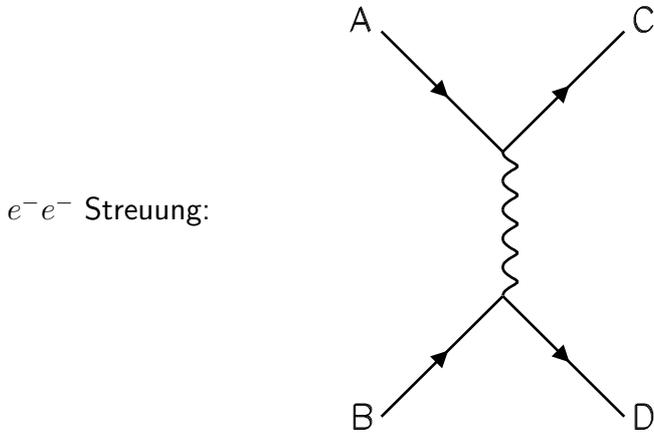


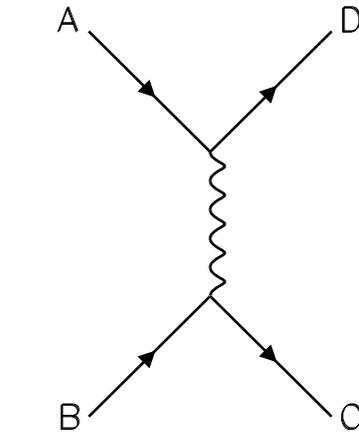
E-Teilchen für Fortgeschrittene, Uni Hamburg, SS 10

→ interaktive Übungen "Crossing of channels"

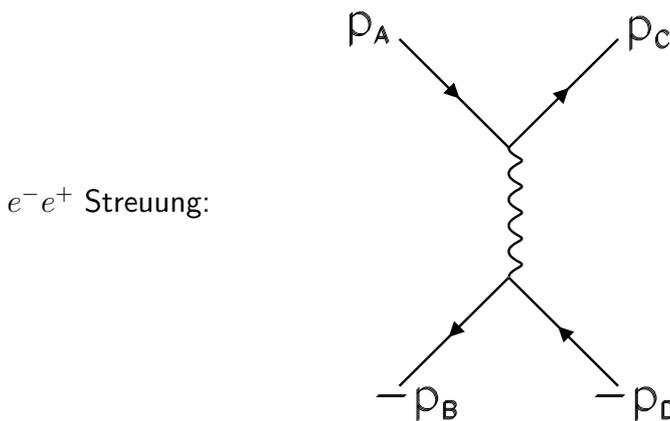
e^-e^- und e^-e^+ Streuung für (hypothetische!) spinlose Elektronen: Die beiden Prozesse für e^-e^- Streuung in niedrigster Ordnung und das dazugehörige Matrixelement sind gegeben durch:



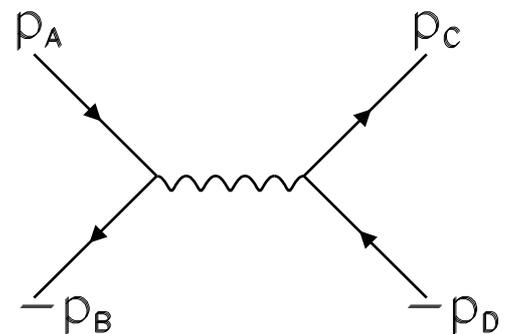
$$-iM_{e^-e^-} = -i \left[-\frac{e^2(p_A + p_C)_\mu(p_B + p_D)^\mu}{(p_D - p_B)^2} \right]$$



$$-\frac{e^2(p_A + p_D)_\mu(p_B + p_C)^\mu}{(p_C - p_B)^2}$$



$$-iM_{e^-e^+} = -i \left[-\frac{e^2(p_A + p_C)_\mu(-p_D - p_B)^\mu}{(p_D - p_B)^2} \right]$$



$$-\frac{e^2(p_A - p_B)_\mu(-p_D + p_C)^\mu}{(p_C + p_D)^2}$$

Aufgaben:

- Versuchen Sie die Matrixelemente zu verstehen als Strom-Stromkopplung und identifizieren Sie die Ströme (beispielhaft)
- Das untere linke Matrixelement hat gerade ein Minuszeichen im Vergleich zu dem oberen linken Diagramm. Dies kommt durch die negativen Impulse $-p_B$ und $-p_D$, weil es sich um Antiteilchen handelt. Offensichtlich ist $(-e)(-e)(-p_D - p_B) = (-e)(+e)(p_D + p_B)$. Daraus erkennen Sie dass dieses Bild absolut äquivalent ist zu dem dass Positronen mit positiver Ladung und positivem Viererimpuls in die Reaktion eingehen.
- Wie muss man für das untere rechte Diagramm die Impulse p_B und p_D gegeneinander austauschen sodass das Matrixelement gerade dem des rechten oberen Prozesses entspricht?
Antwort: $p_B \leftrightarrow -p_D \Rightarrow$ u-Kanalstreuung $AB \rightarrow DC \equiv$ s-Kanalstreuung $A\bar{D} \rightarrow C\bar{B}$