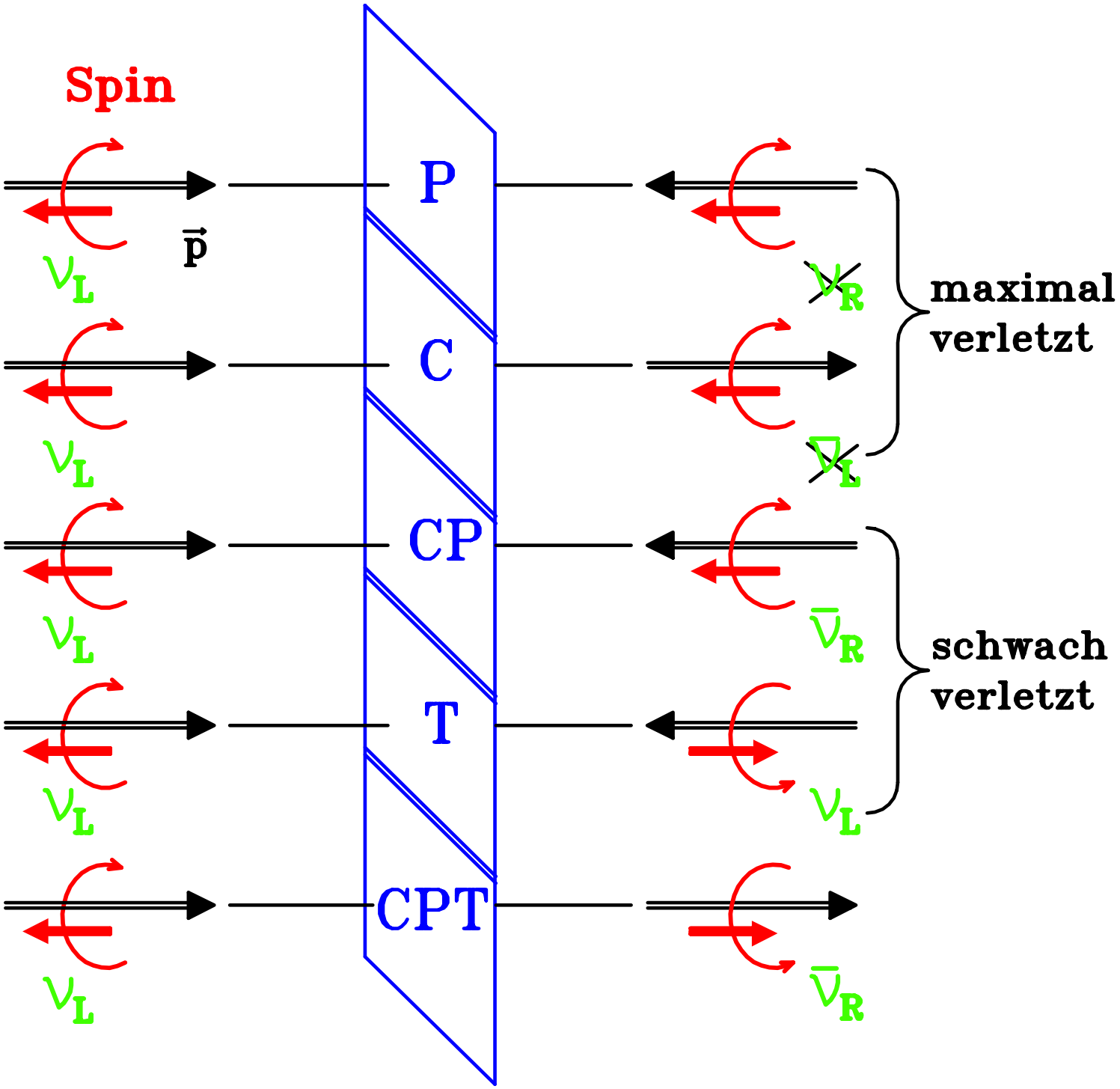
Eigenschaften der Elementarteilchen

• Zu jedem Elementarteilchen gibt es das zugehörige Antiteilchen mit entgegengesetzen Ladungsquantenzahlen, aber der gleichen Masse und Lebensdauer. Dies gilt aufgrund der CPT-Symmetrie, die für alle Teilchen und Wechselwirkungen gilt.

Die elektrisch neutralen Bosonen γ, Z^0 und H sind mit ihren Antiteilchen identisch. Bei den elektrisch neutralen Neutrinos ist noch nicht geklärt, ob sie mit ihren Antiteilchen identisch sind (Majorana-Neutrinos). Alle anderen fundamentalen Teilchen besitzen von ihnen verschiedene Antiteilchenzustände.

Damit sich der offensichtliche Überschuß von Materie gegenüber Antimaterie im Weltall bilden konnte, muß u.a. die CP-Symmetrie verletzt sein.

• Daß Neutrinos auch eine, wenn auch sehr kleine Masse besitzen, ist seit Sommer 1998 bekannt, als die sog. Neutrino-Oszillationen entdeckt wurden. Deshalb gibt es neben den linkshändigen Neutrinos ν_L, die an der schwachen Wechselwirkung teilnehmen, auch rechtshändige Neutrinos ν_R (Spinprojektion in Flugrichtung), auf die nur die Gravitation wirkt und der quantenmechanische Effekt der Neutrino-Oszillationen.

Diskrete Symmetrien der Elementarteilchen