

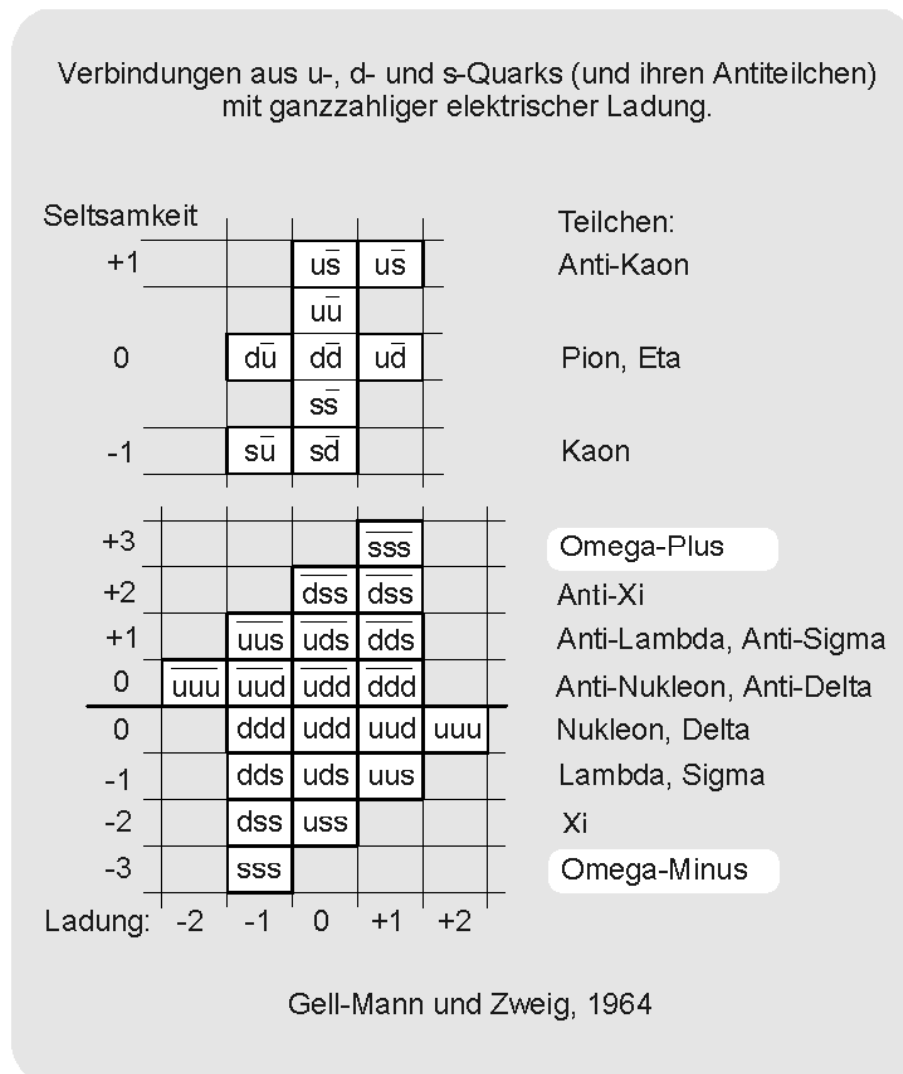
Erklärung der Teilchenvielfalt durch Quarks

Zunächst als Rechenmodell eingeführt...

Mittlerweile werden sie als elementare Bausteine von Hadronen (so nennt man alle Teilchen, die keine Leptonen sind) angesehen. Die mittelschweren Mesonen enthalten 2 Quarks (genauer ein Quark und ein Antiquark), die schweren Baryonen denkt man sich aus drei Quarks oder Antiquarks zusammengesetzt.

Die folgende grafische Anordnung spielte Anfang der 1960er Jahre eine wichtige Rolle bei der Vorhersage der noch unbekanntenen Omega-Teilchen.

In der Anordnung nach Ladung und Seltsamkeit wurden entsprechende Lücken gefüllt durch die Vorhersage. Sie betraf Ladung, Masse, Strangeness und einige weitere Quantenzahlen. Dazu die Stabilität gegenüber dem Zerfall mittels der starken Wechselwirkung.



Quelle: <http://www.waloschek.de/qis/wichtige/uds-d-5.gif>

Auftrag:

Nur aus den Quarksorten u und d (up & down) bestehen die fast stabilen Teilchen Proton p^+ und Neutron n^0 .

1. Identifizieren Sie die beiden in der Grafik.

Damit die Kombination zu den beobachteten Ladungen führen ($Q_p = e$; $Q_n = 0$), benötigt man die Vorstellung, dass u und d nur Teilladungen der Elementarladung e tragen.

2. Erstellen Sie ein solches Modell. Überprüfen Sie, welche elektrische Ladung dann s haben muss, damit die Angaben im obigen Bild erfüllt werden.

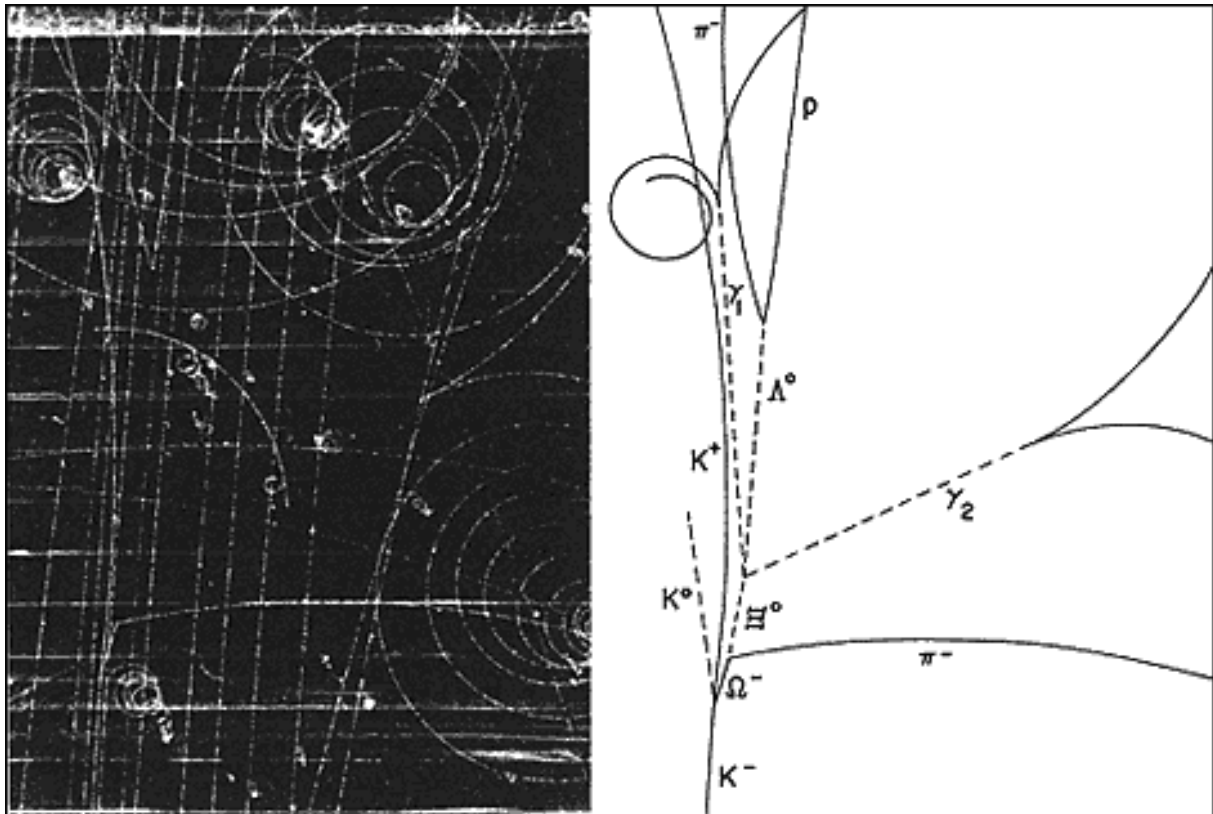
Mögliche Lösung zur vorigen Aufgabe, die neben den Quarks (drei Generationen) auch die Leptonen (ebenfalls drei Generationen) darstellt:

Generation:

1.	2.	3.	Ladung
e^+	μ^+	τ^+	+1
u	c	t	+2/3
\bar{d}	\bar{s}	\bar{b}	+1/3
ν_e	ν_μ	ν_τ	0
$\bar{\nu}_e$	$\bar{\nu}_\mu$	$\bar{\nu}_\tau$	0
d	s	b	-1/3
\bar{u}	\bar{c}	\bar{t}	-2/3
e^-	μ^-	τ^-	-1

Aus: "Neuere Teilchenphysik - einfach dargestellt" von P. Waloschek, 4. Auflage, Dez. 1991, © Aulis Deubner

Die Entdeckung des Omega-Minus geschah aufgrund von Blasenkammeraufnahmen wie der folgenden, deren Inhalt man nur mit einer begleitenden Grafik verstehen kann:



Noch übersetzen!!

The bubble chamber picture of the first omega-minus. An incoming K- meson interacts with a proton in the liquid hydrogen of the bubble chamber and produces an omega-minus, a K⁰ and a K⁺ meson which all decay into other particles. Neutral particles which produce no tracks in the chamber are shown by dashed lines. The presence and properties of the neutral particles are established by analysis of the tracks of their charged decay products and application of the laws of conservation of mass and energy.

Quelle: <http://www.bnl.gov/bnlweb/history/Omega-minus.asp>