperipheren-Modell" durch Leitergraphen darstellen lassen. Nicht diffraktive Prozesse werden dann durch den Austausch halber Leitern, "Kämme", beschrieben /GRI69/:

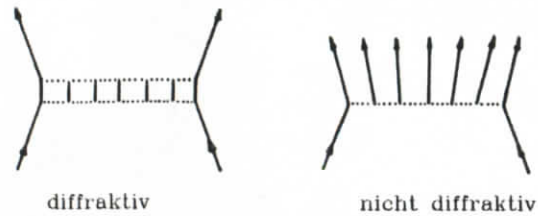


Abb. 2.6 Leitergraphen
im multiperipheren Modell /GRI69/

Dieses Modell wird dadurch bestätigt, daß es die s -Abhängigkeit der Teilchenmultiplizitäten der inelastischen Streuung richtig wiedergibt. Anschaulich kann der Prozeß so verstanden werden. Ein Projektilparton wird so lange durch das Abstrahlen von Teilchen abgebremst, bis sein Phasenraum mit dem Targetparton überlappt, es mit diesem in Wechselwirkung tritt und ein neues Teilchen gebildet wird. Der Schatteneffekt stellt sich dann wie folgt dar. In einem Lorentzsystem, in dem das Projektilparton ruht, bremsen sich die Partonen des jetzt bewegten Targetkerns gemeinsam durch Teilchenerzeugung ab. Während dieses Abbremsvorgangs kann es geschehen, daß der Phasenraum mehrerer Partonen des Kerns zusammenfällt und sie gemeinsam nur ein neues Zwischenteilchen bilden, das dann allein den Abbremsvorgang fortsetzt, bis es mit dem Projektilparton in Wechselwirkung tritt. Dieses Parton spürt also nur noch die Wirkung eines einzelnen Teilchens und nichts von dessen Herkunft aus mehreren Nucleonen, der Wirkungsquerschnitt ist demnach nicht mehr proportional zur Nucleonenzahl (Schatteneffekt). Den qualitativen Verlauf des Schatteneffekts zeigt Abb. 2.7. Daß die Phasenräume verschiedener Kernpartonen sich überlappen, ist nur für kleine Abstände $1/\Delta z \sim P_n x = x_c \sim m_\pi/M_n$ möglich. $P_n x$ ist der Impulsanteil eines Partons aus dem Nucleon mit dem Impuls P_n . Durch das Zusammenfallen der "Kämme" für kleine x wird die Impulsverteilung des Quark-Parton-Sees um das Nucleon gestört. Da die Quarkanzahl mit einem Impulsanteil $\leq x_c$ abnimmt, muß wegen der Erhaltung des Gesamtimpulses die Partonanzahl mit einem Impulsanteil $> x_c$ zunehmen ("Anti-Schatteneffekt"). Diese Folgerung ist aber nur richtig, wenn der größte Anteil des Impulses des Nucleons vom Quark-Parton-See und nicht etwa vom neutralen Gluon-See übernommen wird.

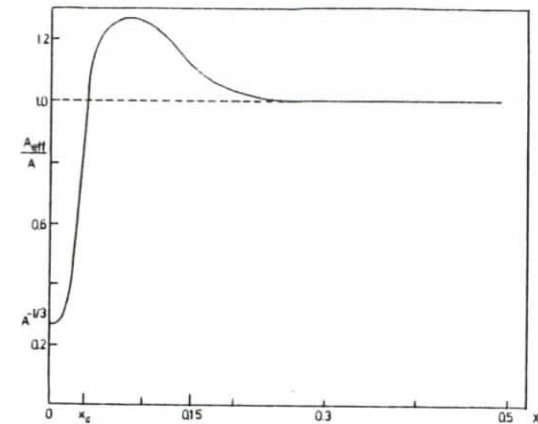


Abb. 2.7 Schatteneffekt im Partonmodell /ZAK75/

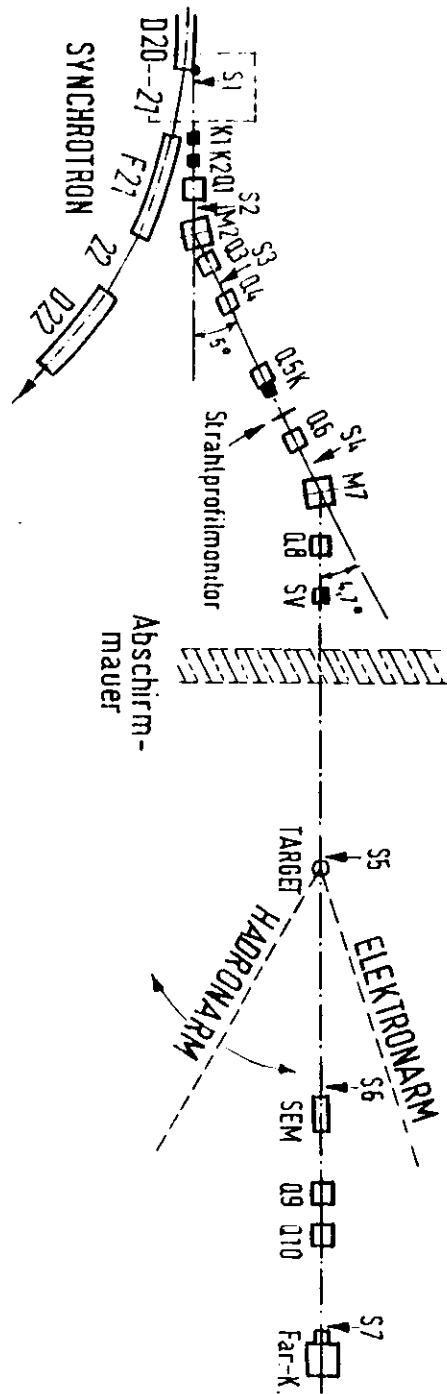


Abb. 3.1 Strahltransportsystem

Zur Messung des inklusiven Wirkungsquerschnitts der Elektronenstreuung an Kernen ist neben einer genau definierten Einschubenergie ein Spektrometer mit guter Winkel- und Impulsauflösung nötig, das eine sichere Elektronenidentifizierung erlaubt. Andererseits muß ein weiter Impulsbereich des gestreuten Elektrons überstrichen werden können, damit sich das gesamte Streuspektrum aus Einzelmessungen aneinanderreihen läßt. Um eine genaue Absolutnormierung zu gewährleisten, müssen Totzeit- und andere Verluste sicher abgeschätzt werden können.

3.1 PRIMARSTRAHL

Als Quelle hochenergetischer, unpolarisierter Elektronen diente das Deutsche Elektronen Synchrotron (DESY). Die in Linearbeschleunigern auf wahlweise 40 MeV bzw. 400 MeV vorbeschleunigten Elektronen wurden in den Synchrotronring injiziert und dort innerhalb 10 ms auf die gewünschte Endenergie von 3 GeV, 5 GeV, 6 GeV bzw. 7 GeV beschleunigt. Da dem Synchrotron neben der 50 Hz Welle eine Oberwelle von 200 Hz überlagert war ("Flat Top"), war es möglich, mit einem Zeittakt von 50 Hz innerhalb eines Zeitraums von 2 - 3 ms etwa $0,5 \cdot 10^{10}$ bis $2,5 \cdot 10^{10}$ Elektronen mit einer Energieschärfe $\Delta E/E = 0,25\%$ zur Verfügung zu stellen. Diese Elektronen wurden aus dem Ring ejiziert und über ein Strahlführungssystem /WSH69/ (Abb. 3.1) dispersionsfrei auf die 43 m vom Ejektionspunkt entfernte Streukammer gelenkt. Hier hatte der Strahl einen elliptischen Querschnitt mit einer vertikalen Ausdehnung von 5 mm (FWHM) und einer horizontalen Ausdehnung von 15 mm (FWHM). Dieser Strahl durchsetzte das Target weitgehend reaktionslos und wurde mit einem weiteren Quadrupolduplett auf den 39 m vom Target entfernten Faradaykäfig (FC) /DEH66/ fokussiert. Dieser integrierte die Ladung mit einer Meßgenauigkeit von 1% /BAR69/. Zusätzlich zum FC konnte die Ladung mit einem Sekundäremissionsmonitor (SEM) /DEH66/ 12 m hinter dem Target kontrolliert werden.

3.2 TARGET

Die schwenkbare Streukammer erlaubt einen schnellen Wechsel zwischen Flüssig- und Feststofftargets. Zur Bestimmung des Elektron-Nukleonwirkungsquerschnitts wurde mit flüssigem Wasserstoff und Deuterium (Tabelle I) in einem "Cryo-Tip Refrigerator Target" /KES68/ gemessen. Die verflüssigten Gase befanden sich in einer Streuzelle aus Kapton-H-Folie, die die Form eines senkrechten Zylinders mit 30 mm Durchmesser hatte. Die Dichte der siedenden Flüssigkeiten wurde über den Siededruck mit einer Genauigkeit $\Delta\rho/\rho < 1\%$ kontrolliert. An Feststofftargets standen 3 verschieden dicke Beryllium Targets (${}^9\text{Be}$), Aluminium (${}^{27}\text{Al}$) und Silizium (${}^{28}\text{Si}$) zur Verfügung. Die verschiedenen Stärken des ${}^9\text{Be}$ -Targets sollten es ermöglichen, die externen Strahlungskorrekturen (siehe Kapitel 4.3) auf Redundanz zu testen. Die Wahl des ${}^{27}\text{Al}$ - und ${}^{28}\text{Si}$ -Targets sollte nach der Absicht des Proposals zu diesem Experiment /BI.076/ einen Test der gesamten Strahlungskorrekturen erlauben, denn diese sind proportional zum Quadrat der Ladungszahl Z^2 , während der Wirkungsquerschnitt höchstens proportional zur Massenzahl A ist. Aus diesem Grund wurde auch auf schwerere Targets als ${}^{28}\text{Si}$ verzichtet. Andererseits gestattete die Wahl des ${}^{27}\text{Al}$ -Targets den Anschluß an ältere Messungen der DESY-Gruppe F23 /HUB79/. Die Feststofftargets waren auf einem Revolverkopf in der dritten Streukammerposition montiert, damit ein schneller Wechsel zwischen den einzelnen Feststofftargets möglich wurde. Die mittlere Streukammerposition war leer, um in Vergleichsmessungen die Leertargetzählrate zu ermitteln. Entsprechende Messungen wurden auch mit leerer Flüssigtargetzell durchgeföhrt.

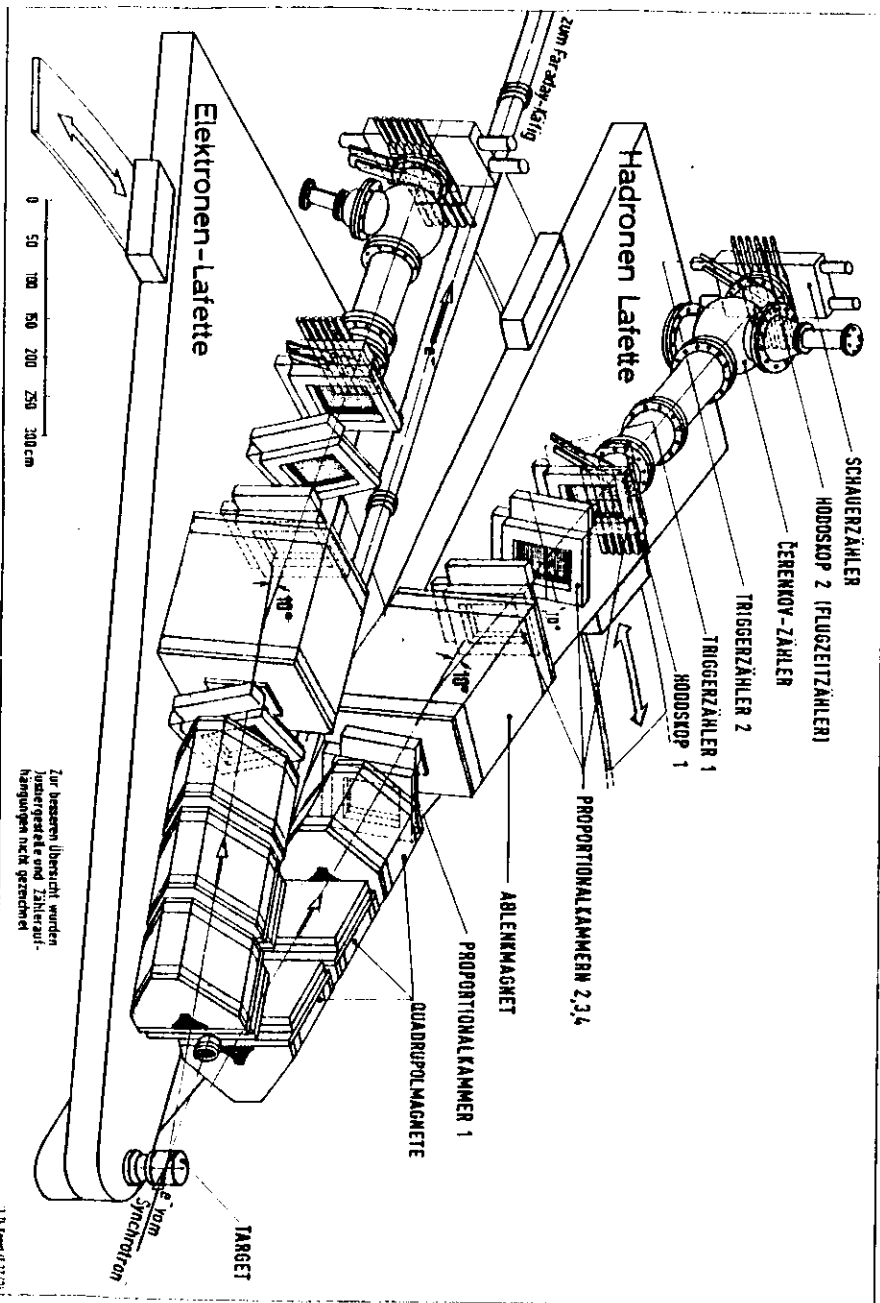


Tabelle I

Target Parameter

Target	Z	N	Atom- gewicht	Dichte (g/cm ³)	Dicke (mm)	Strahlungslänge (%)
H ₂	1	0	1.008	0.071	28.170	0.3165
D ₂	1	1	2.010	0.163	28.170	0.3687
BeI	4	5	9.012	1.848	1.500	0.4249
BeII	4	5	9.012	1.848	5.000	1.4164
BeIII	4	5	9.012	1.848	10.000	2.8329
Al	13	14	26.980	2.700	0.345	0.3876
Si	14	14	28.090	2.420	0.350	0.3838
Strahlungslänge vor dem Target bei						
Flüssig-Targets						0.0636
Feststoff-Targets						0.0634
Strahlungslänge hinter der Target bei						
Flüssig-Targets						1.0192
Feststoff-Targets						1.0194

Abb. 3.2 Spektrometer

3.3 SPEKTROMETER

Die Messungen der vorliegenden Arbeit wurden am magnetischen Zweiarmspektrometer (Abb. 3.2) der Gruppe F22 am DESY vorgenommen. Dieses Spektrometer war konzipiert worden, um die longitudinalen und transversalen Wirkungsquerschnittsanteile exklusiver Kanäle der Elektron-Nukleonstreuung zu trennen. Dies erforderte eine große vertikale Winkelakzeptanz des Spektrometers /BRL79/. Bei der Messung des inklusiven Wirkungsquerschnitts wird nur ein Spektrometerarm benötigt, dieser muß aber eine sehr gute Winkelauflösung haben, deshalb war es notwendig, das Spektrometer geringfügig zu modifizieren. Um das ganze Impulsspektrum der gestreuten Elektronen unzweideutig überdecken zu können, war ein breiter Impulsbereich mit 100 % Akzeptanz erforderlich. Zu diesem Zweck wurde in einem Abstand von 1,712 m vom Target entfernt ein zusätzlicher Kollimator installiert, der die Größe des Raum- und Streuwinkels definierte. Lage und Größe des Kollimators wurden mit einem Monte-Carlo Computerprogramm /GUZ76/ optimiert, so daß der insgesamt mögliche Impulsbereich der Magnete (0,6 GeV - 3,6 GeV) mit sechs Magnetstromeinstellungen überstrichen werden konnte.

Der magnetische Teil des Spektrometers bestand aus drei Quadrupolen (QC, DESY Standardtyp /DEH66/), die derartig versetzt und gedreht aufgestellt waren, daß im Zusammenhang mit dem Kollimator vor dem ersten Quadrupol direkte Sicht auf das Target zum Schutze der ersten Proportionaldrahtkammer (PK /KOL72/CAN72/) vor neutralen Teilchen, insbesondere Photonen, vermieden wurde. Bei den ersten beiden Quadrupolen ist die innere Hälfte durch eine Spiegelplatte ersetzt worden, um minimale Streuwinkel bis zu $9,96^\circ$ bei maximaler Impulsauflösung zu ermöglichen. Der um 5° vertikal gekippte Ablenkmagnet (MA DESY Standardtyp /DEH66/, $0,25 \text{ T} - 1,58 \text{ T}$) lenkt geladene Teilchen in vertikaler Richtung ab und dient zusammen mit den vier Proportionaldrahtkammern der Impulsbestimmung der Teilchen.

Die drei Kammern hinter dem Magneten erlauben die Rekonstruktion der geraden Teilchenbahnen nach dem Ablenkmagneten. Um die Anzahl von Mehrdeutigkeiten bei Mehrspureignissen zu verringern /GRO75/, ist die mittlere der drei Kammern um 10° um die Strahlachse (z-Richtung) gedreht. Unter der Annahme, daß der Ablenkmagnet nur in vertikaler y-Richtung ablenkt und die horizontale x-Richtung unbeeinflusst läßt, kann aus der x-z-Projektion der Teilchenbahn und der gemessenen y-Koordinate in der ersten Proportionaldrahtkammer der Durchstoßpunkt der Teilchentrajektorie durch diese Kammer berechnet werden. Das Vorhandensein einer zweiten Signaldrahtebene in der Kammer erlaubt zusammen mit der Drehung der Kammer von 10° um die Strahlachse, die Anzahl von Mehrdeutigkeiten zu verringern. Aus dem Durchstoßpunkt der Trajektorie durch die Kammer Pk1 und der geraden Teilchenbahn durch die Kammern Pk2, Pk3 und Pk4 läßt sich der Krümmungsradius der Teilchenbahn im Ablenkmagneten bestimmen. Daraus kann mit den entsprechenden Magnetkonstanten der Teilchenimpuls bei bekanntem Magnetstrom berechnet werden.

Die Ablenkrichtung des Ablenkmagnets, die durch Umpolen der Magnetströme geändert werden kann, definiert das Ladungsvorzeichen der Teilchen.

Zur Teilchenidentifizierung dient der Czerenkovzähler (Cz) /HAM69/, der nur für Teilchen, deren Geschwindigkeit über einer vom Gasdruck abhängigen Schwelle liegt, ein Signal erzeugt. Bei einer Füllung mit Äthylen bei 0,103 mPa (1 atm) können Pionen von Elektronen unterhalb 3,7 GeV getrennt werden.

Da der Schauer der Pionen wegen seines hadronischen Ursprungs kleiner ist als der elektromagnetisch wechselwirkenden Elektronen (die elektromagnetische Wechselwirkung der Pionen ist wegen ihrer vergleichsweise großen Masse vernachlässigbar), können mit dem Sandwichschauerzähler (Sh) /NIE74/ mit je 12 Lagen Blei- und Szintillatormaterial von 6,4 Strahlungslängen Pionen von Elektronen getrennt werden.

Um zu entscheiden, unter welchen Bedingungen die Information über ein Ereignis ausgelesen werden soll, waren vor und hinter dem Czerenkovzähler jeweils zwei Szintillationszählereinheiten angebracht [Hodoskop1 (H1), Triggerzähler1 (T1), Hodoskop2 (H2) und Triggerzähler2 (T2)]. Die Hodoskope H1 und H2 bestanden aus jeweils 6 waagerechten Szintillatormaterialbalken und erlaubten somit eine Grobbestimmung des Impulses. Die Triggerzähler T1 und T2 bestanden aus zwei vertikalen Paddeln, die kleiner als die Öffnung des Czerenkovzählers waren, und bestimmten zusammen mit dem Kollimator die Akzeptanz des Spektrometers.

3.4 EIGENSCHAFTEN DES SPEKTROMETERS

Die horizontale Winkelakzeptanz betrug 8,77 mrad und die vertikale Akzeptanz 26,31 mrad, so daß sich ein Raumwinkel von 0,2307 msr ergab. Der Impulsbereich für eine Magnetstromeinstellung betrug $\pm 19,5 \%$ bei 100 % Akzeptanz. Die Impulsauflösung ergab sich aus der Breite der gemessenen Impulsverteilung der elastischen Elektron-Protonstreuung zu $\Delta p = 0,05 \text{ GeV}$. Die Winkelauflösung des Spektrometers betrug 0,17 mrad.

Tabelle II Spektrometereigenschaften

Raumwinkel	0.2307	m sr
Winkelauflösung	0.17	m rad
Impulsauflösung Δp	0.050	GeV
Impulsbereich mit konstanter Akzeptanz pro Magnetstromeinstellung gesamter meßbarer Impulsbereich mit konstanter Akzeptanz	$\pm 19.5\%$	
Maximale Zählrate	0.5-4.6	GeV
Ansprechwahrscheinlichkeit für Elektronen	50/sec	
	> 98 %	

3.5 ELEKTRONIK UND DATENFLUSS

Die Elektronik (Abb. 3.3) gliedert sich in eine schnelle Entscheidungselektronik (ns Bereich) und eine vergleichsweise langsame Ausleseelektronik (μs Bereich). Die Signale von den Photomultipliern der Szintillationszähler, des Czerenkovzählers und Schauerzählers wurden zur Zeiteichung über Verzögerungseinheiten geführt und in Diskriminatoren in logische Signale umgesetzt. Vor diesen Diskriminatoren konnte das Signal aufgezweigt werden, so daß insbesondere bei dem Czerenkovzähler und Schauerzähler ein analoges Signal zur Signalhöhenanalyse zur Verfügung stand. Die Entscheidungselektronik bildete aus den ankommenden Signalen folgende Koinzidenzen:

- Ein logisches "Oder" von jeweils allen Elementen des H1, T1, T2, H2 und Schauerzähler.

Aus diesen fünf "Oder"-Signalen wurden zusammen mit dem Signal des Czerenkovzählers im wesentlichen sechs "Und"-Signale ("Hardware-Trigger") gebildet:

- Irgendwelche drei von den vier Einheiten H1, T1, H2, T2 lieferten ein gleichzeitiges Signal (3aus4).
- H1, T1, H2 und T2 lieferten ein gleichzeitiges Signal (4aus4).
- Das Czerenkovzählersignal und das 3aus4-Signal lagen gleichzeitig vor (3aus4-Cz).
- Das Czerenkovzählersignal und das 4aus4-Signal lagen gleichzeitig vor (4aus4-Cz).
- Czerenkovzähler-, Schauerzähler- und 3aus4-Signal waren koinzident (3aus4-Cz-Sh).

- Czerenkovzähler-, Schauerzähler- und 4aus4-Signal waren koinzident (4aus4-Cz-Sh).

Weitere Koinzidenzen, bei denen z.B. die Czerenkovzählersignale willkürlich verzögert wurden, erlaubten, die Zählrate von zufälligen Koinzidenzen abzuschätzen. Alle Zählraten wurden in schnellen Zählleinheiten auch während der Totzeit der Ausleseelektronik gezählt. Dadurch war zusammen mit der Ladungsbestimmung durch den Faradaykäfig die Absolutnormierung der gemessenen Wirkungsquerschnitte gewährleistet.

Für jeden Ausleseimpuls (maximal einer pro Synchrotronpuls) wurden die logischen Signale aller Photomultiplier in Flip-Flops, das Ergebnis der Signalhöhenanalyse von Czerenkovzähler und Schauerzähler in Analog-Digital-Convertern (ADC) und die Information aller Signaldrähte der Proportionaldrahtkammer in einem langen Schieberegister gespeichert und über ein CAMAC-Auslesesystem /SCH74/RAB74/ in einen Prozeßrechner PDP 8/i übernommen. Dieser Kleinrechner war "online" mit dem DESY-Rechenzentrum (2 IBM 370/168 zum damaligen Zeitpunkt) verbunden. Dort wurden die Daten auf Magnetplatten zwischengespeichert und einer vorläufigen Sofortanalyse unterzogen, deren Ergebnisse in Form von Tabellen und Histogrammen auf dem Bildschirm des Prozeßrechners dargestellt werden konnten. Dadurch war eine schnelle und umfassende Kontrolle der Messungen möglich. Neben der Datennahme überwachte und steuerte der Prozeßrechner /DIX69/BRL72/ die Magnetströme und den Ablauf des Experiments.

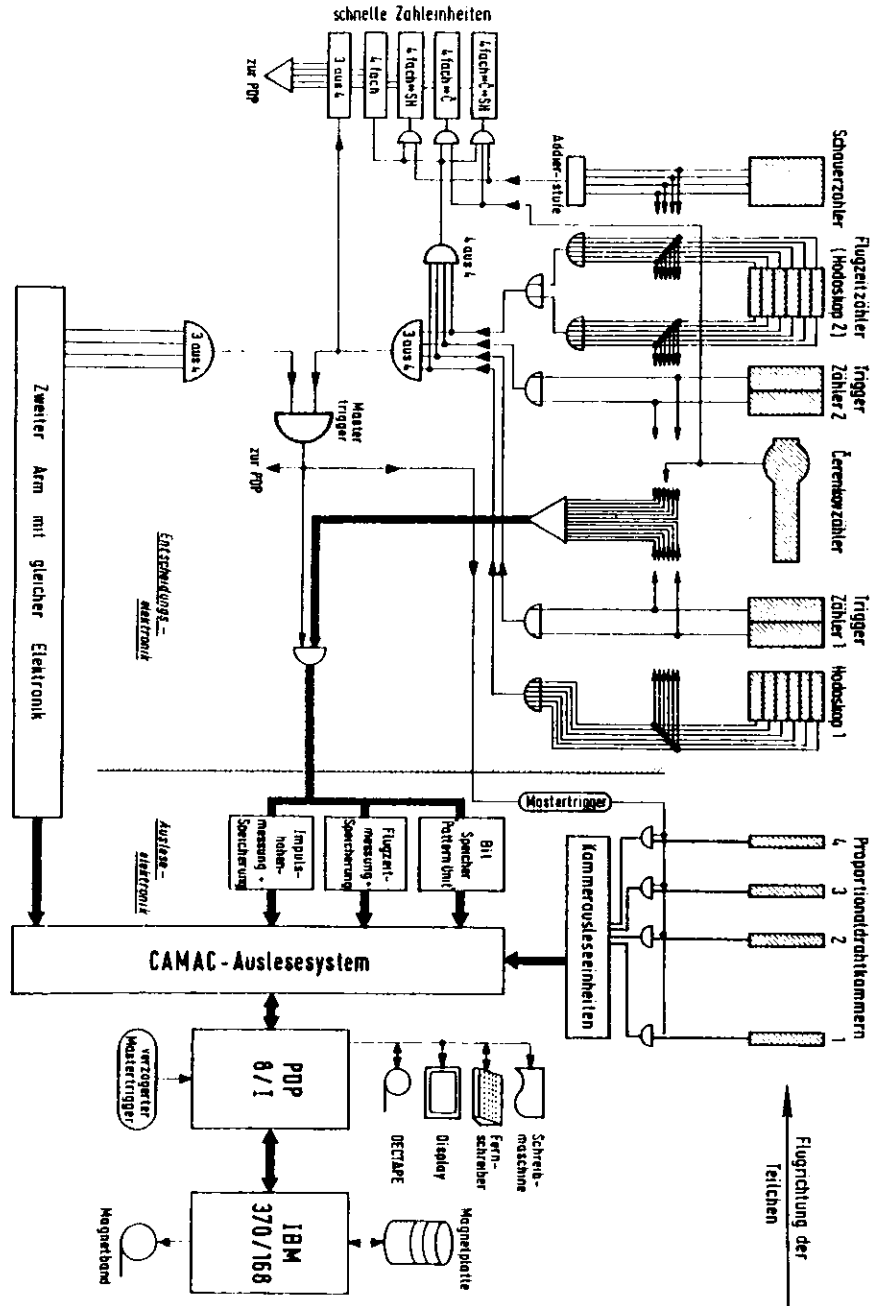
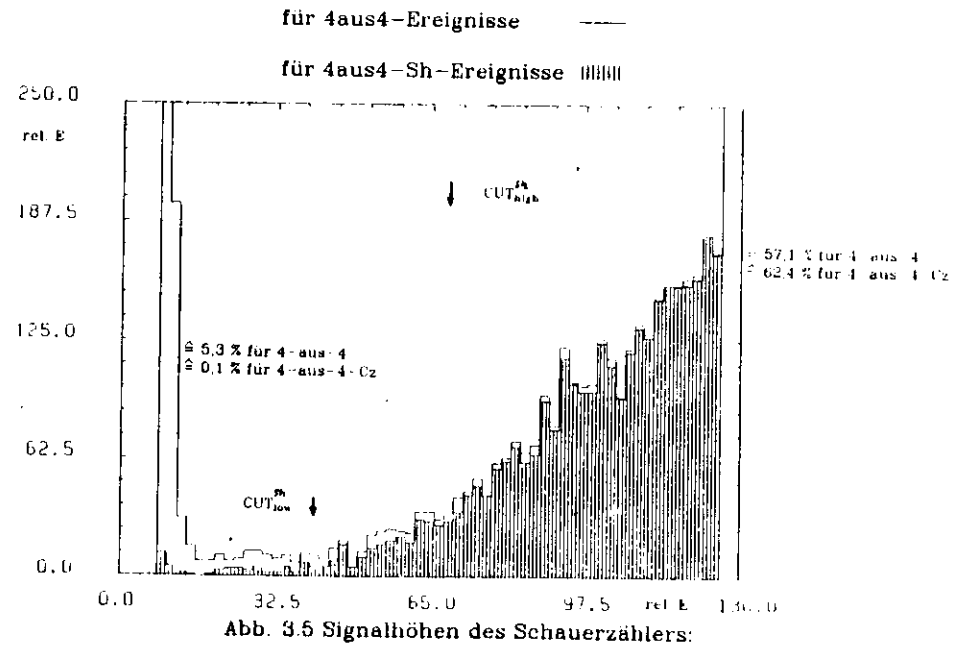
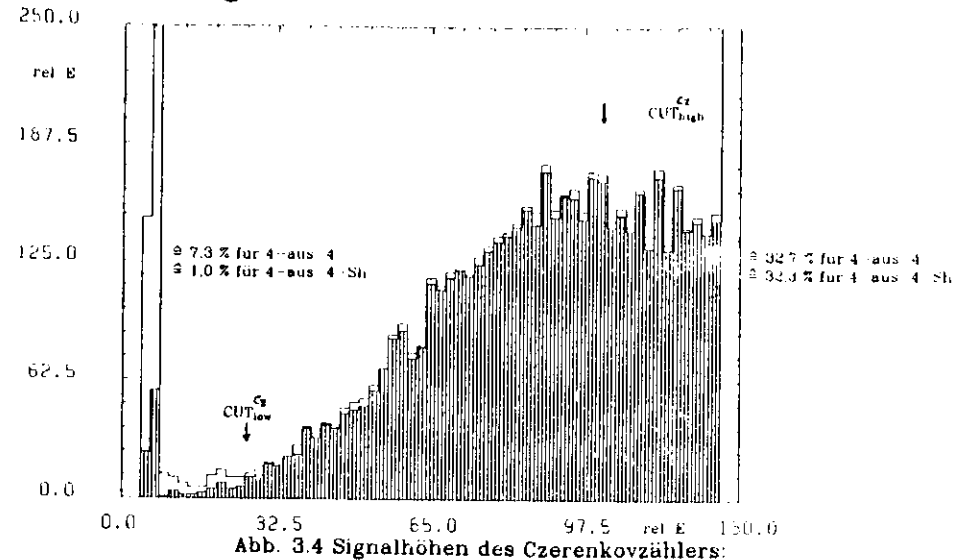


Abb. 3.3 Blockschnittbild der Elektronik

Die im DESY-Rechenzentrum zwischengespeicherten Ereignisse werden vollständig auf Magnetbänder kopiert. Aus diesen Informationen sollen die Teilchentrajektorie und der Teilchenimpuls rekonstruiert werden. Zu diesem Zweck werden in jeder Proportionaldrahtkammer aus den Adressen der Signaldrähte, die ein Signal lieferten, absolute x- und y-Koordinaten mit einer Ortsauflösung von 1 mm /GRO75/ berechnet. Da die Durchstoßpunkte durch die drei Proportionaldrahtkammern hinter dem Ablenkmagneten unter Vernachlässigung von Coulombvielfachstreuung auf einer Geraden liegen müssen, werden im folgenden nur jene Kombinationen von Punkten aus allen drei Kammern verwendet, die eine räumliche Fläche kleiner als ein vorgegebenes Maximum aufspannen. Die Punkte aus der zweiten und vierten Kammer der übrigbleibenden Kombinationen bestimmen eine Gerade, deren Verlängerung durch die akzeptanzbestimmenden Zähler T1 und T2 reichen soll. Andererseits muß innerhalb eines vorgegebenen Bereichs um die x-z-Projektion der Geraden in der ersten Kammer vor dem Ablenkmagneten ein Draht mit entsprechender x-Koordinate angesprochen haben. Für Punktkombinationen, die diese Bedingungen erfüllen, wird eine Geradenanpassung durchgeführt, deren χ^2 -Wert unterhalb einer vorgegebenen Schwelle liegen muß. Für diese Geraden und die zugehörigen Punkte in der Kammer Pk1 (maximal 7) wird der Krümmungsradius als Lösung einer kubischen Gleichung berechnet. Mit den Magnetkonstanten und dem Magnetstrom kann daraus der Impuls des Teilchens bestimmt werden. Will man zur Verbesserung der Impulsauflösung die Kantenfokussierung des Randfeldes vom Ablenkmagneten /STF65/ berücksichtigen, so kann dies nur iterativ geschehen, da die Größe der x-Versetzung der Teilchenbahn im Ablenkmagneten vom Impuls abhängt. Aus allen Kombinationen von Geraden durch die Kammern hinter dem Ablenkmagneten und passenden Punkten in der Kammer vor dem Ablenkmagneten werden jene ausgewählt, deren berechneter Punkt in der Kammer Pk1 nach maximal 10 Iterationen minimal von dem zugehörigen, gemessenen Punkt abweicht. Bleiben nach dieser Prozedur noch Ereignisse mit mehr als einer Teilchentrajektorie übrig, so wird von diesen mittels eines Zufallszahlengenerators willkürlich eine ausgewählt; dies war aber nur bei höchstens 2 % der Ereignisse nötig. Nach der Rekonstruktion sind der Ort, die Steigung und der Impuls der Teilchenbahn in der ersten Proportionaldrahtkammer bekannt. Beschreibt man die Quadrupole durch Matrizen, die die Änderung des Ortes, der Steigung und des Impulses nach dem Quadrupol angeben /STF65/, so kann die Teilchenbahn bis zurück zum Target verfolgt werden /GUZ78/. Darüber hinaus können der Streuwinkel und die Projektion des Targetortes in die x-y-Ebene für z=Targetmitte sehr gut wiedergegeben werden. Zusätzlich kann aus der Flächenbelegungsichte am Kollimator die Impulsakzeptanz ohne Verwendung eines Monte-Carlo-Programms überprüft werden /MEC80/. Mit dieser Rekonstruktionsmethode ließen sich je nach Impulsfenster bei 40 % - 70 % der Ereignisse die Teilchenbahnen und Impulse bestimmen. Der Wirkungsgrad der Rekonstruktion hing von der Ansprechwahrscheinlichkeit der Proportionaldrahtkammern ab. Weiterhin wurde sie auch von der Untergrundzählrate beeinflusst,

denn bei der Auslese der Signaldrahtebenen dürfen nicht beliebig viele Drähte ein Signal erzeugt haben /SCH74/. Bei hoher Intensität in den Proportionaldrahtkammern haben die niedrigen γ -Adressen (große Impulse) eine höhere Auslesewahrscheinlichkeit.

Von allen rekonstruierten Ereignissen wurden jene ausgewählt, die mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ein Elektronereignis darstellen. Die "Hardware"-Triggerbedingung wurde deshalb noch nachträglich durch einen "Software"-Trigger verschärft. Abb. 3.4 zeigt die Signalhöhenverteilung des Czerenkovzählers für 4aus4-Ereignisse (siehe 3.1.5). Es zeigt sich ein Rauschuntergrund in diesem Spektrum, der durch die zusätzliche Forderung, daß auch der Schauerzähler ein logisches Signal erzeugt haben sollte, unterdrückt werden konnte (Abb. 3.4). Abb. 3.5 zeigt das Signalhöhenspektrum des Schauerzählers für 4aus4-Ereignisse. Es ergibt sich, daß die Verteilung der hadronischen π -Mesonenschauer deutlich durch ein Minimum von der Verteilung der elektromagnetischen Schauer der Elektronen getrennt ist. Die zusätzliche Forderung, daß auch der Czerenkovzähler ein koinzidentes Signal geliefert haben soll, läßt den π -Mesonenanteil verschwinden (Abb. 3.5). Als Elektronereignisse werden diese definiert, die ein koinzidentes 4aus4-Signal mit einem Czerenkovzählersignal $> CUT_{low}^C$ (Abb. 3.4) und ein Schauerzählersignal $> CUT_{low}^S$ (Abb. 3.5) erzeugten.



4.0 BERECHNUNG DES WIRKUNGSQUERSCHNITTS UND KORREKTUREN

Der Wirkungsquerschnitt wird wie folgt aus den gemessenen Daten berechnet:

$$\frac{d^2\sigma}{d\Omega dE_3} \Big|_{E_3, n} = \frac{N_{4aus4-Cz-Sh}}{Q \cdot L \cdot \rho \cdot d} \cdot \frac{\Delta N_{rec, n}}{\sum_{i=1}^n \Delta N_{rec, i}} \cdot \frac{1}{C_{off}} \cdot C_{phys} \quad (4.1)$$

$N_{4aus4-Cz-Sh}$ Zählrate von Elektronen, die in den Raumwinkel $\Delta\Omega$ des betrachteten Impulsfensters gestreut wurden und die $4aus4-Cz-Sh$ Software-Triggerbedingung erfüllten.

$\Delta N_{4aus4-Cz-Sh}^{rec, n}$ Zählrate von Elektronen, die in den Raumwinkel $\Delta\Omega$ und das E_3 -Intervall $E_{3, n}$ gestreut wurden, die $4aus4-Cz-Sh$ Software-Triggerbedingung erfüllten und rekonstruiert werden konnten.

Q im Faradaykäfig integrierte Ladung
 e Elementarladung
 L Lochschnittsfläche
 M Molmasse
 ρ Dichte des Targets
 d Dicke des Targets

Der erste Faktor in (4.1) bestimmt den über das gesamte Impulsfenster integrierten Wirkungsquerschnitt, während der zweite Faktor die normierte Impulsverteilung rekonstruierbarer Ereignisse darstellt. Der dritte Faktor C_{off}^{-1} enthält alle Faktoren, die auf einen Wirkungsgrad $< 100\%$ folgender Komponenten korrigieren:

1. Totzeitverlust der schnellen Zählleinheiten
2. Nachweiswahrscheinlichkeit des Szintillationszählersystems (H1, T1, T2, H2)
3. Nachweiswahrscheinlichkeit des Cerenkovzählers
4. Nachweiswahrscheinlichkeit des Schauerzählers
5. Nachweiswahrscheinlichkeit der Proportionaldrahtkammern und des Rekonstruktionsprogramms, soweit sie impulsabhängig sind.

Der Summand C_{phys} enthält die physikalischen Korrekturen:

- a. zufällige Koinzidenzen
- b. Leertargetrate
- c. Elektronen aus e^+e^- -Paaren
- d. Strahlungskorrekturen

4.1 APPARATIVE KORREKTUREN

1. Die Totzeit der schnellen Zählleinheiten (ns Bereich) ist bei der gemessenen Zählrate (ms Bereich) zu vernachlässigen.
2. Für rekonstruierte Ereignisse, die den Cerenkovzähler und den Schauerzähler haben ansprechen lassen, wird das Verhältnis $N_{4aus4-Cz-Sh}/N_{4aus4-Cz-Sh}$ in jedem Impulsintervall $E_{3, n}$ bestimmt. Es ergibt sich, daß es stets größer als 99 % ist.
3. Für jedes Impulsintervall wird das Verhältnis $N_{4aus4-Cz-Sh}/N_{4aus4-Cz-Sh}$ bestimmt, wobei zusätzlich die Forderung gestellt wird, daß der Schauerzähler ein Signal $> CUT_{high}^{sh}$ (Abb. 3.5) erzeugt hat. Es zeigt sich, daß die Cerenkovzählernachweiswahrscheinlichkeit stets besser als 99 % ist.
4. Ebenfalls für jedes Impulsintervall wird das Verhältnis $N_{4aus4-Cz-Sh}/N_{4aus4-Cz-Sh}$ bestimmt, wobei zusätzlich die Forderung gestellt wurde, daß der Cerenkovzähler ein Signal $> CUT_{high}^{cz}$ (Abb. 3.4) erzeugt hatte. Die Schauerzählernachweiswahrscheinlichkeit war immer größer als 99 %.
5. Wie in Kapitel 3.2 bereits erwähnt, stellte sich heraus, daß die Nachweiswahrscheinlichkeit der Proportionaldrahtkammern und der Wirkungsgrad der Rekonstruktion vom Ort in den Kammern und somit vom Impuls abhängen. Um diese Impulsabhängigkeit abschätzen zu können, stellt sich das Problem, die Impulsverteilung der Teilchen, deren Spur und Impuls sich nicht rekonstruieren lassen, zu ermitteln. Dies wurde wie folgt versucht: Die waagerechten Balken von den Hodoskopen H1 und H2 definieren jeweils einen mittleren Impuls \bar{p}_n . Für jeden Balken (n) wird das Verhältnis $C_n = N_{4aus4-Cz-Sh}^{rec, n} / N_{4aus4-Cz-Sh}^n$ bei jeder Einzelmessung bestimmt, um den schwankenden Untergrund zu berücksichtigen. Dieses Verhältnis wird gegen \bar{p}_n aufgetragen. Die Impulsabhängigkeit wird nur aus den Werten der mittleren Balken (die übrigen liegen außerhalb der 100 % Akzeptanz) mit folgendem linearen Ansatz abgeschätzt:

$$C_{rec} = 1 + \frac{C_4 - C_3}{P_4 - P_3} \cdot (P - \bar{P})$$

\bar{P} ist der Mittelwert des Impulses rekonstruierter Ereignisse innerhalb des gesamten Impulsfensters.

Durch diese Definition ist gewährleistet, daß der Korrekturfaktor für \bar{P} identisch 1 ist, da der mittlere Wirkungsgrad \bar{C}_{rec} schon in (IV.1) implizit enthalten ist.

4.2 PHYSIKALISCHE KORREKTUREN

- a. Zufällige Koinzidenzen konnten durch Zählraten, bei denen der Czerenkovzähler willkürlich verzögert war, und durch Messungen, bei denen die Ausleseentscheidung zufällig durch Untergrundteilchen ausgelöst wurde, als vernachlässigbar (<0,2 %) abgeschätzt werden.
- b. Abb. 4.1 zeigt den Anteil der gemessenen Leertargetrate an der Gesamtzählrate für das Target ^{27}Al bei einer Einschubenergie E_1 von 5 GeV, sie beträgt maximal 20%.
- c. In Abb. 4.1 ist ebenfalls der Anteil der Elektronen aus e^+e^- -Paaren für ^{27}Al bei 5 GeV dargestellt. Diese Zählrate wurde bei ungepolteten Magnetströmen durch die Anzahl der gestreuten Positronen bei einfallendem Elektronenstrahl ermittelt. Für diese Zählrate stellte sich heraus, daß sie kleiner als 8% war.

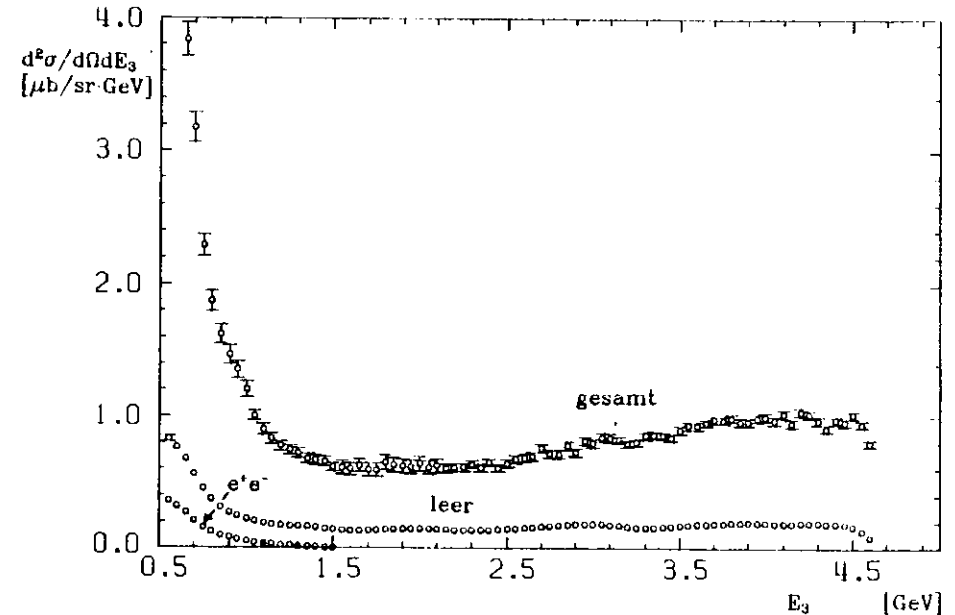
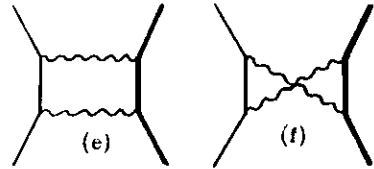
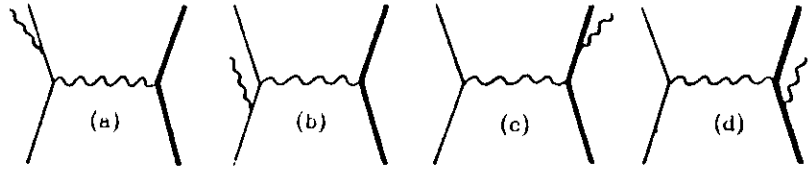
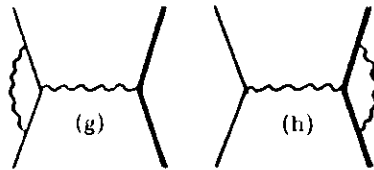


Abb. 4.1 Anteile der Zählraten: für ^{27}Al bei E_1 5 GeV

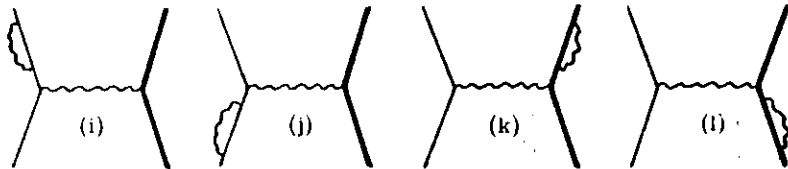
4.3 STRAHLUNGSKORREKTUREN



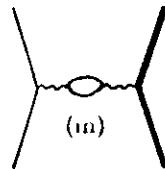
Zweiphotonenaustausch



magnetische Anomalie



Massenrenormierung



Ladungsrenormierung

d. Die Wechselwirkung der Elektronen mit dem geladenen Hadronstrom wird in der ersten Ordnung von $\alpha=e^2/4\pi$ durch den Austausch eines virtuellen Photons zwischen Elektron- und Hadronstrom beschrieben. Die beiden nächsthöheren Ordnungen in e sind in Abb. 4.2 dargestellt. Da die Beiträge der einzelnen Feynmandiagramme zu den Gesamtstrahlungskorrekturen umgekehrt proportional zu den Massen der inneren Teilchenlinien sind, werden im folgenden die Strahlungskorrekturen am Hadronvertex (Graph c,d,h,k,l) vernachlässigt. Die Graphen (e) und (f) beschreiben die Elektron-Hadronstreuung in zweiter Näherung durch den Zweiphotonenaustausch und tragen für $x' > 0,012$ nur unwesentlich zum Wirkungsquerschnitt bei /HAR79/. Der Graph (g) gibt Anlaß zur magnetischen Anomalie der Elektronen, während die Graphen (i) und (j) auf die Massenrenormierung und der Graph (m) auf die Ladungsrenormierung führen. Bei allen Graphen treten divergente Terme auf, die sich aber glücklicherweise gegenseitig aufheben /TSA61/. Die divergenten Terme in (e) tauchen mit entgegengesetztem Vorzeichen in (f) auf. Die divergenten Terme von (a), (b), (c) und (d) heben sich gegen den divergenten Term von (m) auf.

Bei den Strahlungskorrekturen an dem Wirkungsquerschnitt im inelastischen Bereich für eine Streuenergie E_3 sind folgende Beiträge zu berücksichtigen:

- (i) Strahlungsschwanz des kernelastischen Wirkungsquerschnitts
- (ii) Strahlungsschwanz des elastischen Wirkungsquerschnitts an quasifreien Nukleonen
- (iii) Strahlungsschwanz der inelastischen Zustände mit einer Streuenergie $E' > E_3$
- (iv) Abstrahlung des inelastischen Zustands bei E_3 in den Bereich $E' < E_3$

Bei allen Beiträgen (i - iv) sind jeweils die internen Strahlungskorrekturen am selben Vertex und die externen Strahlungskorrekturen an der übrigen Materie in den Folien des Strahltransportsystems, der Streukammer und des Spektrometers sowie an der Targetmaterie vor und hinter dem Wechselwirkungspunkt zu berücksichtigen.

$$\frac{d\sigma_0}{d\Omega dE_3}(E_1, E_3, d) = \frac{d\sigma_0^e(E_1, E_3, d)}{d\Omega dE_3} + \frac{d\sigma_0^r(E_1, E_3)}{d\Omega dE_3}$$

- (i) Die internen Strahlungskorrekturen des kernelastischen Wirkungsquerschnitts werden nach der Gleichung (B.5) /MOT69/ berechnet, während die externen Strahlungskorrekturen mit dem Ausdruck (A.16) /MOT69/ bestimmt werden. Der elastische Wirkungsquerschnitt kann in Analogie zu (2.2) wie folgt angegeben werden:

$$d^2\sigma/d\Omega dE_3 = \sigma_e \left\{ \frac{2M\delta[M^2 - (P+q)^2] F_0(Q^2)/4}{+ 2M\delta[M^2 - (P+q)^2] G_0(Q^2)/4M^2 \cdot 2\tan^2(\theta/2)} \right\}$$

Die Integration über E_3 kann sofort ausgeführt werden und ergibt den Rückstoßfaktor $R=1+2E_1/M \cdot \sin^2\theta/2$. F_0 und G_0 sind die Formfaktoren der elastischen Streuung in der Darstellung von Mo und Tsai. Sie werden zur Berechnung der kernelastischen Strahlungskorrekturen im gesamten Q^2 -Bereich benötigt. Für kleine Q^2 sind die Formfaktoren sehr genau gemessen (siehe /MEC80/), und nur in diesem Bereich liefern die kernelastische Strahlungskorrekturen einen wesentlichen Beitrag.

- (ii) Die Strahlungskorrekturen des quasielastischen Wirkungsquerschnitts werden dem kernelastischen entsprechend berechnet. Für die zugehörigen Formfaktoren wird der experimentell gut fundierte Dipolfit /BAR73/, der geringfügig korrigiert wurde /MIL72/, benutzt:

$$\begin{aligned} F_0(Q^2) &= 4(G_0^2 + \tau G_0^2)/(1+\tau) \\ G_0(Q^2) &= Q^2 G_0^2 \\ \tau &= Q^2/4M^2 \\ G_0 &= G_0/2,793 = [1 - (Q^2/0,71 \text{ GeV}^2)^{-2}] \end{aligned} \quad (4.2)$$

Da es sich tatsächlich um gebundene (quasifreie) Nukleonen handelt, werden weitere Korrekturen nötig:

- Die erste Korrektur berücksichtigt, daß der Phasenraum gebundener Nukleonen durch das Pauliverbot eingeschränkt wird. Für bezüglich der Proton- und Neutronzahl symmetrische Kerne läßt sich dieser Einfluß relativ einfach berechnen /BER72/. In Abb. 4.3 ist das Ergebnis für ^{12}C bei $E_1=5 \text{ GeV}$ bei einem Streuwinkel von 9.96° dargestellt. Für die in dieser Arbeit untersuchten Kerne ^9Be , ^{27}Al und ^{28}Si kann der Effekt nur unter der Näherung, daß der Phasenraum der Nukleonen bis zur Fermikante /MEC80/ nach einer Fermiverteilung besetzt ist, abgeschätzt werden. Die Abweichung zur exakten Rechnung ist für ^{12}C ebenfalls in Abb. 4.3

dargestellt. Da die Abweichung der verschiedenen Methoden zur Pauli-Unterdrückung erst in einem Bereich auftritt, in dem die kernelastischen Strahlungskorrekturen dominieren, wird der Unterdrückungsfaktor mit der Fermi-Methode berechnet, und der Unterschied beider Methoden im systematischen Fehler der quasielastischen Strahlungskorrekturen berücksichtigt.

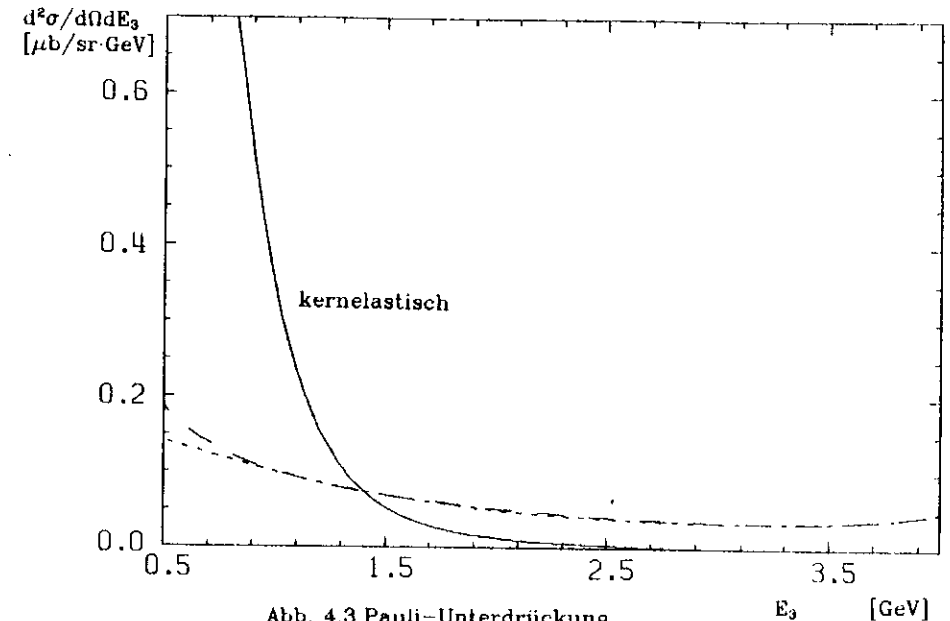


Abb. 4.3 Pauli-Unterdrückung der quasielastischen Strahlungskorrekturen im Vergleich zum kernelastischen Strahlungsschwanz

Pauli-Unterdrückung nach Bernabeu
Pauli-Unterdrückung nach Fermi -----

- Die zweite Korrektur zieht die Fermibewegung der gebundenen Nukleonen in Betracht. Der Ausdruck (4.2) gilt nur im Ruhesystem der Hadronen. Mit der Methode FISH können aber quasielastische Strukturfunktionen bewegter Nukleonen berechnet werden. Für die Formfaktoren wird der Dipolfit benutzt. Die Impulsverteilung und die Bindungsenergie werden aus Einteilchen-Schalenmodell-Wellenfunktionen ermittelt /GLA80/. Um weitere zeitaufwendige numerische Integrationen zu sparen, wird der quasielastische Strahlungsschwanz bewegter

Nukleonen in "Peaking Approximation" berechnet (Gleichung C.7/MOT69/) und ins Verhältnis zu dem ebenfalls in Peaking Approximation berechneten Strahlungsschwanz ruhender Nukleonen gesetzt. Mit diesem Verhältnis wird der nach der exakten Mo-Tsai-Methode berechnete Strahlungsschwanz ruhender Nukleonen korrigiert.

(iii) Mit der Methode FISH kann der Strahlungsschwanz der inelastischen Streuzustände ebenfalls in Peaking Approximation berechnet werden. Die benötigten Strukturfunktionen der freien Nukleonen lagen für $W \leq 1,8 \text{ GeV}$ in parametrisierter Form /GLA80/BRA76/ vor. Für $W > 1,8 \text{ GeV}$ werden empirische Strukturfunktionen, die an die Welt Daten angepaßt worden sind /BRA72/, verwendet:

$$W_1^p = 1/2M \cdot \tilde{W}_2$$

$$W_2^p = 1/\omega \nu \cdot \tilde{W}_2$$

$$\tilde{W}_2 = x_w^{-1} \sum_{n=3}^7 b_n (1-x_w)^n \quad (4.3)$$

Für die Neutronstrukturfunktionen existiert die empirische Anpassung /KEN71/:

$$W_1^n = (1-x') W_1^p$$

$$W_2^n = (1-x') W_2^p$$

Im Prinzip müßte der Einfluß des Schatteneffekts auf die inelastischen Strahlungskorrekturen in Betracht gezogen werden. Diese Ungenauigkeit wird dem systematischen Fehler der inelastischen Strahlungskorrekturen zugeschlagen

Tabelle III		Parameter für \tilde{W}_2						
Fit	M_w^2	a^2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	
für	[GeV ²]	[GeV ²]						
ωW_2	1.43	0.42	0.933	-1.494	9.021	-14.50	6.453	
$2M W_1$	1.95	0.37	1.565	-8.995	30.740	-39.51	16.570	

(iv) Die Abstrahlung zu $E' < E_3$ bewirkt eine Verringerung des Wirkungsquerschnitts um $\exp(\delta_e + \delta_r) \sim 0,80$ (für H_2 , $E_1=5 \text{ GeV}$, $E_3=1,1 \text{ GeV} \equiv x'=0,02$), wobei δ_e durch den Ausdruck (A.21)/MOT69/ und δ_r durch (B.7) gegeben ist.

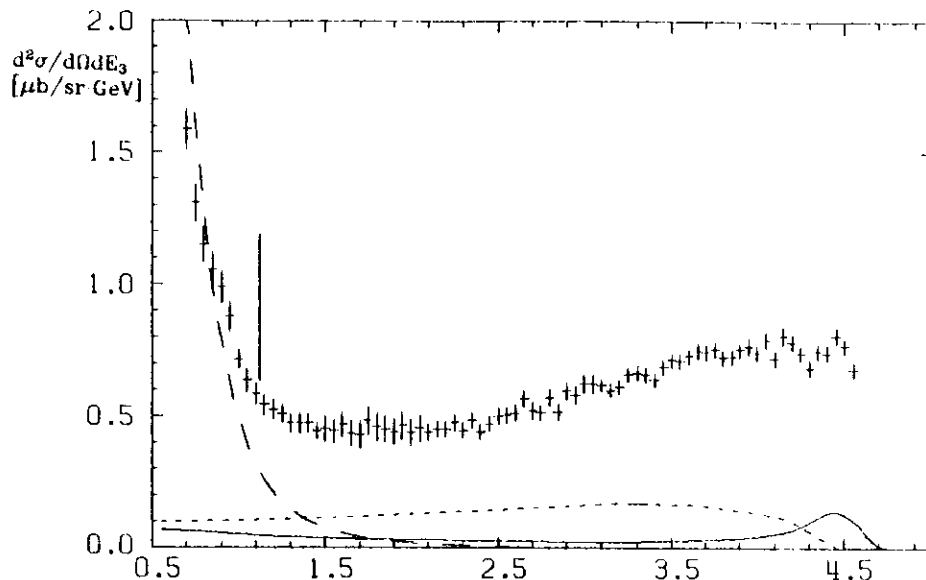


Abb. 4.4 Strahlungsschwänze: E_3 [GeV]

+ Unkorrigierter Wirkungsquerschnitt

--- für kernelastischen Wirkungsquerschnitt

— für quasielastischen Wirkungsquerschnitt

..... für inelastischen Wirkungsquerschnitt

In Abb. 4.4 sind die einzelnen Anteile der Strahlungskorrekturen im Vergleich zum unkorrigierten Wirkungsquerschnitt für das Target ^{27}Al bei einer Einschußenergie von 5 GeV dargestellt. Da die Strahlungskorrekturen für sehr kleine Streuenergien E_3 aus noch zu erläuternden Gründen offensichtlich überschätzt werden, wird zur Bestimmung der Wirkungsquerschnitte nur der Teil der Daten herangezogen, für die der Anteil der Strahlungskorrekturen kleiner als 80% ist. Dieser Schnitt ist in Abb. 4.4 durch einen senkrechten Strich markiert. Wie die Lage des elastischen Kanals beim Wasserstoffstreuungsspektrum zeigen wird, kann der zu kleine Wirkungsquerschnitt nicht auf eine falsche Bestimmung der Einschußenergie E_1 zurückgeführt werden. Wegen der Steilheit des Wirkungsquerschnittsverlaufs für niedrige Streuenergien E_3 wird die Unsicherheit der Impulsbestimmung durch die Impulsauflösung als zusätzlicher, systematischer Fehler berücksichtigt.

5.1 NUKLEONWIRKUNGSQUERSCHNITTE

Nach der im Kapitel 4 beschriebenen Methode, wird der Wasserstoffwirkungsquerschnitt zur Bestimmung der Protonstrukturfunktion berechnet. Aus dem entsprechend berechneten Deuteriumwirkungsquerschnitt läßt sich mit dieser Protonstrukturfunktion die Neutronstrukturfunktion wie im folgenden beschrieben extrahieren. Nimmt man an, daß für den kleinsten Kern Deuterium Abschattungseffekte in erster Näherung vernachlässigbar sind, so lassen sich die Deuterium-Kernstrukturfunktionen als inkohärente Summe der fermibewegten Proton- und Neutronstrukturfunktionen, die mit der zugehörigen Impulsverteilung gefaltet wurden, darstellen:

$$W_{1,2} d = W_{1,2} p,fermi + W_{1,2} n,fermi$$

Nimmt man weiter an, daß der Unterschied zwischen fermibewegter Neutronstrukturfunktion und freier Neutronstrukturfunktion gleich dem entsprechenden Unterschied bei Protonen ist, so folgt mit:

$$W_{1,2} n,fermi/W_{1,2} n,frei = W_{1,2} p,fermi/W_{1,2} p,frei$$

$$W_{1,2} n,frei = W_{1,2} d W_{1,2} p,frei/W_{1,2} p,fermi - W_{1,2} p,frei$$

$$W_{1,2} n,frei/W_{1,2} p,frei = W_{1,2} d/W_{1,2} p,fermi - 1 \quad (5.1)$$

Die Wirkungsquerschnitte für das Deuterium und das freie Proton liegen als Meßergebnis vor. Die Strukturfunktion des fermibewegten Protons wird mit der Methode FISH berechnet. Als Parametrisierung der Strukturfunktionen im Resonanzgebiet wird die von U. Glawe /GLA80/ verwendet, die auf Wasserstoffdaten von Köbberling et al. /KOB74/ beruht. In Abb. 5.1 wird diese Parametrisierung für Wasserstoff bei einem Streuwinkel von $\theta = 9.96^\circ$ und einer Einschußenergie $E_1 = 3$ GeV und 5 GeV mit einer Parametrisierung von Brasse et al. /BRA76/ verglichen, die die Weltdaten zum damaligen Zeitpunkt unter anderem auch die von Köbberling et al. beinhaltet. Der Vergleich zeigt, daß beide Parametrisierungen innerhalb der Fehler der Methode FISH (11%) übereinstimmen. In folgenden wird stets die Parametrisierung von U. Glawe benutzt, da für diese Daten eine entsprechende Parametrisierung für die zugehörigen Neutrondaten existiert.

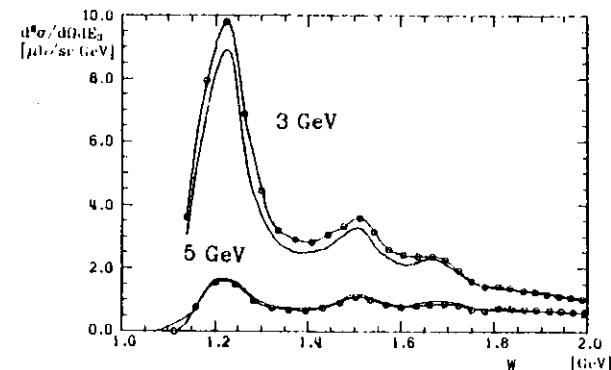


Abb. 5.1 Parametrisierungen der Strukturfunktionen für Wasserstoff bei $E_1 = 3$ GeV und 5 GeV

nach Brasse et al. /BRA76/ : ---

nach Glawe /GLA80/ : -o-

Im inelastischen Bereich oberhalb $W = 1,8$ GeV werden die Strukturfunktionen durch die in Kapitel 4.3 beschriebenen, empirischen Anpassungen ausgedrückt. Der Übergang vom Resonanz- zum tiefinelastischen Bereich ist, da die zugrunde liegenden Daten nur bis $W = 1,8$ GeV reichten, nicht stetig, weil für derartig kleine, invariante Massen W die angepaßten Strukturfunktionen schon deutlich ansteigen, um die Summenregel für den Resonanzbereich, einschließlich dem Nukleonenpol, zu erfüllen. Da in der vorliegenden Arbeit der Wirkungsquerschnitt genügend weit entfernt von dieser Übergangsstelle untersucht wird, braucht diesem Fehler keine weitere Aufmerksamkeit geschenkt zu werden. Die so bestimmten Strukturfunktionen werden mit den Wellenfunktionen für Deuterium /SCM80/ gefaltet. Im Bereich oberhalb $W = 1,8$ GeV ist wegen des weitgehend strukturlosen Wirkungsquerschnitts eine Faltung nicht von Bedeutung und wird wegen der zeitaufwendigen numerischen Integrationen unterlassen.

In Abb. 5.2 (a) und (b) sind die gemessenen Wirkungsquerschnitte (σ_r) für Wasserstoff bei den Einschußenergien $E_1 = 3$ GeV, 5 GeV, 6 GeV und 7 GeV und die strahlungskorrigierten Wirkungsquerschnitten (σ) abgebildet. Abb. 5.3 (a) und (b) zeigt die entsprechenden Wirkungsquerschnitte für Deuterium. In dieser und allen folgenden Abbildungen sind Wirkungsquerschnitte jeweils pro Nukleon dargestellt.

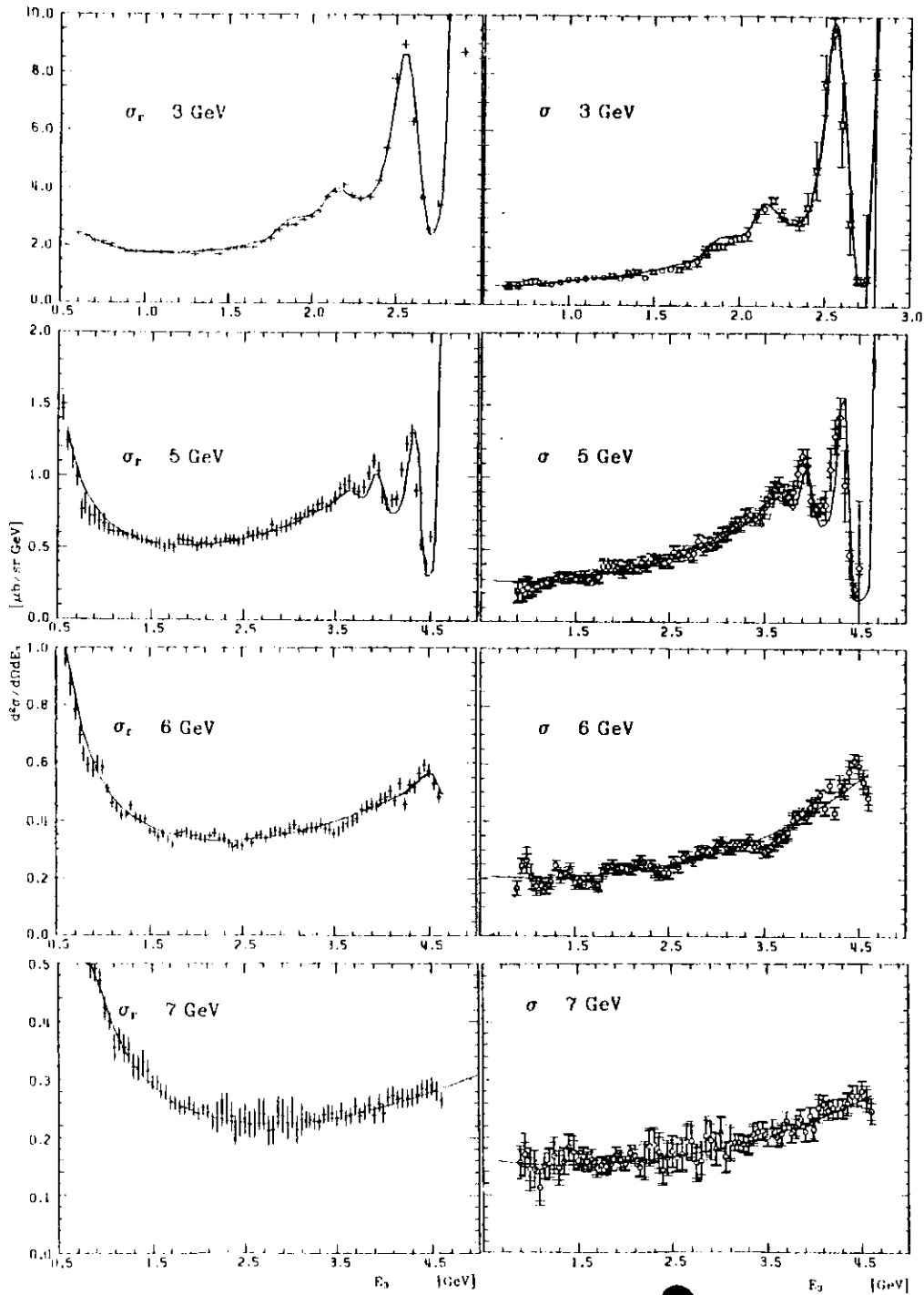


Abb. 5.2 Wasserstoffwirkungsquerschnitte
(a) ohne, (b) mit Strahlungskorrekturen

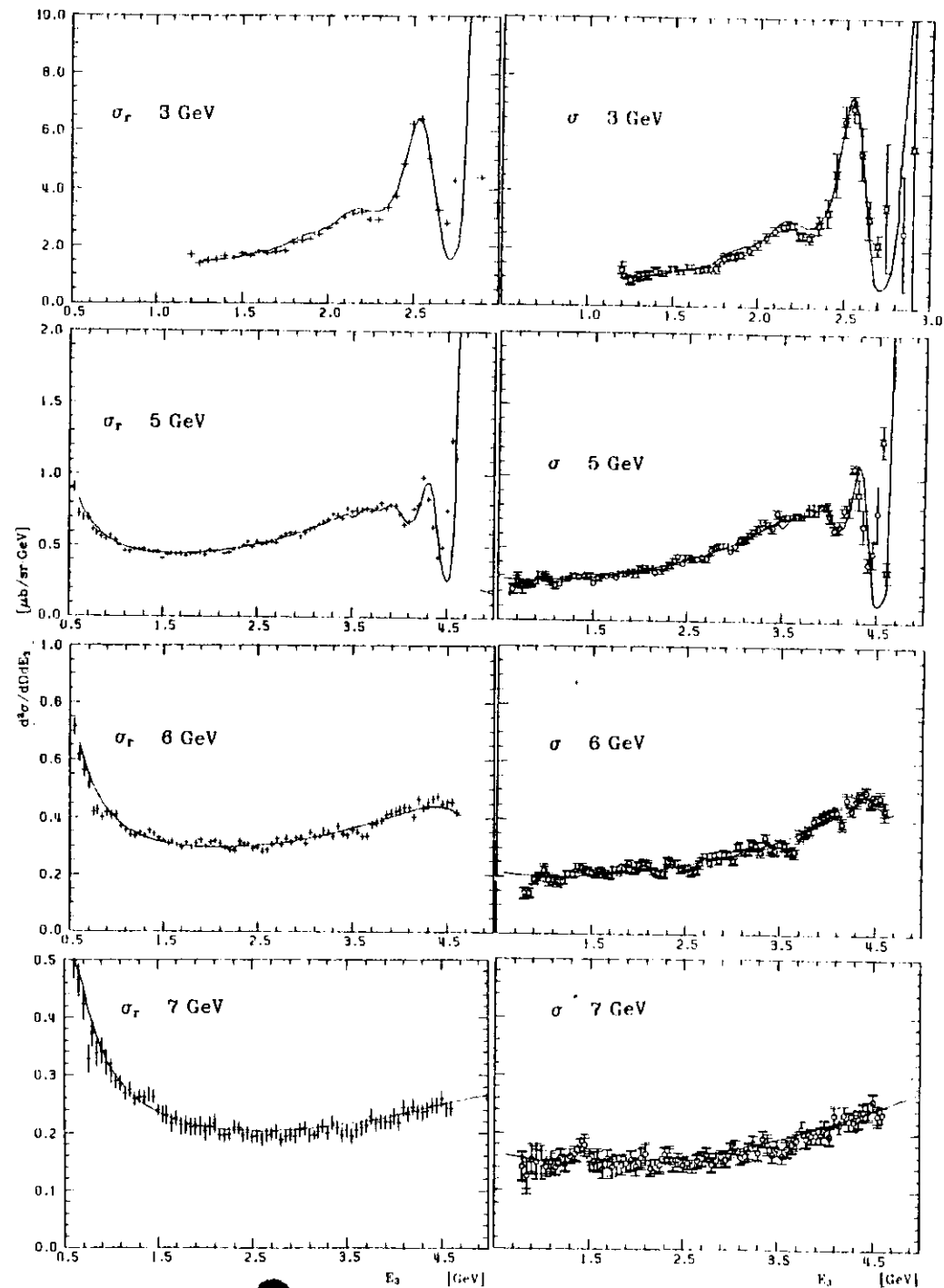


Abb. 5.3 Deuteriumwirkungsquerschnitte
(a) ohne, (b) mit Strahlungskorrekturen

Die Ergebnisse für beide Messungen sind in Tabelle IV.a aufgelistet, der strahlungskorrigierte Wirkungsquerschnitt wird hier wie auch im folgenden nur so weit berechnet, wie die Strahlungskorrekturen 80 % des unkorrigierten Wirkungsquerschnitts nicht übersteigen. Neben dem vertikalen Fehlerbalken, der den statistischen Fehler und den Fehler der Ladungs- und Dichtemessung berücksichtigt, ist für den unkorrigierten Wirkungsquerschnitt die Impulsauflösung als waagerechter Fehlerbalken symbolisiert. Diese Unsicherheit in der Impulsbestimmung macht sich insbesondere bei mit der Streuenergie stark variierenden Wirkungsquerschnitten deutlich bemerkbar. Im folgenden wird sie deshalb als zweiter Fehlerbalken bei den strahlungskorrigierten Wirkungsquerschnitten dargestellt und ist in dem in Tabelle IV.a gelisteten, relativen Gesamtfehler enthalten. Der nach dem Ausdruck (5.1) extrahierte Neutronwirkungsquerschnitt ist in der Abb. 5.4 (a) eingezeichnet. Neben dem gemessenen Wirkungsquerschnitt ist zum Vergleich jeweils der nach der Methode FISH ermittelte Wirkungsquerschnitt (σ_{theo}) mit dargestellt. Da der theoretische Wirkungsquerschnitt die Proton- und Neutron-Daten gut beschreibt, wird er im folgenden nicht nur zur Berechnung der inelastischen Strahlungskorrekturen, sondern auch als Parametrisierung der freien Nukleonwirkungsquerschnitte bei der Bestimmung von A_{off}/A verwendet, da seine Berechnung wesentlich mehr Daten als die hier vorgestellten beinhaltet. Das Verhältnis vom Neutron- zum Protonwirkungsquerschnitt ist zusammen mit der empirischen Anpassung $(1-x')$ in Abb. 5.4 (b) für jeweils eine Einschubenergie als Funktion von x' dargestellt. In Abb. 5.5 wird das für alle Energien in äquidistante x' -Intervalle zusammengefaßte Ergebnis mit neueren Ergebnissen vom SLAC /POU74/STE75/BOD79/ verglichen. Es zeigt sich, daß die Parametrisierung $(1-x')$ auch zu kleinen x' hin fortgesetzt werden kann.

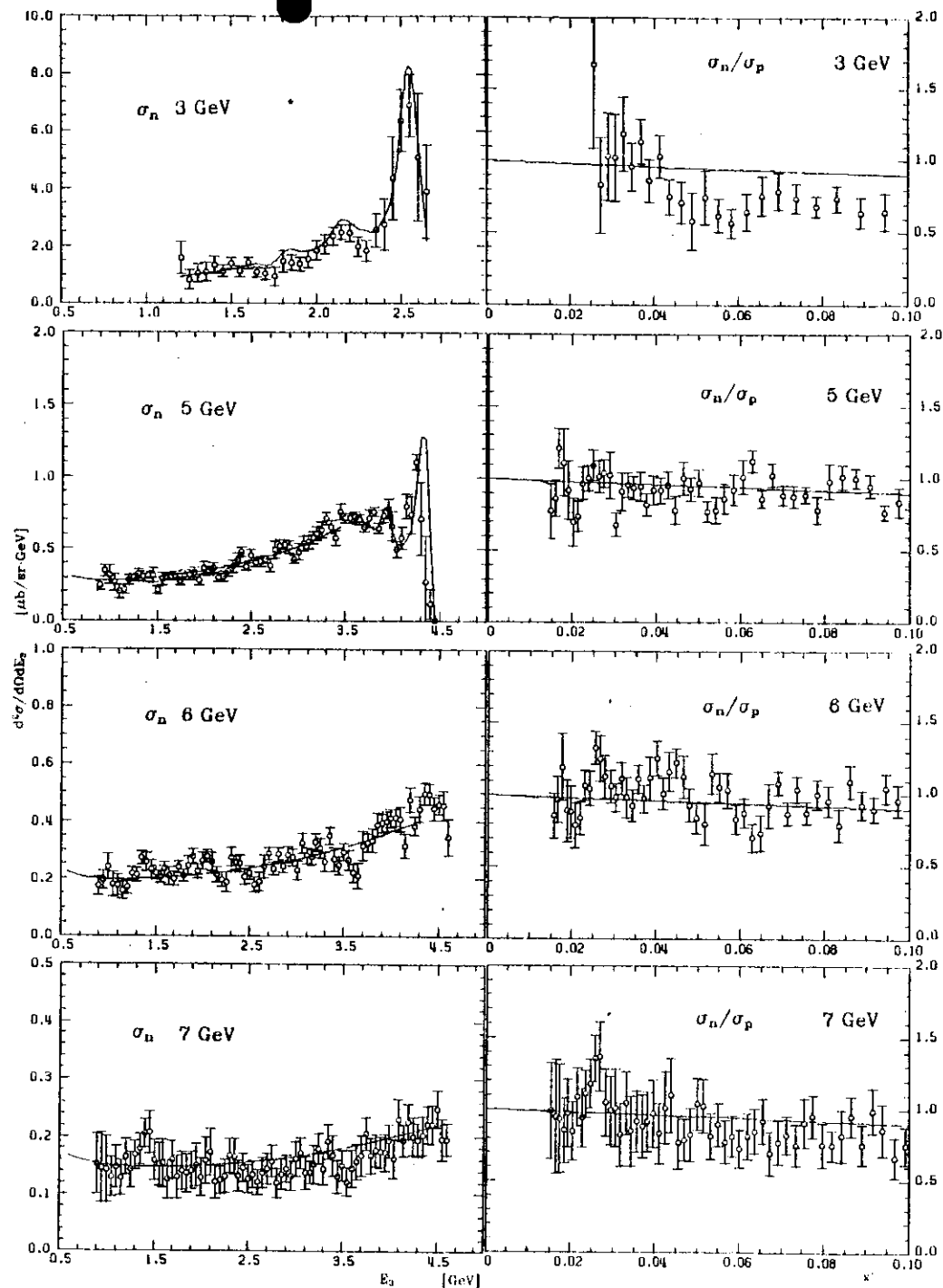


Abb. 5.4 Neutron (a) Wirkungsquerschnitt

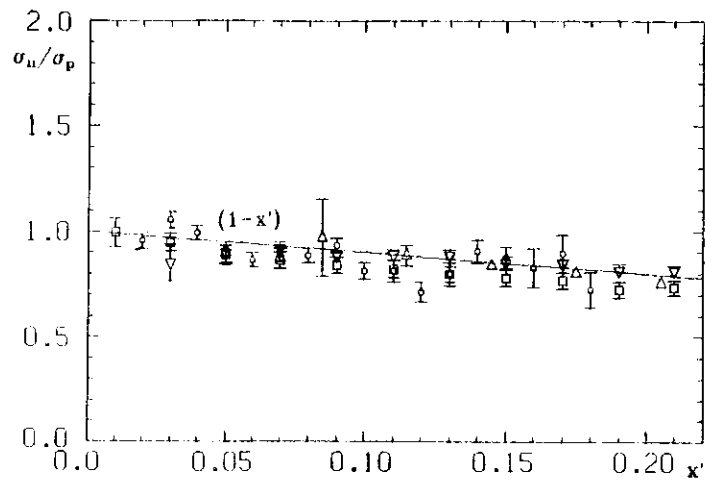


Abb. 5.5 Neutron-Proton-Verhältnis:

● dieses Experiment

▼ Poucher et al. /POU74/

■ Stein et al. /STE75/

▲ Bodek et al. /BOD79/

5.2 KERNWIRKUNGSQUERSCHNITTE

Die Wirkungsquerschnitte für Kerne wurden nach der gleichen Methode wie die Nukleon-Wirkungsquerschnitte berechnet und korrigiert. Die Ergebnisse für alle Targets und Energien sind in Tabelle IV.b gelistet. Als Beispiel sind für die Targets ^9Be I und ^{27}Al in Abb. 5.6 die strahlungskorrigierten Wirkungsquerschnitte zusammen mit den bereits beschriebenen theoretischen Wirkungsquerschnitten dargestellt (siehe auch /MECBO/). Für sehr kleine Streuenergien macht sich ein deutliches Abweichen von der inkohärenten Beschreibung bemerkbar. Für die dickeren Beryllium-targets ergab sich ein entsprechender Verlauf der strahlungskorrigierten Wirkungsquerschnitte; dies bestätigt, daß die externen Strahlungskorrekturen vernünftig berücksichtigt wurden. Aus diesem Grunde werden im folgenden die Ergebnisse für alle Beryllium-Targets zusammengefaßt.

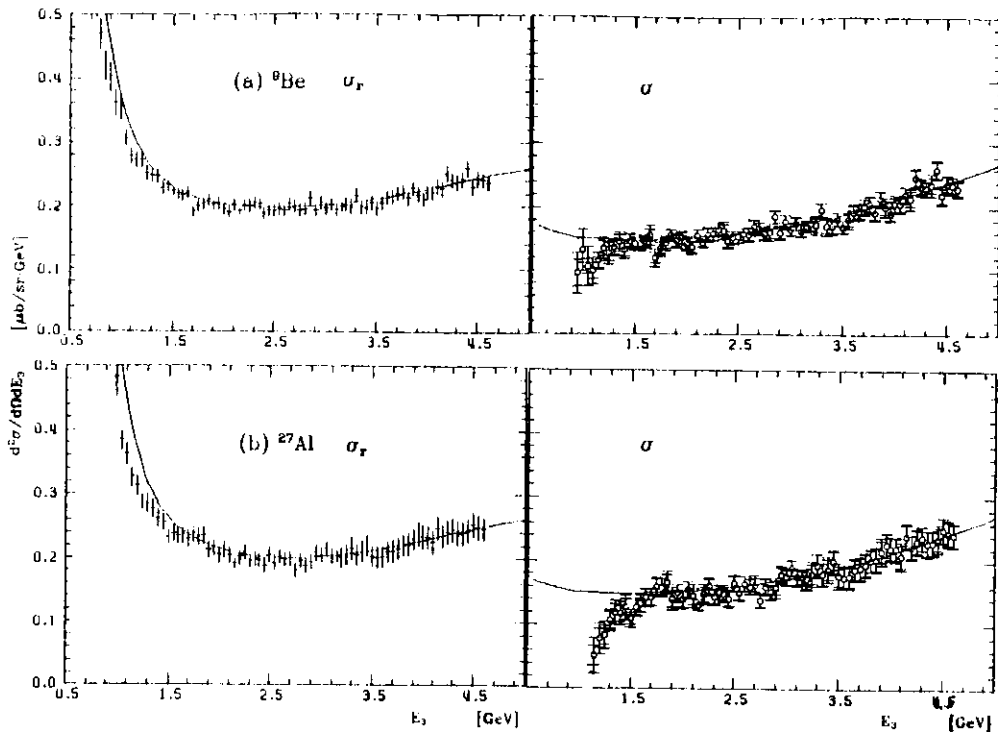


Abb. 5.6 Kernwirkungsquerschnitte
(a) ${}^9\text{Be}$, (b) ${}^{27}\text{Al}$ $E_1=7$ GeV

5.2.1 DEFINITION EINES KOHÄRENTEN EFFEKTS

A_{eff}/A als kohärenter Effekt wird wie folgt definiert:

$$\frac{A_{\text{eff}}}{A} = \frac{\sigma_A}{Z\sigma + N\sigma} = \frac{(\sigma_{A,r} - T_{\text{kern}} - T_{\text{quasi}} - T_{\text{inel}}) \cdot \exp[-(\delta_t + \delta_r)]}{\sigma_{\text{theo}}}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{theo}} &= \sigma_{\text{NS}} \{ 2[W_2^p + W_1^p \cdot 2 \tan^2 \theta / 2] + N[W_2^n + W_1^n \cdot 2 \tan^2 \theta / 2] \} \\ &= \sigma_{\text{NS}} [A - x'N] [1/\omega\nu + 1/2M \tan^2 \theta / 2] \cdot \tilde{W}_2 \end{aligned}$$

Die letzte Identität gilt nur formal, da sich die hier benutzten Parametrisierungen für W_1 und W_2 in \tilde{W}_2 (siehe Kapitel 4.3) unterscheiden.

Mit dieser Definition sollen die Kernwirkungsquerschnitte auf kohärente Effekte hin untersucht werden. Um entscheiden zu können, ob die bei den Kernwirkungsquerschnitten sich andeutende Abweichung von der inkohärenten Beschreibung signifikant ist, folgt eine Abschätzung des maximalen Fehlers (Abb. 5.7):

1. Der experimentelle und statistische Fehler ist als innerer Fehlerbalken dargestellt.
2. Der Fehler, der durch die Unsicherheit der Impulsbestimmung verursacht wird, ist als mittlerer Fehler eingezeichnet.
3. Der äußere Fehlerbalken enthält folgende systematische Fehler:
 - a. Berechnung des kernelastischen Wirkungsquerschnitts in der Einphotonenaustauschnäherung 1%.
 - b. empirische Formfaktoren des kernelastischen Wirkungsquerschnitts 4%.
 - c. Berechnung der quasielastischen Strahlungskorrekturen mit der Methode FISH 7%.
 - d. Berechnung des quasielastischen Wirkungsquerschnitts in der Einphotonenaustauschnäherung 1%.
 - e. Der Fehler durch die Fermi-Gas-Näherung bei der Bestimmung des Unterdrückungsfaktors wird anhand der Ergebnisse für ${}^{12}\text{C}$ zu maximal 25% abgeschätzt.
 - f. Berechnung der inelastischen Strahlungskorrekturen mit der Methode FISH 11%.

- g. Berechnung des inelastischen Wirkungsquerschnitts in der Einphotonenaustauschnäherung 1%.
- h. Um den Einfluß eines kohärenten Effekts auf die Berechnung der inelastischen Strahlungskorrekturen abzuschätzen, wird angenommen, daß bei $Q^2 = 0,2 \text{ GeV}^2$ ein kohärenter Effekt einsetzt, der linear bis zur totalen destruktiven Interferenz bei $Q^2 = 0 \text{ GeV}^2$ anwächst. Die Abweichung dieser Berechnung der inelastischen Strahlungskorrekturen von der inkohärenten Berechnung wird als zusätzlicher, systematischer Fehler der inelastischen Strahlungskorrekturen berücksichtigt.

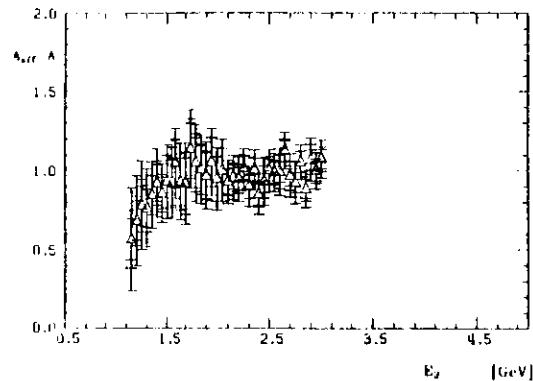


Abb 5.7 Maximaler Fehler ^{27}Al $E_1=5 \text{ GeV}$

1. innerer Fehlerbalken = experimenteller Fehler
2. mittlerer Fehlerbalken = Unsicherheit der Impulsbestimmung
3. äußerer Fehlerbalken = systematischer Fehler

In Abb. 5.7 zeigt sich für das Target ^{27}Al bei einer Einschußenergie von $E_1 = 5 \text{ GeV}$, daß die Abweichung von $A_{\text{eff}}/A = 1$ für kleine Streuenergien E_s deutlich größer als der maximale Fehler ist.

Die naheliegende Vermutung, daß der Effekt von einer numerisch falschen Rechnung, insbesondere der kernelastischen Strahlungskorrekturen, herrührt (man erinnere sich an die offensichtlich zu großen kernelastischen Strahlungskorrekturen in Abb. 4.4), kann, wie bei G.Mecklenbrauck gezeigt, mit folgenden Argumenten zerstreut werden:

Die numerische Richtigkeit der Rechnungen für Wasserstoff konnte durch Vergleich mit den Ergebnissen von Mo und Tsai sichergestellt werden.

Die Berechnung der Strahlungskorrekturen für Kerne unterscheidet sich von der für Wasserstoff allein dadurch, daß andere Formfaktoren benutzt werden. Im übrigen müßte sich ein Fehler in der Rechnung, der, damit für Aluminium keine Abweichung von der inkohärenten Beschreibung auftritt, von der Größenordnung 25% - 40% wäre, sich schon bei den Strahlungskorrekturen für Wasserstoff bemerkbar machen, da der Anteil der kernelastischen Strahlungskorrekturen an dem unkorrigierten Wirkungsquerschnitt vergleichbar ist mit dem entsprechenden Anteil bei z.B. Aluminium /MEC80/.

Übrig bleibt allein die Möglichkeit, daß die Strahlungskorrekturen methodisch unvollständig durchgeführt werden. Bei der Definition eines kohärenten Effekts A_{eff}/A ist als Korrektur die inkohärente Summe aller Beiträge zu den Strahlungskorrekturen berechnet worden. Diese Näherung, kann wie folgende Überlegung zeigen soll, fragwürdig sein:

- (α) Ein Elektron wird an einem quasifreien Kernnukleon unter Austausch eines harten, virtuellen Photons ($\nu \sim 4,4 \text{ GeV}$ bei $E_1=5 \text{ GeV}$) mit großem Energieübertrag, aber Q^2 klein, inelastisch gestreut. Das auslaufende Elektron strahlt im Feld desselben (Rest-) Kerns ein sehr weiches, reelles Photon ($k \sim 0,1 \text{ GeV}$) ab und wird dann bei $E_3=0,5 \text{ GeV}$ nachgewiesen. Das reelle Photon hat wegen des großen Photon-Kernwirkungsquerschnitts für kleine k eine gewisse Wahrscheinlichkeit der Wechselwirkung mit dem Restkern. Im Prinzip handelt es sich um eine Strahlungskorrektur zu dem inelastischen Wirkungsquerschnitt bei $E_3=0,6 \text{ GeV}$.
- (β) Ein Elektron wird unter Abstrahlung eines harten, reellen Photons ($k \sim 4,4 \text{ GeV}$) kernelastisch am Gesamtkern unter Austausch eines weichen, reellen Photons ($\nu \sim 0,1 \text{ GeV}$) gestreut. Das abgestrahlte Photon hat wegen des Schatteneffekts für reelle Photonen eine gewisse Wahrscheinlichkeit der Wechselwirkung mit demselben Kern. Hier handelt es sich im Prinzip um eine Strahlungskorrektur für den kernelastischen Wirkungsquerschnitt.

Beide Prozesse sind in ihrer Wirkung sehr ähnlich, sie unterscheiden sich nur durch den verschiedenen Charakter (reell oder virtuell) der beteiligten Photonen. Die Vermutung liegt also nahe, daß die vollständige kohärente Rechnung von der inkohärenten abweicht. Zieht man die Endzustandswechselwirkung der abgestrahlten, reellen Photonen mit demselben (Rest-) Kern in Betracht, so beschreiben die Prozesse (α) und (β) einen Beitrag zum Zweiphotonenaustausch der Elektron-Kernstreuung.

Als Ergebnis dieser Spekulationen soll festgehalten werden: Falls ein kohärenter Effekt gemessen wird, läßt sich im Rahmen dieser Arbeit nicht entscheiden, ob es sich um einen Schatteneffekt oder um

einen kohärenten Effekt der Strahlungskorrekturen handelt.

In Abb. 5.8 wird A_{eff}/A mit den im Kapitel 2 erwähnten VMD-Modellen verglichen. Es zeigt sich, daß der gemessene Effekt für größere Streuenergien eher mit $A_{\text{eff}}/A = 1$ oder allenfalls mit den Korrelations-VMD-Modellen übereinstimmt. Für sehr kleine Streuenergien ergibt sich aber ein Verlauf, der mit keinem VMD-Modell verträglich ist. Das Ergebnis erinnert an die qualitativen Voraussagen von Zakharow. Neuere Ergebnisse der Myon-Experimente zeigten aber, daß der Anteil des neutralen Gluon-Sees an den Strukturfunktionen größer ist, als man es damals erwartete /ZAK80/.

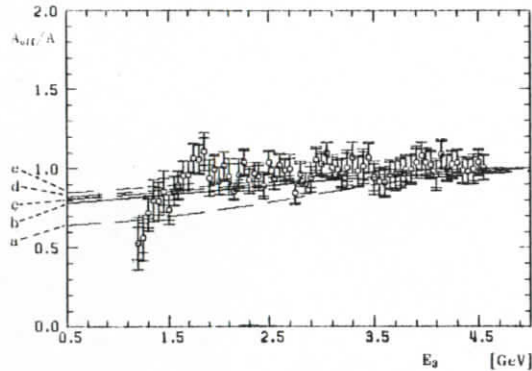


Abb. 5.8 Vergleich mit VMD-Modellen ^{27}Al , $E_1=7$ GeV

- (a) VDM nach /BRP69/
- (b) GVDM nach /SCI73/
- (c) GVDM + OFF-DIAGONAL nach /DRS75/
- (d) GVDM + Korrelationen nach /DIT76/
- (e) GVDM + Korrelationen nach /MON71/

5.2.2 KINEMATISCHE ABHÄNGIGKEIT DES KOHÄRENTEN EFFEKTS

Im folgenden sollen die Ergebnisse für A_{eff}/A einer genaueren Untersuchung auf ihre Abhängigkeit von den kinematischen Variablen unterzogen werden. Zu diesem Zweck werden in der kinematischen Ebene Schnitte mit jeweils konstantem Q^2 , ν und x' gemacht (siehe Abb. 2.2). Für jeden Schnittpunkt mit dem Spektrum jeweils einer Einschubenergie wird A_{eff}/A als Funktion der nicht festgehaltenen Variablen dargestellt.

- In Abb. 5.9 (a) ist A_{eff}/A für jede Einschubenergie in äquidistanten Q^2 -Intervallen ($\Delta Q^2=0,02$ GeV²) interpoliert und als Funktion von ν dargestellt worden. Man erkennt, daß das Abweichen des gemessenen Effekts von $A_{\text{eff}}/A = 1$ für konstantes Q^2 bei verschiedenen ν einsetzt.
- In Abb. 5.9 (b) ist A_{eff}/A für jede Einschubenergie in äquidistanten ν -Intervallen ($\Delta \nu = 0,1$ GeV) interpoliert und als Funktion von Q^2 dargestellt worden. Auch hier zeigt sich, daß ein kohärenter Effekt bei konstantem ν als Funktion von Q^2 verschieden stark auftritt.
- In Abb. 5.9 (c) ist A_{eff}/A für jede Einschubenergie in äquidistanten x' -Intervallen ($\Delta x'=0,002$) interpoliert und als Funktion von Q^2 dargestellt worden. Hier ergibt sich, daß A_{eff}/A bei festen Werten von x' für alle Q^2 innerhalb der experimentellen Genauigkeit übereinstimmt. A_{eff}/A läßt sich demnach als Funktion einer einzigen Variablen x' darstellen, es zeigt Skalenverhalten.

Aus diesem Grund können die Ergebnisse verschiedener Einschubenergien für dasselbe Target und gleiche x' -Intervalle zusammengefaßt werden. Ebenfalls können die Ergebnisse der drei verschiedenen ^9Be -Targets zusammengefaßt werden, da trotz unterschiedlicher externer Strahlungskorrekturen der gleiche korrigierte Wirkungsquerschnitt resultiert (siehe auch /MEC80/).

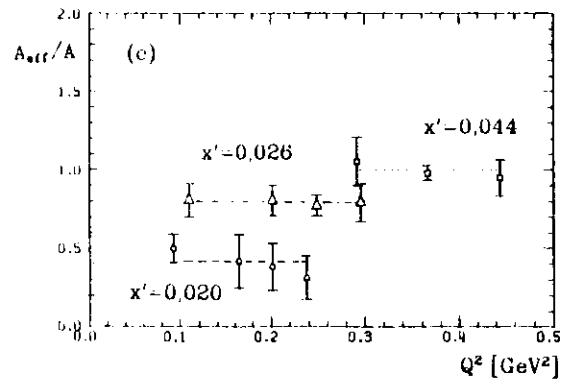
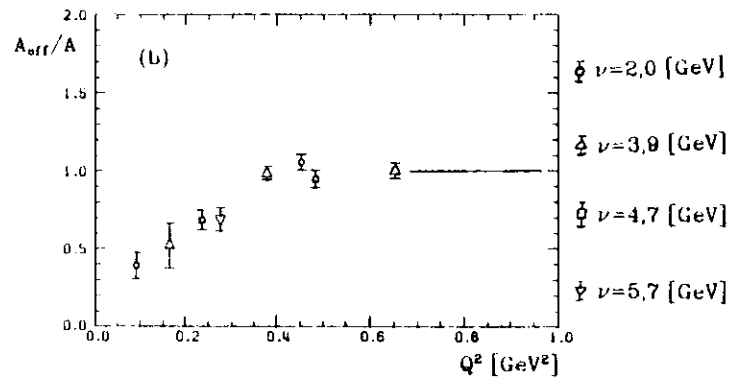
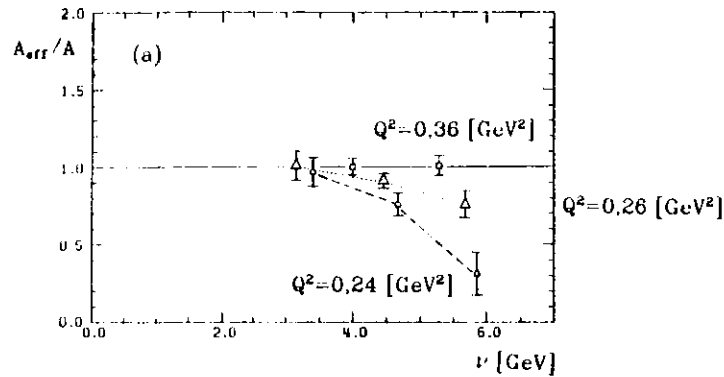


Abb. 5.9 Kinematische Abhängigkeit von A_{err}

- (a) Q^2 als Parameter
- (b) ν als Parameter
- (c) x' als Parameter

In Abb. 5.10 wird das Verhältnis A_{err}/A dieses Experiments für das Target ${}^9\text{Be}$ und ${}^{27}\text{Al}$ bei einer Einschubenergie von $E_1 = 5$ GeV verglichen mit einem Daresbury-Experiment /BAI79/ an entsprechenden Targets. Daneben ist der Verlauf des GVD-Modells /SCI73/ eingezeichnet. Der quantitative Vergleich mit den Aluminium-Daten des Daresbury-Experiments fällt weniger günstig aus als bei Beryllium. Vermutlicherweise ist diese Abweichung auf die Vernachlässigung der inelastischen Strahlungskorrekturen bei dem Daresbury-Experiment zurückzuführen. Diese Korrekturen gewinnen mit zunehmender Massenzahl an Bedeutung und dürfen, da sie eine subtraktive Korrektur an dem Verhältnis A_{err}/A darstellen, nicht vernachlässigt werden. Es läßt sich aber festhalten, daß der Verlauf von A_{err}/A in beiden Fällen die gleiche Tendenz zeigt. Für kleine x' ($< 0,04$) beginnen die Meßwerte, deutlich von $A_{err}/A = 1$ abzuweichen, während sie für x' größer 0,04 mit $A_{err}/A = 1$ verträglich zu sein scheinen.

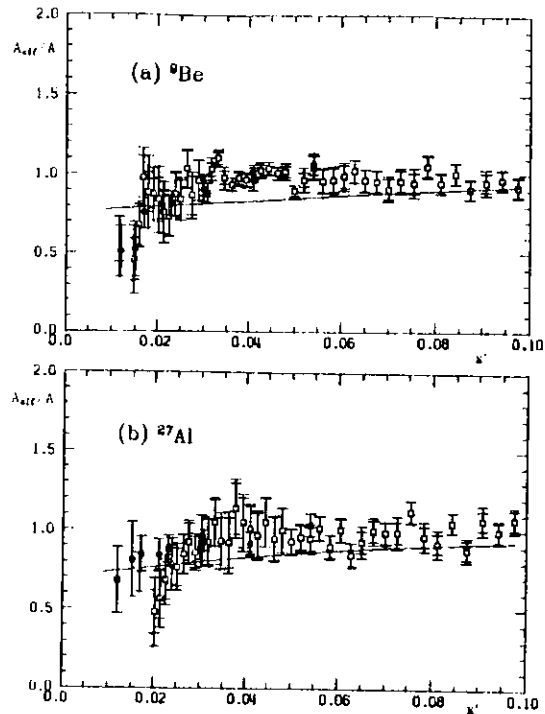


Abb. 5.10 Kohärenter Effekt
für $E_1=7$ GeV: (a) ${}^9\text{Be}$, (b) ${}^{27}\text{Al}$

◻ dieses Experiment

† Bailey et al. /BAI79/

Die für die Einschubenergien zusammengefaßten Ergebnisse für A_{ort}/A sind für die jeweiligen Targets in Abb. 5.11 (a) – (d) als Funktion der Skalenvariable x' dargestellt.

Neben diesen Ergebnissen sind die Meßpunkte der Kernstreuung mit reellen Photonen (DESY /HEY71/CRI77/, Daresbury /BRK73/, Cornell /MIC77/ und USCB /CAI73/), soweit sie vom Energieübertrag ν und vom Target her vergleichbar sind, ebenfalls eingezeichnet. Da sich bei den Ergebnissen reeller Photonen keine ν -Abhängigkeit feststellen läßt, sind die Ergebnisse jeweils eines Experiments zusammengefaßt dargestellt. Ein Vergleich mit den Vorhersagen der VMD-Modelle ist in der Darstellung mit zusammengefaßten Energien nicht sinnvoll, da für diese Modelle ein Skalenverhalten wegen der kinematischen Abhängigkeit der Kopplung des Photons an die Hadronen nicht zu erwarten ist.

Um einen zusätzlichen Vergleich zu ermöglichen, wurden die älteren Ergebnisse der Gruppe F23 für die Targets Kohlenstoff und Aluminium /HUB79/ mit der gleichen Strahlungskorrekturprozedur neu ausgewertet. Sie sind mit der zugehörigen GVDM-Rechnung in Abb. 5.12 (a) und (b) aufgetragen.

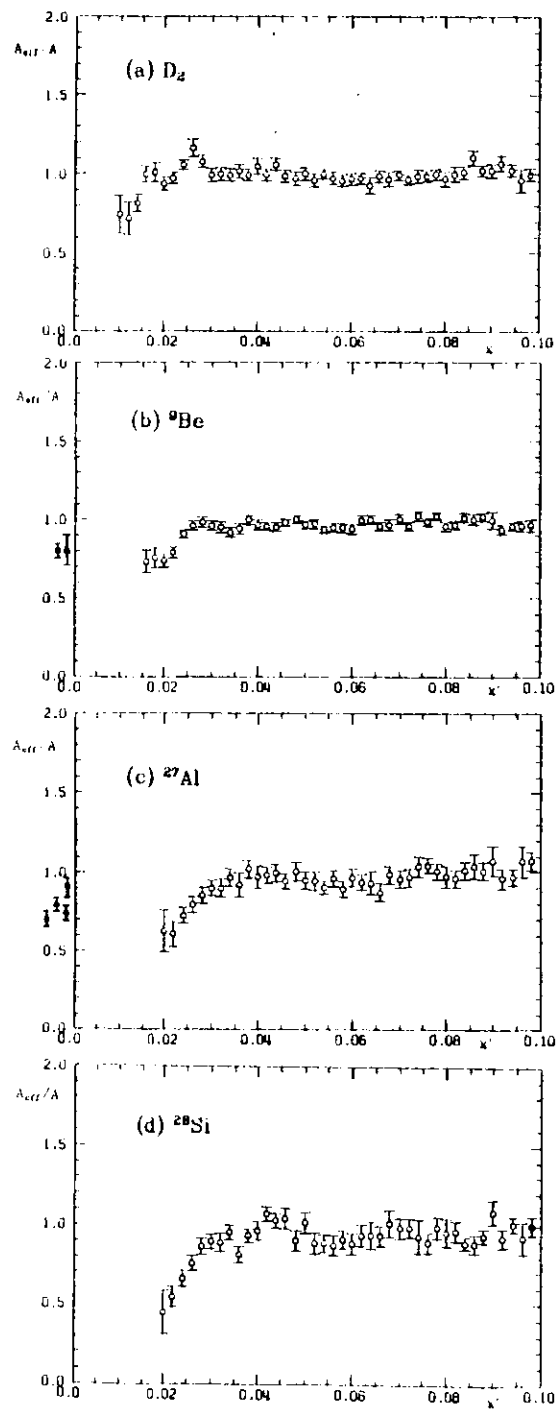


Abb. 5.11 Kohärenter Effekt gegen x zusammengefaßt für alle Einschüßenergien
(a) D_2 , (b) ${}^9\text{Be}$, (c) ${}^{27}\text{Al}$, (d) ${}^{28}\text{Si}$

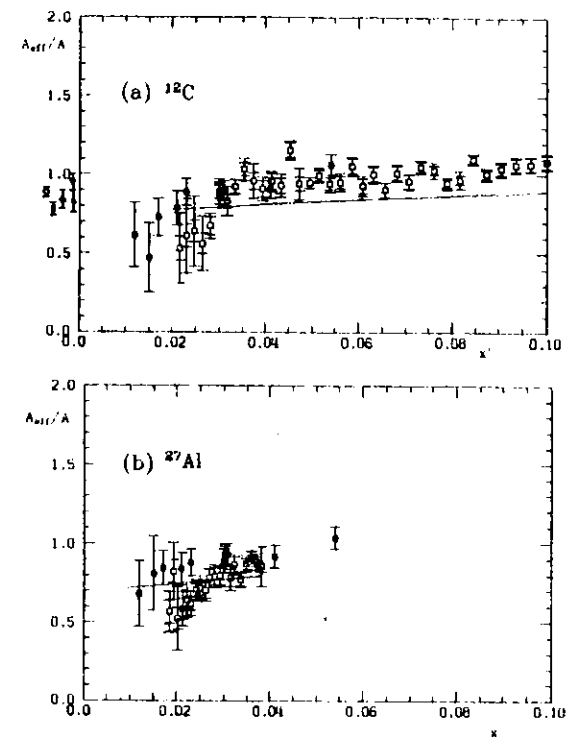


Abb. 5.12 Vergleich mit älteren Messungen
(a) ${}^{12}\text{C}$, (b) ${}^{27}\text{Al}$ Huber et al. /HUB79/

- ♣ Heynen et al. /HEY71/
- ♠ Criegee et al. /CRI77/
- ♣ Brooks et al. /BRK73/
- ♣ Michalowski et al. /MIC77/
- ♣ Caldwell et al. /CAL73/
- ♣ dieses Experiment
- ♣ Bailey et al. /BAI79/
- ♣ Huber et al.

Für alle drei Experimente kann folgendes Ergebnis festgehalten werden. Man erkennt, daß der Verlauf von A_{eff}/A nicht in einfacher Weise zu den Meßergebnissen reeller Photonen hin extrapoliert werden kann, da die Meßwerte für abnehmende x' ($<0,04$) stärker als die VMD-Modellen von $A_{\text{eff}}/A = 1$ abweichen. Für $x' > 0,04$ deutet sich zwar im Mittel eine leichte Steigung an, innerhalb der Fehler läßt sich aber lediglich aussagen, daß die Ergebnisse mit $A_{\text{eff}}/A = 1$ verträglich sind. Der x' -Bereich eines signifikanten kohärenten Effekts ist von der Massenzahl A abhängig, selbst für Deuterium deutet sich eine Abweichung der Ergebnisse von $A_{\text{eff}}/A = 1$ im Bereich sehr kleiner x' an.

5.2.3 MASSENZAHL-ABHÄNGIGKEIT DES KOHÄRENTEN EFFEKTS

Um die Abhängigkeit von A_{eff} von der Massenzahl A zu untersuchen, wird für jeweils die gleichen x' -Intervalle eine Anpassung $A_{\text{eff}} = A^{\epsilon+1}$ versucht. Dieser einfache Ansatz wird dem theoretischen Hintergrund des Schatteneffekts sicher nicht gerecht, da er sich aber bei den bisherigen Experimenten eingebürgert hat, wird er hier ebenfalls herangezogen, um einen Vergleich mit diesen Experimenten zu ermöglichen. Der Vergleich mit dem Daresbury-Experiment /BAI79/ ist auf diese Weise nicht sinnvoll, da dieses eine deutlich verschiedene A -Abhängigkeit zeigt (eine Geradenanpassung an die Meßwerte dieses Experiments schneidet offensichtlich nicht den Punkt $A_{\text{eff}} = 1$ für $A = 1$).

In Abb. 5.13 (a) und (b) ist für zwei ausgewählte x' -Intervalle das Ergebnis der Anpassung dargestellt. Der Bereich, den das GVD-Modell /SCI73/ zwischen den Einschubenergien $E_1=3$ GeV und $E_1=7$ GeV überstreicht, ist schraffiert hervorgehoben. Man erkennt, daß eine Gerade mit nur einem Parameter ϵ , die durch den Punkt $A_{\text{eff}} = 1$ für $A = 1$ gehen muß, keine sehr gute Beschreibung der Meßergebnisse ist. Die Meßwerte zeigen aber ebenfalls die Tendenz, daß sie auf einer Kurve durch den Ursprung (1,1) der Abbildung liegen, für größere Werte von A weichen die Meßwerte aber zunehmend von der Geraden durch den Ursprung ab.

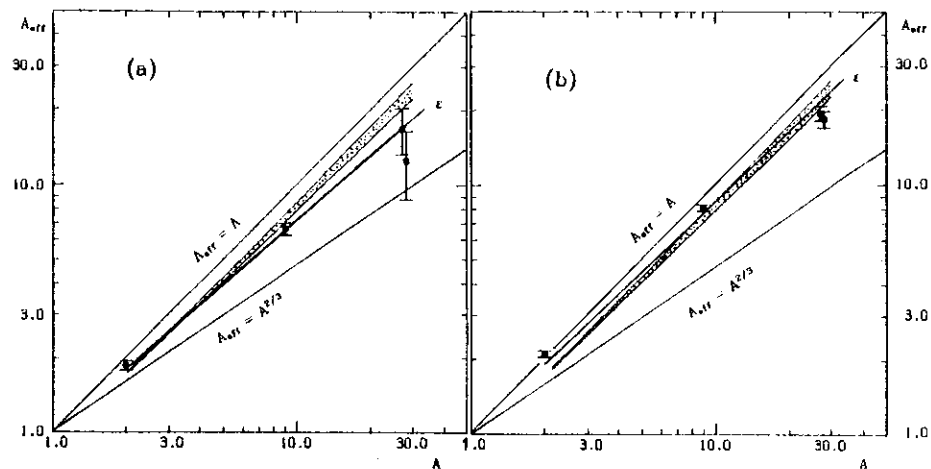
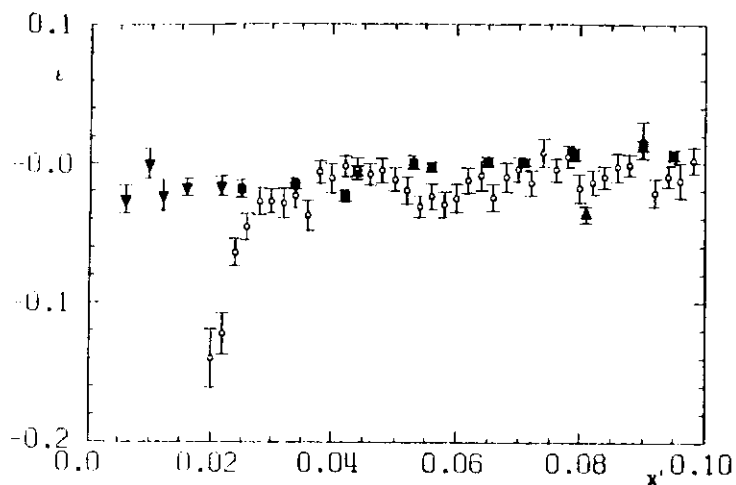


Abb. 5.13 Anpassung für A_{eff}
(a) $x' = 0,020$, (b) $x' = 0,024$

Das Ergebnis des Anpassungsparameters ϵ ist in der Tabelle V zusammen mit dem χ^2 -Wert der Anpassung gelistet. In Abb. 5.14 ist das Ergebnis für ϵ im Vergleich zu den Ergebnissen vom SLAC /STE75/ dargestellt. Die Ergebnisse eines Koinzidenzexperimentes bei Cornell /EIC76/ und eines Myon-Experimentes bei Daresbury /MAY75/ sind ebenfalls eingezeichnet.

Für Werte von $x' > 0,04$ sind die Ergebnisse vergleichbar, ein signifikanter, kohärenter Effekt läßt sich innerhalb der experimentellen Fehler nicht feststellen, allerdings liegt der Mittelwert der Daten in diesem x' -Bereich unterhalb $\epsilon = 0$. Für $x' \leq 0,04$ tritt im Widerspruch zu dem Koinzidenzexperiment von Cornell ein deutlicher kohärenter Effekt auf.

Beide Experimente unterscheiden sich in dem Anteil, den die Strahlungskorrekturen am Gesamtwirkungsquerschnitt ausmachen. Dieser Anteil ist bei den Messungen des inklusiven Wirkungsquerschnitts wesentlich größer, so daß der Eindruck entsteht, daß der gemessene kohärente Effekt mindestens teilweise durch die unvollständige, inkohärente Beschreibung der Strahlungskorrekturen verursacht wird.

Abb 5.14 Anpassungsparameter ϵ

- dieses Experiment
- Stein et al. /STE75/
- ▲ Eickmeyer et al. /EIC76/
- ◆ May et al. /MAY75/

Die gemessenen Nukleon-Wirkungsquerschnitte stimmen mit den empirischen Anpassungen an bisherige Experimente gut überein und zeigen, daß sich diese Anpassungen auch bis zu sehr kleinen x' fortsetzen lassen.

Der gemessene Verlauf von A_{eff}/A zeigt für $x' > 0,04$ allenfalls einen schwachen aber für $x' \leq 0,04$ einen deutlichen kohärenten Effekt, der sich nicht in einfacher Weise zu den Meßwerten der Kernstreuung mit reellen Photonen extrapolieren läßt.

Das Verhältnis A_{eff}/A läßt sich als Funktion einer einzigen Variablen x' darstellen, es zeigt innerhalb der experimentellen Fehler Skalenverhalten.

Die A-Abhängigkeit von A_{eff} läßt sich grob durch $A^{1/4}$ beschreiben.

Die Entscheidung, ob es sich um einen Schatteneffekt oder um einen kohärenten Effekt der Strahlungskorrekturen handelt, kann in dieser Arbeit nicht getroffen werden.

Neben einer genaueren theoretischen Analyse der Strahlungskorrekturen im Rahmen der Quantenelektrodynamik bei sehr kleinen 4-Impulsüberträgen Q^2 wären experimentelle Untersuchungen zur Gültigkeit des Einphotonenaustausches bei der Elektron-Kernstreuung für sehr kleine x' , weitere Koinzidenzexperimente und Streuexperimente mit Myonen, die wegen der größeren Masse weniger Strahlungskorrekturen erfordern, hilfreich.

7.0 LITERATURVERZEICHNIS

- /BAI79/ J.Bailey et al.
Nucl.Phys. B151(1979),279
- /BAR69/ W.Bartel
Dissertation Hamburg 1969
DESY Int. Bericht F22-69/3 (1969)
- /BAR73/ W.Bartel et al.
Nucl.Phys. B58(1973),429
- /BCG72/ S.J.Brodsky, F.E.Close, J.F.Gunion
Phys.Rev. D6(1972),177
- /BER72/ J.Bernabeu
Nucl.Phys. B49(1972),186
- /BJ069/ J.D.Bjorken
Phys.Rev. 179(1969),1547
- /BLG70/ E.D.Bloom, F.J.Gilman
Phys.Rev.Lett. 25(1970),1140
- /BLO76/ J.Blomquist et al.
DESY Proposal 141(1976)
- /BOD79/ A Bodek et. al.
SLAC-PUB 2248
- /BRA72/ F.W.Brasse et al.
Nucl.Phys. B39(1972),421
- /BRA76/ F.W.Brasse et al.
Nucl.Phys. B110(1976),413
- /BRK73/ G.R.Brooks et al.
Phys.Rev. D8(1973),2826 : Daresbury 73
- /BRL72/ P.Brauel
Dissertation Hamburg 1978
DESY Int. Bericht F22-78/04 (1978)
- /BRL79/ P.Brauel et al.
Zeitschr.f.Physik C(1979),101
- /BRP69/ S.J.Brodsky, J.Pumplin
Phys.Rev. 182(1969),1794
- /CAI73/ D.O.Caldwell et al.
Phys.Rev. D7(1973),1362 : UCSB 73
- /CAN72/ T.Canzler
Dissertation Hamburg 1977
DESY Int. Bericht F22-77/1 (1977)
- /CRI77/ L.Criegee et al.
Nucl.Phys. B121(1977),38 : DESY 77
- /DEH66/ DESY-Handbuch
- /DIT76/ P.Ditsas, G.Shaw
Nucl.Phys. B113(1976),246
- /DIX69/ W.-R. Dix
Diplomarbeit Hamburg 1069
DESY Int. Bericht F22-69/1 (1969)
- /DIZ75/ W.R.Ditzler et al.
Phys.Lett. 57B(1975),201
- /DRS75/ P.Ditsas, B.J.Read, G.Shaw
Nucl.Phys. B99(1975),85
- /DRW64/ S.D.Drell, J.D.Walecka
Ann. of Phys. 28(1964),18
- /EIC76/ J.Eickmeyer et al.
Phys.Rev.Lett. 36(1976),289
- /FAN76/ D.L.Fancher et al.
Phys.Rev.Lett. 37(1976),1323
- /GLA80/ U.Glawe
Dissertation Hamburg 1980
DESY Int. Bericht F23-80/01 (1980)
U.Glawe et al.
Phys.Lett. 89B(1979),44
- /GLB69/ R.J.Glauber
Proc.of the 3rd Int.Conf.on High Energy Physics
and Nuclear Structure, New York 1969
- /GRI69/ V.N.Gribov
Sov.J.Nucl.Phys 9(1969),369
- /GRO75/ H.Grote
Diplomarbeit Hamburg 1975
- /GUZ76/ G.Guzielski
Diplomarbeit Hamburg 1976
- /HAM69/ D.Harms
Diplomarbeit Hamburg 1969
DESY Int. Bericht F22-69/4 (1969)

- /HAN63/ L.N.Hand
Phys.Rev. 129(1963),1834
- /HAR76/ S.Hartwig et al.
Lett. Nuovo Cim. 15(1976),429
- /HAR79/ S.Hartwig et al.
Phys.Lett. 82B(1979),297
- /HEY71/ V.Heynen et al.
Phys.Lett. 34B(1971),651 : DESY 71
- /HUB79/ G.Huber et al.
Zeitschr.f.Physik C(1979),279
- /KEN71/ H.E.Kendall
Proc. of the Int. Symp. on Electron
Interactions at High Energy Physics, Ithaca 1971
- /KES68/ G.Kebler
DESY Int. Bericht B2-68/1 (1968)
- /KOB74/ M.Köbberling et al.
Nucl.Phys. B82(1974),201
Kernforschungszentrum Karlsruhe
KFK 1822(1973)
- /KOL72/ W.D.Kollmann
Dissertation Hamburg 1976
DESY Int. Bericht F22-76/01 (1976)
- /MAY75/ M.May et al
Phys.Rev.Lett. 35(1975),407
- /MEC80/ G.Mecklenbrauck
Dissertation Freiburg 1980
- /MIC77/ S.Michalowski et al.
Phys.Rev.Lett. 39(1977),737 : Cornell 77
- /MIL72/ G.Miller et al.
Phys.Rev. D5(1972),528
- /MON71/ E.J.Moniz, G.D.Nixon
Ann. of Phys. 67(1971),58
- /MOT69/ I.W.Mo, Y.S.Tsai
Rev.Mod.Phys. 41(1969),205
- /NIE74/ O.Niedmers
Diplomarbeit Hamburg 1974
- /POU74/ J.S.Poucher et.al.
Phys.Rev.Lett. 32(1974),118
- /RAB74/ G.Rabe
Diplomarbeit Hamburg 1974
DESY Int. Bericht F22-74/8 (1974)
- /RIT71/ V.Rittenberg, H.R.Rubinstein
Phys.Lett. 35B(1971),50
- /SCH74/ M.Schädlich
Diplomarbeit Hamburg 1974
DESY Int. Bericht F22-74/5 (1974)
- /SCI73/ D.Schildknecht
Nucl.Phys. B68(1973),398
- /SCM80/ L.Schmitt, private Mitteilung
Die Wellenfunktionen des D₂ wurde
berechnet nach
R.Vinh Mau et al.,Preprint IPNO/TH 78-46(1978)
- /STE75/ S.Stein et.al.
Phys.Rev. D12(1975),1884
- /STF65/ K.-G.Steffen
High Energy Optics
Interscience Publishers, New York(1965)
- /TSA61/ Y.S.Tsai
Phys.Rev. 122(1961),1989
- /WSH69/ W.Schmidt
Dissertation Hamburg 1969
DESY Int. Bericht F22-69/2 (1969)
- /ZAK75/ V.I.Zakharov, N.N.Nikolaev
Sov.J.Nucl.Phys. 21(1975),227
- /ZAK80/ V.I.Zakharov
Private Mitteilung

TABELLE DER WIRKUNGSQUERSCHNITTE

$$d^2\sigma_r / d\Omega dE_3 \approx \sigma_r$$

Wirkungsquerschnitt pro Nukleon ohne Strahlungskorrekturen

$$\Delta\sigma_r$$

Relativer Fehler des unkorrigierten Wirkungsquerschnitts

$$d^2\sigma / d\Omega dE_3 \approx \sigma$$

Wirkungsquerschnitt pro Nukleon mit Strahlungskorrekturen

$$\Delta\sigma$$

relativer Fehler des korrigierten Wirkungsquerschnitts

Tabelle IV a Wasserstoff $E_1 = 3.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$										
E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
0.60	0.054	2.40	2.31	0.0120	0.0101	2.408	2.8	0.517	20.8	0.78
0.65	0.059	2.35	2.29	0.0133	0.0111	2.327	2.7	0.676	18.9	1.00
0.70	0.063	2.30	2.27	0.0147	0.0122	2.150	2.8	0.670	17.4	0.97
0.75	0.068	2.25	2.24	0.0161	0.0133	2.102	2.8	0.779	11.7	1.10
0.80	0.072	2.20	2.22	0.0175	0.0144	2.018	2.8	0.812	13.4	1.11
0.85	0.077	2.15	2.20	0.0191	0.0156	1.889	2.0	0.767	12.8	1.02
0.90	0.081	2.10	2.18	0.0207	0.0169	1.777	2.9	0.723	11.2	0.94
0.95	0.086	2.05	2.15	0.0223	0.0182	1.774	2.9	0.795	6.9	1.00
1.00	0.090	2.00	2.13	0.0241	0.0195	1.789	2.9	0.875	6.0	1.07
1.05	0.095	1.95	2.11	0.0259	0.0209	1.775	2.9	0.910	6.6	1.07
1.10	0.099	1.90	2.08	0.0279	0.0224	1.757	3.0	0.930	5.6	1.06
1.15	0.104	1.85	2.06	0.0300	0.0239	1.778	2.9	0.989	6.0	1.09
1.20	0.109	1.80	2.04	0.0321	0.0255	1.729	2.5	0.958	4.8	1.01
1.25	0.113	1.75	2.01	0.0344	0.0271	1.766	3.9	1.023	8.0	1.04
1.30	0.118	1.70	1.99	0.0369	0.0289	1.679	4.0	0.931	8.6	
1.35	0.122	1.65	1.96	0.0394	0.0307	1.815	3.9	1.108	10.3	
1.40	0.127	1.60	1.94	0.0422	0.0326	1.852	3.9	1.158	8.8	
1.45	0.131	1.55	1.91	0.0451	0.0346	1.694	2.8	0.962	5.6	
1.50	0.136	1.50	1.89	0.0482	0.0367	1.879	2.7	1.187	8.7	
1.55	0.140	1.45	1.86	0.0515	0.0389	1.908	2.6	1.214	5.7	
1.60	0.145	1.40	1.83	0.0551	0.0412	1.955	2.6	1.258	5.0	
1.65	0.149	1.35	1.81	0.0589	0.0437	1.955	2.6	1.243	7.7	
1.70	0.154	1.30	1.78	0.0630	0.0463	2.132	3.4	1.434	10.3	
1.75	0.158	1.25	1.75	0.0675	0.0491	2.253	3.4	1.543	11.6	
1.80	0.163	1.20	1.72	0.0723	0.0520	2.542	3.2	1.869	10.3	
1.85	0.167	1.15	1.69	0.0775	0.0551	2.692	3.2	2.038	6.3	
1.90	0.172	1.10	1.67	0.0832	0.0583	2.712	2.1	2.048	5.3	
1.95	0.176	1.05	1.64	0.0895	0.0619	2.892	2.1	2.246	5.9	
2.00	0.181	1.00	1.60	0.0964	0.0656	3.000	2.0	2.340	5.5	
2.05	0.185	0.95	1.57	0.1040	0.0696	3.160	2.0	2.481	9.4	
2.10	0.190	0.90	1.54	0.1124	0.0739	3.683	1.9	3.108	7.8	
2.15	0.194	0.85	1.51	0.1219	0.0785	3.859	1.8	3.337	5.2	
2.20	0.199	0.80	1.48	0.1325	0.0835	4.092	2.4	3.621	3.5	
2.25	0.203	0.75	1.44	0.1446	0.0889	3.745	2.4	3.144	6.6	
2.30	0.208	0.70	1.41	0.1583	0.0948	3.622	2.5	2.902	3.7	
2.35	0.213	0.65	1.37	0.1742	0.1012	3.683	2.5	2.866	8.5	
2.40	0.217	0.60	1.34	0.1927	0.1082	4.234	2.4	3.385	15.6	
2.45	0.222	0.55	1.30	0.2146	0.1158	5.395	2.1	4.663	21.6	
2.50	0.226	0.50	1.26	0.2409	0.1243	7.805	1.8	7.646	13.6	
2.55	0.231	0.45	1.22	0.2731	0.1337	8.989	1.7	9.414	5.6	
2.60	0.235	0.40	1.18	0.3132	0.1442	6.320	2.0	6.272	23.2	
2.65	0.240	0.35	1.14	0.3648	0.1559	3.685	2.7	2.846	36.2	
2.70	0.244	0.30	1.10	0.4337	0.1692	2.595	3.3	0.895	16.3	
2.75	0.249	0.25	1.05	0.5300	0.1843	3.446	2.9	0.944235	0	
2.80	0.253	0.20	1.00	0.6745	0.2016	11.067	1.6	8.036131	3	
2.85	0.258	0.15	0.95	0.9154	0.2218	44.932	1.1	26.360	4.1	
2.90	0.262	0.10	0.90	1.3971	0.2455	8.719	1.8	11.280161	9	

Tabelle IV.a Wasserstoff $E_1 = 5.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{A}{A}$
0.55	0.083	4.45	3.02	0.0099	0.0090	1.469	5.8	0.296	66.7	1.04
0.60	0.090	4.40	3.01	0.0110	0.0099	1.246	6.4	0.231	72.1	0.82
0.65	0.098	4.35	2.99	0.0120	0.0108	1.119	6.8	0.238	58.7	0.84
0.70	0.105	4.30	2.97	0.0131	0.0118	0.990	7.0	0.210	75.2	0.75
0.75	0.113	4.25	2.96	0.0142	0.0128	0.764	9.4	0.043277	6.0	0.15
0.80	0.121	4.20	2.94	0.0153	0.0138	0.802	9.0	0.175	48.2	0.62
0.85	0.128	4.15	2.92	0.0164	0.0148	0.716	9.7	0.141	63.2	0.50
0.90	0.136	4.10	2.90	0.0176	0.0158	0.723	9.4	0.211	35.9	0.75
0.95	0.143	4.05	2.89	0.0188	0.0169	0.685	9.7	0.216	37.2	0.76
1.00	0.151	4.00	2.87	0.0201	0.0180	0.667	9.2	0.240	32.2	0.84
1.05	0.158	3.95	2.85	0.0213	0.0191	0.622	5.7	0.223	22.0	0.78
1.10	0.166	3.90	2.83	0.0227	0.0202	0.613	5.2	0.246	14.6	0.86
1.15	0.173	3.85	2.82	0.0240	0.0214	0.605	5.2	0.266	13.9	0.92
1.20	0.181	3.80	2.80	0.0254	0.0226	0.591	5.3	0.274	13.6	0.94
1.25	0.188	3.75	2.78	0.0268	0.0238	0.581	5.0	0.284	10.8	0.97
1.30	0.196	3.70	2.76	0.0282	0.0250	0.586	5.1	0.311	10.1	1.05
1.35	0.203	3.65	2.74	0.0297	0.0263	0.575	5.1	0.315	11.9	1.06
1.40	0.211	3.60	2.72	0.0312	0.0276	0.554	5.2	0.304	11.4	1.01
1.45	0.219	3.55	2.71	0.0328	0.0290	0.552	5.3	0.316	10.9	1.04
1.50	0.226	3.50	2.69	0.0344	0.0304	0.532	4.5	0.303	9.7	0.98
1.55	0.234	3.45	2.67	0.0361	0.0318	0.530	7.6	0.312	13.4	1.00
1.60	0.241	3.40	2.65	0.0378	0.0332	0.525	7.4	0.316	14.7	1.00
1.65	0.249	3.35	2.63	0.0396	0.0347	0.500	7.2	0.293	12.6	0.91
1.70	0.256	3.30	2.61	0.0414	0.0362	0.522	7.3	0.330	11.8	1.01
1.75	0.264	3.25	2.59	0.0432	0.0378	0.503	7.5	0.314	14.8	0.95
1.80	0.271	3.20	2.57	0.0452	0.0394	0.556	7.4	0.388	13.7	1.15
1.85	0.279	3.15	2.55	0.0472	0.0411	0.552	7.0	0.389	10.3	1.14
1.90	0.286	3.10	2.53	0.0492	0.0428	0.550	7.1	0.392	10.8	1.13
1.95	0.294	3.05	2.51	0.0513	0.0445	0.540	7.4	0.384	13.0	1.09
2.00	0.301	3.00	2.49	0.0535	0.0463	0.510	7.5	0.350	11.5	0.97
2.05	0.309	2.95	2.47	0.0558	0.0482	0.532	7.2	0.382	12.1	1.04
2.10	0.316	2.90	2.45	0.0582	0.0501	0.540	7.4	0.395	11.0	1.06
2.15	0.324	2.85	2.43	0.0606	0.0520	0.518	5.2	0.369	8.3	0.97
2.20	0.332	2.80	2.41	0.0631	0.0540	0.555	6.8	0.419	9.8	1.08
2.25	0.339	2.75	2.39	0.0657	0.0561	0.533	6.7	0.392	10.0	0.99
2.30	0.347	2.70	2.37	0.0684	0.0583	0.568	6.5	0.439	9.8	1.09
2.35	0.354	2.65	2.34	0.0712	0.0605	0.558	6.6	0.429	9.1	1.04
2.40	0.362	2.60	2.32	0.0741	0.0628	0.559	6.7	0.432	9.5	1.02
2.45	0.369	2.55	2.30	0.0772	0.0652	0.544	6.5	0.413	8.8	0.96
2.50	0.377	2.50	2.28	0.0803	0.0676	0.556	6.6	0.430	11.9	0.98
2.55	0.384	2.45	2.26	0.0836	0.0702	0.601	6.6	0.488	9.6	1.08
2.60	0.392	2.40	2.23	0.0870	0.0728	0.585	6.7	0.467	8.6	1.01
2.65	0.399	2.35	2.21	0.0906	0.0755	0.606	6.6	0.494	8.3	1.05
2.70	0.407	2.30	2.19	0.0943	0.0783	0.589	6.3	0.472	8.5	0.97
2.75	0.414	2.25	2.17	0.0982	0.0812	0.595	6.6	0.479	12.0	0.96
2.80	0.422	2.20	2.14	0.1022	0.0843	0.662	6.2	0.567	8.4	1.11
2.85	0.430	2.15	2.12	0.1065	0.0874	0.621	6.5	0.513	8.7	0.98
2.90	0.437	2.10	2.09	0.1109	0.0907	0.646	6.3	0.544	8.9	1.01

Tabelle IV.a Wasserstoff $E_1 = 5.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{A}{A}$
2.95	0.445	2.05	2.07	0.1156	0.0940	0.654	6.2	0.554	8.5	1.00
3.00	0.452	2.00	2.04	0.1205	0.0976	0.671	6.2	0.576	9.3	1.01
3.05	0.460	1.95	2.02	0.1256	0.1013	0.701	6.2	0.614	8.7	1.05
3.10	0.467	1.90	1.99	0.1310	0.1051	0.709	6.1	0.622	8.5	
3.15	0.475	1.85	1.97	0.1367	0.1091	0.740	4.2	0.663	6.4	
3.20	0.482	1.80	1.94	0.1428	0.1133	0.756	5.6	0.681	7.0	
3.25	0.490	1.75	1.92	0.1492	0.1176	0.762	5.8	0.689	8.0	
3.30	0.497	1.70	1.89	0.1559	0.1222	0.801	5.5	0.740	7.5	
3.35	0.505	1.65	1.86	0.1631	0.1270	0.809	5.7	0.751	6.7	
3.40	0.512	1.60	1.84	0.1707	0.1320	0.786	5.6	0.721	6.6	
3.45	0.520	1.55	1.81	0.1788	0.1372	0.795	5.7	0.739	8.3	
3.50	0.527	1.50	1.78	0.1874	0.1427	0.849	5.5	0.803	9.4	
3.55	0.535	1.45	1.75	0.1966	0.1486	0.911	5.1	0.876	7.9	
3.60	0.543	1.40	1.72	0.2065	0.1547	0.942	5.3	0.920	6.9	
3.65	0.550	1.35	1.69	0.2171	0.1611	0.966	5.2	0.958	5.9	
3.70	0.558	1.30	1.66	0.2286	0.1680	0.918	5.2	0.898	7.3	
3.75	0.565	1.25	1.63	0.2409	0.1752	0.896	5.5	0.872	5.9	
3.80	0.573	1.20	1.60	0.2543	0.1828	0.926	5.2	0.906	8.9	
3.85	0.580	1.15	1.57	0.2689	0.1910	1.026	4.9	1.034	9.3	
3.90	0.588	1.10	1.54	0.2847	0.1996	1.110	4.5	1.154	4.8	
3.95	0.595	1.05	1.50	0.3021	0.2088	1.045	5.1	1.090	10.7	
4.00	0.603	1.00	1.47	0.3212	0.2187	0.855	5.4	0.850	12.3	
4.05	0.610	0.95	1.43	0.3424	0.2292	0.808	5.4	0.788	6.2	
4.10	0.618	0.90	1.40	0.3659	0.2405	0.835	5.5	0.817	6.8	
4.15	0.625	0.85	1.36	0.3921	0.2527	0.848	5.8	0.820	12.5	
4.20	0.633	0.80	1.32	0.4216	0.2658	1.047	5.0	1.065	13.8	
4.25	0.641	0.75	1.28	0.4551	0.2800	1.231	4.5	1.291	9.3	
4.30	0.648	0.70	1.24	0.4933	0.2954	1.307	4.4	1.424	9.7	
4.35	0.656	0.65	1.20	0.5374	0.3122	0.906	5.5	0.954	25.6	
4.40	0.663	0.60	1.16	0.5889	0.3305	0.527	7.3	0.471	35.3	
4.45	0.671	0.55	1.11	0.6497	0.3507	0.395	9.0	0.234	21.5	
4.50	0.678	0.50	1.07	0.7227	0.3729	0.586	6.6	0.382	122.8	
4.55	0.686	0.45	1.02	0.8120	0.3976	2.117	3.4	2.216	31.5	
4.60	0.693	0.40	0.97	0.9235	0.4250	3.092	3.0			

Tabelle IV.a Wasserstoff $E_1 = 6.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
0.55	0.099	5.45	3.32	0.0097	0.0090	1.222	4.2	0.268	65.2	1.25
0.60	0.109	5.40	3.30	0.0107	0.0099	0.975	4.5	0.140	94.5	0.66
0.65	0.118	5.35	3.29	0.0117	0.0108	0.871	4.7	0.147	60.5	0.70
0.70	0.127	5.30	3.27	0.0127	0.0117	0.783	4.8	0.148	55.3	0.71
0.75	0.136	5.25	3.26	0.0138	0.0126	0.695	4.3	0.131	52.4	0.63
0.80	0.145	5.20	3.24	0.0148	0.0136	0.629	4.4	0.123	43.4	0.60
0.85	0.154	5.15	3.22	0.0159	0.0146	0.591	4.4	0.137	29.1	0.67
0.90	0.163	5.10	3.21	0.0170	0.0156	0.573	4.3	0.167	16.2	0.82
0.95	0.172	5.05	3.19	0.0181	0.0166	0.600	4.1	0.244	11.2	1.20
1.00	0.181	5.00	3.18	0.0193	0.0176	0.584	4.1	0.263	17.6	1.30
1.05	0.190	4.95	3.16	0.0204	0.0187	0.511	2.8	0.206	21.7	1.02
1.10	0.199	4.90	3.14	0.0216	0.0197	0.463	3.7	0.175	19.3	0.87
1.15	0.208	4.85	3.13	0.0229	0.0208	0.444	3.7	0.176	15.5	0.87
1.20	0.217	4.80	3.11	0.0241	0.0219	0.419	3.8	0.168	12.9	0.83
1.25	0.226	4.75	3.09	0.0254	0.0231	0.420	3.7	0.189	12.7	0.93
1.30	0.235	4.70	3.08	0.0267	0.0242	0.453	3.6	0.247	7.3	1.21
1.35	0.244	4.65	3.06	0.0280	0.0254	0.413	3.7	0.213	12.9	1.04
1.40	0.253	4.60	3.04	0.0293	0.0266	0.404	3.7	0.216	7.8	1.05
1.45	0.262	4.55	3.03	0.0307	0.0278	0.406	3.7	0.230	11.0	1.12
1.50	0.271	4.50	3.01	0.0321	0.0291	0.363	2.9	0.187	11.8	0.90
1.55	0.280	4.45	2.99	0.0336	0.0304	0.360	4.2	0.193	10.5	0.92
1.60	0.289	4.40	2.97	0.0350	0.0317	0.342	4.3	0.180	8.8	0.86
1.65	0.298	4.35	2.96	0.0366	0.0330	0.355	4.2	0.206	8.3	0.97
1.70	0.307	4.30	2.94	0.0381	0.0344	0.334	4.4	0.187	12.5	0.88
1.75	0.316	4.25	2.92	0.0397	0.0357	0.320	4.5	0.175	10.9	0.82
1.80	0.326	4.20	2.90	0.0413	0.0372	0.354	4.3	0.226	11.0	1.04
1.85	0.335	4.15	2.89	0.0430	0.0386	0.359	4.2	0.238	7.3	1.09
1.90	0.344	4.10	2.87	0.0447	0.0401	0.363	4.2	0.249	7.3	1.13
1.95	0.353	4.05	2.85	0.0464	0.0416	0.347	4.4	0.234	7.9	1.05
2.00	0.362	4.00	2.83	0.0482	0.0431	0.349	4.4	0.241	6.8	1.07
2.05	0.371	3.95	2.81	0.0500	0.0447	0.342	4.4	0.236	7.8	1.04
2.10	0.380	3.90	2.80	0.0519	0.0463	0.335	4.4	0.231	7.1	1.01
2.15	0.389	3.85	2.78	0.0538	0.0480	0.349	3.1	0.252	6.6	1.09
2.20	0.398	3.80	2.76	0.0558	0.0497	0.357	4.5	0.267	6.8	1.14
2.25	0.407	3.75	2.74	0.0578	0.0514	0.340	4.6	0.247	8.2	1.05
2.30	0.416	3.70	2.72	0.0599	0.0532	0.339	4.6	0.248	8.1	1.04
2.35	0.425	3.65	2.70	0.0621	0.0550	0.322	4.7	0.229	10.0	0.95
2.40	0.434	3.60	2.68	0.0643	0.0568	0.308	4.8	0.214	7.9	0.87
2.45	0.443	3.55	2.66	0.0665	0.0587	0.314	4.8	0.223	7.1	0.90
2.50	0.452	3.50	2.65	0.0688	0.0607	0.311	4.8	0.222	9.8	0.89
2.55	0.461	3.45	2.63	0.0712	0.0627	0.340	4.7	0.262	7.2	1.03
2.60	0.470	3.40	2.61	0.0737	0.0648	0.324	4.8	0.242	7.3	0.94
2.65	0.479	3.35	2.59	0.0762	0.0669	0.349	4.6	0.277	8.3	1.06
2.70	0.488	3.30	2.57	0.0789	0.0690	0.351	4.6	0.280	6.9	1.06
2.75	0.497	3.25	2.55	0.0815	0.0713	0.337	4.7	0.263	6.6	0.98
2.80	0.506	3.20	2.53	0.0843	0.0735	0.356	4.6	0.290	8.0	1.06
2.85	0.515	3.15	2.51	0.0872	0.0759	0.364	4.6	0.302	5.7	1.09
2.90	0.524	3.10	2.48	0.0902	0.0783	0.358	4.6	0.295	6.2	1.05

Tabelle IV.a Wasserstoff $E_1 = 6.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
2.95	0.534	3.05	2.46	0.0932	0.0808	0.357	4.6	0.294	7.0	1.03
3.00	0.543	3.00	2.44	0.0964	0.0833	0.374	4.6	0.318	7.5	1.09
3.05	0.552	2.95	2.42	0.0996	0.0860	0.385	4.5	0.332	5.7	1.12
3.10	0.561	2.90	2.40	0.1030	0.0887	0.368	4.6	0.310	7.4	1.03
3.15	0.570	2.85	2.38	0.1065	0.0915	0.361	3.4	0.301	4.5	0.98
3.20	0.579	2.80	2.36	0.1101	0.0943	0.373	4.7	0.318	6.7	1.02
3.25	0.588	2.75	2.34	0.1139	0.0973	0.375	4.8	0.320	5.6	1.01
3.30	0.597	2.70	2.31	0.1178	0.1004	0.374	4.8	0.319	6.7	0.99
3.35	0.606	2.65	2.29	0.1218	0.1035	0.389	4.7	0.340	5.7	1.03
3.40	0.615	2.60	2.27	0.1260	0.1068	0.371	4.8	0.316	7.1	0.94
3.45	0.624	2.55	2.25	0.1304	0.1101	0.370	4.7	0.314	6.7	0.92
3.50	0.633	2.50	2.22	0.1349	0.1136	0.357	4.9	0.296	6.5	0.85
3.55	0.642	2.45	2.20	0.1396	0.1172	0.363	4.8	0.303	7.5	0.85
3.60	0.651	2.40	2.18	0.1446	0.1209	0.378	4.8	0.324	7.7	0.89
3.65	0.660	2.35	2.15	0.1497	0.1248	0.390	4.6	0.339	6.8	0.92
3.70	0.669	2.30	2.13	0.1550	0.1288	0.399	4.6	0.352	6.5	0.93
3.75	0.678	2.25	2.10	0.1606	0.1329	0.408	4.6	0.363	7.9	0.94
3.80	0.687	2.20	2.08	0.1665	0.1372	0.438	4.5	0.404	7.3	1.02
3.85	0.696	2.15	2.05	0.1726	0.1417	0.448	4.4	0.418	5.9	1.03
3.90	0.705	2.10	2.03	0.1790	0.1463	0.457	4.4	0.430	4.7	1.04
3.95	0.714	2.05	2.00	0.1857	0.1511	0.450	4.4	0.420	5.8	1.00
4.00	0.723	2.00	1.98	0.1927	0.1561	0.474	4.4	0.452	6.3	
4.05	0.732	1.95	1.95	0.2002	0.1613	0.481	4.3	0.461	6.1	
4.10	0.741	1.90	1.92	0.2080	0.1668	0.503	4.1	0.491	4.7	
4.15	0.751	1.85	1.90	0.2162	0.1725	0.470	4.3	0.447	5.9	
4.20	0.760	1.80	1.87	0.2249	0.1784	0.528	4.1	0.528	4.7	
4.25	0.769	1.75	1.84	0.2341	0.1846	0.456	4.4	0.431	5.0	
4.30	0.778	1.70	1.81	0.2438	0.1910	0.523	4.2	0.526	7.0	
4.35	0.787	1.65	1.79	0.2541	0.1978	0.517	4.2	0.515	6.2	
4.40	0.796	1.60	1.76	0.2650	0.2049	0.565	3.9	0.575	7.1	
4.45	0.805	1.55	1.73	0.2767	0.2124	0.592	3.9	0.614	4.1	
4.50	0.814	1.50	1.70	0.2891	0.2202	0.573	4.0	0.593	6.6	
4.55	0.823	1.45	1.67	0.3024	0.2285	0.527	4.0	0.539	8.1	
4.60	0.832	1.40	1.64	0.3167	0.2372	0.483	4.1	0.483	8.7	

Tabelle IV.a Wasserstoff				$E_1 = 7.0 \text{ (GeV)}$		$\theta = 9.96^\circ$				
E_3	Q^2	ν'	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
0.55	0.116	6.45	3.59	0.0096	0.0089	1.059	4.7	0.256	59.6	1.51
0.60	0.127	6.40	3.57	0.0105	0.0098	0.854	5.0	0.155	86.7	0.93
0.65	0.137	6.35	3.56	0.0115	0.0107	0.695	5.4	0.0761	12.5	0.46
0.70	0.148	6.30	3.54	0.0125	0.0116	0.662	5.3	0.129	58.0	0.80
0.75	0.158	6.25	3.53	0.0135	0.0126	0.534	4.9	0.0511	12.3	0.32
0.80	0.169	6.20	3.51	0.0145	0.0135	0.539	4.5	0.119	28.4	0.75
0.85	0.179	6.15	3.50	0.0155	0.0144	0.496	4.6	0.119	29.5	0.76
0.90	0.190	6.10	3.48	0.0166	0.0154	0.490	4.5	0.156	18.2	1.01
0.95	0.200	6.05	3.47	0.0177	0.0164	0.470	4.5	0.170	22.3	1.10
1.00	0.211	6.00	3.45	0.0187	0.0174	0.423	4.7	0.144	25.8	0.94
1.05	0.222	5.95	3.44	0.0198	0.0184	0.400	3.9	0.145	22.5	0.95
1.10	0.232	5.90	3.42	0.0210	0.0194	0.355	6.6	0.113	27.9	0.74
1.15	0.243	5.85	3.41	0.0221	0.0205	0.367	6.3	0.151	15.3	0.99
1.20	0.253	5.80	3.39	0.0233	0.0215	0.355	6.7	0.154	17.8	1.02
1.25	0.264	5.75	3.38	0.0244	0.0226	0.352	6.6	0.168	18.7	1.11
1.30	0.274	5.70	3.36	0.0256	0.0237	0.323	6.7	0.147	20.0	0.97
1.35	0.285	5.65	3.35	0.0269	0.0248	0.321	6.8	0.158	15.0	1.05
1.40	0.295	5.60	3.33	0.0281	0.0259	0.330	6.7	0.182	13.0	1.20
1.45	0.306	5.55	3.31	0.0294	0.0271	0.315	6.6	0.174	17.0	1.15
1.50	0.316	5.50	3.30	0.0307	0.0283	0.295	4.1	0.159	10.9	1.05
1.55	0.327	5.45	3.28	0.0320	0.0294	0.294	4.5	0.167	10.1	1.10
1.60	0.338	5.40	3.27	0.0333	0.0307	0.280	4.6	0.157	10.9	1.04
1.65	0.348	5.35	3.25	0.0347	0.0319	0.277	4.7	0.162	11.1	1.06
1.70	0.359	5.30	3.24	0.0361	0.0331	0.261	4.8	0.148	11.6	0.97
1.75	0.369	5.25	3.22	0.0375	0.0344	0.259	4.8	0.152	9.6	1.00
1.80	0.380	5.20	3.20	0.0389	0.0357	0.252	4.9	0.148	9.5	0.97
1.85	0.390	5.15	3.19	0.0404	0.0370	0.252	4.8	0.154	9.1	1.00
1.90	0.401	5.10	3.17	0.0419	0.0384	0.259	4.8	0.169	7.9	1.10
1.95	0.411	5.05	3.15	0.0434	0.0397	0.248	4.9	0.160	10.5	1.03
2.00	0.422	5.00	3.14	0.0450	0.0411	0.241	5.0	0.154	8.2	0.99
2.05	0.433	4.95	3.12	0.0466	0.0425	0.251	4.9	0.172	7.7	1.10
2.10	0.443	4.90	3.10	0.0482	0.0440	0.244	5.0	0.167	10.9	1.06
2.15	0.454	4.85	3.09	0.0498	0.0454	0.227	6.4	0.148	11.6	0.94
2.20	0.464	4.80	3.07	0.0515	0.0469	0.233	12.1	0.159	21.2	1.00
2.25	0.475	4.75	3.05	0.0533	0.0485	0.249	11.3	0.182	17.7	1.15
2.30	0.485	4.70	3.04	0.0550	0.0500	0.249	11.0	0.186	16.4	1.16
2.35	0.496	4.65	3.02	0.0568	0.0516	0.236	11.1	0.172	20.7	1.07
2.40	0.506	4.60	3.00	0.0587	0.0532	0.212	11.4	0.143	18.8	0.88
2.45	0.517	4.55	2.98	0.0605	0.0549	0.226	11.5	0.163	19.0	1.00
2.50	0.527	4.50	2.97	0.0625	0.0566	0.233	11.5	0.174	15.8	1.06
2.55	0.538	4.45	2.95	0.0644	0.0583	0.223	10.3	0.163	15.2	0.99
2.60	0.549	4.40	2.93	0.0664	0.0600	0.225	11.4	0.168	17.9	1.01
2.65	0.559	4.35	2.91	0.0685	0.0618	0.241	11.4	0.191	16.3	1.14
2.70	0.570	4.30	2.89	0.0706	0.0637	0.240	11.4	0.192	18.1	1.13
2.75	0.580	4.25	2.88	0.0728	0.0655	0.211	12.1	0.155	20.9	0.90
2.80	0.591	4.20	2.86	0.0750	0.0674	0.213	11.7	0.159	20.9	0.92
2.85	0.601	4.15	2.84	0.0772	0.0694	0.244	11.5	0.202	16.9	1.16
2.90	0.612	4.10	2.82	0.0795	0.0714	0.237	12.2	0.194	17.3	1.10

Tabelle IV.a Wasserstoff				$E_1 = 7.0 \text{ (GeV)}$		$\theta = 9.96^\circ$				
E_3	Q^2	ν'	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
2.95	0.622	4.05	2.80	0.0819	0.0734	0.225	12.4	0.179	16.5	1.01
3.00	0.633	4.00	2.78	0.0843	0.0755	0.244	11.3	0.206	14.9	1.15
3.05	0.644	3.95	2.77	0.0868	0.0776	0.213	11.6	0.165	17.0	0.92
3.10	0.654	3.90	2.75	0.0894	0.0798	0.230	11.7	0.189	16.6	1.04
3.15	0.665	3.85	2.73	0.0920	0.0820	0.230	6.1	0.190	7.5	1.03
3.20	0.675	3.80	2.71	0.0947	0.0843	0.230	6.3	0.190	8.0	1.02
3.25	0.686	3.75	2.69	0.0974	0.0866	0.228	6.2	0.188	8.1	1.00
3.30	0.696	3.70	2.67	0.1003	0.0890	0.226	6.4	0.186	9.2	0.98
3.35	0.707	3.65	2.65	0.1032	0.0914	0.238	6.2	0.204	9.2	1.06
3.40	0.717	3.60	2.63	0.1062	0.0939	0.242	6.4	0.210	7.8	1.07
3.45	0.728	3.55	2.61	0.1093	0.0965	0.242	6.2	0.210	8.2	1.06
3.50	0.738	3.50	2.59	0.1124	0.0991	0.234	6.3	0.199	7.8	1.00
3.55	0.749	3.45	2.57	0.1157	0.1018	0.246	6.3	0.216	7.2	1.07
3.60	0.760	3.40	2.55	0.1191	0.1046	0.234	6.3	0.200	8.4	0.97
3.65	0.770	3.35	2.53	0.1225	0.1075	0.238	6.3	0.205	9.8	0.99
3.70	0.781	3.30	2.51	0.1261	0.1104	0.254	6.1	0.228	6.9	1.09
3.75	0.791	3.25	2.49	0.1297	0.1134	0.238	5.9	0.206	7.8	0.97
3.80	0.802	3.20	2.47	0.1335	0.1164	0.246	6.2	0.218	9.0	1.01
3.85	0.812	3.15	2.45	0.1374	0.1196	0.256	6.1	0.231	7.5	1.06
3.90	0.823	3.10	2.42	0.1415	0.1229	0.239	6.4	0.209	7.7	0.94
3.95	0.833	3.05	2.40	0.1456	0.1262	0.259	6.0	0.236	6.9	1.05
4.00	0.844	3.00	2.38	0.1499	0.1296	0.242	6.6	0.213	8.6	0.93
4.05	0.855	2.95	2.36	0.1544	0.1332	0.269	6.0	0.250	9.6	1.08
4.10	0.865	2.90	2.34	0.1590	0.1368	0.274	5.8	0.256	6.5	1.09
4.15	0.876	2.85	2.31	0.1637	0.1406	0.266	5.9	0.246	6.9	1.03
4.20	0.886	2.80	2.29	0.1687	0.1445	0.269	6.0	0.250	6.7	1.03
4.25	0.897	2.75	2.27	0.1738	0.1484	0.268	5.9	0.249	6.4	1.01
4.30	0.907	2.70	2.24	0.1791	0.1526	0.269	5.9	0.251	7.1	1.01
4.35	0.918	2.65	2.22	0.1846	0.1568	0.275	6.1	0.259	7.9	1.02
4.40	0.928	2.60	2.20	0.1903	0.1612	0.285	5.8	0.272	6.9	1.06
4.45	0.939	2.55	2.17	0.1962	0.1657	0.284	5.8	0.272	6.6	1.04
4.50	0.949	2.50	2.15	0.2024	0.1704	0.290	5.7	0.280	6.2	1.06
4.55	0.960	2.45	2.13	0.2088	0.1753	0.280	5.7	0.266	8.4	0.99
4.60	0.971	2.40	2.10	0.2155	0.1803	0.265	5.5	0.245	9.1	0.90

Tabelle IV.a Deuterium $E_i = 3.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_a	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	$\frac{A}{A_{off}}$
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
1.20	0.109	1.80	2.04	0.0321	0.0255	1.678	7.6	1.265	22.0	1.35
1.25	0.113	1.75	2.01	0.0344	0.0271	1.377	8.4	0.901	18.2	0.93
1.30	0.118	1.70	1.99	0.0369	0.0289	1.488	8.2	1.040	15.2	
1.35	0.122	1.65	1.96	0.0394	0.0307	1.522	8.2	1.081	15.0	
1.40	0.127	1.60	1.94	0.0422	0.0326	1.640	7.9	1.223	11.8	
1.45	0.131	1.55	1.91	0.0451	0.0346	1.583	4.9	1.146	8.5	
1.50	0.136	1.50	1.89	0.0482	0.0367	1.722	4.6	1.310	7.3	
1.55	0.140	1.45	1.86	0.0515	0.0389	1.645	4.7	1.202	8.0	
1.60	0.145	1.40	1.83	0.0551	0.0412	1.800	4.6	1.380	7.3	
1.65	0.149	1.35	1.81	0.0589	0.0437	1.715	4.7	1.256	6.9	
1.70	0.154	1.30	1.78	0.0630	0.0463	1.777	4.6	1.308	8.5	
1.75	0.158	1.25	1.75	0.0675	0.0491	1.831	4.5	1.348	12.5	
1.80	0.163	1.20	1.72	0.0723	0.0520	2.124	4.3	1.691	10.6	
1.85	0.167	1.15	1.69	0.0775	0.0551	2.188	4.2	1.751	7.1	
1.90	0.172	1.10	1.67	0.0832	0.0583	2.257	2.7	1.816	6.4	
1.95	0.176	1.05	1.64	0.0895	0.0619	2.404	2.7	1.974	7.7	
2.00	0.181	1.00	1.60	0.0964	0.0656	2.609	2.5	2.199	7.7	
2.05	0.185	0.95	1.57	0.1040	0.0696	2.812	2.5	2.423	7.0	
2.10	0.190	0.90	1.54	0.1124	0.0739	3.011	2.4	2.652	5.7	
2.15	0.194	0.85	1.51	0.1219	0.0785	3.130	2.4	2.796	4.2	
2.20	0.199	0.80	1.48	0.1325	0.0835	3.183	3.0	2.856	5.1	
2.25	0.203	0.75	1.44	0.1446	0.0889	2.927	3.1	2.502	6.4	
2.30	0.208	0.70	1.41	0.1583	0.0948	2.909	3.1	2.421	7.9	
2.35	0.213	0.65	1.37	0.1742	0.1012	3.329	3.0	2.869	10.8	
2.40	0.217	0.60	1.34	0.1927	0.1082	3.741	2.8	3.286	14.9	
2.45	0.222	0.55	1.30	0.2146	0.1158	4.867	2.6	4.641	16.2	
2.50	0.226	0.50	1.26	0.2409	0.1243	6.246	2.3	6.459	8.2	
2.55	0.231	0.45	1.22	0.2731	0.1337	6.417	2.3	6.915	6.5	
2.60	0.235	0.40	1.18	0.3132	0.1442	5.040	2.5	5.370	17.0	
2.65	0.240	0.35	1.14	0.3648	0.1559	3.269	3.1	3.083	21.4	
2.70	0.244	0.30	1.10	0.4337	0.1692	2.814	3.4	2.200	16.0	
2.75	0.249	0.25	1.05	0.5300	0.1843	4.296	2.8	3.503	63.6	
2.80	0.253	0.20	1.00	0.6746	0.2016	11.246	1.9	10.900	29.4	
2.85	0.258	0.15	0.95	0.9154	0.2218	16.255	1.7	2.608	76.3	
2.90	0.262	0.10	0.90	1.3971	0.2455	4.391	2.7	5.537	109.2	

Tabelle IV.a Deuterium $E_i = 5.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_a	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	$\frac{A}{A_{off}}$
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
0.55	0.083	4.45	3.02	0.0099	0.0090	0.908	3.5	0.279	43.9	0.99
0.60	0.090	4.40	3.01	0.0110	0.0099	0.727	3.8	0.164	48.8	0.58
0.65	0.098	4.35	2.99	0.0120	0.0108	0.700	3.9	0.213	15.8	0.76
0.70	0.105	4.30	2.97	0.0131	0.0118	0.701	3.8	0.279	17.0	1.00
0.75	0.113	4.25	2.96	0.0142	0.0128	0.616	3.0	0.232	20.0	0.83
0.80	0.121	4.20	2.94	0.0153	0.0138	0.590	3.0	0.244	12.6	0.87
0.85	0.128	4.15	2.92	0.0164	0.0148	0.565	3.0	0.251	10.8	0.89
0.90	0.136	4.10	2.90	0.0176	0.0158	0.550	3.0	0.263	6.7	0.94
0.95	0.143	4.05	2.89	0.0188	0.0169	0.569	3.0	0.313	6.2	1.12
1.00	0.151	4.00	2.87	0.0201	0.0180	0.539	3.0	0.300	10.9	1.07
1.05	0.158	3.95	2.85	0.0213	0.0191	0.502	2.1	0.274	10.6	0.97
1.10	0.166	3.90	2.83	0.0227	0.0202	0.464	2.8	0.244	9.8	0.86
1.15	0.173	3.85	2.82	0.0240	0.0214	0.458	2.8	0.251	6.2	0.88
1.20	0.181	3.80	2.80	0.0254	0.0226	0.475	2.7	0.286	5.7	1.00
1.25	0.188	3.75	2.78	0.0268	0.0238	0.472	2.7	0.293	4.5	1.01
1.30	0.196	3.70	2.76	0.0282	0.0250	0.476	2.7	0.309	5.0	1.06
1.35	0.203	3.65	2.74	0.0297	0.0263	0.462	2.8	0.300	5.5	1.02
1.40	0.211	3.60	2.72	0.0312	0.0276	0.461	2.8	0.307	4.6	1.03
1.45	0.219	3.55	2.71	0.0328	0.0290	0.457	2.8	0.309	8.0	1.03
1.50	0.226	3.50	2.69	0.0344	0.0304	0.413	2.1	0.260	4.9	0.85
1.55	0.234	3.45	2.67	0.0361	0.0318	0.440	2.9	0.299	6.9	0.97
1.60	0.241	3.40	2.65	0.0378	0.0332	0.446	2.9	0.311	4.4	1.00
1.65	0.249	3.35	2.63	0.0396	0.0347	0.443	2.9	0.311	4.2	0.99
1.70	0.256	3.30	2.61	0.0414	0.0362	0.445	2.9	0.318	5.2	0.99
1.75	0.264	3.25	2.59	0.0432	0.0378	0.430	3.0	0.302	4.3	0.93
1.80	0.271	3.20	2.57	0.0452	0.0394	0.445	2.9	0.324	5.3	0.98
1.85	0.279	3.15	2.55	0.0472	0.0411	0.446	3.0	0.328	4.7	0.98
1.90	0.286	3.10	2.53	0.0492	0.0428	0.454	3.0	0.340	4.9	1.00
1.95	0.294	3.05	2.51	0.0513	0.0445	0.433	3.1	0.315	5.3	0.91
2.00	0.301	3.00	2.49	0.0535	0.0463	0.467	3.0	0.361	5.8	1.03
2.05	0.309	2.95	2.47	0.0558	0.0482	0.461	3.1	0.353	4.2	0.99
2.10	0.316	2.90	2.45	0.0582	0.0501	0.471	3.0	0.368	4.7	1.01
2.15	0.324	2.85	2.43	0.0606	0.0520	0.447	2.0	0.338	4.0	0.91
2.20	0.332	2.80	2.41	0.0631	0.0540	0.453	2.6	0.346	5.1	0.92
2.25	0.339	2.75	2.39	0.0657	0.0561	0.470	2.6	0.369	5.5	0.96
2.30	0.347	2.70	2.37	0.0684	0.0583	0.485	2.6	0.388	5.5	0.99
2.35	0.354	2.65	2.34	0.0712	0.0605	0.506	2.5	0.416	5.8	1.04
2.40	0.362	2.60	2.32	0.0741	0.0628	0.530	2.5	0.448	3.5	1.10
2.45	0.369	2.55	2.30	0.0772	0.0652	0.495	2.6	0.401	3.2	0.96
2.50	0.377	2.50	2.28	0.0803	0.0676	0.530	2.5	0.447	4.1	1.05
2.55	0.384	2.45	2.26	0.0836	0.0702	0.515	2.5	0.426	3.6	0.98
2.60	0.392	2.40	2.23	0.0870	0.0728	0.521	2.5	0.433	4.1	0.97
2.65	0.399	2.35	2.21	0.0906	0.0755	0.532	2.5	0.447	3.0	0.98
2.70	0.407	2.30	2.19	0.0943	0.0783	0.521	2.6	0.432	5.2	0.93
2.75	0.414	2.25	2.17	0.0982	0.0812	0.568	2.5	0.493	6.1	1.03
2.80	0.422	2.20	2.14	0.1022	0.0843	0.585	2.5	0.514	4.1	1.05
2.85	0.430	2.15	2.12	0.1065	0.0874	0.594	2.5	0.525	3.3	1.05
2.90	0.437	2.10	2.09	0.1109	0.0907	0.595	2.5	0.525	4.0	1.02

Tabelle IV.a Deuterium $E_1 = 5.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	$\frac{A}{A_{err}}$
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{A}{A}$
2.95	0.445	2.05	2.07	0.1156	0.0940	0.569	2.5	0.489	3.0	0.93
3.00	0.452	2.00	2.04	0.1205	0.0976	0.595	2.5	0.523	5.5	0.97
3.05	0.460	1.95	2.02	0.1256	0.1013	0.624	2.5	0.560	4.5	1.01
3.10	0.467	1.90	1.99	0.1310	0.1051	0.635	2.4	0.573	4.0	
3.15	0.475	1.85	1.97	0.1367	0.1091	0.655	1.6	0.598	3.3	
3.20	0.482	1.80	1.94	0.1428	0.1133	0.674	2.0	0.623	3.6	
3.25	0.490	1.75	1.92	0.1492	0.1176	0.691	2.0	0.645	4.3	
3.30	0.497	1.70	1.89	0.1559	0.1222	0.729	2.0	0.695	3.0	
3.35	0.505	1.65	1.86	0.1631	0.1270	0.716	2.0	0.678	3.3	
3.40	0.512	1.60	1.84	0.1707	0.1320	0.696	2.0	0.652	4.2	
3.45	0.520	1.55	1.81	0.1788	0.1372	0.770	1.9	0.754	3.6	
3.50	0.527	1.50	1.78	0.1874	0.1427	0.746	2.0	0.721	2.5	
3.55	0.535	1.45	1.75	0.1966	0.1486	0.757	1.9	0.734	2.4	
3.60	0.543	1.40	1.72	0.2065	0.1547	0.757	2.0	0.735	2.2	
3.65	0.550	1.35	1.69	0.2171	0.1611	0.762	2.0	0.746	2.2	
3.70	0.558	1.30	1.66	0.2286	0.1680	0.750	2.0	0.733	2.4	
3.75	0.565	1.25	1.63	0.2409	0.1752	0.774	2.0	0.768	3.8	
3.80	0.573	1.20	1.60	0.2543	0.1828	0.806	1.9	0.812	2.1	
3.85	0.580	1.15	1.57	0.2689	0.1910	0.767	2.0	0.763	2.4	
3.90	0.588	1.10	1.54	0.2847	0.1996	0.792	1.9	0.804	2.6	
3.95	0.595	1.05	1.50	0.3021	0.2088	0.789	2.0	0.810	3.7	
4.00	0.603	1.00	1.47	0.3212	0.2187	0.734	2.0	0.745	6.4	
4.05	0.610	0.95	1.43	0.3424	0.2292	0.657	2.1	0.642	4.4	
4.10	0.618	0.90	1.40	0.3659	0.2405	0.677	2.1	0.665	6.3	
4.15	0.625	0.85	1.36	0.3921	0.2527	0.769	2.0	0.782	5.7	
4.20	0.633	0.80	1.32	0.4216	0.2658	0.795	2.0	0.809	8.6	
4.25	0.641	0.75	1.28	0.4551	0.2800	0.985	1.8	1.073	2.6	
4.30	0.648	0.70	1.24	0.4933	0.2954	0.835	1.9	0.897	11.4	
4.35	0.656	0.65	1.20	0.5374	0.3122	0.640	2.2	0.673	17.2	
4.40	0.663	0.60	1.16	0.5889	0.3305	0.428	2.6	0.404	11.5	
4.45	0.671	0.55	1.11	0.6497	0.3507	0.498	2.4	0.479	19.6	
4.50	0.678	0.50	1.07	0.7227	0.3729	0.756	2.0	0.763	26.5	
4.55	0.686	0.45	1.02	0.8120	0.3976	1.244	1.7	1.267	8.9	
4.60	0.693	0.40	0.97	0.9235	0.4250	1.124	1.7	0.352	22.6	

Tabelle IV.a Deuterium $E_1 = 6.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	$\frac{A}{A_{err}}$
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{A}{A}$
0.55	0.099	5.45	3.32	0.0097	0.0090	0.714	4.0	0.196	39.3	0.92
0.60	0.109	5.40	3.30	0.0107	0.0099	0.617	4.2	0.167	37.8	0.79
0.65	0.118	5.35	3.29	0.0117	0.0108	0.565	4.3	0.172	27.9	0.82
0.70	0.127	5.30	3.27	0.0127	0.0117	0.521	4.3	0.174	33.8	0.84
0.75	0.136	5.25	3.26	0.0138	0.0126	0.420	3.8	0.097	40.6	0.47
0.80	0.145	5.20	3.24	0.0148	0.0136	0.426	3.6	0.142	14.1	0.69
0.85	0.154	5.15	3.22	0.0159	0.0146	0.402	3.6	0.144	11.8	0.71
0.90	0.163	5.10	3.21	0.0170	0.0156	0.417	3.5	0.189	8.4	0.94
0.95	0.172	5.05	3.19	0.0181	0.0166	0.407	3.5	0.199	8.1	0.99
1.00	0.181	5.00	3.18	0.0193	0.0176	0.409	3.4	0.222	10.4	1.11
1.05	0.190	4.95	3.16	0.0204	0.0187	0.370	2.3	0.190	11.3	0.95
1.10	0.199	4.90	3.14	0.0216	0.0197	0.357	2.9	0.189	9.5	0.95
1.15	0.208	4.85	3.13	0.0229	0.0208	0.340	2.9	0.180	8.6	0.90
1.20	0.217	4.80	3.11	0.0241	0.0219	0.335	2.9	0.186	6.1	0.93
1.25	0.226	4.75	3.09	0.0254	0.0231	0.345	2.9	0.210	5.0	1.05
1.30	0.235	4.70	3.08	0.0267	0.0242	0.337	2.9	0.208	5.8	1.03
1.35	0.244	4.65	3.06	0.0280	0.0254	0.354	2.8	0.238	4.9	1.18
1.40	0.253	4.60	3.04	0.0293	0.0266	0.343	2.9	0.231	7.0	1.14
1.45	0.262	4.55	3.03	0.0307	0.0278	0.329	2.9	0.220	7.0	1.08
1.50	0.271	4.50	3.01	0.0321	0.0291	0.320	2.2	0.214	5.5	1.04
1.55	0.280	4.45	2.99	0.0336	0.0304	0.310	3.2	0.207	5.0	1.01
1.60	0.289	4.40	2.97	0.0350	0.0317	0.318	3.3	0.222	5.2	1.07
1.65	0.298	4.35	2.96	0.0366	0.0330	0.305	3.3	0.210	7.2	1.01
1.70	0.307	4.30	2.94	0.0381	0.0344	0.298	3.3	0.205	5.7	0.98
1.75	0.316	4.25	2.92	0.0397	0.0357	0.312	3.2	0.227	4.6	1.08
1.80	0.326	4.20	2.90	0.0413	0.0372	0.299	3.4	0.214	4.9	1.01
1.85	0.335	4.15	2.89	0.0430	0.0386	0.311	3.3	0.231	6.7	1.08
1.90	0.344	4.10	2.87	0.0447	0.0401	0.321	3.3	0.248	5.2	1.15
1.95	0.353	4.05	2.85	0.0464	0.0416	0.300	3.4	0.223	5.5	1.03
2.00	0.362	4.00	2.83	0.0482	0.0431	0.313	3.3	0.243	6.2	1.11
2.05	0.371	3.95	2.81	0.0500	0.0447	0.319	3.3	0.252	4.5	1.14
2.10	0.380	3.90	2.80	0.0519	0.0463	0.311	3.3	0.243	6.9	1.09
2.15	0.389	3.85	2.78	0.0538	0.0480	0.294	2.4	0.223	5.9	0.99
2.20	0.398	3.80	2.76	0.0558	0.0497	0.286	3.4	0.215	5.7	0.94
2.25	0.407	3.75	2.74	0.0578	0.0514	0.283	3.4	0.212	8.1	0.92
2.30	0.416	3.70	2.72	0.0599	0.0532	0.316	3.3	0.257	6.5	1.10
2.35	0.425	3.65	2.70	0.0621	0.0550	0.308	3.3	0.248	4.9	1.06
2.40	0.434	3.60	2.68	0.0643	0.0568	0.308	3.3	0.249	5.9	1.05
2.45	0.443	3.55	2.66	0.0665	0.0587	0.291	3.4	0.227	5.6	0.94
2.50	0.452	3.50	2.65	0.0688	0.0607	0.296	3.4	0.235	5.2	0.97
2.55	0.461	3.45	2.63	0.0712	0.0627	0.281	3.5	0.217	5.7	0.88
2.60	0.470	3.40	2.61	0.0737	0.0648	0.286	3.4	0.224	7.2	0.90
2.65	0.479	3.35	2.59	0.0762	0.0669	0.307	3.4	0.252	7.9	1.00
2.70	0.488	3.30	2.57	0.0789	0.0690	0.325	3.3	0.276	3.9	1.08
2.75	0.497	3.25	2.55	0.0815	0.0713	0.306	3.4	0.252	4.2	0.97
2.80	0.506	3.20	2.53	0.0843	0.0735	0.326	3.3	0.279	4.3	1.06
2.85	0.515	3.15	2.51	0.0872	0.0759	0.312	3.4	0.260	4.2	0.97
2.90	0.524	3.10	2.48	0.0902	0.0783	0.328	3.3	0.282	5.1	1.04

Tabelle IV.a Deuterium $E_1 = 6.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{err}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
2.95	0.534	3.05	2.46	0.0932	0.0808	0.326	3.3	0.280	5.4	1.02
3.00	0.543	3.00	2.44	0.0964	0.0833	0.311	3.4	0.260	6.1	0.93
3.05	0.552	2.95	2.42	0.0996	0.0860	0.348	3.2	0.309	5.4	1.09
3.10	0.561	2.90	2.40	0.1030	0.0887	0.333	3.3	0.290	5.0	1.01
3.15	0.570	2.85	2.38	0.1065	0.0915	0.334	2.4	0.291	4.6	1.00
3.20	0.579	2.80	2.36	0.1101	0.0943	0.355	3.4	0.319	4.9	1.07
3.25	0.588	2.75	2.34	0.1139	0.0973	0.349	3.4	0.311	5.4	1.03
3.30	0.597	2.70	2.31	0.1178	0.1004	0.334	3.5	0.291	5.8	0.95
3.35	0.606	2.65	2.29	0.1218	0.1035	0.370	3.3	0.339	4.2	1.09
3.40	0.615	2.60	2.27	0.1260	0.1068	0.342	3.5	0.302	6.7	0.95
3.45	0.624	2.55	2.25	0.1304	0.1101	0.337	3.5	0.294	5.2	0.91
3.50	0.633	2.50	2.22	0.1349	0.1136	0.357	3.4	0.321	4.7	0.98
3.55	0.642	2.45	2.20	0.1396	0.1172	0.349	3.4	0.311	5.5	0.93
3.60	0.651	2.40	2.18	0.1446	0.1209	0.335	3.4	0.292	5.2	0.85
3.65	0.660	2.35	2.15	0.1497	0.1248	0.335	3.5	0.291	7.5	0.84
3.70	0.669	2.30	2.13	0.1550	0.1288	0.376	3.3	0.347	7.1	0.98
3.75	0.678	2.25	2.10	0.1606	0.1329	0.382	3.3	0.356	4.4	0.99
3.80	0.687	2.20	2.08	0.1665	0.1372	0.389	3.3	0.364	5.6	0.99
3.85	0.696	2.15	2.05	0.1726	0.1417	0.412	3.1	0.396	5.0	1.06
3.90	0.705	2.10	2.03	0.1790	0.1463	0.417	3.2	0.404	4.0	1.06
3.95	0.714	2.05	2.00	0.1857	0.1511	0.423	3.2	0.412	4.0	1.06
4.00	0.723	2.00	1.98	0.1927	0.1561	0.429	3.1	0.421	3.9	
4.05	0.732	1.95	1.95	0.2002	0.1613	0.434	3.1	0.428	3.5	
4.10	0.741	1.90	1.92	0.2080	0.1668	0.434	3.1	0.429	5.0	
4.15	0.751	1.85	1.90	0.2162	0.1725	0.404	3.3	0.388	5.3	
4.20	0.760	1.80	1.87	0.2249	0.1784	0.464	3.0	0.474	4.5	
4.25	0.769	1.75	1.84	0.2341	0.1846	0.433	3.2	0.435	3.7	
4.30	0.778	1.70	1.81	0.2438	0.1910	0.455	3.1	0.469	4.7	
4.35	0.787	1.65	1.79	0.2541	0.1978	0.466	3.0	0.485	4.0	
4.40	0.796	1.60	1.76	0.2650	0.2049	0.475	3.1	0.498	3.8	
4.45	0.805	1.55	1.73	0.2767	0.2124	0.449	3.1	0.463	4.1	
4.50	0.814	1.50	1.70	0.2891	0.2202	0.455	3.1	0.476	3.3	
4.55	0.823	1.45	1.67	0.3024	0.2285	0.455	3.0	0.480	4.9	
4.60	0.832	1.40	1.64	0.3167	0.2372	0.417	3.1	0.432	7.3	

Tabelle IV.a Deuterium $E_1 = 7.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{err}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
0.55	0.116	6.45	3.59	0.0096	0.0089	0.635	5.5	0.206	50.4	1.22
0.60	0.127	6.40	3.57	0.0105	0.0098	0.498	6.1	0.114	63.6	0.69
0.65	0.137	6.35	3.56	0.0115	0.0107	0.465	6.1	0.134	35.2	0.82
0.70	0.148	6.30	3.54	0.0125	0.0116	0.423	6.3	0.130	46.7	0.81
0.75	0.158	6.25	3.53	0.0135	0.0126	0.329	7.3	0.055	66.4	0.35
0.80	0.169	6.20	3.51	0.0145	0.0135	0.373	6.5	0.142	18.7	0.90
0.85	0.179	6.15	3.50	0.0155	0.0144	0.338	6.7	0.126	24.2	0.81
0.90	0.190	6.10	3.48	0.0166	0.0154	0.342	6.5	0.154	16.9	1.00
0.95	0.200	6.05	3.47	0.0177	0.0164	0.322	6.7	0.150	20.3	0.98
1.00	0.211	6.00	3.45	0.0187	0.0174	0.307	6.7	0.148	19.5	0.97
1.05	0.222	5.95	3.44	0.0198	0.0184	0.290	4.2	0.141	12.3	0.93
1.10	0.232	5.90	3.42	0.0210	0.0194	0.287	4.5	0.150	12.0	1.00
1.15	0.243	5.85	3.41	0.0221	0.0205	0.270	4.7	0.140	10.9	0.93
1.20	0.253	5.80	3.39	0.0233	0.0215	0.276	4.7	0.158	9.7	1.05
1.25	0.264	5.75	3.38	0.0244	0.0226	0.260	4.8	0.147	10.5	0.98
1.30	0.274	5.70	3.36	0.0256	0.0237	0.263	4.6	0.159	7.9	1.07
1.35	0.285	5.65	3.35	0.0269	0.0248	0.262	4.6	0.165	7.8	1.10
1.40	0.295	5.60	3.33	0.0281	0.0259	0.267	4.5	0.178	6.9	1.19
1.45	0.306	5.55	3.31	0.0294	0.0271	0.263	4.4	0.179	10.2	1.20
1.50	0.316	5.50	3.30	0.0307	0.0283	0.240	4.2	0.155	11.4	1.04
1.55	0.327	5.45	3.28	0.0320	0.0294	0.233	6.8	0.151	12.0	1.01
1.60	0.338	5.40	3.27	0.0333	0.0307	0.230	7.2	0.153	13.5	1.02
1.65	0.348	5.35	3.25	0.0347	0.0319	0.216	7.3	0.139	12.1	0.93
1.70	0.359	5.30	3.24	0.0361	0.0331	0.227	6.9	0.156	10.7	1.04
1.75	0.369	5.25	3.22	0.0375	0.0344	0.213	7.3	0.141	13.2	0.94
1.80	0.380	5.20	3.20	0.0389	0.0357	0.215	7.4	0.147	11.1	0.98
1.85	0.390	5.15	3.19	0.0404	0.0370	0.211	7.5	0.145	11.6	0.96
1.90	0.401	5.10	3.17	0.0419	0.0384	0.211	7.4	0.147	10.9	0.98
1.95	0.411	5.05	3.15	0.0434	0.0397	0.213	7.6	0.152	11.9	1.01
2.00	0.422	5.00	3.14	0.0450	0.0411	0.203	7.9	0.142	11.4	0.93
2.05	0.433	4.95	3.12	0.0466	0.0425	0.212	7.6	0.157	12.5	1.03
2.10	0.443	4.90	3.10	0.0482	0.0440	0.217	7.5	0.164	12.3	1.07
2.15	0.454	4.85	3.09	0.0498	0.0454	0.196	4.7	0.139	10.3	0.90
2.20	0.464	4.80	3.07	0.0515	0.0469	0.196	5.6	0.141	8.2	0.91
2.25	0.475	4.75	3.05	0.0533	0.0485	0.198	5.7	0.145	10.1	0.93
2.30	0.485	4.70	3.04	0.0550	0.0500	0.210	5.6	0.163	8.9	1.05
2.35	0.496	4.65	3.02	0.0568	0.0516	0.209	5.5	0.163	9.2	1.04
2.40	0.506	4.60	3.00	0.0587	0.0532	0.196	5.7	0.147	9.0	0.93
2.45	0.517	4.55	2.98	0.0605	0.0549	0.200	5.7	0.155	7.9	0.97
2.50	0.527	4.50	2.97	0.0625	0.0566	0.193	5.6	0.146	8.4	0.91
2.55	0.538	4.45	2.95	0.0644	0.0583	0.195	5.6	0.150	7.8	0.93
2.60	0.549	4.40	2.93	0.0664	0.0600	0.190	5.8	0.144	7.7	0.89
2.65	0.559	4.35	2.91	0.0685	0.0618	0.195	5.8	0.153	8.7	0.94
2.70	0.570	4.30	2.89	0.0706	0.0637	0.198	5.7	0.157	8.4	0.96
2.75	0.580	4.25	2.88	0.0728	0.0655	0.203	5.5	0.164	8.2	0.99
2.80	0.591	4.20	2.86	0.0750	0.0674	0.189	5.8	0.146	8.9	0.88
2.85	0.601	4.15	2.84	0.0772	0.0694	0.194	5.6	0.154	8.6	0.92
2.90	0.612	4.10	2.82	0.0795	0.0714	0.198	5.8	0.160	7.2	0.95

Tabelle IV.a Deuterium $E_1 = 7.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{A}{A}$
2.95	0.622	4.05	2.80	0.0819	0.0734	0.194	5.7	0.155	8.2	0.91
3.00	0.633	4.00	2.78	0.0843	0.0755	0.205	5.5	0.171	8.8	0.99
3.05	0.644	3.95	2.77	0.0868	0.0776	0.209	5.3	0.177	7.5	1.02
3.10	0.654	3.90	2.75	0.0894	0.0798	0.196	5.7	0.160	8.8	0.91
3.15	0.665	3.85	2.73	0.0920	0.0820	0.197	4.2	0.162	6.0	0.91
3.20	0.675	3.80	2.71	0.0947	0.0843	0.202	6.3	0.170	9.8	0.95
3.25	0.686	3.75	2.69	0.0974	0.0866	0.213	5.9	0.184	7.1	1.02
3.30	0.696	3.70	2.67	0.1003	0.0890	0.200	6.1	0.168	8.1	0.92
3.35	0.707	3.65	2.65	0.1032	0.0914	0.218	5.8	0.192	7.8	1.04
3.40	0.717	3.60	2.63	0.1062	0.0939	0.210	5.9	0.181	9.6	0.98
3.45	0.728	3.55	2.61	0.1093	0.0965	0.197	6.4	0.164	8.4	0.88
3.50	0.738	3.50	2.59	0.1124	0.0991	0.204	6.1	0.175	7.4	0.92
3.55	0.749	3.45	2.57	0.1157	0.1018	0.195	6.3	0.163	7.6	0.85
3.60	0.760	3.40	2.55	0.1191	0.1046	0.204	6.1	0.175	9.1	0.90
3.65	0.770	3.35	2.53	0.1225	0.1075	0.209	6.2	0.182	8.5	0.93
3.70	0.781	3.30	2.51	0.1261	0.1104	0.214	5.9	0.189	9.2	0.95
3.75	0.791	3.25	2.49	0.1297	0.1134	0.229	5.9	0.209	6.7	1.04
3.80	0.802	3.20	2.47	0.1335	0.1164	0.216	6.1	0.192	8.0	0.94
3.85	0.812	3.15	2.45	0.1374	0.1196	0.220	5.8	0.197	6.9	0.96
3.90	0.823	3.10	2.42	0.1415	0.1229	0.220	6.1	0.198	6.8	0.95
3.95	0.833	3.05	2.40	0.1456	0.1262	0.220	6.0	0.199	7.8	0.94
4.00	0.844	3.00	2.38	0.1499	0.1296	0.229	6.0	0.210	6.7	0.99
4.05	0.855	2.95	2.36	0.1544	0.1332	0.219	5.9	0.197	8.6	0.91
4.10	0.865	2.90	2.34	0.1590	0.1368	0.244	5.9	0.232	7.7	1.06
4.15	0.876	2.85	2.31	0.1637	0.1406	0.233	5.8	0.216	6.3	0.98
4.20	0.886	2.80	2.29	0.1687	0.1445	0.245	5.7	0.234	6.5	1.04
4.25	0.897	2.75	2.27	0.1738	0.1484	0.237	5.9	0.223	7.3	0.98
4.30	0.907	2.70	2.24	0.1791	0.1526	0.236	5.9	0.222	6.6	0.96
4.35	0.918	2.65	2.22	0.1846	0.1568	0.240	5.8	0.227	7.4	0.98
4.40	0.928	2.60	2.20	0.1903	0.1612	0.248	5.6	0.239	6.8	1.01
4.45	0.939	2.55	2.17	0.1962	0.1657	0.249	5.6	0.241	7.0	1.01
4.50	0.949	2.50	2.15	0.2024	0.1704	0.260	5.5	0.256	6.3	1.06
4.55	0.960	2.45	2.13	0.2088	0.1753	0.242	5.6	0.232	7.6	0.95
4.60	0.971	2.40	2.10	0.2155	0.1803	0.243	5.5	0.234	5.9	0.94

Tabelle IV.b Beryllium $E_1 = 3.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{A}{A}$
0.60	0.054	2.40	2.31	0.0120	0.0101	1.859	2.8			
0.65	0.059	2.35	2.29	0.0133	0.0111	1.737	2.8			
0.70	0.063	2.30	2.27	0.0147	0.0122	1.582	2.9			
0.75	0.068	2.25	2.24	0.0161	0.0133	1.477	2.9	0.056156.3	0.08	
0.80	0.072	2.20	2.22	0.0175	0.0144	1.399	2.9	0.188 38.9	0.26	
0.85	0.077	2.15	2.20	0.0191	0.0156	1.345	2.1	0.305 14.4	0.41	
0.90	0.081	2.10	2.18	0.0207	0.0169	1.335	2.9	0.438 12.6	0.57	
0.95	0.086	2.05	2.15	0.0223	0.0182	1.281	2.9	0.490 9.3	0.62	
1.00	0.090	2.00	2.13	0.0241	0.0195	1.303	2.9	0.611 7.2	0.75	
1.05	0.095	1.95	2.11	0.0259	0.0209	1.306	2.9	0.690 6.6	0.82	
1.10	0.099	1.90	2.08	0.0279	0.0224	1.274	2.9	0.710 7.4	0.82	
1.15	0.104	1.85	2.06	0.0300	0.0239	1.245	3.0	0.721 6.8	0.80	
1.20	0.109	1.80	2.04	0.0321	0.0255	1.322	2.6	0.851 8.9	0.91	
1.25	0.113	1.75	2.01	0.0344	0.0271	1.411	4.0	0.988 9.6	1.02	
1.30	0.118	1.70	1.99	0.0369	0.0289	1.474	4.0	1.085 8.5		
1.35	0.122	1.65	1.96	0.0394	0.0307	1.546	4.0	1.186 6.7		
1.40	0.127	1.60	1.94	0.0422	0.0326	1.546	4.0	1.193 7.2		
1.45	0.131	1.55	1.91	0.0451	0.0346	1.446	3.5	1.070 5.4		
1.50	0.136	1.50	1.89	0.0482	0.0367	1.571	3.5	1.222 7.6		
1.55	0.140	1.45	1.86	0.0515	0.0389	1.595	3.6	1.244 6.6		
1.60	0.145	1.40	1.83	0.0551	0.0412	1.670	3.5	1.325 6.3		
1.65	0.149	1.35	1.81	0.0589	0.0437	1.694	3.6	1.338 7.0		
1.70	0.154	1.30	1.78	0.0630	0.0463	1.799	5.7	1.451 11.0		
1.75	0.158	1.25	1.75	0.0675	0.0491	1.921	5.7	1.583 9.8		
1.80	0.163	1.20	1.72	0.0723	0.0520	1.985	5.5	1.640 9.7		
1.85	0.167	1.15	1.69	0.0775	0.0551	2.116	5.3	1.781 8.0		
1.90	0.172	1.10	1.67	0.0832	0.0583	2.103	3.1	1.741 7.0		
1.95	0.176	1.05	1.64	0.0895	0.0619	2.348	3.0	2.027 8.2		
2.00	0.181	1.00	1.60	0.0964	0.0656	2.488	2.9	2.182 6.3		
2.05	0.185	0.95	1.57	0.1040	0.0696	2.611	2.9	2.315 5.3		
2.10	0.190	0.90	1.54	0.1124	0.0739	2.680	2.8	2.383 5.5		
2.15	0.194	0.85	1.51	0.1219	0.0785	2.835	2.8	2.561 6.9		
2.20	0.199	0.80	1.48	0.1325	0.0835	3.078	2.4	2.844 5.5		
2.25	0.203	0.75	1.44	0.1446	0.0889	3.164	2.4	2.914 4.0		
2.30	0.208	0.70	1.41	0.1583	0.0948	3.238	2.4	2.949 5.4		
2.35	0.213	0.65	1.37	0.1742	0.1012	3.488	2.3	3.205 8.9		
2.40	0.217	0.60	1.34	0.1927	0.1082	4.050	2.2	3.881 9.3		
2.45	0.222	0.55	1.30	0.2146	0.1158	4.583	2.1	4.578 8.3		
2.50	0.226	0.50	1.26	0.2409	0.1243	5.177	2.0	5.428 6.1		
2.55	0.231	0.45	1.22	0.2731	0.1337	5.482	2.0	5.936 2.4		
2.60	0.235	0.40	1.18	0.3132	0.1442	5.034	2.0	5.392 5.0		
2.65	0.240	0.35	1.14	0.3648	0.1559	4.816	2.1	4.966 4.7		
2.70	0.244	0.30	1.10	0.4337	0.1692	4.496	2.2	4.313 10.1		
2.75	0.249	0.25	1.05	0.5300	0.1843	6.159	1.9	6.450 20.2		
2.80	0.253	0.20	1.00	0.6745	0.2016	9.226	1.7	10.953 9.7		
2.85	0.258	0.15	0.95	0.9154	0.2218	9.782	1.6	12.409 8.1		
2.90	0.262	0.10	0.90	1.3971	0.2455	5.854	1.9	7.622 27.2		

Tabelle IV.b Beryllium $E_1 = 5.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
0.55	0.083	4.45	3.02	0.0099	0.0090	1.417	3.4			
0.60	0.090	4.40	3.01	0.0110	0.0099	1.177	3.7			
0.65	0.098	4.35	2.99	0.0120	0.0108	1.061	3.7			
0.70	0.105	4.30	2.97	0.0131	0.0118	0.972	3.8			
0.75	0.113	4.25	2.96	0.0142	0.0128	0.743	5.3			
0.80	0.121	4.20	2.94	0.0153	0.0138	0.730	5.4	0.103	58.3	0.37
0.85	0.128	4.15	2.92	0.0164	0.0148	0.660	5.7	<u>0.128</u>	<u>47.4</u>	<u>0.46</u>
0.90	0.136	4.10	2.90	0.0176	0.0158	0.637	5.7	0.190	20.9	0.68
0.95	0.143	4.05	2.89	0.0188	0.0169	0.647	5.7	0.275	18.9	0.98
1.00	0.151	4.00	2.87	0.0201	0.0180	0.577	6.1	0.248	25.5	0.88
1.05	0.158	3.95	2.85	0.0213	0.0191	0.536	4.9	0.245	19.0	0.87
1.10	0.166	3.90	2.83	0.0227	0.0202	0.497	7.8	0.237	25.1	0.83
1.15	0.173	3.85	2.82	0.0240	0.0214	0.453	8.3	0.215	25.6	0.75
1.20	0.181	3.80	2.80	0.0254	0.0226	0.427	8.2	0.210	18.0	0.73
1.25	0.188	3.75	2.78	0.0268	0.0238	0.442	8.7	0.251	15.8	0.87
1.30	0.196	3.70	2.76	0.0282	0.0250	0.421	8.4	0.244	15.9	0.84
1.35	0.203	3.65	2.74	0.0297	0.0263	0.455	7.5	0.302	12.3	1.03
1.40	0.211	3.60	2.72	0.0312	0.0276	0.408	8.8	0.255	17.1	0.86
1.45	0.219	3.55	2.71	0.0328	0.0290	0.425	8.7	0.287	13.4	0.96
1.50	0.226	3.50	2.69	0.0344	0.0304	0.414	4.5	0.282	7.5	0.93
1.55	0.234	3.45	2.67	0.0361	0.0318	0.435	2.9	0.316	6.9	1.03
1.60	0.241	3.40	2.65	0.0378	0.0332	0.450	2.9	0.341	4.9	1.10
1.65	0.249	3.35	2.63	0.0396	0.0347	0.419	3.0	0.307	7.4	0.97
1.70	0.256	3.30	2.61	0.0414	0.0362	0.409	3.0	0.298	4.2	0.93
1.75	0.264	3.25	2.59	0.0432	0.0378	0.420	3.0	0.316	4.8	0.97
1.80	0.271	3.20	2.57	0.0452	0.0394	0.419	3.0	0.317	4.8	0.96
1.85	0.279	3.15	2.55	0.0472	0.0411	0.431	3.0	0.335	5.4	1.00
1.90	0.286	3.10	2.53	0.0492	0.0428	0.439	3.0	0.347	4.8	1.02
1.95	0.294	3.05	2.51	0.0513	0.0445	0.445	3.0	0.357	3.8	1.03
2.00	0.301	3.00	2.49	0.0535	0.0463	0.442	3.0	0.353	3.9	1.01
2.05	0.309	2.95	2.47	0.0558	0.0482	0.448	3.0	0.362	5.2	1.02
2.10	0.316	2.90	2.45	0.0582	0.0501	0.419	3.0	0.325	4.3	0.90
2.15	0.324	2.85	2.43	0.0606	0.0520	0.442	3.6	0.356	8.1	0.96
2.20	0.332	2.80	2.41	0.0631	0.0540	0.470	5.7	0.392	7.4	1.04
2.25	0.339	2.75	2.39	0.0657	0.0561	0.451	6.1	0.368	8.3	0.96
2.30	0.347	2.70	2.37	0.0684	0.0583	0.458	6.2	0.377	8.8	0.96
2.35	0.354	2.65	2.34	0.0712	0.0605	0.471	5.9	0.394	9.0	0.99
2.40	0.362	2.60	2.32	0.0741	0.0628	0.488	5.8	0.415	7.2	1.02
2.45	0.369	2.55	2.30	0.0772	0.0652	0.476	5.9	0.400	7.5	0.96
2.50	0.377	2.50	2.28	0.0803	0.0676	0.480	5.9	0.405	7.2	0.96
2.55	0.384	2.45	2.26	0.0836	0.0702	0.473	6.1	0.394	8.5	0.91
2.60	0.392	2.40	2.23	0.0870	0.0728	0.498	6.0	0.425	8.6	0.96
2.65	0.399	2.35	2.21	0.0906	0.0755	0.501	5.8	0.429	9.6	0.95
2.70	0.407	2.30	2.19	0.0943	0.0783	0.546	5.4	0.488	6.9	1.05
2.75	0.414	2.25	2.17	0.0982	0.0812	0.518	5.9	0.450	6.9	0.95
2.80	0.422	2.20	2.14	0.1022	0.0843	0.549	5.8	0.489	6.7	1.01
2.85	0.430	2.15	2.12	0.1065	0.0874	0.522	5.9	0.452	6.9	0.91
2.90	0.437	2.10	2.09	0.1109	0.0907	0.548	5.5	0.485	8.5	0.95

Tabelle IV.b Beryllium $E_1 = 5.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
2.95	0.445	2.05	2.07	0.1156	0.0940	0.565	5.6	0.507	6.8	0.97
3.00	0.452	2.00	2.04	0.1205	0.0976	0.558	5.8	0.496	7.4	0.92
3.05	0.460	1.95	2.02	0.1256	0.1013	0.583	5.4	0.527	6.5	0.95
3.10	0.467	1.90	1.99	0.1310	0.1051	0.568	5.5	0.506	6.4	
3.15	0.475	1.85	1.97	0.1367	0.1091	0.580	3.2	0.520	5.2	
3.20	0.482	1.80	1.94	0.1428	0.1133	0.603	3.4	0.550	4.7	
3.25	0.490	1.75	1.92	0.1492	0.1176	0.603	3.3	0.550	4.2	
3.30	0.497	1.70	1.89	0.1559	0.1222	0.615	3.3	0.565	4.4	
3.35	0.505	1.65	1.86	0.1631	0.1270	0.622	3.3	0.575	3.8	
3.40	0.512	1.60	1.84	0.1707	0.1320	0.621	3.2	0.575	4.2	
3.45	0.520	1.55	1.81	0.1788	0.1372	0.639	3.3	0.604	3.6	
3.50	0.527	1.50	1.78	0.1874	0.1427	0.618	3.3	0.577	4.6	
3.55	0.535	1.45	1.75	0.1966	0.1486	0.615	3.3	0.573	5.5	
3.60	0.543	1.40	1.72	0.2065	0.1547	0.662	3.2	0.638	5.3	
3.65	0.550	1.35	1.69	0.2171	0.1611	0.665	3.2	0.644	3.6	
3.70	0.558	1.30	1.66	0.2286	0.1680	0.670	3.2	0.653	4.4	
3.75	0.565	1.25	1.63	0.2409	0.1752	0.695	3.1	0.690	4.0	
3.80	0.573	1.20	1.60	0.2543	0.1828	0.693	3.2	0.692	4.1	
3.85	0.580	1.15	1.57	0.2689	0.1910	0.721	3.1	0.735	3.6	
3.90	0.588	1.10	1.54	0.2847	0.1996	0.709	3.1	0.723	3.5	
3.95	0.595	1.05	1.50	0.3021	0.2088	0.736	3.1	0.763	4.8	
4.00	0.603	1.00	1.47	0.3212	0.2187	0.654	3.2	0.655	4.4	
4.05	0.610	0.95	1.43	0.3424	0.2292	0.704	3.2	0.724	5.8	
4.10	0.618	0.90	1.40	0.3659	0.2405	0.732	3.1	0.763	4.1	
4.15	0.625	0.85	1.36	0.3921	0.2527	0.667	3.2	0.674	3.4	
4.20	0.633	0.80	1.32	0.4216	0.2658	0.738	3.1	0.777	3.7	
4.25	0.641	0.75	1.28	0.4551	0.2800	0.690	3.2	0.721	3.4	
4.30	0.648	0.70	1.24	0.4933	0.2954	0.748	3.0	0.810	3.2	
4.35	0.656	0.65	1.20	0.5374	0.3122	0.677	3.1	0.724	5.1	
4.40	0.663	0.60	1.16	0.5889	0.3305	0.684	3.1	0.738	3.1	
4.45	0.671	0.55	1.11	0.6497	0.3507	0.671	3.1	0.725	4.8	
4.50	0.678	0.50	1.07	0.7227	0.3729	0.737	3.0	0.831	6.3	
4.55	0.686	0.45	1.02	0.8120	0.3976	0.791	2.9	0.940	4.8	
4.60	0.693	0.40	0.97	0.9235	0.4250	0.648	3.1	0.797	11.5	

Tabelle IV b Beryllium				$E_1 = 6.0 \text{ (GeV)} \quad \theta = 9.96^\circ$							
E_0	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}	
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A	
0.55	0.099	5.45	3.32	0.0097	0.0090	1.215	3.9				
0.60	0.109	5.40	3.30	0.0107	0.0099	0.972	4.3				
0.65	0.118	5.35	3.29	0.0117	0.0108	0.850	4.6				
0.70	0.127	5.30	3.27	0.0127	0.0117	0.800	4.7				
0.75	0.136	5.25	3.26	0.0138	0.0126	0.604	3.4				
0.80	0.145	5.20	3.24	0.0148	0.0136	0.547	3.5	0.028173	8	0.14	
0.85	0.154	5.15	3.22	0.0159	0.0146	0.487	3.5	0.046	75.9	0.23	
0.90	0.163	5.10	3.21	0.0170	0.0156	0.477	3.5	<u>0.108</u>	<u>19.4</u>	<u>0.54</u>	
0.95	0.172	5.05	3.19	0.0181	0.0166	0.470	3.5	0.161	14.0	0.80	
1.00	0.181	5.00	3.18	0.0193	0.0176	0.452	3.6	0.190	20.0	0.95	
1.05	0.190	4.95	3.16	0.0204	0.0187	0.383	2.5	0.143	22.7	0.72	
1.10	0.199	4.90	3.14	0.0216	0.0197	0.361	3.4	0.149	17.9	0.75	
1.15	0.208	4.85	3.13	0.0229	0.0208	0.324	3.5	0.131	16.0	0.66	
1.20	0.217	4.80	3.11	0.0241	0.0219	0.322	3.5	0.152	9.2	0.76	
1.25	0.226	4.75	3.09	0.0254	0.0231	0.313	3.5	0.160	6.9	0.80	
1.30	0.235	4.70	3.08	0.0267	0.0242	0.322	3.5	0.187	6.1	0.93	
1.35	0.244	4.65	3.06	0.0280	0.0254	0.312	3.5	0.188	7.5	0.93	
1.40	0.253	4.60	3.04	0.0293	0.0266	0.310	3.5	0.196	6.1	0.97	
1.45	0.262	4.55	3.03	0.0307	0.0278	0.317	3.4	0.215	7.3	1.06	
1.50	0.271	4.50	3.01	0.0321	0.0291	0.290	2.6	0.189	7.0	0.93	
1.55	0.280	4.45	2.99	0.0336	0.0304	0.294	3.8	0.201	8.7	0.98	
1.60	0.289	4.40	2.97	0.0350	0.0317	0.266	4.0	0.170	11.9	0.82	
1.65	0.298	4.35	2.96	0.0366	0.0330	0.256	4.1	0.163	8.6	0.78	
1.70	0.307	4.30	2.94	0.0381	0.0344	0.251	4.1	0.161	8.3	0.77	
1.75	0.316	4.25	2.92	0.0397	0.0357	0.268	4.0	0.187	9.8	0.89	
1.80	0.326	4.20	2.90	0.0413	0.0372	0.281	3.9	0.207	7.6	0.98	
1.85	0.335	4.15	2.89	0.0430	0.0386	0.287	3.9	0.218	5.3	1.02	
1.90	0.344	4.10	2.87	0.0447	0.0401	0.283	3.9	0.215	6.0	1.00	
1.95	0.353	4.05	2.85	0.0464	0.0416	0.280	4.0	0.214	5.7	0.99	
2.00	0.362	4.00	2.83	0.0482	0.0431	0.279	4.0	0.214	6.3	0.98	
2.05	0.371	3.95	2.81	0.0500	0.0447	0.271	4.0	0.206	5.6	0.93	
2.10	0.380	3.90	2.80	0.0519	0.0463	0.281	4.0	0.220	5.1	0.99	
2.15	0.389	3.85	2.78	0.0538	0.0480	0.272	3.0	0.210	7.7	0.93	
2.20	0.398	3.80	2.76	0.0558	0.0497	0.249	4.5	0.181	6.2	0.80	
2.25	0.407	3.75	2.74	0.0578	0.0514	0.271	4.4	0.212	5.9	0.92	
2.30	0.416	3.70	2.72	0.0599	0.0532	0.252	4.5	0.187	8.0	0.81	
2.35	0.425	3.65	2.70	0.0621	0.0550	0.257	4.5	0.195	9.2	0.83	
2.40	0.434	3.60	2.68	0.0643	0.0568	0.278	4.3	0.223	7.7	0.94	
2.45	0.443	3.55	2.66	0.0665	0.0587	0.237	4.7	0.170	10.6	0.71	
2.50	0.452	3.50	2.65	0.0688	0.0607	0.250	4.6	0.188	12.8	0.77	
2.55	0.461	3.45	2.63	0.0712	0.0627	0.287	4.3	0.238	8.4	0.97	
2.60	0.470	3.40	2.61	0.0737	0.0648	0.281	4.4	0.230	5.5	0.93	
2.65	0.479	3.35	2.59	0.0762	0.0669	0.285	4.3	0.236	6.6	0.94	
2.70	0.488	3.30	2.57	0.0789	0.0690	0.293	4.3	0.248	5.4	0.97	
2.75	0.497	3.25	2.55	0.0815	0.0713	0.282	4.4	0.232	7.7	0.90	
2.80	0.506	3.20	2.53	0.0843	0.0735	0.316	4.2	0.278	6.5	1.06	
2.85	0.515	3.15	2.51	0.0872	0.0759	0.301	4.3	0.258	6.4	0.97	
2.90	0.524	3.10	2.48	0.0902	0.0783	0.331	4.1	0.298	4.9	1.11	

Tabelle IV b Beryllium				$E_1 = 6.0 \text{ (GeV)} \quad \theta = 9.96^\circ$							
E_0	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}	
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A	
2.95	0.534	3.05	2.46	0.0932	0.0808	0.305	4.3	0.264	5.6	0.96	
3.00	0.543	3.00	2.44	0.0964	0.0833	0.323	4.2	0.289	6.0	1.04	
3.05	0.552	2.95	2.42	0.0996	0.0860	0.321	4.2	0.285	5.4	1.01	
3.10	0.561	2.90	2.40	0.1030	0.0887	0.315	4.2	0.277	5.9	0.97	
3.15	0.570	2.85	2.38	0.1065	0.0915	0.308	2.8	0.268	3.6	0.92	
3.20	0.579	2.80	2.36	0.1101	0.0943	0.311	3.6	0.271	6.2	0.92	
3.25	0.588	2.75	2.34	0.1139	0.0973	0.330	3.5	0.297	5.1	0.99	
3.30	0.597	2.70	2.31	0.1178	0.1004	0.325	3.5	0.290	5.4	0.95	
3.35	0.606	2.65	2.29	0.1218	0.1035	0.313	3.6	0.273	5.8	0.88	
3.40	0.615	2.60	2.27	0.1260	0.1068	0.343	3.5	0.314	3.9	1.00	
3.45	0.624	2.55	2.25	0.1304	0.1101	0.312	3.6	0.271	6.7	0.84	
3.50	0.633	2.50	2.22	0.1349	0.1136	0.315	3.6	0.276	5.5	0.84	
3.55	0.642	2.45	2.20	0.1396	0.1172	0.326	3.6	0.291	5.4	0.87	
3.60	0.651	2.40	2.18	0.1446	0.1209	0.331	3.6	0.297	5.2	0.88	
3.65	0.660	2.35	2.15	0.1497	0.1248	0.341	3.5	0.310	4.1	0.90	
3.70	0.669	2.30	2.13	0.1550	0.1288	0.328	3.6	0.292	6.9	0.83	
3.75	0.678	2.25	2.10	0.1606	0.1329	0.375	3.4	0.357	6.9	1.00	
3.80	0.687	2.20	2.08	0.1665	0.1372	0.375	3.4	0.357	4.8	0.98	
3.85	0.696	2.15	2.05	0.1726	0.1417	0.393	3.3	0.381	5.7	1.02	
3.90	0.705	2.10	2.03	0.1790	0.1463	0.411	3.2	0.407	3.8	1.07	
3.95	0.714	2.05	2.00	0.1857	0.1511	0.401	3.3	0.394	4.7	1.02	
4.00	0.723	2.00	1.98	0.1927	0.1561	0.389	3.3	0.378	4.0		
4.05	0.732	1.95	1.95	0.2002	0.1613	0.410	3.3	0.407	6.7		
4.10	0.741	1.90	1.92	0.2080	0.1668	0.445	3.2	0.457	4.0		
4.15	0.751	1.85	1.90	0.2162	0.1725	0.393	3.3	0.386	4.1		
4.20	0.760	1.80	1.87	0.2249	0.1784	0.456	3.1	0.477	4.8		
4.25	0.769	1.75	1.84	0.2341	0.1846	0.428	3.2	0.440	4.6		
4.30	0.778	1.70	1.81	0.2438	0.1910	0.430	3.2	0.450	3.6		
4.35	0.787	1.65	1.79	0.2541	0.1978	0.437	3.2	0.462	3.5		
4.40	0.796	1.60	1.76	0.2650	0.2049	0.440	3.2	0.467	3.4		
4.45	0.805	1.55	1.73	0.2767	0.2124	0.430	3.2	0.456	3.3		
4.50	0.814	1.50	1.70	0.2891	0.2202	0.444	3.2	0.479	3.1		
4.55	0.823	1.45	1.67	0.3024	0.2285	0.433	3.2	0.467	5.5		
4.60	0.832	1.40	1.64	0.3167	0.2372	0.397	3.3	0.421	7.4		

Tabelle IV.b Beryllium $E_1 = 7.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
0.55	0.116	6.45	3.59	0.0096	0.0089	1.149	3.3	0.032463	0	0.19
0.60	0.127	6.40	3.57	0.0105	0.0098	0.933	3.5	0.025504	4	0.15
0.65	0.137	6.35	3.56	0.0115	0.0107	0.781	3.8	0.037238	6	0.23
0.70	0.148	6.30	3.54	0.0125	0.0116	0.696	3.9	0.089103	4	0.55
0.75	0.158	6.25	3.53	0.0135	0.0126	0.522	5.0	0.002****	0	0.01
0.80	0.169	6.20	3.51	0.0145	0.0135	0.470	5.3	0.035143	5	0.22
0.85	0.179	6.15	3.50	0.0155	0.0144	0.420	5.5	0.052	75.9	0.34
0.90	0.190	6.10	3.48	0.0166	0.0154	0.403	5.5	0.095	38.7	0.62
0.95	0.200	6.05	3.47	0.0177	0.0164	0.362	5.6	0.096	33.3	0.63
1.00	0.211	6.00	3.45	0.0187	0.0174	0.355	5.4	0.132	24.9	0.87
1.05	0.222	5.95	3.44	0.0198	0.0184	0.307	3.7	0.106	28.8	0.70
1.10	0.232	5.90	3.42	0.0210	0.0194	0.279	4.4	0.100	21.1	0.66
1.15	0.243	5.85	3.41	0.0221	0.0205	0.272	4.3	0.116	11.7	0.77
1.20	0.253	5.80	3.39	0.0233	0.0215	0.272	4.3	0.135	12.4	0.90
1.25	0.264	5.75	3.38	0.0244	0.0226	0.252	4.3	0.126	13.3	0.84
1.30	0.274	5.70	3.36	0.0256	0.0237	0.248	4.4	0.136	9.1	0.91
1.35	0.285	5.65	3.35	0.0269	0.0248	0.246	4.4	0.145	10.8	0.97
1.40	0.295	5.60	3.33	0.0281	0.0259	0.229	4.6	0.132	10.3	0.89
1.45	0.306	5.55	3.31	0.0294	0.0271	0.233	4.4	0.147	7.9	0.99
1.50	0.316	5.50	3.30	0.0307	0.0283	0.223	3.1	0.142	7.4	0.95
1.55	0.327	5.45	3.28	0.0320	0.0294	0.219	4.2	0.142	7.4	0.96
1.60	0.338	5.40	3.27	0.0333	0.0307	0.217	4.2	0.146	6.7	0.98
1.65	0.348	5.35	3.25	0.0347	0.0319	0.221	4.2	0.156	10.2	1.04
1.70	0.359	5.30	3.24	0.0361	0.0331	0.191	4.5	0.120	11.6	0.81
1.75	0.369	5.25	3.22	0.0375	0.0344	0.200	4.4	0.135	8.7	0.90
1.80	0.380	5.20	3.20	0.0389	0.0357	0.203	4.3	0.144	7.9	0.96
1.85	0.390	5.15	3.19	0.0404	0.0370	0.210	4.4	0.156	6.2	1.03
1.90	0.401	5.10	3.17	0.0419	0.0384	0.202	4.4	0.147	7.2	0.98
1.95	0.411	5.05	3.15	0.0434	0.0397	0.203	4.4	0.151	7.0	1.00
2.00	0.422	5.00	3.14	0.0450	0.0411	0.195	4.4	0.143	8.6	0.94
2.05	0.433	4.95	3.12	0.0466	0.0425	0.188	4.5	0.137	7.4	0.90
2.10	0.443	4.90	3.10	0.0482	0.0440	0.201	4.4	0.155	6.2	1.02
2.15	0.454	4.85	3.09	0.0498	0.0454	0.191	3.3	0.144	4.7	0.94
2.20	0.464	4.80	3.07	0.0515	0.0469	0.200	4.7	0.157	7.3	1.02
2.25	0.475	4.75	3.05	0.0533	0.0485	0.200	4.7	0.158	6.5	1.02
2.30	0.485	4.70	3.04	0.0550	0.0500	0.204	4.6	0.165	6.0	1.06
2.35	0.496	4.65	3.02	0.0568	0.0516	0.201	4.7	0.164	8.3	1.05
2.40	0.506	4.60	3.00	0.0587	0.0532	0.188	4.9	0.146	7.9	0.93
2.45	0.517	4.55	2.98	0.0605	0.0549	0.192	4.8	0.153	6.7	0.97
2.50	0.527	4.50	2.97	0.0625	0.0566	0.192	4.8	0.154	6.2	0.97
2.55	0.538	4.45	2.95	0.0644	0.0583	0.194	4.7	0.158	5.9	0.98
2.60	0.549	4.40	2.93	0.0664	0.0600	0.192	4.8	0.157	7.1	0.97
2.65	0.559	4.35	2.91	0.0685	0.0618	0.201	4.8	0.170	6.6	1.05
2.70	0.570	4.30	2.89	0.0706	0.0637	0.199	4.7	0.167	7.0	1.02
2.75	0.580	4.25	2.88	0.0728	0.0655	0.192	4.8	0.159	6.6	0.97
2.80	0.591	4.20	2.86	0.0750	0.0674	0.193	4.8	0.162	8.6	0.97
2.85	0.601	4.15	2.84	0.0772	0.0694	0.211	4.7	0.186	5.6	1.11
2.90	0.612	4.10	2.82	0.0795	0.0714	0.192	4.9	0.161	6.8	0.95

Tabelle IV.b Beryllium $E_1 = 7.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
2.95	0.622	4.05	2.80	0.0819	0.0734	0.205	4.8	0.178	6.0	1.05
3.00	0.633	4.00	2.78	0.0843	0.0755	0.195	4.8	0.166	6.0	0.97
3.05	0.644	3.95	2.77	0.0868	0.0776	0.202	4.7	0.175	5.7	1.01
3.10	0.654	3.90	2.75	0.0894	0.0798	0.193	4.8	0.164	6.2	0.94
3.15	0.665	3.85	2.73	0.0920	0.0820	0.198	3.6	0.171	5.3	0.97
3.20	0.675	3.80	2.71	0.0947	0.0843	0.201	5.2	0.175	6.0	0.99
3.25	0.686	3.75	2.69	0.0974	0.0866	0.199	5.4	0.173	8.3	0.96
3.30	0.696	3.70	2.67	0.1003	0.0890	0.216	5.1	0.196	5.8	1.08
3.35	0.707	3.65	2.65	0.1032	0.0914	0.197	5.2	0.171	8.8	0.93
3.40	0.717	3.60	2.63	0.1062	0.0939	0.197	5.2	0.171	7.0	0.92
3.45	0.728	3.55	2.61	0.1093	0.0965	0.205	5.1	0.181	5.9	0.97
3.50	0.738	3.50	2.59	0.1124	0.0991	0.196	5.2	0.170	6.0	0.90
3.55	0.749	3.45	2.57	0.1157	0.1018	0.204	5.2	0.181	8.2	0.95
3.60	0.760	3.40	2.55	0.1191	0.1046	0.213	5.0	0.193	6.8	1.00
3.65	0.770	3.35	2.53	0.1225	0.1075	0.214	5.1	0.195	6.4	1.00
3.70	0.781	3.30	2.51	0.1261	0.1104	0.219	4.9	0.202	6.3	1.02
3.75	0.791	3.25	2.49	0.1297	0.1134	0.222	5.0	0.206	6.2	1.03
3.80	0.802	3.20	2.47	0.1335	0.1164	0.212	5.3	0.192	6.6	0.95
3.85	0.812	3.15	2.45	0.1374	0.1196	0.228	5.0	0.214	6.0	1.05
3.90	0.823	3.10	2.42	0.1415	0.1229	0.218	5.1	0.201	7.7	0.97
3.95	0.833	3.05	2.40	0.1456	0.1262	0.211	5.0	0.191	5.9	0.91
4.00	0.844	3.00	2.38	0.1499	0.1296	0.221	5.0	0.206	6.6	0.97
4.05	0.855	2.95	2.36	0.1544	0.1332	0.221	5.2	0.206	6.9	0.96
4.10	0.865	2.90	2.34	0.1590	0.1368	0.232	5.0	0.221	5.9	1.02
4.15	0.876	2.85	2.31	0.1637	0.1406	0.227	5.1	0.214	7.6	0.97
4.20	0.886	2.80	2.29	0.1687	0.1445	0.251	4.8	0.248	6.2	1.11
4.25	0.897	2.75	2.27	0.1738	0.1484	0.241	4.8	0.234	6.3	1.04
4.30	0.907	2.70	2.24	0.1791	0.1526	0.238	4.8	0.230	5.1	1.01
4.35	0.918	2.65	2.22	0.1846	0.1568	0.242	4.9	0.236	7.3	1.02
4.40	0.928	2.60	2.20	0.1903	0.1612	0.259	4.9	0.260	6.0	1.11
4.45	0.939	2.55	2.17	0.1962	0.1657	0.230	5.0	0.220	7.1	0.93
4.50	0.949	2.50	2.15	0.2024	0.1704	0.243	5.1	0.238	6.3	0.99
4.55	0.960	2.45	2.13	0.2088	0.1753	0.241	4.9	0.236	5.6	0.97
4.60	0.971	2.40	2.10	0.2155	0.1803	0.237	4.8	0.231	5.8	0.94

Tabelle IV.b Beryllium II $E_1 = 7.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
0.55	0.116	6.45	3.59	0.0096	0.0089	1.290	3.9			
0.60	0.127	6.40	3.57	0.0105	0.0098	1.033	4.3			
0.65	0.137	6.35	3.56	0.0115	0.0107	0.950	4.3	0.032306	4	0.20
0.70	0.148	6.30	3.54	0.0125	0.0116	0.802	4.7	0.047260	0	0.29
0.75	0.158	6.25	3.53	0.0135	0.0126	0.609	3.4			
0.80	0.169	6.20	3.51	0.0145	0.0135	0.564	3.4	0.035134	2	0.22
0.85	0.179	6.15	3.50	0.0155	0.0144	0.499	3.5	0.054	79.9	0.35
0.90	0.190	6.10	3.48	0.0166	0.0154	0.462	3.6	0.089	42.2	0.58
0.95	0.200	6.05	3.47	0.0177	0.0164	0.416	3.8	0.096	42.5	0.63
1.00	0.211	6.00	3.45	0.0187	0.0174	0.361	4.0	0.080	35.5	0.53
1.05	0.222	5.95	3.44	0.0198	0.0184	0.360	3.0	0.124	13.1	0.82
1.10	0.232	5.90	3.42	0.0210	0.0194	0.339	4.5	0.134	24.0	0.89
1.15	0.243	5.85	3.41	0.0221	0.0205	0.293	4.8	0.102	27.7	0.68
1.20	0.253	5.80	3.39	0.0233	0.0215	0.283	4.9	0.115	14.0	0.77
1.25	0.264	5.75	3.38	0.0244	0.0226	0.284	4.8	0.137	11.1	0.91
1.30	0.274	5.70	3.36	0.0256	0.0237	0.276	4.7	0.145	9.1	0.97
1.35	0.285	5.65	3.35	0.0269	0.0248	0.283	4.6	0.170	7.8	1.14
1.40	0.295	5.60	3.33	0.0281	0.0259	0.276	4.6	0.172	8.1	1.15
1.45	0.306	5.55	3.31	0.0294	0.0271	0.279	4.5	0.187	12.3	1.25
1.50	0.316	5.50	3.30	0.0307	0.0283	0.235	5.0	0.136	15.6	0.91
1.55	0.327	5.45	3.28	0.0320	0.0294	0.241	8.2	0.152	14.1	1.02
1.60	0.338	5.40	3.27	0.0333	0.0307	0.228	8.9	0.141	15.8	0.94
1.65	0.348	5.35	3.25	0.0347	0.0319	0.233	8.7	0.155	13.9	1.04
1.70	0.359	5.30	3.24	0.0361	0.0331	0.223	8.7	0.145	16.5	0.97
1.75	0.369	5.25	3.22	0.0375	0.0344	0.215	9.0	0.139	15.5	0.93
1.80	0.380	5.20	3.20	0.0389	0.0357	0.232	8.4	0.167	12.1	1.11
1.85	0.390	5.15	3.19	0.0404	0.0370	0.218	9.0	0.151	16.4	1.01
1.90	0.401	5.10	3.17	0.0419	0.0384	0.211	8.9	0.146	14.8	0.96
1.95	0.411	5.05	3.15	0.0434	0.0397	0.206	8.6	0.142	13.6	0.94
2.00	0.422	5.00	3.14	0.0450	0.0411	0.205	9.1	0.143	13.5	0.94
2.05	0.433	4.95	3.12	0.0466	0.0425	0.204	9.5	0.144	14.6	0.95
2.10	0.443	4.90	3.10	0.0482	0.0440	0.198	9.3	0.138	13.8	0.91
2.15	0.454	4.85	3.09	0.0498	0.0454	0.201	5.0	0.145	8.6	0.95
2.20	0.464	4.80	3.07	0.0515	0.0469	0.208	4.2	0.157	7.3	1.02
2.25	0.475	4.75	3.05	0.0533	0.0485	0.212	4.2	0.165	6.2	1.07
2.30	0.485	4.70	3.04	0.0550	0.0500	0.203	4.3	0.154	6.1	0.99
2.35	0.496	4.65	3.02	0.0568	0.0516	0.209	4.2	0.165	6.6	1.05
2.40	0.506	4.60	3.00	0.0587	0.0532	0.195	4.4	0.146	7.6	0.93
2.45	0.517	4.55	2.98	0.0605	0.0549	0.199	4.4	0.154	5.9	0.97
2.50	0.527	4.50	2.97	0.0625	0.0566	0.194	4.5	0.148	5.9	0.93
2.55	0.538	4.45	2.95	0.0644	0.0583	0.199	4.4	0.157	5.6	0.98
2.60	0.549	4.40	2.93	0.0664	0.0600	0.194	4.4	0.150	5.8	0.93
2.65	0.559	4.35	2.91	0.0685	0.0618	0.201	4.3	0.161	7.1	0.99
2.70	0.570	4.30	2.89	0.0706	0.0637	0.205	4.3	0.169	5.3	1.03
2.75	0.580	4.25	2.88	0.0728	0.0655	0.201	4.3	0.164	5.9	1.00
2.80	0.591	4.20	2.86	0.0750	0.0674	0.209	4.2	0.176	5.5	1.06
2.85	0.601	4.15	2.84	0.0772	0.0694	0.198	4.5	0.162	7.6	0.97
2.90	0.612	4.10	2.82	0.0795	0.0714	0.195	4.3	0.158	5.7	0.94

Tabelle IV.b Beryllium II $E_1 = 7.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
2.95	0.622	4.05	2.80	0.0819	0.0734	0.201	4.3	0.166	5.8	0.98
3.00	0.633	4.00	2.78	0.0843	0.0755	0.200	4.4	0.166	5.3	0.97
3.05	0.644	3.95	2.77	0.0868	0.0776	0.200	4.3	0.167	5.3	0.97
3.10	0.654	3.90	2.75	0.0894	0.0798	0.199	4.4	0.166	5.3	0.95
3.15	0.665	3.85	2.73	0.0920	0.0820	0.201	3.3	0.169	5.8	0.96
3.20	0.675	3.80	2.71	0.0947	0.0843	0.211	4.9	0.185	5.7	1.04
3.25	0.686	3.75	2.69	0.0974	0.0866	0.200	4.9	0.169	7.0	0.94
3.30	0.696	3.70	2.67	0.1003	0.0890	0.203	5.3	0.174	6.4	0.96
3.35	0.707	3.65	2.65	0.1032	0.0914	0.198	5.0	0.167	6.2	0.91
3.40	0.717	3.60	2.63	0.1062	0.0939	0.205	4.9	0.177	6.8	0.96
3.45	0.728	3.55	2.61	0.1093	0.0965	0.206	4.9	0.179	6.1	0.96
3.50	0.738	3.50	2.59	0.1124	0.0991	0.208	4.9	0.183	6.4	0.97
3.55	0.749	3.45	2.57	0.1157	0.1018	0.200	5.1	0.171	6.0	0.89
3.60	0.760	3.40	2.55	0.1191	0.1046	0.209	4.8	0.184	7.5	0.95
3.65	0.770	3.35	2.53	0.1225	0.1075	0.215	4.9	0.194	5.7	0.99
3.70	0.781	3.30	2.51	0.1261	0.1104	0.207	5.1	0.182	7.6	0.92
3.75	0.791	3.25	2.49	0.1297	0.1134	0.202	5.0	0.174	8.0	0.87
3.80	0.802	3.20	2.47	0.1335	0.1164	0.223	4.7	0.206	8.3	1.02
3.85	0.812	3.15	2.45	0.1374	0.1196	0.229	4.7	0.215	5.1	1.05
3.90	0.823	3.10	2.42	0.1415	0.1229	0.224	4.7	0.208	6.9	1.01
3.95	0.833	3.05	2.40	0.1456	0.1262	0.243	4.4	0.237	4.6	1.13
4.00	0.844	3.00	2.38	0.1499	0.1296	0.223	4.8	0.207	5.5	0.98
4.05	0.855	2.95	2.36	0.1544	0.1332	0.246	4.8	0.241	6.5	1.13
4.10	0.865	2.90	2.34	0.1590	0.1368	0.239	4.7	0.231	7.5	1.06
4.15	0.876	2.85	2.31	0.1637	0.1406	0.222	4.8	0.206	5.7	0.94
4.20	0.886	2.80	2.29	0.1687	0.1445	0.234	4.8	0.225	6.0	1.01
4.25	0.897	2.75	2.27	0.1738	0.1484	0.230	4.7	0.219	6.8	0.97
4.30	0.907	2.70	2.24	0.1791	0.1526	0.250	4.8	0.249	5.8	1.09
4.35	0.918	2.65	2.22	0.1846	0.1568	0.239	4.6	0.233	5.5	1.01
4.40	0.928	2.60	2.20	0.1903	0.1612	0.243	4.7	0.239	5.4	1.02
4.45	0.939	2.55	2.17	0.1962	0.1657	0.246	4.7	0.244	5.2	1.03
4.50	0.949	2.50	2.15	0.2024	0.1704	0.247	4.7	0.247	7.7	1.03
4.55	0.960	2.45	2.13	0.2088	0.1753	0.216	4.9	0.202	7.3	0.83
4.60	0.971	2.40	2.10	0.2155	0.1803	0.230	4.8	0.223	8.1	0.91

Tabelle IV.b Beryllium III $E_1 = 5.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
0.55	0.083	4.45	3.02	0.0099	0.0090	2.005	2.8			
0.60	0.090	4.40	3.01	0.0110	0.0099	1.698	3.0			
0.65	0.098	4.35	2.99	0.0120	0.0108	1.494	3.2			
0.70	0.105	4.30	2.97	0.0131	0.0118	1.342	3.3			
0.75	0.113	4.25	2.96	0.0142	0.0128	1.013	4.1			
0.80	0.121	4.20	2.94	0.0153	0.0138	0.973	4.3			
0.85	0.128	4.15	2.92	0.0164	0.0148	0.883	4.4	0.054148.7	0.19	
0.90	0.136	4.10	2.90	0.0176	0.0158	0.811	4.5	0.114	57.5	0.41
0.95	0.143	4.05	2.89	0.0188	0.0169	0.766	4.9	0.180	33.8	0.64
1.00	0.151	4.00	2.87	0.0201	0.0180	0.719	5.1	0.221	32.3	0.78
1.05	0.158	3.95	2.85	0.0213	0.0191	0.627	3.2	0.176	29.9	0.62
1.10	0.166	3.90	2.83	0.0227	0.0202	0.588	3.5	0.191	20.3	0.67
1.15	0.173	3.85	2.82	0.0240	0.0214	0.553	3.6	0.198	16.7	0.69
1.20	0.181	3.80	2.80	0.0254	0.0226	0.535	3.6	0.220	9.7	0.77
1.25	0.188	3.75	2.78	0.0268	0.0238	0.545	3.4	0.272	8.1	0.94
1.30	0.196	3.70	2.76	0.0282	0.0250	0.522	3.6	0.271	11.3	0.93
1.35	0.203	3.65	2.74	0.0297	0.0263	0.498	3.7	0.263	9.3	0.90
1.40	0.211	3.60	2.72	0.0312	0.0276	0.498	3.7	0.284	7.3	0.96
1.45	0.219	3.55	2.71	0.0328	0.0290	0.507	3.7	0.315	8.6	1.05
1.50	0.226	3.50	2.69	0.0344	0.0304	0.465	2.8	0.268	7.3	0.88
1.55	0.234	3.45	2.67	0.0361	0.0318	0.482	4.0	0.305	6.8	0.99
1.60	0.241	3.40	2.65	0.0378	0.0332	0.459	4.0	0.282	8.3	0.91
1.65	0.249	3.35	2.63	0.0396	0.0347	0.461	4.0	0.293	7.8	0.93
1.70	0.256	3.30	2.61	0.0414	0.0362	0.440	4.1	0.270	7.0	0.84
1.75	0.264	3.25	2.59	0.0432	0.0378	0.465	4.0	0.312	7.3	0.96
1.80	0.271	3.20	2.57	0.0452	0.0394	0.457	4.1	0.305	6.5	0.93
1.85	0.279	3.15	2.55	0.0472	0.0411	0.469	3.9	0.328	6.9	0.98
1.90	0.286	3.10	2.53	0.0492	0.0428	0.473	4.0	0.337	5.7	0.99
1.95	0.294	3.05	2.51	0.0513	0.0445	0.471	4.1	0.337	6.2	0.98
2.00	0.301	3.00	2.49	0.0535	0.0463	0.480	4.0	0.353	6.2	1.01
2.05	0.309	2.95	2.47	0.0558	0.0482	0.481	4.0	0.357	5.7	1.00
2.10	0.316	2.90	2.45	0.0582	0.0501	0.484	4.0	0.363	6.6	1.00
2.15	0.324	2.85	2.43	0.0606	0.0520	0.463	3.5	0.333	4.9	0.90
2.20	0.332	2.80	2.41	0.0631	0.0540	0.483	5.5	0.364	9.9	0.97
2.25	0.339	2.75	2.39	0.0657	0.0561	0.500	5.4	0.391	8.2	1.02
2.30	0.347	2.70	2.37	0.0684	0.0583	0.503	5.6	0.396	7.3	1.01
2.35	0.354	2.65	2.34	0.0712	0.0605	0.504	5.2	0.399	7.7	1.00
2.40	0.362	2.60	2.32	0.0741	0.0628	0.486	5.5	0.372	7.9	0.91
2.45	0.369	2.55	2.30	0.0772	0.0652	0.494	5.4	0.384	7.6	0.93
2.50	0.377	2.50	2.28	0.0803	0.0676	0.498	5.4	0.389	9.8	0.92
2.55	0.384	2.45	2.26	0.0836	0.0702	0.540	5.5	0.453	9.0	1.05
2.60	0.392	2.40	2.23	0.0870	0.0728	0.541	5.5	0.453	8.3	1.02
2.65	0.399	2.35	2.21	0.0906	0.0755	0.572	5.3	0.501	6.4	1.11
2.70	0.407	2.30	2.19	0.0943	0.0783	0.548	5.4	0.463	7.2	1.00
2.75	0.414	2.25	2.17	0.0982	0.0812	0.556	5.6	0.474	6.6	1.00
2.80	0.422	2.20	2.14	0.1022	0.0843	0.549	5.4	0.462	9.2	0.95
2.85	0.430	2.15	2.12	0.1065	0.0874	0.607	5.1	0.550	7.7	1.10
2.90	0.437	2.10	2.09	0.1109	0.0907	0.595	5.2	0.531	6.8	1.04

Tabelle IV.b Beryllium III $E_1 = 5.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
2.95	0.445	2.05	2.07	0.1156	0.0940	0.587	5.4	0.517	6.2	0.99
3.00	0.452	2.00	2.04	0.1205	0.0976	0.593	5.1	0.525	7.1	0.98
3.05	0.460	1.95	2.02	0.1256	0.1013	0.616	5.2	0.559	6.7	1.01
3.10	0.467	1.90	1.99	0.1310	0.1051	0.615	5.2	0.556	7.0	
3.15	0.475	1.85	1.97	0.1367	0.1091	0.587	3.4	0.512	4.5	
3.20	0.482	1.80	1.94	0.1428	0.1133	0.603	4.2	0.536	5.3	
3.25	0.490	1.75	1.92	0.1492	0.1176	0.599	4.3	0.530	4.9	
3.30	0.497	1.70	1.89	0.1559	0.1222	0.601	4.4	0.533	6.1	
3.35	0.505	1.65	1.86	0.1631	0.1270	0.623	4.4	0.568	6.6	
3.40	0.512	1.60	1.84	0.1707	0.1320	0.641	4.1	0.599	5.3	
3.45	0.520	1.55	1.81	0.1788	0.1372	0.644	4.4	0.612	5.1	
3.50	0.527	1.50	1.78	0.1874	0.1427	0.628	4.4	0.588	4.8	
3.55	0.535	1.45	1.75	0.1966	0.1486	0.641	4.4	0.609	5.8	
3.60	0.543	1.40	1.72	0.2065	0.1547	0.656	4.4	0.636	6.3	
3.65	0.550	1.35	1.69	0.2171	0.1611	0.686	4.3	0.686	4.4	
3.70	0.558	1.30	1.66	0.2286	0.1680	0.659	4.3	0.648	5.5	
3.75	0.565	1.25	1.63	0.2409	0.1752	0.716	4.1	0.743	5.3	
3.80	0.573	1.20	1.60	0.2543	0.1828	0.700	4.3	0.726	4.2	
3.85	0.580	1.15	1.57	0.2689	0.1910	0.718	4.1	0.761	3.9	
3.90	0.588	1.10	1.54	0.2847	0.1996	0.702	4.2	0.743	4.3	
3.95	0.595	1.05	1.50	0.3021	0.2088	0.709	4.4	0.761	4.6	
4.00	0.603	1.00	1.47	0.3212	0.2187	0.686	4.2	0.730	4.4	
4.05	0.610	0.95	1.43	0.3424	0.2292	0.696	4.2	0.747	4.2	
4.10	0.618	0.90	1.40	0.3659	0.2405	0.694	4.4	0.746	4.7	
4.15	0.625	0.85	1.36	0.3921	0.2527	0.713	4.3	0.778	5.6	
4.20	0.633	0.80	1.32	0.4216	0.2658	0.748	4.3	0.842	4.2	
4.25	0.641	0.75	1.28	0.4551	0.2800	0.727	4.3	0.822	4.2	
4.30	0.648	0.70	1.24	0.4933	0.2954	0.734	4.2	0.852	5.3	
4.35	0.656	0.65	1.20	0.5374	0.3122	0.669	4.5	0.764	6.3	
4.40	0.663	0.60	1.16	0.5889	0.3305	0.664	4.4	0.765	3.9	
4.45	0.671	0.55	1.11	0.6497	0.3507	0.664	4.6	0.772	5.8	
4.50	0.678	0.50	1.07	0.7227	0.3729	0.720	4.3	0.886	4.6	
4.55	0.686	0.45	1.02	0.8120	0.3976	0.702	4.3	0.912	6.1	
4.60	0.693	0.40	0.97	0.9235	0.4250	0.617	4.7	0.852	8.4	

Tabelle IV.b Beryllium III $E_1 = 7.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	$\frac{A}{A_{eff}}$
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
0.55	0.116	6.45	3.59	0.0096	0.0089	1.647	2.9			
0.60	0.127	6.40	3.57	0.0105	0.0098	1.291	3.2			
0.65	0.137	6.35	3.56	0.0115	0.0107	1.019	3.4			
0.70	0.148	6.30	3.54	0.0125	0.0116	0.905	3.6			
0.75	0.158	6.25	3.53	0.0135	0.0126	0.692	3.5			
0.80	0.169	6.20	3.51	0.0145	0.0135	0.634	3.5			
0.85	0.179	6.15	3.50	0.0155	0.0144	0.558	3.7			
0.90	0.190	6.10	3.48	0.0166	0.0154	0.530	3.6	0.056	66.1	0.36
0.95	0.200	6.05	3.47	0.0177	0.0164	0.487	3.7	0.088	43.1	0.58
1.00	0.211	6.00	3.45	0.0187	0.0174	0.451	3.8	0.115	39.4	0.76
1.05	0.222	5.95	3.44	0.0198	0.0184	0.376	2.7	0.068	47.2	0.45
1.10	0.232	5.90	3.42	0.0210	0.0194	0.363	3.3	0.100	22.2	0.66
1.15	0.243	5.85	3.41	0.0221	0.0205	0.335	3.4	0.100	22.5	0.67
1.20	0.253	5.80	3.39	0.0233	0.0215	0.319	3.4	0.111	16.7	0.74
1.25	0.264	5.75	3.38	0.0244	0.0226	0.304	3.5	0.119	14.9	0.79
1.30	0.274	5.70	3.36	0.0256	0.0237	0.290	3.5	0.122	13.7	0.82
1.35	0.285	5.65	3.35	0.0269	0.0248	0.278	3.6	0.125	8.7	0.84
1.40	0.295	5.60	3.33	0.0281	0.0259	0.287	3.5	0.154	7.1	1.04
1.45	0.306	5.55	3.31	0.0294	0.0271	0.275	3.5	0.150	13.2	1.01
1.50	0.316	5.50	3.30	0.0307	0.0283	0.247	2.6	0.121	7.7	0.81
1.55	0.327	5.45	3.28	0.0320	0.0294	0.263	3.4	0.156	6.0	1.04
1.60	0.338	5.40	3.27	0.0333	0.0307	0.245	3.4	0.138	9.9	0.92
1.65	0.348	5.35	3.25	0.0347	0.0319	0.242	3.5	0.141	8.5	0.95
1.70	0.359	5.30	3.24	0.0361	0.0331	0.231	3.6	0.131	8.4	0.88
1.75	0.369	5.25	3.22	0.0375	0.0344	0.231	3.6	0.138	6.7	0.92
1.80	0.380	5.20	3.20	0.0389	0.0357	0.227	3.6	0.137	7.5	0.91
1.85	0.390	5.15	3.19	0.0404	0.0370	0.240	3.6	0.161	5.4	1.07
1.90	0.401	5.10	3.17	0.0419	0.0384	0.227	3.6	0.147	8.3	0.98
1.95	0.411	5.05	3.15	0.0434	0.0397	0.224	3.7	0.146	8.2	0.96
2.00	0.422	5.00	3.14	0.0450	0.0411	0.212	3.8	0.133	8.0	0.87
2.05	0.433	4.95	3.12	0.0466	0.0425	0.213	3.8	0.138	7.5	0.90
2.10	0.443	4.90	3.10	0.0482	0.0440	0.203	3.8	0.126	7.3	0.82
2.15	0.454	4.85	3.09	0.0498	0.0454	0.207	2.5	0.135	6.7	0.88
2.20	0.464	4.80	3.07	0.0515	0.0469	0.218	3.3	0.155	5.6	1.01
2.25	0.475	4.75	3.05	0.0533	0.0485	0.213	3.3	0.151	4.9	0.97
2.30	0.485	4.70	3.04	0.0550	0.0500	0.220	3.3	0.163	5.3	1.05
2.35	0.496	4.65	3.02	0.0568	0.0516	0.207	3.3	0.147	6.9	0.94
2.40	0.506	4.60	3.00	0.0587	0.0532	0.207	3.3	0.149	4.8	0.95
2.45	0.517	4.55	2.98	0.0605	0.0549	0.206	3.4	0.150	6.3	0.95
2.50	0.527	4.50	2.97	0.0625	0.0566	0.197	3.5	0.138	6.1	0.86
2.55	0.538	4.45	2.95	0.0644	0.0583	0.213	3.2	0.164	5.4	1.02
2.60	0.549	4.40	2.93	0.0664	0.0600	0.205	3.3	0.154	4.5	0.95
2.65	0.559	4.35	2.91	0.0685	0.0618	0.212	3.3	0.166	5.1	1.02
2.70	0.570	4.30	2.89	0.0706	0.0637	0.211	3.3	0.166	5.6	1.02
2.75	0.580	4.25	2.88	0.0728	0.0655	0.203	3.4	0.156	6.3	0.95
2.80	0.591	4.20	2.86	0.0750	0.0674	0.199	3.4	0.151	5.4	0.91
2.85	0.601	4.15	2.84	0.0772	0.0694	0.209	3.4	0.168	5.1	1.00
2.90	0.612	4.10	2.82	0.0795	0.0714	0.205	3.3	0.163	4.3	0.96

Tabelle IV.b Beryllium III $E_1 = 7.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	$\frac{A}{A_{eff}}$
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
2.95	0.622	4.05	2.80	0.0819	0.0734	0.210	3.3	0.171	4.4	1.00
3.00	0.633	4.00	2.78	0.0843	0.0755	0.203	3.4	0.162	4.6	0.94
3.05	0.644	3.95	2.77	0.0868	0.0776	0.207	3.4	0.169	4.5	0.98
3.10	0.654	3.90	2.75	0.0894	0.0798	0.206	3.4	0.167	4.6	0.96
3.15	0.665	3.85	2.73	0.0920	0.0820	0.205	2.6	0.167	4.8	0.95
3.20	0.675	3.80	2.71	0.0947	0.0843	0.216	3.9	0.186	6.6	1.04
3.25	0.686	3.75	2.69	0.0974	0.0866	0.220	3.8	0.194	4.8	1.08
3.30	0.696	3.70	2.67	0.1003	0.0890	0.220	3.9	0.193	5.8	1.07
3.35	0.707	3.65	2.65	0.1032	0.0914	0.210	3.8	0.179	5.5	0.98
3.40	0.717	3.60	2.63	0.1062	0.0939	0.212	3.8	0.183	4.7	0.99
3.45	0.728	3.55	2.61	0.1093	0.0965	0.209	3.9	0.178	5.7	0.95
3.50	0.738	3.50	2.59	0.1124	0.0991	0.205	3.8	0.172	5.3	0.91
3.55	0.749	3.45	2.57	0.1157	0.1018	0.214	3.8	0.187	4.4	0.98
3.60	0.760	3.40	2.55	0.1191	0.1046	0.204	4.0	0.172	5.1	0.89
3.65	0.770	3.35	2.53	0.1225	0.1075	0.216	3.9	0.192	5.2	0.98
3.70	0.781	3.30	2.51	0.1261	0.1104	0.211	3.9	0.184	5.0	0.93
3.75	0.791	3.25	2.49	0.1297	0.1134	0.220	3.8	0.199	5.7	1.00
3.80	0.802	3.20	2.47	0.1335	0.1164	0.224	3.8	0.205	5.3	1.01
3.85	0.812	3.15	2.45	0.1374	0.1196	0.229	3.7	0.214	4.9	1.05
3.90	0.823	3.10	2.42	0.1415	0.1229	0.231	3.7	0.218	4.5	1.05
3.95	0.833	3.05	2.40	0.1456	0.1262	0.234	3.8	0.222	4.0	1.06
4.00	0.844	3.00	2.38	0.1499	0.1296	0.232	3.7	0.220	4.2	1.04
4.05	0.855	2.95	2.36	0.1544	0.1332	0.236	3.7	0.228	4.6	1.06
4.10	0.865	2.90	2.34	0.1590	0.1368	0.225	3.8	0.209	5.1	0.96
4.15	0.876	2.85	2.31	0.1637	0.1406	0.244	3.5	0.241	5.1	1.10
4.20	0.886	2.80	2.29	0.1687	0.1445	0.239	3.7	0.234	5.2	1.05
4.25	0.897	2.75	2.27	0.1738	0.1484	0.231	3.8	0.222	4.0	0.98
4.30	0.907	2.70	2.24	0.1791	0.1526	0.240	3.7	0.235	5.4	1.03
4.35	0.918	2.65	2.22	0.1846	0.1568	0.247	3.6	0.248	3.8	1.08
4.40	0.928	2.60	2.20	0.1903	0.1612	0.237	3.7	0.232	4.2	0.99
4.45	0.939	2.55	2.17	0.1962	0.1657	0.243	3.6	0.243	4.2	1.03
4.50	0.949	2.50	2.15	0.2024	0.1704	0.243	3.6	0.243	5.4	1.02
4.55	0.960	2.45	2.13	0.2088	0.1753	0.225	3.7	0.215	7.4	0.89
4.60	0.971	2.40	2.10	0.2155	0.1803	0.212	3.9	0.195	7.5	0.80

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	$\frac{A}{\text{off}}$
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{A}{\text{off}}$
0.60	0.054	2.40	2.31	0.0120	0.0101	3.437	4.7			
0.65	0.059	2.35	2.29	0.0133	0.0111	2.999	4.9			
0.70	0.063	2.30	2.27	0.0147	0.0122	2.298	5.6			
0.75	0.068	2.25	2.24	0.0161	0.0133	1.991	5.8			
0.80	0.072	2.20	2.22	0.0175	0.0144	1.816	5.9			
0.85	0.077	2.15	2.20	0.0191	0.0156	1.720	4.0			
0.90	0.081	2.10	2.18	0.0207	0.0169	1.701	5.2			
0.95	0.086	2.05	2.15	0.0223	0.0182	1.574	5.4	0.137100.8	0.17	
1.00	0.090	2.00	2.13	0.0241	0.0195	1.488	5.5	0.303 33.2	0.37	
1.05	0.095	1.95	2.11	0.0259	0.0209	1.498	5.5	0.524 21.2	0.62	
1.10	0.099	1.90	2.08	0.0279	0.0224	1.372	5.7	0.532 21.0	0.61	
1.15	0.104	1.85	2.06	0.0300	0.0239	1.363	5.8	0.644 12.5	0.72	
1.20	0.109	1.80	2.04	0.0321	0.0255	1.376	5.3	0.753 13.1	0.81	
1.25	0.113	1.75	2.01	0.0344	0.0271	1.464	8.0	0.932 16.6	0.96	
1.30	0.118	1.70	1.99	0.0369	0.0289	1.526	8.1	1.059 14.4		
1.35	0.122	1.65	1.96	0.0394	0.0307	1.578	7.8	1.158 14.4		
1.40	0.127	1.60	1.94	0.0422	0.0326	1.701	8.0	1.334 10.5		
1.45	0.131	1.55	1.91	0.0451	0.0346	1.557	6.5	1.167 10.8		
1.50	0.136	1.50	1.89	0.0482	0.0367	1.603	6.4	1.230 10.4		
1.55	0.140	1.45	1.86	0.0515	0.0389	1.660	6.3	1.297 10.1		
1.60	0.145	1.40	1.83	0.0551	0.0412	1.708	6.2	1.349 9.4		
1.65	0.149	1.35	1.81	0.0589	0.0437	1.743	6.2	1.376 9.1		
1.70	0.154	1.30	1.78	0.0630	0.0463	1.775	9.4	1.400 15.6		
1.75	0.158	1.25	1.75	0.0675	0.0491	1.946	9.3	1.594 16.6		
1.80	0.163	1.20	1.72	0.0723	0.0520	2.107	8.3	1.775 13.6		
1.85	0.167	1.15	1.69	0.0775	0.0551	2.213	8.5	1.884 10.3		
1.90	0.172	1.10	1.67	0.0832	0.0583	2.089	5.3	1.704 10.0		
1.95	0.176	1.05	1.64	0.0895	0.0619	2.451	4.4	2.139 10.0		
2.00	0.181	1.00	1.60	0.0964	0.0656	2.512	4.5	2.193 8.4		
2.05	0.185	0.95	1.57	0.1040	0.0696	2.738	4.4	2.457 9.2		
2.10	0.190	0.90	1.54	0.1124	0.0739	2.931	4.2	2.681 6.4		
2.15	0.194	0.85	1.51	0.1219	0.0785	2.931	4.4	2.656 5.1		
2.20	0.199	0.80	1.48	0.1325	0.0835	2.898	4.3	2.584 5.2		
2.25	0.203	0.75	1.44	0.1446	0.0889	2.977	4.2	2.644 9.9		
2.30	0.208	0.70	1.41	0.1583	0.0948	3.443	4.0	3.182 10.5		
2.35	0.213	0.65	1.37	0.1742	0.1012	3.771	3.8	3.538 9.1		
2.40	0.217	0.60	1.34	0.1927	0.1082	4.156	3.6	3.990 10.7		
2.45	0.222	0.55	1.30	0.2146	0.1158	4.876	3.4	4.923 8.1		
2.50	0.226	0.50	1.26	0.2409	0.1243	5.084	3.4	5.257 7.1		
2.55	0.231	0.45	1.22	0.2731	0.1337	5.686	3.2	6.120 3.0		
2.60	0.235	0.40	1.18	0.3132	0.1442	5.080	3.4	5.352 5.6		
2.65	0.240	0.35	1.14	0.3648	0.1559	5.187	3.4	5.330 5.3		
2.70	0.244	0.30	1.10	0.4337	0.1692	5.504	3.4	5.516 12.5		
2.75	0.249	0.25	1.05	0.5300	0.1843	7.189	3.0	7.754 14.9		
2.80	0.253	0.20	1.00	0.6745	0.2016	9.258	2.6	10.927 6.8		
2.85	0.258	0.15	0.95	0.9154	0.2218	9.194	2.6	11.491 10.3		
2.90	0.262	0.10	0.90	1.3971	0.2455	5.453	2.9	7.088 28.7		

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	$\frac{A}{\text{off}}$
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{A}{\text{off}}$
0.55	0.083	4.45	3.02	0.0099	0.0090	3.426	3.9			
0.60	0.090	4.40	3.01	0.0110	0.0099	2.746	4.4			
0.65	0.098	4.35	2.99	0.0120	0.0108	2.285	4.6			
0.70	0.105	4.30	2.97	0.0131	0.0118	1.587	4.9			
0.75	0.113	4.25	2.96	0.0142	0.0128	1.309	5.5			
0.80	0.121	4.20	2.94	0.0153	0.0138	1.149	5.8			
0.85	0.128	4.15	2.92	0.0164	0.0148	1.056	6.4			
0.90	0.136	4.10	2.90	0.0176	0.0158	0.989	6.1	0.050208.9	0.18	
0.95	0.143	4.05	2.89	0.0188	0.0169	0.877	6.5	0.114110.6	0.40	
1.00	0.151	4.00	2.87	0.0201	0.0180	0.715	4.7	0.074127.7	0.26	
1.05	0.158	3.95	2.85	0.0213	0.0191	0.636	6.5	0.100 73.3	0.35	
1.10	0.166	3.90	2.83	0.0227	0.0202	0.586	6.6	0.136 45.1	0.48	
1.15	0.173	3.85	2.82	0.0240	0.0214	0.544	6.8	0.162 32.3	0.57	
1.20	0.181	3.80	2.80	0.0254	0.0226	0.524	6.8	0.197 22.8	0.69	
1.25	0.188	3.75	2.78	0.0268	0.0238	0.508	7.1	0.225 21.3	0.78	
1.30	0.196	3.70	2.76	0.0282	0.0250	0.476	7.2	0.223 19.5	0.76	
1.35	0.203	3.65	2.74	0.0297	0.0263	0.473	7.6	0.248 14.7	0.85	
1.40	0.211	3.60	2.72	0.0312	0.0276	0.474	7.3	0.274 15.1	0.92	
1.45	0.219	3.55	2.71	0.0328	0.0290	0.446	6.6	0.258 13.4	0.86	
1.50	0.226	3.50	2.69	0.0344	0.0304	0.453	10.9	0.283 17.6	0.93	
1.55	0.234	3.45	2.67	0.0361	0.0318	0.445	10.0	0.285 16.9	0.93	
1.60	0.241	3.40	2.65	0.0378	0.0332	0.468	9.7	0.326 14.6	1.05	
1.65	0.249	3.35	2.63	0.0396	0.0347	0.436	10.7	0.294 19.1	0.93	
1.70	0.256	3.30	2.61	0.0414	0.0362	0.430	11.7	0.295 21.2	0.92	
1.75	0.264	3.25	2.59	0.0432	0.0378	0.484	10.9	0.369 16.4	1.14	
1.80	0.271	3.20	2.57	0.0452	0.0394	0.461	11.3	0.345 17.5	1.05	
1.85	0.279	3.15	2.55	0.0472	0.0411	0.451	10.8	0.338 15.8	1.01	
1.90	0.286	3.10	2.53	0.0492	0.0428	0.441	11.1	0.329 15.9	0.97	
1.95	0.294	3.05	2.51	0.0513	0.0445	0.465	11.4	0.364 14.7	1.05	
2.00	0.301	3.00	2.49	0.0535	0.0463	0.439	10.9	0.333 15.1	0.95	
2.05	0.309	2.95	2.47	0.0558	0.0482	0.456	11.0	0.357 14.1	1.00	
2.10	0.316	2.90	2.45	0.0582	0.0501	0.439	6.6	0.338 9.0	0.93	
2.15	0.324	2.85	2.43	0.0606	0.0520	0.450	6.3	0.354 8.9	0.96	
2.20	0.332	2.80	2.41	0.0631	0.0540	0.452	6.1	0.358 9.5	0.95	
2.25	0.339	2.75	2.39	0.0657	0.0561	0.475	6.0	0.390 7.7	1.01	
2.30	0.347	2.70	2.37	0.0684	0.0583	0.446	6.3	0.352 8.6	0.90	
2.35	0.354	2.65	2.34	0.0712	0.0605	0.484	5.9	0.402 7.5	1.01	
2.40	0.362	2.60	2.32	0.0741	0.0628	0.441	6.4	0.346 9.0	0.85	
2.45	0.369	2.55	2.30	0.0772	0.0652	0.472	5.9	0.387 11.0	0.93	
2.50	0.377	2.50	2.28	0.0803	0.0676	0.500	5.8	0.425 8.7	1.00	
2.55	0.384	2.45	2.26	0.0836	0.0702	0.504	5.7	0.429 7.5	0.99	
2.60	0.392	2.40	2.23	0.0870	0.0728	0.513	5.8	0.440 10.3	0.99	
2.65	0.399	2.35	2.21	0.0906	0.0755	0.567	5.4	0.511 6.4	1.12	
2.70	0.407	2.30	2.19	0.0943	0.0783	0.521	5.8	0.450 9.6	0.97	
2.75	0.414	2.25	2.17	0.0982	0.0812	0.514	5.8	0.439 9.6	0.92	
2.80	0.422	2.20	2.14	0.1022	0.0843	0.571	5.5	0.514 6.3	1.05	
2.85	0.430	2.15	2.12	0.1065	0.0874	0.517	5.9	0.441 8.4	0.88	
2.90	0.437	2.10	2.09	0.1109	0.0907	0.598	5.3	0.547 8.7	1.07	

Tabelle IV.b Aluminium				$E_1 = 5.0 \text{ (GeV)}$		$\theta = 9.96^\circ$					
E_2	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{A}{A}$	
2.95	0.445	2.05	2.07	0.1156	0.0940	0.581	5.6	0.523	7.4	0.99	
3.00	0.452	2.00	2.04	0.1205	0.0976	0.623	5.2	0.578	7.5	1.07	
3.05	0.460	1.95	2.02	0.1256	0.1013	0.624	5.3	0.578	5.9	1.04	
3.10	0.467	1.90	1.99	0.1310	0.1051	0.618	3.5	0.569	4.9		
3.15	0.475	1.85	1.97	0.1367	0.1091	0.599	4.2	0.543	4.9		
3.20	0.482	1.80	1.94	0.1428	0.1133	0.611	4.1	0.557	7.2		
3.25	0.490	1.75	1.92	0.1492	0.1176	0.659	3.9	0.621	6.3		
3.30	0.497	1.70	1.89	0.1559	0.1222	0.665	3.9	0.629	4.3		
3.35	0.505	1.65	1.86	0.1631	0.1270	0.655	3.9	0.617	5.3		
3.40	0.512	1.60	1.84	0.1707	0.1320	0.638	4.0	0.594	5.6		
3.45	0.520	1.55	1.81	0.1788	0.1372	0.687	3.9	0.665	6.8		
3.50	0.527	1.50	1.78	0.1874	0.1427	0.713	3.8	0.700	4.8		
3.55	0.535	1.45	1.75	0.1966	0.1486	0.710	3.9	0.697	4.5		
3.60	0.543	1.40	1.72	0.2065	0.1547	0.728	3.7	0.721	5.0		
3.65	0.550	1.35	1.69	0.2171	0.1611	0.747	3.8	0.750	4.3		
3.70	0.558	1.30	1.66	0.2286	0.1680	0.743	3.8	0.746	4.0		
3.75	0.565	1.25	1.63	0.2409	0.1752	0.754	3.7	0.765	4.3		
3.80	0.573	1.20	1.60	0.2543	0.1828	0.723	3.9	0.728	4.8		
3.85	0.580	1.15	1.57	0.2689	0.1910	0.725	3.8	0.735	4.7		
3.90	0.588	1.10	1.54	0.2847	0.1996	0.752	3.7	0.774	4.9		
3.95	0.595	1.05	1.50	0.3021	0.2088	0.764	3.8	0.793	4.0		
4.00	0.603	1.00	1.47	0.3212	0.2187	0.741	3.8	0.765	4.5		
4.05	0.610	0.95	1.43	0.3424	0.2292	0.789	3.7	0.833	4.2		
4.10	0.618	0.90	1.40	0.3659	0.2405	0.719	3.9	0.740	4.3		
4.15	0.625	0.85	1.36	0.3921	0.2527	0.804	3.7	0.858	5.2		
4.20	0.633	0.80	1.32	0.4216	0.2658	0.781	3.7	0.832	5.4		
4.25	0.641	0.75	1.28	0.4551	0.2800	0.740	3.8	0.781	6.7		
4.30	0.648	0.70	1.24	0.4933	0.2954	0.685	4.0	0.712	4.1		
4.35	0.656	0.65	1.20	0.5374	0.3122	0.748	3.8	0.802	5.2		
4.40	0.663	0.60	1.16	0.5889	0.3305	0.739	3.8	0.797	5.4		
4.45	0.671	0.55	1.11	0.6497	0.3507	0.806	3.6	0.901	4.0		
4.50	0.678	0.50	1.07	0.7227	0.3729	0.769	3.6	0.875	6.8		
4.55	0.686	0.45	1.02	0.8120	0.3976	0.678	3.7	0.785	27.7		
4.60	0.693	0.40	0.97	0.9235	0.4250	0.0	0.0				

Tabelle IV.b Aluminium				$E_1 = 6.0 \text{ (GeV)}$		$\theta = 9.96^\circ$					
E_2	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{A}{A}$	
0.55	0.099	5.45	3.32	0.0097	0.0090	2.959	9.0				
0.60	0.109	5.40	3.30	0.0107	0.0099	2.163	10.5				
0.65	0.118	5.35	3.29	0.0117	0.0108	1.785	12.9				
0.70	0.127	5.30	3.27	0.0127	0.0117	1.534	13.3				
0.75	0.136	5.25	3.26	0.0138	0.0126	1.045	3.9				
0.80	0.145	5.20	3.24	0.0148	0.0136	0.908	3.9				
0.85	0.154	5.15	3.22	0.0159	0.0146	0.786	4.1				
0.90	0.163	5.10	3.21	0.0170	0.0156	0.708	4.2				
0.95	0.172	5.05	3.19	0.0181	0.0166	0.636	4.3				
1.00	0.181	5.00	3.18	0.0193	0.0176	0.605	4.3	0.085	72.1	0.42	
1.05	0.190	4.95	3.16	0.0204	0.0187	0.496	3.0	0.052	106.3	0.26	
1.10	0.199	4.90	3.14	0.0216	0.0197	0.443	3.9	0.068	58.4	0.34	
1.15	0.208	4.85	3.13	0.0229	0.0208	0.405	4.0	0.084	51.9	0.42	
1.20	0.217	4.80	3.11	0.0241	0.0219	0.333	4.4	0.046	61.6	0.23	
1.25	0.226	4.75	3.09	0.0254	0.0231	0.350	4.2	0.108	21.0	0.54	
1.30	0.235	4.70	3.08	0.0267	0.0242	0.365	4.1	0.159	11.9	0.79	
1.35	0.244	4.65	3.06	0.0280	0.0254	0.335	4.3	0.147	15.2	0.73	
1.40	0.253	4.60	3.04	0.0293	0.0266	0.333	4.2	0.166	9.6	0.82	
1.45	0.262	4.55	3.03	0.0307	0.0278	0.327	4.2	0.176	8.7	0.86	
1.50	0.271	4.50	3.01	0.0321	0.0291	0.327	2.9	0.190	7.3	0.93	
1.55	0.280	4.45	2.99	0.0336	0.0304	0.311	4.3	0.181	9.5	0.88	
1.60	0.289	4.40	2.97	0.0350	0.0317	0.311	4.2	0.192	10.7	0.93	
1.65	0.298	4.35	2.96	0.0366	0.0330	0.281	4.5	0.162	12.2	0.78	
1.70	0.307	4.30	2.94	0.0381	0.0344	0.282	4.5	0.171	8.9	0.82	
1.75	0.316	4.25	2.92	0.0397	0.0357	0.271	4.6	0.163	8.5	0.77	
1.80	0.326	4.20	2.90	0.0413	0.0372	0.288	4.5	0.191	10.8	0.90	
1.85	0.335	4.15	2.89	0.0430	0.0386	0.302	4.3	0.215	7.4	1.01	
1.90	0.344	4.10	2.87	0.0447	0.0401	0.277	4.6	0.186	7.9	0.86	
1.95	0.353	4.05	2.85	0.0464	0.0416	0.294	4.4	0.213	8.8	0.98	
2.00	0.362	4.00	2.83	0.0482	0.0431	0.299	4.4	0.224	7.0	1.02	
2.05	0.371	3.95	2.81	0.0500	0.0447	0.284	4.5	0.208	6.8	0.94	
2.10	0.380	3.90	2.80	0.0519	0.0463	0.294	4.4	0.224	6.1	1.00	
2.15	0.389	3.85	2.78	0.0538	0.0480	0.287	4.7	0.218	6.6	0.97	
2.20	0.398	3.80	2.76	0.0558	0.0497	0.290	7.8	0.224	11.5	0.98	
2.25	0.407	3.75	2.74	0.0578	0.0514	0.275	8.7	0.207	14.6	0.90	
2.30	0.416	3.70	2.72	0.0599	0.0532	0.265	8.5	0.195	11.9	0.84	
2.35	0.425	3.65	2.70	0.0621	0.0550	0.273	8.4	0.207	11.3	0.88	
2.40	0.434	3.60	2.68	0.0643	0.0568	0.262	8.7	0.195	12.6	0.82	
2.45	0.443	3.55	2.66	0.0665	0.0587	0.265	8.6	0.200	12.6	0.83	
2.50	0.452	3.50	2.65	0.0688	0.0607	0.271	8.7	0.210	14.2	0.87	
2.55	0.461	3.45	2.63	0.0712	0.0627	0.291	8.3	0.237	10.3	0.96	
2.60	0.470	3.40	2.61	0.0737	0.0648	0.273	8.7	0.215	13.4	0.86	
2.65	0.479	3.35	2.59	0.0762	0.0669	0.270	8.6	0.212	13.9	0.84	
2.70	0.488	3.30	2.57	0.0789	0.0690	0.298	8.1	0.250	12.3	0.98	
2.75	0.497	3.25	2.55	0.0815	0.0713	0.297	8.2	0.249	11.0	0.96	
2.80	0.506	3.20	2.53	0.0843	0.0735	0.310	7.6	0.267	9.5	1.02	
2.85	0.515	3.15	2.51	0.0872	0.0759	0.304	8.4	0.259	10.7	0.97	
2.90	0.524	3.10	2.48	0.0902	0.0783	0.302	8.1	0.256	9.8	0.95	

Tabelle IV.b Aluminium $E_1 = 6.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
2.95	0.534	3.05	2.46	0.0932	0.0808	0.302	8.7	0.257	11.8	0.94
3.00	0.543	3.00	2.44	0.0964	0.0833	0.318	8.0	0.279	12.0	1.00
3.05	0.552	2.95	2.42	0.0996	0.0860	0.335	7.8	0.301	10.2	1.07
3.10	0.561	2.90	2.40	0.1030	0.0887	0.336	7.7	0.304	10.3	1.06
3.15	0.570	2.85	2.38	0.1065	0.0915	0.313	4.4	0.272	7.7	0.93
3.20	0.579	2.80	2.36	0.1101	0.0943	0.307	4.0	0.264	8.2	0.89
3.25	0.588	2.75	2.34	0.1139	0.0973	0.350	3.7	0.322	7.5	1.07
3.30	0.597	2.70	2.31	0.1178	0.1004	0.352	3.7	0.325	6.0	1.06
3.35	0.606	2.65	2.29	0.1218	0.1035	0.325	3.8	0.288	4.6	0.92
3.40	0.615	2.60	2.27	0.1260	0.1068	0.349	3.7	0.320	5.2	1.01
3.45	0.624	2.55	2.25	0.1304	0.1101	0.340	3.8	0.308	5.8	0.96
3.50	0.633	2.50	2.22	0.1349	0.1136	0.369	3.6	0.347	3.9	1.06
3.55	0.642	2.45	2.20	0.1396	0.1172	0.339	3.8	0.307	7.0	0.92
3.60	0.651	2.40	2.18	0.1446	0.1209	0.335	3.9	0.300	5.4	0.88
3.65	0.660	2.35	2.15	0.1497	0.1248	0.326	3.9	0.288	4.7	0.83
3.70	0.669	2.30	2.13	0.1550	0.1288	0.338	3.9	0.305	6.9	0.86
3.75	0.678	2.25	2.10	0.1606	0.1329	0.357	3.8	0.331	9.3	0.92
3.80	0.687	2.20	2.08	0.1665	0.1372	0.408	3.5	0.400	5.3	1.09
3.85	0.696	2.15	2.05	0.1726	0.1417	0.384	3.7	0.367	4.5	0.98
3.90	0.705	2.10	2.03	0.1790	0.1463	0.399	3.6	0.388	6.6	1.02
3.95	0.714	2.05	2.00	0.1857	0.1511	0.428	3.5	0.429	3.7	1.10
4.00	0.723	2.00	1.98	0.1927	0.1561	0.395	3.6	0.383	3.9	
4.05	0.732	1.95	1.95	0.2002	0.1613	0.425	3.5	0.426	6.0	
4.10	0.741	1.90	1.92	0.2080	0.1668	0.438	3.5	0.444	3.9	
4.15	0.751	1.85	1.90	0.2162	0.1725	0.434	3.5	0.441	4.5	
4.20	0.760	1.80	1.87	0.2249	0.1784	0.456	3.4	0.473	3.9	
4.25	0.769	1.75	1.84	0.2341	0.1846	0.422	3.6	0.430	4.7	
4.30	0.778	1.70	1.81	0.2438	0.1910	0.435	3.5	0.454	3.5	
4.35	0.787	1.65	1.79	0.2541	0.1978	0.425	3.5	0.442	4.3	
4.40	0.796	1.60	1.76	0.2650	0.2049	0.450	3.4	0.478	4.0	
4.45	0.805	1.55	1.73	0.2767	0.2124	0.441	3.5	0.467	3.3	
4.50	0.814	1.50	1.70	0.2891	0.2202	0.452	3.4	0.485	3.5	
4.55	0.823	1.45	1.67	0.3024	0.2285	0.447	3.3	0.482	3.4	
4.60	0.832	1.40	1.64	0.3167	0.2372	0.458	3.2	0.501	4.0	

Tabelle IV.b Aluminium $E_1 = 7.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
0.55	0.116	6.45	3.59	0.0096	0.0089	2.772	4.0			
0.60	0.127	6.40	3.57	0.0105	0.0098	2.076	4.4			
0.65	0.137	6.35	3.56	0.0115	0.0107	1.493	5.0			
0.70	0.148	6.30	3.54	0.0125	0.0116	1.255	5.2			
0.75	0.158	6.25	3.53	0.0135	0.0126	0.820	5.8			
0.80	0.169	6.20	3.51	0.0145	0.0135	0.767	5.6			
0.85	0.179	6.15	3.50	0.0155	0.0144	0.621	6.1			
0.90	0.190	6.10	3.48	0.0166	0.0154	0.611	5.8			
0.95	0.200	6.05	3.47	0.0177	0.0164	0.572	5.8	0.028231.4	0.18	
1.00	0.211	6.00	3.45	0.0187	0.0174	0.484	6.4	0.035222.9	0.23	
1.05	0.222	5.95	3.44	0.0198	0.0184	0.386	4.3	0.000****	0.00	
1.10	0.232	5.90	3.42	0.0210	0.0194	0.363	4.4	0.042 73.1	0.28	
1.15	0.243	5.85	3.41	0.0221	0.0205	0.327	4.7	0.052 53.5	0.35	
1.20	0.253	5.80	3.39	0.0233	0.0215	0.313	4.8	0.079 31.0	0.53	
1.25	0.264	5.75	3.38	0.0244	0.0226	0.289	4.9	0.084 25.4	0.56	
1.30	0.274	5.70	3.36	0.0256	0.0237	0.285	4.9	0.107 15.9	0.72	
1.35	0.285	5.65	3.35	0.0269	0.0248	0.277	4.8	0.119 16.3	0.80	
1.40	0.295	5.60	3.33	0.0281	0.0259	0.261	5.0	0.118 15.4	0.79	
1.45	0.306	5.55	3.31	0.0294	0.0271	0.256	4.9	0.127 15.5	0.85	
1.50	0.316	5.50	3.30	0.0307	0.0283	0.233	4.0	0.110 12.6	0.74	
1.55	0.327	5.45	3.28	0.0320	0.0294	0.238	5.5	0.128 10.7	0.86	
1.60	0.338	5.40	3.27	0.0333	0.0307	0.235	5.6	0.133 10.2	0.89	
1.65	0.348	5.35	3.25	0.0347	0.0319	0.236	5.5	0.143 9.8	0.96	
1.70	0.359	5.30	3.24	0.0361	0.0331	0.231	5.7	0.143 9.5	0.96	
1.75	0.369	5.25	3.22	0.0375	0.0344	0.238	5.6	0.160 8.7	1.06	
1.80	0.380	5.20	3.20	0.0389	0.0357	0.233	5.7	0.159 8.8	1.06	
1.85	0.390	5.15	3.19	0.0404	0.0370	0.235	5.6	0.167 11.0	1.11	
1.90	0.401	5.10	3.17	0.0419	0.0384	0.212	5.9	0.142 12.3	0.94	
1.95	0.411	5.05	3.15	0.0434	0.0397	0.216	5.8	0.151 9.5	0.99	
2.00	0.422	5.00	3.14	0.0450	0.0411	0.205	6.3	0.140 9.6	0.92	
2.05	0.433	4.95	3.12	0.0466	0.0425	0.214	6.0	0.155 8.4	1.02	
2.10	0.443	4.90	3.10	0.0482	0.0440	0.204	6.0	0.145 12.3	0.95	
2.15	0.454	4.85	3.09	0.0498	0.0454	0.191	4.2	0.132 6.5	0.86	
2.20	0.464	4.80	3.07	0.0515	0.0469	0.202	5.6	0.148 10.6	0.96	
2.25	0.475	4.75	3.05	0.0533	0.0485	0.209	5.6	0.161 8.2	1.04	
2.30	0.485	4.70	3.04	0.0550	0.0500	0.195	5.6	0.145 9.4	0.93	
2.35	0.496	4.65	3.02	0.0568	0.0516	0.199	5.6	0.152 7.4	0.97	
2.40	0.506	4.60	3.00	0.0587	0.0532	0.196	5.6	0.150 9.1	0.95	
2.45	0.517	4.55	2.98	0.0605	0.0549	0.188	5.8	0.142 9.4	0.89	
2.50	0.527	4.50	2.97	0.0625	0.0566	0.205	5.6	0.166 7.6	1.04	
2.55	0.538	4.45	2.95	0.0644	0.0583	0.192	5.6	0.151 7.6	0.94	
2.60	0.549	4.40	2.93	0.0664	0.0600	0.202	5.4	0.165 7.5	1.02	
2.65	0.559	4.35	2.91	0.0685	0.0618	0.198	5.5	0.161 7.2	0.99	
2.70	0.570	4.30	2.89	0.0706	0.0637	0.199	5.5	0.164 9.4	1.00	
2.75	0.580	4.25	2.88	0.0728	0.0655	0.180	6.0	0.140 8.4	0.84	
2.80	0.591	4.20	2.86	0.0750	0.0674	0.195	5.7	0.161 8.1	0.96	
2.85	0.601	4.15	2.84	0.0772	0.0694	0.188	5.7	0.152 7.4	0.91	
2.90	0.612	4.10	2.82	0.0795	0.0714	0.193	5.7	0.160 10.0	0.94	

Tabelle IV.b Aluminium $E_1 = 7.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_a	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
2.95	0.622	4.05	2.80	0.0819	0.0734	0.208	5.5	0.180	8.0	1.05
3.00	0.633	4.00	2.78	0.0843	0.0755	0.205	5.5	0.176	7.4	1.03
3.05	0.644	3.95	2.77	0.0868	0.0776	0.214	5.5	0.190	6.4	1.10
3.10	0.654	3.90	2.75	0.0894	0.0798	0.203	5.6	0.176	8.1	1.01
3.15	0.665	3.85	2.73	0.0920	0.0820	0.203	4.9	0.176	6.1	0.99
3.20	0.675	3.80	2.71	0.0947	0.0843	0.201	7.9	0.173	9.7	0.97
3.25	0.686	3.75	2.69	0.0974	0.0866	0.206	7.7	0.181	10.8	1.00
3.30	0.696	3.70	2.67	0.1003	0.0890	0.216	8.2	0.194	9.2	1.07
3.35	0.707	3.65	2.65	0.1032	0.0914	0.205	8.1	0.181	10.0	0.98
3.40	0.717	3.60	2.63	0.1062	0.0939	0.211	7.8	0.188	10.6	1.01
3.45	0.728	3.55	2.61	0.1093	0.0965	0.219	7.6	0.200	9.3	1.07
3.50	0.738	3.50	2.59	0.1124	0.0991	0.203	7.9	0.178	11.6	0.94
3.55	0.749	3.45	2.57	0.1157	0.1018	0.201	8.1	0.176	9.4	0.92
3.60	0.760	3.40	2.55	0.1191	0.1046	0.202	8.1	0.177	10.4	0.91
3.65	0.770	3.35	2.53	0.1225	0.1075	0.210	7.7	0.188	9.8	0.96
3.70	0.781	3.30	2.51	0.1261	0.1104	0.211	8.3	0.190	9.9	0.96
3.75	0.791	3.25	2.49	0.1297	0.1134	0.215	7.8	0.196	9.7	0.98
3.80	0.802	3.20	2.47	0.1335	0.1164	0.220	7.5	0.202	8.9	1.00
3.85	0.812	3.15	2.45	0.1374	0.1196	0.221	7.7	0.204	9.5	0.99
3.90	0.823	3.10	2.42	0.1415	0.1229	0.229	7.4	0.216	9.7	1.04
3.95	0.833	3.05	2.40	0.1456	0.1262	0.238	7.4	0.227	8.2	1.08
4.00	0.844	3.00	2.38	0.1499	0.1296	0.233	7.5	0.221	8.4	1.04
4.05	0.855	2.95	2.36	0.1544	0.1332	0.233	7.5	0.220	8.9	1.02
4.10	0.865	2.90	2.34	0.1590	0.1368	0.225	8.0	0.210	10.3	0.96
4.15	0.876	2.85	2.31	0.1637	0.1406	0.247	7.3	0.241	8.6	1.09
4.20	0.886	2.80	2.29	0.1687	0.1445	0.235	7.5	0.224	8.6	1.00
4.25	0.897	2.75	2.27	0.1738	0.1484	0.240	7.5	0.232	8.8	1.03
4.30	0.907	2.70	2.24	0.1791	0.1526	0.244	7.6	0.237	8.1	1.04
4.35	0.918	2.65	2.22	0.1846	0.1568	0.238	7.8	0.229	8.7	0.99
4.40	0.928	2.60	2.20	0.1903	0.1612	0.239	7.6	0.230	8.4	0.98
4.45	0.939	2.55	2.17	0.1962	0.1657	0.243	7.4	0.237	9.0	0.99
4.50	0.949	2.50	2.15	0.2024	0.1704	0.252	7.5	0.250	8.1	1.04
4.55	0.960	2.45	2.13	0.2088	0.1753	0.249	7.4	0.245	8.2	1.01
4.60	0.971	2.40	2.10	0.2155	0.1803	0.246	7.2	0.242	7.9	0.98

Tabelle IV.b Silizium $E_1 = 3.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_a	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A
0.60	0.054	2.40	2.31	0.0120	0.0101	3.878	3.9			
0.65	0.059	2.35	2.29	0.0133	0.0111	3.243	4.2			
0.70	0.063	2.30	2.27	0.0147	0.0122	2.491	4.8			
0.75	0.068	2.25	2.24	0.0161	0.0133	2.246	4.9			
0.80	0.072	2.20	2.22	0.0175	0.0144	1.840	5.4			
0.85	0.077	2.15	2.20	0.0191	0.0156	1.717	3.7			
0.90	0.081	2.10	2.18	0.0207	0.0169	1.531	5.2			
0.95	0.086	2.05	2.15	0.0223	0.0182	1.560	4.9	0.209	52.6	0.27
1.00	0.090	2.00	2.13	0.0241	0.0195	1.398	5.1	0.278	36.6	0.34
1.05	0.095	1.95	2.11	0.0259	0.0209	1.438	5.2	0.526	19.4	0.63
1.10	0.099	1.90	2.08	0.0279	0.0224	1.287	5.5	0.493	22.3	0.57
1.15	0.104	1.85	2.06	0.0300	0.0239	1.283	5.5	0.600	12.1	0.67
1.20	0.109	1.80	2.04	0.0321	0.0255	1.281	4.6	0.679	13.6	0.73
1.25	0.113	1.75	2.01	0.0344	0.0271	1.420	6.7	0.910	16.7	0.94
1.30	0.118	1.70	1.99	0.0369	0.0289	1.508	6.6	1.060	12.5	
1.35	0.122	1.65	1.96	0.0394	0.0307	1.550	6.5	1.140	9.0	
1.40	0.127	1.60	1.94	0.0422	0.0326	1.514	6.8	1.112	9.3	
1.45	0.131	1.55	1.91	0.0451	0.0346	1.550	5.1	1.165	9.5	
1.50	0.136	1.50	1.89	0.0482	0.0367	1.641	5.0	1.280	8.3	
1.55	0.140	1.45	1.86	0.0515	0.0389	1.646	5.2	1.281	9.5	
1.60	0.145	1.40	1.83	0.0551	0.0412	1.783	5.0	1.442	7.3	
1.65	0.149	1.35	1.81	0.0589	0.0437	1.708	5.3	1.331	8.4	
1.70	0.154	1.30	1.78	0.0630	0.0463	1.872	7.5	1.522	13.1	
1.75	0.158	1.25	1.75	0.0675	0.0491	1.942	7.4	1.590	16.7	
1.80	0.163	1.20	1.72	0.0723	0.0520	2.359	6.6	2.093	12.4	
1.85	0.167	1.15	1.69	0.0775	0.0551	2.353	6.7	2.064	11.1	
1.90	0.172	1.10	1.67	0.0832	0.0583	2.070	4.3	1.685	5.7	
1.95	0.176	1.05	1.64	0.0895	0.0619	2.380	3.9	2.056	9.9	
2.00	0.181	1.00	1.60	0.0964	0.0656	2.518	3.7	2.209	7.7	
2.05	0.185	0.95	1.57	0.1040	0.0696	2.684	3.5	2.399	5.4	
2.10	0.190	0.90	1.54	0.1124	0.0739	2.660	3.6	2.345	4.5	
2.15	0.194	0.85	1.51	0.1219	0.0785	2.718	3.6	2.390	4.9	
2.20	0.199	0.80	1.48	0.1325	0.0835	2.734	3.5	2.375	5.8	
2.25	0.203	0.75	1.44	0.1446	0.0889	2.888	3.4	2.524	6.3	
2.30	0.208	0.70	1.41	0.1583	0.0948	2.979	3.4	2.580	8.2	
2.35	0.213	0.65	1.37	0.1742	0.1012	3.332	3.2	2.975	10.8	
2.40	0.217	0.60	1.34	0.1927	0.1082	3.830	3.1	3.590	9.8	
2.45	0.222	0.55	1.30	0.2146	0.1158	4.264	2.9	4.173	8.7	
2.50	0.226	0.50	1.26	0.2409	0.1243	4.783	2.8	4.903	6.5	
2.55	0.231	0.45	1.22	0.2731	0.1337	5.000	2.8	5.236	2.6	
2.60	0.235	0.40	1.18	0.3132	0.1442	4.784	2.9	4.908	5.3	
2.65	0.240	0.35	1.14	0.3648	0.1559	4.515	3.0	4.358	3.2	
2.70	0.244	0.30	1.10	0.4337	0.1692	4.803	3.0	4.571	13.6	
2.75	0.249	0.25	1.05	0.5300	0.1843	6.425	2.6	6.897	16.0	
2.80	0.253	0.20	1.00	0.6745	0.2016	8.546	2.3	10.188	7.4	
2.85	0.258	0.15	0.95	0.9154	0.2218	8.647	2.2	10.892	8.6	
2.90	0.262	0.10	0.90	1.3971	0.2455	5.568	2.5	7.236	23.2	

Tabelle IV.b Silizium $E_1 = 5.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
0.55	0.083	4.45	3.02	0.0099	0.0090	3.822	3.6			
0.60	0.090	4.40	3.01	0.0110	0.0099	2.758	4.1			
0.65	0.098	4.35	2.99	0.0120	0.0108	2.307	4.4			
0.70	0.105	4.30	2.97	0.0131	0.0118	1.959	4.7			
0.75	0.113	4.25	2.96	0.0142	0.0128	1.407	6.0			
0.80	0.121	4.20	2.94	0.0153	0.0138	1.257	6.1			
0.85	0.128	4.15	2.92	0.0164	0.0148	1.054	6.4			
0.90	0.136	4.10	2.90	0.0176	0.0158	0.952	6.7	0.037301	9	0.13
0.95	0.143	4.05	2.89	0.0188	0.0169	0.869	7.0	0.136	69.9	0.49
1.00	0.151	4.00	2.87	0.0201	0.0180	0.813	7.4	0.228	53.3	0.81
1.05	0.158	3.95	2.85	0.0213	0.0191	0.624	4.9	0.113	89.6	0.40
1.10	0.166	3.90	2.83	0.0227	0.0202	0.531	4.2	0.090	50.5	0.32
1.15	0.173	3.85	2.82	0.0240	0.0214	0.531	4.1	0.164	20.4	0.57
1.20	0.181	3.80	2.80	0.0254	0.0226	0.485	4.4	0.161	19.4	0.56
1.25	0.188	3.75	2.78	0.0268	0.0238	0.490	4.3	0.212	11.1	0.73
1.30	0.196	3.70	2.76	0.0282	0.0250	0.474	4.4	0.227	13.4	0.78
1.35	0.203	3.65	2.74	0.0297	0.0263	0.451	4.4	0.225	10.8	0.77
1.40	0.211	3.60	2.72	0.0312	0.0276	0.457	4.4	0.255	10.8	0.86
1.45	0.219	3.55	2.71	0.0328	0.0290	0.481	4.2	0.304	9.4	1.01
1.50	0.226	3.50	2.69	0.0344	0.0304	0.424	4.2	0.246	11.3	0.81
1.55	0.234	3.45	2.67	0.0361	0.0318	0.441	6.3	0.280	14.6	0.91
1.60	0.241	3.40	2.65	0.0378	0.0332	0.477	6.0	0.336	9.2	1.08
1.65	0.249	3.35	2.63	0.0396	0.0347	0.433	6.4	0.289	12.1	0.91
1.70	0.256	3.30	2.61	0.0414	0.0362	0.448	6.2	0.317	9.1	0.99
1.75	0.264	3.25	2.59	0.0432	0.0378	0.437	6.5	0.310	11.0	0.95
1.80	0.271	3.20	2.57	0.0452	0.0394	0.471	6.2	0.360	11.6	1.09
1.85	0.279	3.15	2.55	0.0472	0.0411	0.487	6.1	0.385	8.2	1.15
1.90	0.286	3.10	2.53	0.0492	0.0428	0.479	6.2	0.379	8.7	1.11
1.95	0.294	3.05	2.51	0.0513	0.0445	0.475	6.3	0.378	9.5	1.09
2.00	0.301	3.00	2.49	0.0535	0.0463	0.504	6.0	0.419	7.8	1.19
2.05	0.309	2.95	2.47	0.0558	0.0482	0.484	6.2	0.396	7.8	1.11
2.10	0.316	2.90	2.45	0.0582	0.0501	0.507	6.2	0.429	8.3	1.18
2.15	0.324	2.85	2.43	0.0606	0.0520	0.466	4.2	0.377	7.8	1.02
2.20	0.332	2.80	2.41	0.0631	0.0540	0.468	4.7	0.381	6.8	1.01
2.25	0.339	2.75	2.39	0.0657	0.0561	0.451	5.0	0.359	8.5	0.93
2.30	0.347	2.70	2.37	0.0684	0.0583	0.501	4.7	0.426	6.0	1.09
2.35	0.354	2.65	2.34	0.0712	0.0605	0.459	5.0	0.372	7.0	0.93
2.40	0.362	2.60	2.32	0.0741	0.0628	0.488	4.7	0.409	6.7	1.00
2.45	0.369	2.55	2.30	0.0772	0.0652	0.478	4.7	0.397	5.7	0.95
2.50	0.377	2.50	2.28	0.0803	0.0676	0.489	4.6	0.411	7.1	0.97
2.55	0.384	2.45	2.26	0.0836	0.0702	0.505	4.5	0.432	7.1	0.99
2.60	0.392	2.40	2.23	0.0870	0.0728	0.519	4.5	0.450	5.3	1.01
2.65	0.399	2.35	2.21	0.0906	0.0755	0.502	4.6	0.427	6.7	0.94
2.70	0.407	2.30	2.19	0.0943	0.0783	0.542	4.4	0.479	7.6	1.03
2.75	0.414	2.25	2.17	0.0982	0.0812	0.553	4.4	0.492	5.3	1.03
2.80	0.422	2.20	2.14	0.1022	0.0843	0.549	4.5	0.486	5.4	0.99
2.85	0.430	2.15	2.12	0.1065	0.0874	0.558	4.5	0.497	7.9	0.99
2.90	0.437	2.10	2.09	0.1109	0.0907	0.607	4.4	0.560	6.8	1.09

Tabelle IV.b Silizium $E_1 = 5.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
2.95	0.445	2.05	2.07	0.1156	0.0940	0.605	4.4	0.558	5.3	1.06
3.00	0.452	2.00	2.04	0.1205	0.0976	0.594	4.4	0.541	5.4	1.00
3.05	0.460	1.95	2.02	0.1256	0.1013	0.618	4.2	0.572	7.0	1.03
3.10	0.467	1.90	1.99	0.1310	0.1051	0.651	4.1	0.615	5.6	
3.15	0.475	1.85	1.97	0.1367	0.1091	0.649	2.9	0.610	5.6	
3.20	0.482	1.80	1.94	0.1428	0.1133	0.592	3.9	0.534	5.2	
3.25	0.490	1.75	1.92	0.1492	0.1176	0.667	3.6	0.633	6.5	
3.30	0.497	1.70	1.89	0.1559	0.1222	0.661	3.6	0.626	5.0	
3.35	0.505	1.65	1.86	0.1631	0.1270	0.697	3.5	0.674	4.3	
3.40	0.512	1.60	1.84	0.1707	0.1320	0.680	3.5	0.653	4.2	
3.45	0.520	1.55	1.81	0.1788	0.1372	0.711	3.5	0.701	7.0	
3.50	0.527	1.50	1.78	0.1874	0.1427	0.777	3.3	0.790	3.8	
3.55	0.535	1.45	1.75	0.1966	0.1486	0.697	3.6	0.683	5.9	
3.60	0.543	1.40	1.72	0.2065	0.1547	0.715	3.5	0.708	4.2	
3.65	0.550	1.35	1.69	0.2171	0.1611	0.715	3.5	0.711	5.6	
3.70	0.558	1.30	1.66	0.2286	0.1680	0.774	3.4	0.793	4.6	
3.75	0.565	1.25	1.63	0.2409	0.1752	0.756	3.5	0.772	4.7	
3.80	0.573	1.20	1.60	0.2543	0.1828	0.814	3.3	0.856	3.9	
3.85	0.580	1.15	1.57	0.2689	0.1910	0.782	3.4	0.815	3.3	
3.90	0.588	1.10	1.54	0.2847	0.1996	0.816	3.3	0.866	3.5	
3.95	0.595	1.05	1.50	0.3021	0.2088	0.794	3.4	0.838	4.6	
4.00	0.603	1.00	1.47	0.3212	0.2187	0.770	3.5	0.807	3.9	
4.05	0.610	0.95	1.43	0.3424	0.2292	0.777	3.4	0.819	4.0	
4.10	0.618	0.90	1.40	0.3659	0.2405	0.794	3.4	0.845	3.4	
4.15	0.625	0.85	1.36	0.3921	0.2527	0.783	3.4	0.834	3.5	
4.20	0.633	0.80	1.32	0.4216	0.2658	0.804	3.4	0.868	3.6	
4.25	0.641	0.75	1.28	0.4551	0.2800	0.800	3.4	0.868	3.6	
4.30	0.648	0.70	1.24	0.4933	0.2954	0.789	3.4	0.855	3.6	
4.35	0.656	0.65	1.20	0.5374	0.3122	0.816	3.3	0.895	3.5	
4.40	0.663	0.60	1.16	0.5889	0.3305	0.806	3.3	0.889	4.6	
4.45	0.671	0.55	1.11	0.6497	0.3507	0.758	3.5	0.843	4.2	
4.50	0.678	0.50	1.07	0.7227	0.3729	0.843	3.3	0.990	4.9	
4.55	0.686	0.45	1.02	0.8120	0.3976	0.842	3.2	1.026	4.4	
4.60	0.693	0.40	0.97	0.9235	0.4250	0.769	3.2	0.966	6.3	

Tabelle IV.b Silizium $E_1 = 6.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A	A_{err}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A	A
0.55	0.099	5.45	3.32	0.0097	0.0090	2.878	3.3				
0.60	0.109	5.40	3.30	0.0107	0.0099	2.131	3.6				
0.65	0.118	5.35	3.29	0.0117	0.0108	1.671	4.0				
0.70	0.127	5.30	3.27	0.0127	0.0117	1.362	4.2				
0.75	0.136	5.25	3.26	0.0138	0.0126	1.063	3.5				
0.80	0.145	5.20	3.24	0.0148	0.0136	0.831	3.7				
0.85	0.154	5.15	3.22	0.0159	0.0146	0.713	3.9				
0.90	0.163	5.10	3.21	0.0170	0.0156	0.658	3.9				
0.95	0.172	5.05	3.19	0.0181	0.0166	0.633	3.8	0.008574	2	0.04	
1.00	0.181	5.00	3.18	0.0193	0.0176	0.569	3.9	0.062	94.6	0.31	
1.05	0.190	4.95	3.16	0.0204	0.0187	0.487	3.4	0.061	81.4	0.31	
1.10	0.199	4.90	3.14	0.0216	0.0197	0.435	5.6	0.074	74.3	0.37	
1.15	0.208	4.85	3.13	0.0229	0.0208	0.367	6.2	0.049	84.6	0.25	
1.20	0.217	4.80	3.11	0.0241	0.0219	0.359	6.3	0.087	30.5	0.44	
1.25	0.226	4.75	3.09	0.0254	0.0231	0.350	5.9	0.114	20.2	0.57	
1.30	0.235	4.70	3.08	0.0267	0.0242	0.350	6.2	0.143	16.9	0.71	
1.35	0.244	4.65	3.06	0.0280	0.0254	0.340	6.3	0.154	16.8	0.76	
1.40	0.253	4.60	3.04	0.0293	0.0266	0.332	6.0	0.165	12.8	0.81	
1.45	0.262	4.55	3.03	0.0307	0.0278	0.335	6.2	0.185	13.6	0.91	
1.50	0.271	4.50	3.01	0.0321	0.0291	0.315	4.1	0.173	12.0	0.85	
1.55	0.280	4.45	2.99	0.0336	0.0304	0.303	5.4	0.170	12.6	0.83	
1.60	0.289	4.40	2.97	0.0350	0.0317	0.294	5.2	0.169	13.3	0.81	
1.65	0.298	4.35	2.96	0.0366	0.0330	0.274	5.7	0.152	10.8	0.73	
1.70	0.307	4.30	2.94	0.0381	0.0344	0.290	5.4	0.181	11.0	0.86	
1.75	0.316	4.25	2.92	0.0397	0.0357	0.257	5.8	0.145	12.5	0.69	
1.80	0.326	4.20	2.90	0.0413	0.0372	0.277	5.6	0.177	11.9	0.83	
1.85	0.335	4.15	2.89	0.0430	0.0386	0.280	5.5	0.186	10.3	0.87	
1.90	0.344	4.10	2.87	0.0447	0.0401	0.262	5.9	0.168	12.3	0.78	
1.95	0.353	4.05	2.85	0.0464	0.0416	0.301	5.3	0.223	9.8	1.02	
2.00	0.362	4.00	2.83	0.0482	0.0431	0.286	5.6	0.208	8.2	0.95	
2.05	0.371	3.95	2.81	0.0500	0.0447	0.305	5.4	0.236	7.8	1.07	
2.10	0.380	3.90	2.80	0.0519	0.0463	0.294	5.5	0.225	12.3	1.01	
2.15	0.389	3.85	2.78	0.0538	0.0480	0.258	4.0	0.181	8.4	0.80	
2.20	0.398	3.80	2.76	0.0558	0.0497	0.274	5.1	0.204	7.8	0.90	
2.25	0.407	3.75	2.74	0.0578	0.0514	0.251	5.4	0.176	7.8	0.77	
2.30	0.416	3.70	2.72	0.0599	0.0532	0.273	5.2	0.207	8.0	0.89	
2.35	0.425	3.65	2.70	0.0621	0.0550	0.261	5.4	0.193	9.6	0.82	
2.40	0.434	3.60	2.68	0.0643	0.0568	0.255	5.5	0.187	8.7	0.79	
2.45	0.443	3.55	2.66	0.0665	0.0587	0.251	5.5	0.183	7.7	0.76	
2.50	0.452	3.50	2.65	0.0688	0.0607	0.257	5.4	0.192	7.5	0.79	
2.55	0.461	3.45	2.63	0.0712	0.0627	0.254	5.5	0.189	8.1	0.77	
2.60	0.470	3.40	2.61	0.0737	0.0648	0.262	5.4	0.201	9.2	0.81	
2.65	0.479	3.35	2.59	0.0762	0.0669	0.271	5.4	0.214	10.4	0.85	
2.70	0.488	3.30	2.57	0.0789	0.0690	0.293	5.2	0.244	6.3	0.95	
2.75	0.497	3.25	2.55	0.0815	0.0713	0.270	5.4	0.213	8.5	0.82	
2.80	0.506	3.20	2.53	0.0843	0.0735	0.279	5.3	0.226	7.9	0.86	
2.85	0.515	3.15	2.51	0.0872	0.0759	0.282	5.2	0.231	10.2	0.87	
2.90	0.524	3.10	2.48	0.0902	0.0783	0.314	5.0	0.274	6.8	1.01	

Tabelle IV.b Silizium $E_1 = 6.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_3	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A	A_{err}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	$\frac{\mu b}{GeV\ sr}$	%	A	A
2.95	0.534	3.05	2.46	0.0932	0.0808	0.295	5.2	0.248	9.3	0.90	
3.00	0.543	3.00	2.44	0.0964	0.0833	0.282	5.3	0.232	6.8	0.83	
3.05	0.552	2.95	2.42	0.0996	0.0860	0.298	5.1	0.253	9.0	0.89	
3.10	0.561	2.90	2.40	0.1030	0.0887	0.312	5.0	0.271	7.1	0.94	
3.15	0.570	2.85	2.38	0.1065	0.0915	0.313	4.2	0.273	6.0	0.93	
3.20	0.579	2.80	2.36	0.1101	0.0943	0.325	6.7	0.289	9.5	0.97	
3.25	0.588	2.75	2.34	0.1139	0.0973	0.335	6.3	0.303	10.7	1.00	
3.30	0.597	2.70	2.31	0.1178	0.1004	0.370	5.9	0.349	6.3	1.14	
3.35	0.606	2.65	2.29	0.1218	0.1035	0.336	6.1	0.304	7.6	0.97	
3.40	0.615	2.60	2.27	0.1260	0.1068	0.360	6.1	0.336	8.5	1.06	
3.45	0.624	2.55	2.25	0.1304	0.1101	0.362	6.1	0.338	8.4	1.05	
3.50	0.633	2.50	2.22	0.1349	0.1136	0.335	6.5	0.302	8.7	0.92	
3.55	0.642	2.45	2.20	0.1396	0.1172	0.344	6.1	0.313	7.7	0.94	
3.60	0.651	2.40	2.18	0.1446	0.1209	0.347	6.4	0.317	7.1	0.93	
3.65	0.660	2.35	2.15	0.1497	0.1248	0.346	6.0	0.316	8.4	0.91	
3.70	0.669	2.30	2.13	0.1550	0.1288	0.370	6.3	0.348	8.4	0.98	
3.75	0.678	2.25	2.10	0.1606	0.1329	0.370	5.9	0.348	6.8	0.97	
3.80	0.687	2.20	2.08	0.1665	0.1372	0.363	5.9	0.339	8.2	0.92	
3.85	0.696	2.15	2.05	0.1726	0.1417	0.396	6.0	0.385	8.0	1.03	
3.90	0.705	2.10	2.03	0.1790	0.1463	0.391	6.1	0.378	7.6	0.99	
3.95	0.714	2.05	2.00	0.1857	0.1511	0.416	5.6	0.413	7.3	1.06	
4.00	0.723	2.00	1.98	0.1927	0.1561	0.419	5.8	0.417	6.4		
4.05	0.732	1.95	1.95	0.2002	0.1613	0.425	5.8	0.426	7.5		
4.10	0.741	1.90	1.92	0.2080	0.1668	0.448	5.5	0.459	6.2		
4.15	0.751	1.85	1.90	0.2162	0.1725	0.409	6.0	0.406	6.6		
4.20	0.760	1.80	1.87	0.2249	0.1784	0.457	5.4	0.476	6.4		
4.25	0.769	1.75	1.84	0.2341	0.1846	0.433	5.5	0.446	6.1		
4.30	0.778	1.70	1.81	0.2438	0.1910	0.445	5.5	0.469	5.2		
4.35	0.787	1.65	1.79	0.2541	0.1978	0.433	5.7	0.455	7.0		
4.40	0.796	1.60	1.76	0.2650	0.2049	0.472	5.5	0.511	5.3		
4.45	0.805	1.55	1.73	0.2767	0.2124	0.438	5.6	0.467	5.9		
4.50	0.814	1.50	1.70	0.2891	0.2202	0.460	5.5	0.500	6.9		
4.55	0.823	1.45	1.67	0.3024	0.2285	0.475	5.1	0.524	5.1		
4.60	0.832	1.40	1.64	0.3167	0.2372	0.470	5.0	0.520	5.0		

Tabelle IV.b Silizium $E_1 = 7.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_a	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
0.55	0.116	6.45	3.59	0.0096	0.0089	2.923	4.6			
0.60	0.127	6.40	3.57	0.0105	0.0098	2.116	5.3			
0.65	0.137	6.35	3.56	0.0115	0.0107	1.547	6.2			
0.70	0.148	6.30	3.54	0.0125	0.0116	1.298	6.8			
0.75	0.158	6.25	3.53	0.0135	0.0126	0.838	5.2			
0.80	0.169	6.20	3.51	0.0145	0.0135	0.748	5.3			
0.85	0.179	6.15	3.50	0.0155	0.0144	0.626	5.5			
0.90	0.190	6.10	3.48	0.0166	0.0154	0.613	5.3			
0.95	0.200	6.05	3.47	0.0177	0.0164	0.546	5.3	0.0144	63.4	0.09
1.00	0.211	6.00	3.45	0.0187	0.0174	0.479	5.6	0.0461	127.6	0.30
1.05	0.222	5.95	3.44	0.0198	0.0184	0.421	4.2	0.059	74.2	0.39
1.10	0.232	5.90	3.42	0.0210	0.0194	0.373	6.2	0.067	72.3	0.44
1.15	0.243	5.85	3.41	0.0221	0.0205	0.320	6.8	0.053	82.1	0.35
1.20	0.253	5.80	3.39	0.0233	0.0215	0.288	7.2	0.053	59.5	0.35
1.25	0.264	5.75	3.38	0.0244	0.0226	0.276	7.1	0.072	32.5	0.48
1.30	0.274	5.70	3.36	0.0256	0.0237	0.272	7.2	0.093	25.5	0.62
1.35	0.285	5.65	3.35	0.0269	0.0248	0.260	7.8	0.098	26.3	0.66
1.40	0.295	5.60	3.33	0.0281	0.0259	0.250	7.6	0.103	21.2	0.69
1.45	0.306	5.55	3.31	0.0294	0.0271	0.248	7.2	0.116	18.5	0.78
1.50	0.316	5.50	3.30	0.0307	0.0283	0.235	4.7	0.112	11.8	0.75
1.55	0.327	5.45	3.28	0.0320	0.0294	0.257	5.1	0.150	10.6	1.01
1.60	0.338	5.40	3.27	0.0333	0.0307	0.247	5.3	0.147	9.3	0.98
1.65	0.348	5.35	3.25	0.0347	0.0319	0.253	5.1	0.165	11.2	1.10
1.70	0.359	5.30	3.24	0.0361	0.0331	0.224	5.4	0.134	12.9	0.90
1.75	0.369	5.25	3.22	0.0375	0.0344	0.233	5.3	0.152	12.3	1.01
1.80	0.380	5.20	3.20	0.0389	0.0357	0.199	5.8	0.114	11.3	0.76
1.85	0.390	5.15	3.19	0.0404	0.0370	0.227	5.3	0.157	10.3	1.04
1.90	0.401	5.10	3.17	0.0419	0.0384	0.215	5.6	0.145	9.8	0.96
1.95	0.411	5.05	3.15	0.0434	0.0397	0.219	5.6	0.155	9.3	1.02
2.00	0.422	5.00	3.14	0.0450	0.0411	0.224	5.5	0.165	8.9	1.09
2.05	0.433	4.95	3.12	0.0466	0.0425	0.209	5.7	0.150	10.1	0.98
2.10	0.443	4.90	3.10	0.0482	0.0440	0.211	5.8	0.156	9.3	1.02
2.15	0.454	4.85	3.09	0.0498	0.0454	0.200	6.4	0.144	9.1	0.94
2.20	0.464	4.80	3.07	0.0515	0.0469	0.209	12.2	0.160	19.0	1.03
2.25	0.475	4.75	3.05	0.0533	0.0485	0.181	12.5	0.125	20.0	0.80
2.30	0.485	4.70	3.04	0.0550	0.0500	0.201	11.9	0.153	16.8	0.98
2.35	0.496	4.65	3.02	0.0568	0.0516	0.188	13.6	0.138	20.2	0.88
2.40	0.506	4.60	3.00	0.0587	0.0532	0.191	13.6	0.145	20.1	0.92
2.45	0.517	4.55	2.98	0.0605	0.0549	0.176	14.0	0.126	20.3	0.79
2.50	0.527	4.50	2.97	0.0625	0.0566	0.188	12.4	0.144	18.1	0.90
2.55	0.538	4.45	2.95	0.0644	0.0583	0.187	11.8	0.143	16.2	0.89
2.60	0.549	4.40	2.93	0.0664	0.0600	0.192	13.2	0.152	19.7	0.94
2.65	0.559	4.35	2.91	0.0685	0.0618	0.205	12.1	0.171	17.0	1.05
2.70	0.570	4.30	2.89	0.0706	0.0637	0.209	11.5	0.177	14.1	1.08
2.75	0.580	4.25	2.88	0.0728	0.0655	0.201	13.5	0.168	16.2	1.01
2.80	0.591	4.20	2.86	0.0750	0.0674	0.208	12.6	0.178	14.7	1.07
2.85	0.601	4.15	2.84	0.0772	0.0694	0.202	12.6	0.171	16.2	1.02
2.90	0.612	4.10	2.82	0.0795	0.0714	0.217	11.3	0.192	12.8	1.14

Tabelle IV.b Silizium $E_1 = 7.0$ (GeV) $\theta = 9.96^\circ$

E_a	Q^2	ν	W	x	x'	σ_r	$\Delta\sigma_r$	σ	$\Delta\sigma$	A_{eff}
GeV	GeV ²	GeV	GeV			$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	$\frac{\mu\text{b}}{\text{GeV sr}}$	%	A
2.95	0.622	4.05	2.80	0.0819	0.0734	0.202	13.2	0.173	20.1	1.01
3.00	0.633	4.00	2.78	0.0843	0.0755	0.185	13.8	0.151	18.4	0.87
3.05	0.644	3.95	2.77	0.0868	0.0776	0.194	13.5	0.163	19.2	0.94
3.10	0.654	3.90	2.75	0.0894	0.0798	0.205	12.7	0.179	15.0	1.02
3.15	0.665	3.85	2.73	0.0920	0.0820	0.191	8.0	0.159	12.9	0.90
3.20	0.675	3.80	2.71	0.0947	0.0843	0.184	7.7	0.151	9.6	0.85
3.25	0.686	3.75	2.69	0.0974	0.0866	0.189	7.8	0.159	10.3	0.88
3.30	0.696	3.70	2.67	0.1003	0.0890	0.191	7.9	0.161	10.2	0.88
3.35	0.707	3.65	2.65	0.1032	0.0914	0.195	7.6	0.166	11.5	0.90
3.40	0.717	3.60	2.63	0.1062	0.0939	0.208	7.3	0.185	8.9	0.99
3.45	0.728	3.55	2.61	0.1093	0.0965	0.200	7.7	0.174	11.1	0.92
3.50	0.738	3.50	2.59	0.1124	0.0991	0.192	7.6	0.164	9.3	0.86
3.55	0.749	3.45	2.57	0.1157	0.1018	0.197	7.7	0.171	10.2	0.89
3.60	0.760	3.40	2.55	0.1191	0.1046	0.201	7.3	0.177	8.5	0.91
3.65	0.770	3.35	2.53	0.1225	0.1075	0.196	7.8	0.170	11.1	0.87
3.70	0.781	3.30	2.51	0.1261	0.1104	0.215	7.2	0.196	8.1	0.99
3.75	0.791	3.25	2.49	0.1297	0.1134	0.195	7.7	0.168	10.0	0.84
3.80	0.802	3.20	2.47	0.1335	0.1164	0.223	7.4	0.206	9.4	1.01
3.85	0.812	3.15	2.45	0.1374	0.1196	0.207	7.5	0.185	10.4	0.90
3.90	0.823	3.10	2.42	0.1415	0.1229	0.208	7.6	0.186	12.4	0.89
3.95	0.833	3.05	2.40	0.1456	0.1262	0.236	7.1	0.226	9.0	1.07
4.00	0.844	3.00	2.38	0.1499	0.1296	0.221	7.4	0.205	8.1	0.96
4.05	0.855	2.95	2.36	0.1544	0.1332	0.237	7.1	0.227	8.4	1.05
4.10	0.865	2.90	2.34	0.1590	0.1368	0.230	7.3	0.218	9.0	1.00
4.15	0.876	2.85	2.31	0.1637	0.1406	0.226	7.3	0.212	8.7	0.96
4.20	0.886	2.80	2.29	0.1687	0.1445	0.223	7.3	0.208	8.3	0.93
4.25	0.897	2.75	2.27	0.1738	0.1484	0.230	6.9	0.218	10.0	0.96
4.30	0.907	2.70	2.24	0.1791	0.1526	0.247	6.7	0.242	7.5	1.05
4.35	0.918	2.65	2.22	0.1846	0.1568	0.224	7.4	0.210	10.1	0.90
4.40	0.928	2.60	2.20	0.1903	0.1612	0.229	7.6	0.217	9.5	0.92
4.45	0.939	2.55	2.17	0.1962	0.1657	0.237	7.3	0.229	7.7	0.96
4.50	0.949	2.50	2.15	0.2024	0.1704	0.227	6.9	0.216	7.6	0.89
4.55	0.960	2.45	2.13	0.2088	0.1753	0.234	7.1	0.226	9.8	0.92
4.60	0.971	2.40	2.10	0.2155	0.1803	0.250	6.3	0.248	9.5	1.00

Tabelle V Fitparameter

x'	ε	$\Delta\varepsilon$	χ^2
0.020	-0.1399	0.0210	0.570
0.022	-0.1220	0.0148	2.063
0.024	-0.0639	0.0098	7.580
0.026	-0.0461	0.0095	7.788
0.028	-0.0280	0.0096	3.230
0.030	-0.0277	0.0085	0.216
0.032	-0.0293	0.0104	0.133
0.034	-0.0239	0.0088	0.722
0.036	-0.0381	0.0109	1.065
0.038	-0.0069	0.0082	0.558
0.040	-0.0114	0.0104	0.465
0.042	-0.0026	0.0074	2.117
0.044	-0.0044	0.0079	1.751
0.046	-0.0083	0.0074	0.558
0.048	-0.0053	0.0086	0.717
0.050	-0.0121	0.0083	0.325
0.052	-0.0197	0.0095	0.409
0.054	-0.0312	0.0076	0.141
0.056	-0.0240	0.0092	0.367
0.058	-0.0299	0.0090	0.222
0.060	-0.0254	0.0099	0.408
0.062	-0.0128	0.0090	0.422
0.064	-0.0093	0.0107	0.799
0.066	-0.0250	0.0093	0.303
0.068	-0.0103	0.0104	0.366
0.070	-0.0049	0.0088	0.150
0.072	-0.0147	0.0089	0.491
0.074	0.0072	0.0101	0.322
0.076	-0.0051	0.0084	1.137
0.078	0.0046	0.0080	0.114
0.080	-0.0184	0.0099	0.170
0.082	-0.0140	0.0088	0.029
0.084	-0.0104	0.0078	1.965
0.086	-0.0032	0.0103	2.829
0.088	-0.0015	0.0080	0.798
0.090	0.0165	0.0132	0.312
0.092	-0.0217	0.0098	1.285
0.094	-0.0097	0.0077	0.736
0.096	-0.0124	0.0125	0.601
0.098	0.0022	0.0097	0.885
0.100	-0.0150	0.0089	1.067
0.102	-0.0300	0.0130	0.230
0.104	-0.0247	0.0092	0.602
0.106	0.0026	0.0107	0.346
0.108	-0.0108	0.0125	0.411
0.110	-0.0165	0.0094	0.963
0.114	-0.0167	0.0092	2.209
0.116	0.0001	0.0132	0.065

x'	ε	$\Delta\varepsilon$	χ^2
0.118	-0.0361	0.0130	0.867
0.120	-0.0107	0.0087	1.097
0.122	0.0023	0.0135	0.446
0.124	-0.0509	0.0103	1.524
0.126	0.0182	0.0104	0.041
0.128	-0.0398	0.0142	1.303
0.130	-0.0001	0.0111	0.598
0.132	-0.0130	0.0143	0.127
0.134	0.0169	0.0120	0.096
0.136	0.0048	0.0128	1.371
0.138	0.0051	0.0113	1.228
0.140	0.0054	0.0121	0.693
0.142	0.0015	0.0106	0.557
0.144	0.0134	0.0116	0.221
0.146	0.0173	0.0111	1.030
0.148	0.0005	0.0121	0.400
0.152	0.0178	0.0107	0.157
0.156	0.0061	0.0119	0.925
0.162	0.0094	0.0112	1.427
0.166	-0.0027	0.0111	0.732
0.170	0.0002	0.0119	0.262

DANKSAGUNG

Diese Arbeit entstand im Rahmen eines Experiments der DESY-Gruppe F23. Allen Mitgliedern dieser Gruppe möchte ich, soweit sie in irgendeiner Form zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, herzlich danken.

Herrn Prof. E. Rössle danke ich dafür, daß er diese Arbeit ermöglicht und unterstützt hat.

Die tatkräftige Hilfe von Herrn H. Sindt, Herrn G. Keßler und seiner Mannschaft, dem Experimentierhallendienst, dem Bedienungspersonal des Synchrotons und insbesondere des DESY-Rechenzentrums verdient meinen aufrichtigen Dank.

Fräulein *Ips Calligra* danke ich für die unermüdliche Geduld beim Schreiben dieser Arbeit.

Meinen besonderen Dank möchte ich Frau G. Mecklenbrauck aussprechen, die in der Wüstenei experimenteller Daten stets den Schatten eines Effekts fand.

Diese Arbeit wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Forschung und Technologie gefördert.

LEBENS LAUF

Geburtsdatum	5.4.1948
Geburtsort	Berlin
Mutter	Ilse-Brigitte Guzielski, geb. Maeltzer
Vater	Götz Guzielski
Geschwister	vier
Ehefrau	Marlies Guzielski, geb. Hufe
Kinder	drei
Grundschule	Wedel 1954 - 1958
Gymnasium	Uetersen 1958 - 1966
Abitur	Uetersen 19.10.1966
Bundeswehr	3.1.1967 - 31.12.1968
Studium	Hamburg, Sommersemester 1969 Hauptfach Physik, Nebenfächer Chemie, Informatik
Vordiplom	Hamburg 17.12.1971
Diplom	Hamburg 8.10.1976
Thema der Diplomarbeit	Berechnung der Akzeptanz eines Zweiarmspektrometers zur Messung der Elektroproduktion von π -Mesonen
Beruf	wissenschaftlicher Angestellter an der Universität Freiburg, 10.1.1977 - 31.8.1980

