

PERIODENSYSTEM DER MESONEN UND BARIONEN

Alfred Hoffmann und Petra Schulz

[Originaltext aus: Mensch und Technik naturgemäß, Heft 2/1990, S. 99-101, Layout und Inhalt geringfügig geändert]

Von dem Wuppertaler Kunstmaler Alfred Hoffmann (1898-1987), dessen abstrakte Bilder das Organische in der Materie widerspiegeln, stammt erstmals ein provisorisches Periodensystem der Elementarteilchen (ohne Leptonen). Das Manuskript habe ich seinerzeit in Absprache mit Herrn Hoffmann überarbeitet und gestrafft. Der Leser möge selbst über die gefüllten Teile und die Lücken dieses Periodensystems sinnieren.

Petra Schulz

In der Zeitschrift *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* /1/ wurde 1969 die Besselfunktion nullter Ordnung zur Beschreibung der Massenverhältnisse einiger wichtiger Elementarteilchen herangezogen. Die vorliegende Arbeit benutzt eine weitaus einfachere mathematische Beziehung, mit deren Hilfe mehr Teilchen erfaßt werden können.

Dabei lassen sich gleichzeitig die Mesonen und Baryonen in ein provisorisches Periodensystem einordnen, wenn man die Massen von sechs bestimmten kleinsten „Leitteilchen“ zugrunde legt. Diese „Leitteilchen“ bedingen einen additiven Massenzuwachs der nachfolgenden Elementarteilchen. Als massesteuernde „Leitteilchen“ dienen 1. das hypothetische Kaon, 2. das hypothetische Nukleon, 3. das hypothetische Nukleonpion (= hypothetisches Additionsprodukt aus Nukleon und Pion), 4. das Lambda, 5. das hypothetische Sigma und schließlich 6. das hypothetische Xi. Die Massen der hypothetischen Teilchen ergeben sich aus den Mittelwerten der realen Teilchen (siehe Tabelle).

In dem angegebenen Periodensystem sind alle (Mono-)Baryonen und Mesonen bis zur 12. Periode (=Reihe) aufgeführt. In Klammern sind die experimentell bestimmten Massen aller Teilchen dazugeschrieben, die im „Particle Properties Data Booklet 1982“ stehen (aus Review of Particle Properties, Physics Letters, Vol. 111 B, April 1982).

Die Massenwerte in MeV der Teilchen in der j -ten Periode (= Zeile) und der i -ten Gruppe (= Spalte) ergeben sich aus den Massen m_i der „Leitteilchen“ in der i -ten Spalte gemäß

$$m_{j,i} = m_i \cdot (0,958 + j \cdot 0,152)$$

mit $j=1,2,3,\dots,12$ (und höher)
und $i=1,2,3,4,5,6$.

Die Mesonen stehen in der Spalte mit $i=1$ und die Baryonen in den Spalten mit $i=2$ bis 6. Die Abweichungen der gefundenen von den theoretischen Massen betragen außer für D(1600) unter 5 %. Das Schema mit höheren j -Werten als 12 wurde aus Platzgründen nicht dargestellt, weil das Periodensystem dann sehr viele Lücken aufweist.

Das vorgestellte Periodensystem kann als erste Arbeits- und Diskussionsgrundlage betrachtet werden.

Alfred Hoffmann

/1/ G. Hoffmann: Darstellung der Massenverhältnisse von Elementarteilchen. MNU 22 (1969), 226-228

	<i>i</i> =1	<i>i</i> =2	<i>i</i> =3	<i>i</i> =4	<i>i</i> =5	<i>i</i> =6
	Kaon 495,70 K (493,67) K ⁰ (497,67)	Nukleon 938,93 p(938,28) n(939,57)	Nukleon- Pion 1076,2 p (139,57) p ⁰ (134,96)	Lambda 1115,69 L (1115,60)	Sigma 1193,1 S ⁺ (1189,36) S ⁻ (1197,34) S ⁰ (1192,46)	Xi 1317,7 X ⁰ (1321,32) X ⁻ (1314,9)
<i>j</i> =1	550,2 h(548,8)	1042	1195 D(1232)	1238	1324 S(1385)	1463 X(1530)
<i>j</i> =2	625,6	1185	1358	1408 L (1405)	1506 S(1480) S(1560) S(1580)	1663 X(1630) X(1680)
<i>j</i> =3	700,9	1328	1522 D(1550) D(1600)	1578 L (1520) L (1600)	1687 S(1620 bis 1690) S(1750 bis 1775)	1863 X(1820) X(1940)
<i>j</i> =4	776,3 r(770) w(783)	1470 N(1440) N(1520) N(1535) N(1540)	1685 D(1620) D(1700)	1747 L (1670) L (1690) L (1800) L (1820) L (1830)	1868 S(1840) S(1880) S(1915) S(1940)	2064 X(2030) X(2120)
<i>j</i> =5	851,6	1613 N(1650) N(1675) N(1680)	1849 D(1900 bis 1930)	1917 L (1890) L (2000)	2050 S(2000) S(2030) S(2070 bis 2100)	2264 X(2250)
<i>j</i> =6	927,0 K [*] (892) h ⁺ (958)	1756 N(1700) N(1710) N(1720)	2013 D(1940) D(1950)	2086 L (2020) L (2100) L (2110)	2231 S(2250)	2464 X(2370) X(2500)
<i>j</i> =7	1002 S [*] (975) d(980) F(1020)	1899	2176 D(2150) D(2160) D(2200)	2256 L _c (2282) L (2325)	2412 S _c (2450) S(2455)	2664
<i>j</i> =8	1078	2041 N(1990) N(2000) N(2080) N(2100)	2340 D(2300) D(2350) D(2400) D(2420)	2425 L (2350)	2594 S(2620)	2865
<i>j</i> =9	1153 H(1190)	2184 N(2190) N(2200) N(2220)	2503 D(2500)	2595 L (2585)	2775	3065
<i>j</i> =10	1228 B(1235) r ⁺ (1250)	2327 N(2250)	2667 D(2750)	2764	2956 S(3000)	3265

	$i=1$	$i=2$	$i=3$	$i=4$	$i=5$	$i=6$
$j=11$	1304 f(1270) A ₁ (1270) h(1275) Q ₁ (1280) D(1285) ϵ(1300) p(1300) A ₂ (1320)	2469	2830 D(2850)	2934	3138 S(3170)	3466
$j=12$	1379 k(1350) K'(1400) Q ₂ (1400)	2612 N(2600)	2994 D(2950)	3104	3319	3666