Particle models established in cylindrical eigenspaces with D = 6, 10 and 26 dimensions

Hans-Dieter Herrmann — Berlin

https://www.dpg-verhandlungen.de/year/2024/conference/karlsruhe/part/t/session/122/contribution/4?lang=en

https://tonsa.de/elementor-61/ email: dieter.herrmann@tonsa.de

Abstract

Particles observable in space-time are assumed to exist also in cylindrical eigenspaces. The building stones are rotons (entities consisting of masses and charges circulating with the velocity of light) with 4 dimensions. A two-dimensional noncommutative circulation plane, a spin axis and time give D = 4. Two rotons with common spin axis and time (called biroton) make up a lepton model with D = 6 dimensions. The small mass of the electron appears as the mass difference of a roton with positive and an antiroton with negative energy.

N coupled rotons or antirotons have eigenspaces with D = 2N + 2 dimensions. Models of mesons have two rotons and two antirotons with N = 4; D = 10, models of baryons have 12 rotons or 12 antirotons and D = 26. The dimensions of the models are known from little string theories (D = 6), superstring theories (D = 10) and bosonic string theories (D = 26).

Masses and magnetic moment anomalies of lepton and baryon models as well as masses of meson models are presented. Neutrino oscillation and weak parity violation are discussed within the framework of the models. Single rotons of positive and negative energy are suspected of representing dark matter and dark energy. They cannot exist in space-time, but interact by gravity.

Teilchenmodelle, die zylindrische Eigenräume mit D = 6, 10 und 26 Dimensionen besitzen

Abstract

Es wird angnommen, dass in der Raumzeit beobachtbare Teilchen außerdem in zylindrischen Eigenräumen existieren. Als Grundbausteine dienen Rotonen mit 4 Dimensionen, das sind Massen und Ladungen, die mit Lichtgeschwindigkeit kreisen. Eine zweidimensionale nicht-kommutative Kreiselebene, eine Kreiselachse und die Zeitkoordinate ergeben D = 4.

Zwei Rotonen mit gemeinsamer Kreiselachse und Zeit, genannt Biroton, ergeben ein Lepton-Modell mit D = 6 Dimensionen. Die kleine Masse des Elektrons erscheint als Massedifferenz zwischen einem Roton mit positiver und einem Antiroton mit negativer Energie.

N gekoppelte Rotonen oder Antirotonen haben Eiegenräume mit D = 2N + 2 Dimensionen. Mesonen-Modelle besitzen zwei Rotonen und zwei Antirotonen, also N = 4 und D = 10. Baryonen-Modelle besitzen 12 Rotonen oder 12 Antirotonen und D = 26.

Die Dimensionen der Modelle sind bekannt von den „Little string“ Theorien (D = 6), den Superstring-Theorien (D = 10) und den bosonischen String-Theorien (D = 26).

Massen und anomale magnetische Momente von Lepton- und Baryon-Modellen sowie Massen von Meson-Modellen werden vorgestellt. Die Neutrino-Oszillation und die Paritätsverletzung bei der Schwachen Wechselwirkung werden im Rahmen der Modelle diskutiert. Es wird vermutet, dass einzelne Rotonen mit positiver oder negativer Energie als Repräsentanten von dunkler Materie und dunkler Energie in Frage kommen. Sie können nicht in der Raumzeit existieren, zeigen jedoch gravitative Wechselwirkung.

Extra Dimensions → Extra Space

Superstring theory, D = 10		Extra dimensions in space - time	
		3 + 1 = **4** large dimensions	**6** compact dimensions embedded in space-time
		Global space	Global space (all particles)
Dual space model, D = 4	D = 10	Space – time	Basic space ("extra space")
		3 + 1 = **4** dim.	4 x 2 + 2 = **10** dim.
		Global space	Eigenspace of indiviual mesons

Fig. 1: Superstring theories and the dual space concept are compared for the example D = 10. In string theories, the total number of 10 dimensions is divided into four large space-time dimensions and six compactified dimensions, also embedded in space-time, however too small for observation. In the dual space models, the four dimensions of space-time remain unchanged, however in addition to space-time a 10 dimensional eigenspace exists, independently and outside of space-time. The eigenspace as part of the "basic space" is considered to establish a new level of reality "below" space-time.

Abb. 1: Vergleich von Superstring-Theorien mit dem Zweiraum – Konzept am Beispiel D = 10. In String-Theorien werden die 10 Dimensionen aufgeteilt in die 4 normalen Raum-Zeit – Dimensionen und 6 kompaktifizierte (zusammengerollte) Dimensionen, die auch in die Raumzeit eingebettet sind, aber wegen ihrer Kleinheit nicht experimentell nachweisbar sind. In Zweiraum-Modellen bleiben die normalen 4 Raumzeit – Dimensionen unverändert, aber zusätzlich zur Raumzeit existiert ein 10 –dimensionaler Eigenraum, unabhängig von und außerhalb der Raumzeit. Der Eigenraum ist Teil des „Basisraums", der als eine neue Ebene „unterhalb" der Raumzeit angesehen wird.

Dual space concept

Properties of fundamental particles	
space-time	basic space
fundamental	composited
point-like	extended
linear motion is force-free	circular motion is force-free

Fig. 2: Fundamental particles such as leptons and quarks are point-like and non-composited in space-time. They are considered to be extended and composited in basic space. The force-free motion is linear in space-time, however circular in basic space.

The philosophical aspects of this assumption are discussed in [1].

Abb. 2: Fundamentalteilchen wie Leptonen und Quarks sind in der Raum-Zeit punktförmig und nicht zusammen gesetzt. Im Basisraum werden sie als ausgedehnt und zusammen gesetzt angesehen. Die kräftefreie Bewegung ist in der Raumzeit linear, im Basisraum dagegen zirkulär.

Die philosophischen Aspekte dieser Annahmen werden in [1] behandelt.

[1] Herrmann, H.-D. The Twofold Existence of Particles and Nuclei – A dual particle model realized in two spaces – space-time and a circular `basic space'; Second Edition 01/2024, ISBN 9783758329203, BoD Books on Demand, Norderstedt

Dimensions of theories in the history of physics

1915	Einstein, A.	D = 4	Space-time theory – part of GRT
1921	Kaluza, TH.	D = 5	Integration of Maxwells' equations
1926	Klein. O.	D = 5	Compactification of the 5th dim.
1971	Lovelace, C.	D = 26	Consistency of Bosonic string theory: Unitarity condition (no ghosts, no tachyons)
1971	Neveu A., Schwarz J.H., Ramond, P.	D = 10	Constency of Superstring theories (Unitarity, Lorentz invariance)
1978	Nahm, W.	D = 11	Maximum number of dimensions for superstring theories is D = 11 (→ Brane theory)
1996	Schwarz, J.H.	D = 6	Consistency of Little string theories (non – gravitational)
1998	Witten, E.	D = 10	M – Theory, five consistent superstring theories in a bundle

Fig. 3: Historical data on the required dimensions for consistent theories with D > 4 dimensions. The conditions of consistency do not depend on the existence of strings and do not contain a separation of 4 large from D – 4 compactified dimensions. Therefore basic space models having the critical dimensions are considered to be consistent as well.

Abb. 3: Historische Übersicht zur Zahl der Dimensionen, die für konsistente Theorien mit D > 4 erforderlich sind. Die Konsistenzbedingungen hängen nicht davon ab, ob die Existenz von Strings angenommen wird. Sie bedingen auch nicht die Unterscheidung von 4 normalen Raum-Zeit-Dimensionen und D – 4 kompaktifizierten Dimensionen. Deshalb werden auch Basisraum-Modelle mit den kritischen Dimensionen als konsistent angesehen.

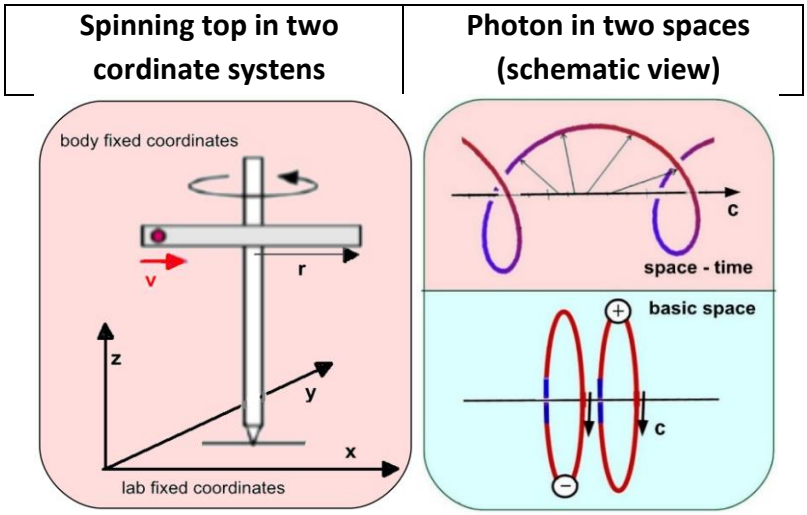


Fig. 4: Body fixed and lab fixed coordinate systems of a spinning top (left panel). The fundamental particles cannot be modelled in a similar way, a big number of such circular or helical models had no success. Dual space representation of a photon (right panel). The eigenspace of the photon (a part of the basic space) is fixed to the photon's structure, but invisible and inaccessible to observers. The wavelength of the photon in space-time equals the circumference in basic space.

Abb. 4: Körperfeste und raumfeste Koordinatensysteme eines Kreisels (links). Die Eigenschaften fundamentaler Teilchen lassen sich nicht auf ähnliche Weise modellieren, zahlreiche kreis- oder spiralförmige Modelle blieben ohne Erfolg. Zweiraum-Darstellung eines Photons (rechts). Der Eigenraum des Photons (Teil des Basisraums) ist an seiner Struktur fixiert, aber unsichtbar und unzugänglich für Beobachter. Die Wellenlänge des Photons in der Raumzeit ist gleich seinem Kreisumfang im Basisraum.

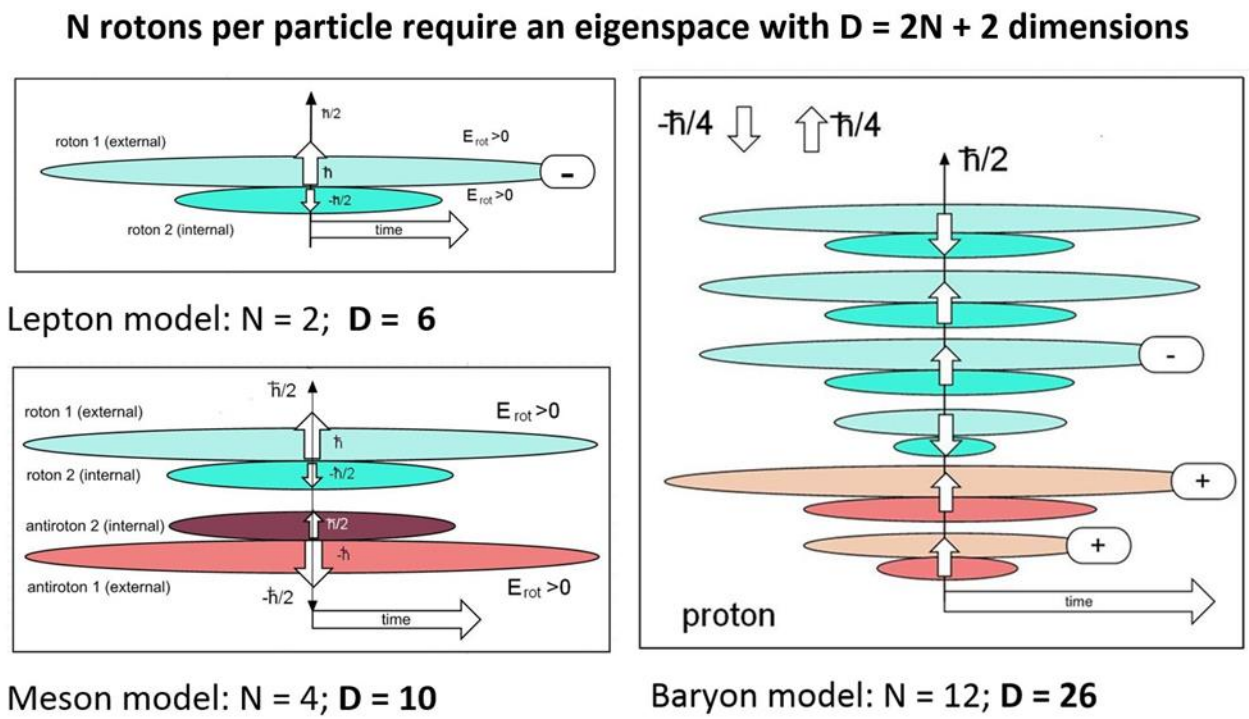


Fig. 5: Three models show the critical dimensions of different string theories, however without strings. The eigenspaces of particles are determined by rotons. These eigenspaces have four dimensions: A two-dimensional circulation plane (colored ellipse), a spin axis and a time coordinate.

The lepton model consists of one biroton with the total spin ħ/2, the sum of the roton spins +ħ, -ħ/2. The biroton has 6 dimensions, the same number as the so called "little string theories".

The meson model consists of a biroton (spin ħ/2) and an anti-biroton (spin + ħ/2 or –ħ/2), shown is a mass-symmetric pseudoscalar meson. It has 10 dimensions, known from superstring-theories.

Baryon models need 6 birotons and 26 dimensions, the critical number for bosonic string theories. Each baryonic biroton such as the proton model presented in the figure has a quarter valued spin. These unusual assumptions are forced by the magnetic moment anomalies of the nucleons and other baryons.

Abb. 5: Drei Modelle besitzen die kritischen Dimensionen verschiedener String-Theorien, allerdings ohne Strings. Die Eigenräume der Teilchen werden durch Rotonen bestimmt. Diese Eigenräume besitzen 4 Dimensionen: Eine zweidimensionale Kreiselebene (farbige Ellipse), eine Spinachse und eine Zeit-Koordinate.

Das Lepton-Modell besteht aus einem Biroton mit Gesamtspin ħ/2, gebildet als Summe der Rotonenspins +ħ, -ħ/2. Das Biroton hat 6 Dimensionen wie auch die sogenannten „Little string theries".

Das Meson-Modell besteht aus einem Biroton mit Spin ħ/2 und einem Anti-Biroton mit Spin + ħ/2 oder - ħ/2. Es ist ein masse-symmetrisches pseudoskalares Meson dargestellt. Das Meson-Modell hat 10 Dimensionen wie auch die „Superstring" – Theorien.

Baryon-Modelle wie das dargestellte Modell des Protons erfordern 6 Birotonen mit 26 Dimensionen, die kritische Anzahl für „bosonische String-Theorien". Jedes baryonische Biroton hat den Spin ħ/4. Diese ungewöhnlichen Annahmen werden erzwungen durch die anomalen magnetischen Momente der Nukleonen und weiterer Baryonen.

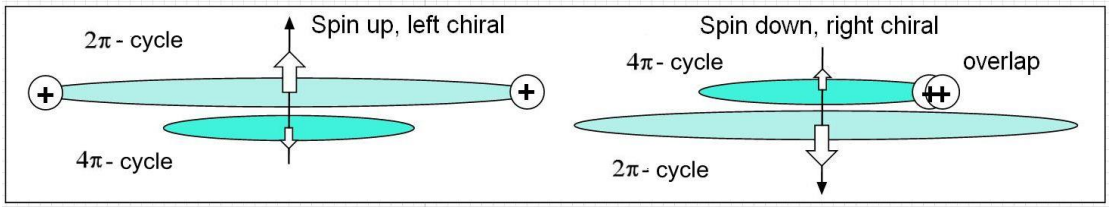


Fig. 6: A biroton has different fermionic properties, for instance a 4π – cycle of the internal roton and a left – right asymmetry. Electroweak charges are positioned at the external roton in left chiral models and change to the internal roton in right chiral models. This does not affect a single electromagnetic charge, but it prevents the effect of weak doubly charged rings by overlapping of charges with equal signs. This feature models the weak parity violation.

Abb. 6: Ein Biroton besitzt verschiedene Eigenschaften eines Fermions, z.B. einen 4π – Zyklus des internen Rotons und eine links – rechts – Asymmetrie. Elektroschwache Ladungen sitzen in links-händigen Modellen am externen Roton und wechseln zum internen Roton in rechts-händigen Modellen. Das beeinflusst eine einzelne elektromagnetische Ladung nicht, verhindert aber die Wirksamkeit eines doppelt geladenen Rings wegen der Überlappung gleichnamiger „schwacher“ Ladungen. Dieses Verhalten dient als Modell der schachen Paritätsverletzung.

Muon

charges	↑↑ roton 1		↓ roton 2		
⊖	a_8	m_Q	m_Q	1	head, 4 rings per roton
⊕⊕	a_{16}	m_Q	m_Q	1	
⊖⊖	a_{16}	m_Q	m_Q	1	
⊕⊖⊕⊖	u_{32}	m_Q	m_Q	1	
▭	$4b_8$	m_Q	m_Q	$4b_8$	trunk, 12 rings per roton
▭	$4b_8$	m_Q	m_Q	$4b_8$	
▭	$4b_8$	m_Q	m_Q	$4b_8$	
	charged dress	skeleton		neutral dress	

Tauon

charges	↑↑ roton 1		↓ roton 2		
⊖	a_{32}	4 •	4 •	1	head, 4 rings per roton
⊕⊕	a_{64}	4 •	4 •	1	
⊖⊖	a_{64}	4 •	4 •	1	
⊕⊖⊕⊖	u_{128}	4 •	4 •	1	
▭	12	4 •	4 •	12	trunk, 60 rings per roton
▭	$40b_{32}$	4 •	4 •	$40b_{32}$	
▭	$8b_{32}^2$	4 •	4 •	$8b_{32}^2$	
	charged dress	skeleton		neutral dress	

Electron

charges	↑↑ roton 1		↓ (anti) roton 2		
⊖	a_{16}	2 •	−2 •	1	head, 4 rings per roton
⊕⊕∧⊖⊖	a_{32}^2	2 •	−2 •	1	
▭	1	2 •	−2 •	1	
⊕⊖⊕⊖	u_{64}	2 •	−2 •	1	
▭	4	2 •	−2 •	4	trunk, 28 rings per roton
▭	$8d_{16}^2$	2 •	−2 •	$8d_{16}^2$	
▭	$16d_{16}$	2 •	−2 •	$16d_{16}$	
	charged dress	skeleton		neutral dress	

Fig. 7: Structural diagrams of the basic space models of muon, electron and tauon. The dot ·is an abbreviation for the mass quantum m_Q. The electron has positive mass quanta in roton 1 and negative mass quanta in roton 2. The position of the electron between muon and tauon is caused by magnetic moment anomaly of the leptons.

Abb. 7: Strukturdiagramme der Basisraum-Modelle von Muon, Elektron und Tauon. Der Punkt • bedeutet das Massequantum m_Q. Das Elektron besitzt positive Massequanten in Roton 1 und negative Massequanten in Roton 2. Die Position des Elektrons zwischen Myon und Tauon beruht auf den anomalen magnetischen Momenten der Leptonen.

Physical fundamental constants

$c,\ h,\ e,\ m_Q$	
Four fundamental constants are required for models in basic space	
c velocity of light in vacuum	Circular velocity of masses and charges (force-free circulation)
h Planck's constant	Action per cycle (2πr or 4πr) of one roton (geometric quantization)
e elementary charge	Dress components: (+ e) or (– e) electromagnetic charges (+ 2e) and (-2e) weak charges at double rings (+e, -e, +e, -e) alternating charges at compensation rings (+e) and (-e) fluctuating charge pair
$m_Q \approx m_\mu/32$ mass quantum	Skeleton components: m_Q, $2\,m_Q$, $4\,m_Q$ ring masses of leptonic rotons $(-m_Q)$, $(-2\,m_Q)$, $(-4\,m_Q)$ ring masses of leptonic antirotons $w_4^4\,m_Q$, $2w_8^8\,m_Q$ … enhanced hadronic ring masses, $w_k^k = 1/(1-kz)^k$; cluster factor, $z = \alpha/\pi$

Fig. 8: Four physical constants are required for particle models in basic space: c, h, e and m_Q . The velocity of light c appears twice in the dual space concept: As circular velocity in basic space and as the maximum linear velocity in space-time.

Plancks's constant h appears in basic space as the minimum action of rotons, indicating the geometric quanization by cycle length (2π radians of the external and 4π radians of the internal roton, see Fig. 9).

The elementary charge e exists with both signs in space-time as well as in basic space.

The mass quantum m_Q is in space-time exclusively positive, however m_Q may have both signs at roton level in basic space. This enables to model neutrinos and the electron, see the electron structure in Fig. 7.

Abb. 8: Für Partikel-Modelle im Basisraum sind 4 physikalische Konstanten erforderlich: c, h, e und m_Q. Die Lichtgeschwindigkeit c wird im Zweiraum-Konzept doppelt verwendet: Als zirkuläre Geschwindigkeit im Basisraum und als maximale lineare Geschwindigkeit in der Raumzeit.

Das Planck'sche Wirkungsquantum h stellt im Basisraum die minimale Wirkung pro Zyklus eines Rotons dar. Dabei zeigt sich die geometrische Quantisierung durch die Zykluslänge von 2π für das externe Roton und 4π für das interne Roton (vgl. Abb. 9).

Die Elementarladung e existiert sowohl in der Raumzeit als auch im Basisraum mit beiden Vorzeichen.

Das Massequantum m_Q ist in der Raumzeit ausschließlich positiv, allerdings kann es auf Ebene der Rotonen im Basisraum beide Vorzeichen besitzen, vgl. die Struktur des Elektrons in Abb. 7.

Physical quantities of a biroton adapted to a circular space

Mass and energy

Rotational energy ⇒ invariant energy

$E_{rot} = \frac{1}{2}Mc^2 \Rightarrow E_0 = mc^2$

Circulating masses ⇒ $2 *$ invariant mass

$M_1 = M_2 = \frac{1}{2}M \Rightarrow m$

Equivalent energy per roton

$E_{eqi} = M_i c^2$

Radius and angular momentum

$|\vec{r_1}| = \frac{\hbar}{M_1 c}; \ \vec{p_{T1}} = +M_1 c \ ;$

$\vec{L_1} = \vec{r_1} \times \vec{p_{T1}} = +\hbar\gamma_1$

$|\vec{r_2}| = \frac{\hbar}{2M_2 c} \ ; \vec{p_{T2}} = -M_2 c \ ;$

$\vec{L_2} = \vec{r_2} \times \vec{p_{T2}} = -\frac{1}{2}\hbar\gamma_1$

$|\vec{L}| = |\vec{L_1} + \vec{L_2}| = +\frac{\hbar}{2}$

Cycle time and action

$t_c = \frac{2\pi r_1}{c} = \frac{4\pi r_2}{c} = \frac{h}{M_1 c^2} = \frac{2h}{Mc^2}$

Cycle action

$A_c = E_{rot} * t_c = \frac{1}{2}Mc^2 * \frac{2h}{Mc^2} = h$

Coulomb law at a circular distance

$E_C = k_C \frac{e^2}{d} = \frac{\alpha hc}{d} = \frac{\alpha hc}{2\pi r} \ ; \ e_i \equiv e_j$

Self - energy of a circulating charge:

$E_{Ci} = \frac{\alpha hc}{2\pi r_i} = \frac{\alpha}{\pi} * M_i c^2 = z * E_{eqi} \ ;$

$z = \frac{\alpha}{\pi}$

Fig. 9: The definitions of physical quantities are adapted to a circular space.

Rotational energy in basic space translates into invariant energy in space-time (upper row, left panel). Angular momentum translates into spin (upper row, right panel). The quantities for the rotons 1 and 2 of a biroton seem to correspond to an unbroken supersymmtry between both rotons, see formulas with blue background.

The Coulomb energy, classicaly the energy of one charge relative to another charge in the linear distance d, changes in basic space into a self-energy. The distance d becomes the self-distance of a single charge along its circle, d is an arc length (second row, right panel). This unusual assumption is one of the cornerstones of the basic space models.

An advantage of this assumption is the absence of singularities, because the self-distance is always d > 0.

Abb. 9: Die Definition physikalischer Größen wird an den zirkulären Eigenraum angepaßt.

Die Rotationsenergie im Basisraum erscheint als invariante Energie („Ruhenergie“) in der Raumzeit (oben links).

Der Drehimpuls erscheint als Spin (oben rechts). Die blau hinterlegten Größen der Rotonen 1 und 2 entsprechen einer ungebrochenen Supersymmetrie zwischen beiden Rotonen.

Die Coulomb-Energie, in der klassischen Physik die Energie einer Ladung relativ zu der einer zweiten Ladung im linearen Abstand d, wandelt sich im Basisraum zu einer Selbstenergie. Der Abstand d wird zum Selbstabstand einer einzelnen Ladung auf ihrem Kreisumfang, d ist also eine Bogenlänge (unten rechts). Diese ungewöhnliche Annahme ist ein wesentlicher Pfeiler der Basisraum-Modelle.

Ein Vorteil dieser Annahme besteht darin, dass keine Singularitäten auftreten, da der Selbstabstand stets d > 0 ist.

Energy factors of circulating charges and coupling capabilities

Self-energy factors of a circulating charge, k ring parameter

$$w_k = \underbrace{1 + kz}_{b_k} + (kz)^2 + (kz)^3 + (kz)^4 + (kz)^5 + \ldots$$

$$\underbrace{b_k \quad + (kz)^2}_{d_k} \qquad b_k \text{ one cycle}$$

$$\underbrace{d_k \quad + (kz)^3}_{a_k} \qquad d_k \text{ two cycles}$$

$$z = \frac{\alpha}{\pi} \qquad a_k \text{ three cycles}$$

$$w_k = \sum_{i=0}^{\infty} (kz)^i = \frac{1}{1-kz}\ ;\ w_k \text{ max. self-energy}$$

Coupling capabilities in dresses of leptonic, mesonic and baryonic birotons

	$D_1(8)$	$D_2(8)$	m_r	m_p (MeV)
skeleton	16	16	m_Q	104. 152
$\mu^{\pm}$	leptonic biroton (lepton)			□
	$a_8 + 2a_{16} + u_{32} + 12b_8$	$4 + 12b_8$	m_Q	105. 658
$K^{\pm}$	mesonic biroton (parton)			□
	$a_8 + 2a_{16} + u_{32} + 4b_8^2 + 8b_8$	$4 + 4b_8^2 + 8b_8$	$2w_8^8 m_Q$	246. 674
p, n	baryonic biroton (parton, heavy arm of the proton)			□
	$a_8 + 2a_{16} + u_{32} + 6b_8^2 + 6b_8$	$4 + 6b_8^2 + 6b_8$	$w_8^8 m_Q$	123. 624
coupling	em weak nuclear	nuclear	strong	□

Fig. 10: Energy-factors caused by circulating charges that enhance the rotational energy. The self-energy differs by the number of cycles, which one charge remains at one ring (left panel). Electromagnetic (em), weak, nuclear and strong coupling capabilities are compared in models of leptonic, mesonic and baryonic birotons with ring and cluster parameter 8 as an example. Energy factors of charge clusters (right panel, violet background color) enhance the ring masses – parts of the skeletons - of mesonic and baryonic birotons and describe the strong coupling.

Abb. 10: Energie-Faktoren zirkulierender Ladungen, die die Rotationsenergie erhöhen. Die Selbstenergie unterscheidet sich je nach der Anzahl von Zyklen, während der die Ladung an einem Ring verbleibt (linker Kasten). Elektromagnetische (em), schwache, nukleare und starke Kopplungs-Möglichkeiten werden verglichen. Dabei werden Modelle von leptonischen, mesonischen und baryonischen Birotonen mit dem Ring- und Cluster-Parameter 8 als Beispiel verwendet. Die Energiefaktoren von Ladungs-Clustern erhöhen die Ringmassen (Bestandteile der Skelette) mesonischer und baryonischer Birotonen und stellen die starke Wechselwirkung dar (violett hinterlegt, rechter Kasten).

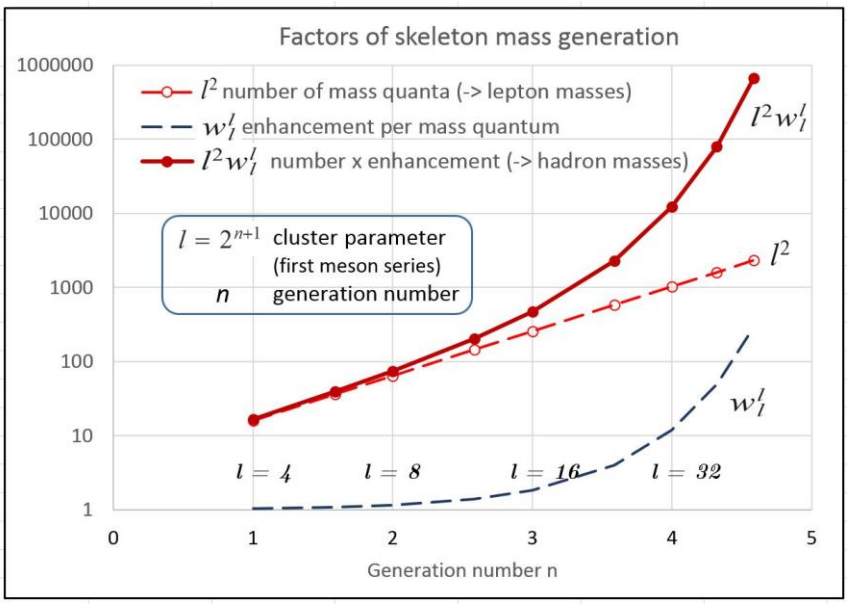


Fig. 11: The origin of skeleton mass in dependence on the particle generation n and the cluster parameter l.

Abb. 11: Der Ursprung von Skelett-Masse in Abhängigkeit von der Generation n der Partikel und dem Cluster-Parameter l.

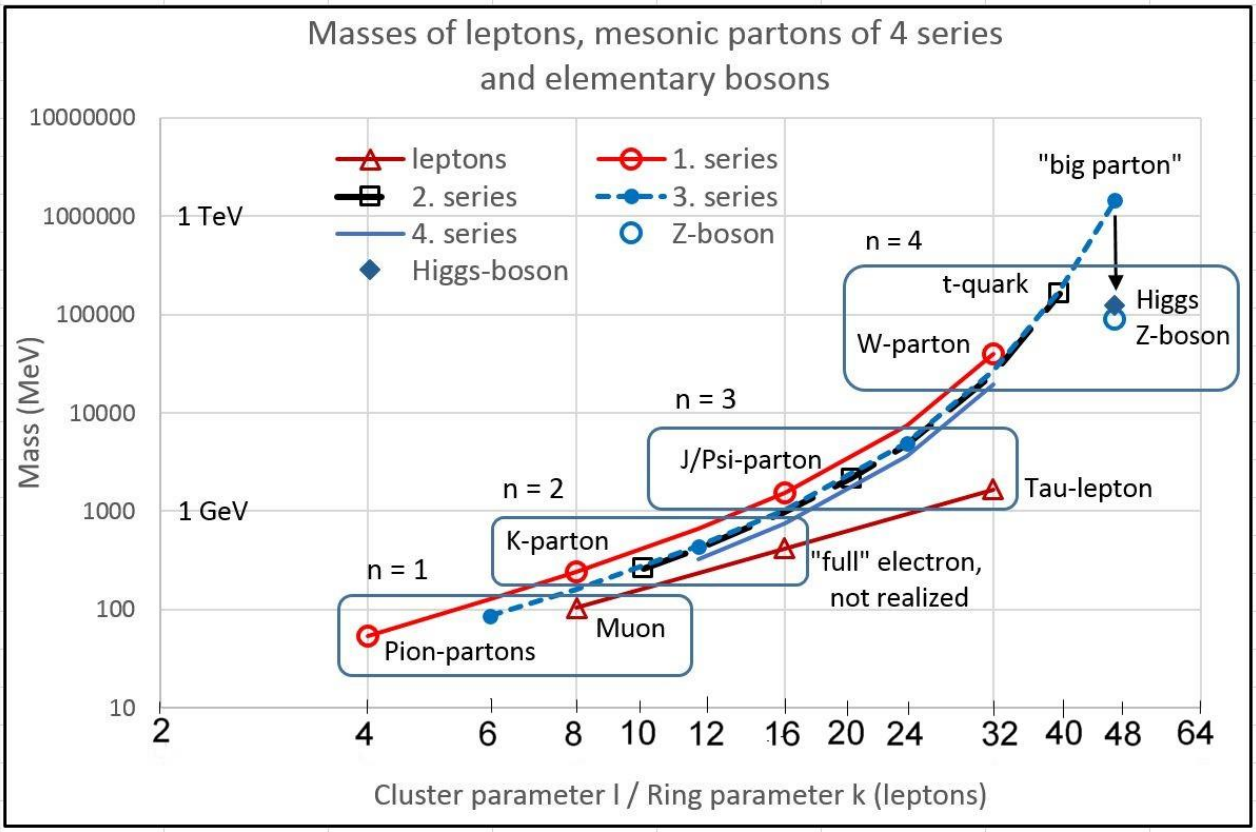


Fig. 12: Masses of leptons, mesonic partons and bosons. The skeleton masses of mesonic partons are calculated from series formulas which indicate the existence of four generations. In the fourth generation only two series are regularly completed in nature, providing the masses of the W – meson and the t-quark. The third series contains the mass of a 'big parton' of 1.5 TeV, which is not realized in nature. Instead, the bosonic birotons of the Z^0 and the H^0 appear, with masses reduced in comparison to the 'big parton'. This reduction is probably caused by decay ('cluster splitting') of the charge clusters of the big parton at the cluster parameter l = 48, see Fig. 13.

Masses of leptonic birotons having positive and negative roton masses (neutrinos, electron) are not shown. The displayed mass of the "full" electron means a hypothetical lepton in the generation of the electron with two positive roton masses – in analogy to muon and tauon.

Abb. 12: Massen von Leptonen, mesonischen Partonen und Bosonen. Die Skelettmassen mesonischer Partonen wurden mittels Serienformeln berechnet, die die Existenz von vier Generationen anzeigen. In der vierten Generation sind nur zwei Masse-Serien in der Natur verwirklicht, man erhält die Massen von W – meson und t – Quark. Die dritte Masse-Serie führt auf die Masse eines ‚Big Partons' von 1.5 TeV, das in der Natur nicht vorkommt. An seiner Stelle beobachtet man die bosonischen Birotonen der Teilchen Z^0 und H^0 mit gegenüber dem ‚Big Parton' reduzierten Massen. Diese Reduktion beruht vermutlich auf Zerfall („Cluster splitting") der Ladungs-Cluster des Big Partons beim Cluster-Parameter l = 48.

Die Massen leptonischer Birotonen, die sowohl positive als auch negative Rotonmassen besitzen (Neutrinos, Elektron) sind nicht dargestellt. Die eingezeichnete Masse des „full electron" bedeutet ein hypothetisches Lepton in der Generation des Elektrons, aber mit zwei positiven Rotonenmassen – analog zu Myon und Tauon.

Models of Z^0 – and H^0 - bosons, cluster splitting

Z^0 - boson

$$m_{\mathrm{mod}}(Z) = (2a_{96} + u_{192} + 1 + 2(13b_{48}^2 + 2b_{48} + 29) + 4) * 8(2w_{48}^{24} m_Q)$$
$$= 91\,188.2\ MeV$$
$$m_{\mathrm{exp}}(Z) = 91\,187.6 \pm 2.1\ MeV$$

External roton 1		Internal roton 2	
$2a_{96} + u_{192} + 1$	$8(2w_{48}^{24} m_Q)$	$8(2w_{48}^{24} m_Q)$	4
$12b_{48}^2 + 4b_{48} + 28$	$8(2w_{48}^{24} m_Q)$	$8(2w_{48}^{24} m_Q)$	$14b_{48}^2 + 30$

H^0 - boson

$$m_1(48/2) = (2a_{96} + u_{192} + 1 + 2(24b_{48} + 20) + 4) * 8(2w_{48}^{24} m_Q)$$
$$= 90\,108\ MeV$$
$$m_2(48/3) = (2a_{96} + u_{192} + 1 + 2(16b_{48} + 12) + 4) * 8(3w_{48}^{16} m_Q)$$
$$= 35\,003\ MeV$$
$$m_{\mathrm{mod}}(H) = 90\,108 + 35\,003 = 125\,111\ MeV$$
$$m_{\mathrm{exp}}(H) = 125.11 \pm 0.11\ GeV$$

$2a_{96} + u_{192} + 1$	$8(2w_{48}^{24} m_Q)$	$8(2w_{48}^{24} m_Q)$	4
$24b_{48} + 20$	$8(2w_{48}^{24} m_Q)$	$8(2w_{48}^{24} m_Q)$	$24b_{48} + 20$
$16b_{48} + 12$	$8(3w_{48}^{16} m_Q)$	$8(3w_{48}^{16} m_Q)$	$16b_{48} + 12$
4	$8(3w_{48}^{16} m_Q)$	$8(3w_{48}^{16} m_Q)$	$2a_{96} + u_{192} + 1$

Fig. 13: Basic space models of the Z^0 and the H^0 bosons assuming cluster splitting. The model of the Z^0 is a single biroton with the spin content 2 x (+ħ/2) = +ħ and a split of each 48-cluster w_{48}^{48} of the "big parton" into <u>two 24-clusters</u> w_{48}^{24} (red background color).

The model of the H^0 consists of one biroton similar to the model of the Z^0, total spin ħ (red background), and one anti-biroton with an opposite spin (-ħ). The anti-biroton shows a split of each 48-cluster into <u>three 16-clusters</u> w_{48}^{16} (blue background color).

The number of mass quanta per parton amounts to $N_Q = 3 * 2^9 = 1536$. N_Q is identical for the Z^0, the H^0, and the "big parton".The construction of the biroton dresses shown in the figure results in particle masses of Z^0 and H^0 that are well in agreement with the experimental values.

Abb. 13: Basisraum-Modelle des Z^0 - und des H^0 –Bosons unter der Annahme von Cluster-Splitting. Das Modell des Z^0 ist ein einzelnes Biroton mit der Spin-Zusammensetzung 2 x (+ħ/2) = +ħ und einer Aufspaltung von jedem 48 – Ladungs – Cluster w_{48}^{48} des „big partons" in <u>zwei 24 – Ladungs-Cluster</u> w_{48}^{24} (rot hinterlegt).

Das Modell des H^0 besteht aus einem Biroton, das dem Modell des Z^0 ähnelt (rot hinterlegt), und einem Anti-Biroton mit entgegegengesetztem Spin (-ħ). Das Anti-Biroton zeigt eine Aufspaltung von jedem 48 – Ladungs – Cluster des „big partons" in <u>drei 16 – Ladungs-Cluster</u> w_{48}^{16} (blau hinterlegt).

Die Anzahl der Massequanten pro Parton (Biroton) beträgt $N_Q = 3 * 2^9 = 1536$, identisch für Z^0, H^0 und das „big parton". Die in der Abbildung gezeigte Konstruktion der Biroton- Dresses ergibt Teichenmassen, die für Z^0 und H^0 gut mit den experimentellen Werten übereinstimmen.

		parton mass (skeleton) $m_p^S(l) = N_r(l) * m_r(l)$			ring mass $m_r(l)$	
n	l	parton of	$N_r(l) * m_r(l)$	MeV/c²	formula	MeV/c²
1	4	$\pi^{\pm}$	$16 * w_4^4 m_Q$	54.06	$w_4^4 m_Q$	3. 378 58
1	6	$\pi^{\pm}$	$24 * w_6^6 m_Q$	84. 977	$w_6^6 m_Q$	3. 540 71
2	8	K	$32 * 2w_8^8 m_Q$	242. 03	$2w_8^8 m_Q$	7. 563 42
2	12	K^*	$48 * 2w_{12}^{12} m_Q$	438. 65	$2w_{12}^{12} m_Q$	9. 138 54
3	16	J/Ψ	$64 * 4w_{16}^{16} m_Q$	1527. 3	$4w_{16}^{16} m_Q$	23. 864
3	24	$\Upsilon(2S)$	$96 * 4w_{24}^{24} m_Q$	4951. 5	$4w_{24}^{24} m_Q$	51. 578
4	32	$W^{\pm}$	$128 * 8w_{32}^{32} m_Q$	39 466	$8w_{32}^{32} m_Q$	308. 33
4	40	t - quark	$128 * 8w_{40}^{40} m_Q$	164 762	$8w_{40}^{40} m_Q$	1 287. 2
4	48	'big parton'	$192 * 8w_{48}^{48} m_Q$	1 456 275	$8w_{48}^{48} m_Q$	7 584. 8
5	64	empty ?	$256 * 16w_{64}^{64} m_Q$	396.6×10^6	$16w_{64}^{64} m_Q$	1 549 025
5	96	empty ?	$384 * 16w_{96}^{96} m_Q$	6.61×10^{14}	$16w_{96}^{96} m_Q$	1.72×10^{12}
6	128	180 m_{Planck}	$512 * 32w_{128}^{128} m_Q$	2.20×10^{24}	$32w_{128}^{128} m_Q$	4.29×10^{21}

relations $m_{Planck} \Leftrightarrow m_Q$			dimensionless constants of gravity
6	128	$m_{Planck} \approx 128w_{128}^{128} m_Q/\sqrt{2}$	$\alpha_{GQ} = G_N * \frac{m_Q^2}{\hbar c} \approx \frac{2}{(128w_{128}^{128})^2} = 7.185 \times 10^{-44}$
6	128	$m_{Planck} \approx 4m_r(128)/\sqrt{2}$	$\alpha_{G6} = G_N * \frac{m_r(128)^2}{\hbar c} \approx \frac{1}{8} = 0.125$

Fig. 14: Skeleton masses per ring and per parton (biroton) calculated for 6 generations. The cluster parameter has the range l = 4 to 128. The number of mass quanta per parton increases from $N_Q = 2^4 = 16$ to $N_Q = 2^{14} = 16384$. Experimental data are missing at l = 48 and above. The 'big parton' with a hypothetical mass of 1.5 TeV does not exist. A 'cluster splitting' is assumed at l = 48, see Fig. 13.

At l = 128 the ring and parton masses reach the region of the Planck mass. This enables to state a formal relationship between Newtonian gravity and particle physics. Two dimensionless constants α_{GQ} and α_{G6} are given using the mass quantum as well as the ring mass $m_r(128)$ to substitute the Planck mass. This establishes a connection between particle models and gravity, however, a corresponding geometric model for Newtonian gravity is missing. Einsteinian gravity (GRT) as well as Maxwellian electrodynamics are theories in space-time only, probably without corresponding theories in basic space.

Abb. 14: Skelettmassen pro Ring- und pro Parton (Biroton) berechnet für 6 Generationen. Der Cluster-Parameter liegt im Bereich l = 4 bis 128. Die Anzahl der Massequanten pro Parton steigt von $N_Q = 2^4 = 16$ bei n = 1 auf $N_Q = 2^{14} = 16384$ bei n = 6. Bei l = 48 und darüber existieren keine experimentellen Daten, das `big parton' mit einer hypothetischen Masse von 1.5 TeV existiert nicht. Es wird bei l = 48 ein ‚Cluster Splitting' angenommen, vgl. Abb. 13.

Bei l = 128 erreichen die Ring- und Partonmassen den Bereich der Planck-Masse. Das ermöglicht die Aufstellung einer formalen Beziehung zwischen Newtonscher Gravitation und Teilchenphysik. Zwei dimesionslose Konstanten α_{GQ} und α_{G6} wurden abgeleitet, indem für die Planck-Masse das Massequantum bzw. die Ringmasse $m_r(128)$ der 6. Generation eingesetzt wurden. Die dimensionslosen Kopplungskonstanten der Gravitation stellen zwar eine Verbindung zwischen Teilchenphysik und Gravitation her, allerdings fehlt ein entsprechendes geometrisches Modell für die Newtonsche Gravitation. Die Einsteinsche Allgemeine Relativitätstheorie wie auch die Maxwellsche Elektrodynamik stellen Theorien in der Raum-Zeit dar, die wahrscheinlich keine Entsprechung im Basisraum besitzen.

Matter, anti-matter, and mixed matter				
Properties in basic space				Properties in space-time
Number of rotons			Dimension	Dimension
N total	N $A_c > 0$	N $A_c < 0$	D = 2N + 2	D = 3 + 1
12	12		26	Baryon (n, p, lambda)
12		12	26	Anti-baryon
4	2	2	10	Meson (parton and anti-parton have $E_{rot} > 0$)
2	2		6	Massive lepton: μ, tau
2		2	6	Massive anti-lepton
2	1	1	6	Nearly massless lepton (neutrino, electron)
2	2		6	Photon (roton and anti-roton have $E_{rot} > 0$)
1	1		4	D = 0 Not direct observable, Dark matter candidate
1		1	4	D = 0 Not direct observable, Dark energy candidate

Fig. 15: Types of matter, anti-matter and mixed matter with respect to the dimensions of the eigenspaces of particles. A_c means the cycle action of a particle, see Fig. 9. The last two rows show a conjecture about the possible cosmic role of isolated (mono-) rotons.

Abb. 15: Typen von Materie, Antimaterie und Mischmaterie, bezogen auf die Dimensionen der Eigenräume der Teilchen. A_c bedeutet die Wirkung pro Zyklus eines Teilchens, vgl. Abb. 9. Die untersten beiden Zeilen enthalten eine Vermutung über die mögliche kosmische Rolle isolierter (Mono-) Rotonen.

g - factor, $\vec{\mu} = g * \frac{q}{2M}\vec{L}$

$g_1 = \frac{\frac{1}{2}qcr_1}{\frac{q}{2M_1}\left|\vec{L_1}\right|} = 1$; roton 1

$g_{lept} \approx \frac{\frac{1}{2}qcr_1}{\frac{q}{2M_1}\left|\vec{L}\right|} = 2$; biroton

biroton with self-energy of a charge

$g_{lept}(k) = 2\left(1 + \frac{\Delta D_{em}(k)}{D_1(k)}\right)$;

magnetic moment anomaly

$a_{lept}(k) = \frac{g_{lept}}{2} - 1 = \frac{\Delta D_{em}(k)}{D_1(k)}$

Magnetic moment anomaly

$$a_{lept}(k) = \frac{a_k - 1}{D_1^{em}(k)}$$

$a_\mu \approx \frac{a_8 - 1}{a_8 + 2a_{16} + u_{32} + 12b_8} = 1.\ 165\,925\,44 \times 10^{-3}$	
$a_e \approx \frac{a_{16} - 1}{a_{16} + a_{32}^2 + u_{64} + 8d_{16}^2 + 16d_{16} + 5} = 1.\ 159\,651\,4 \times 10^{-3}$	
$a_\tau \approx \frac{a_{32} - 1}{a_{32} + 2a_{64} + u_{128} + 8b_{32}^2 + 40b_{32} + 12} = 1.\ 175\,5 \times 10^{-3}$	

Fig. 16: The magnetic moment anomaly of leptons is determined exclusively by the dress parameters of the one roton, which carries the em - charge. The numerical value of the mass quantum and the properties of the second roton have no influence. This causes the unusual position of the electron between muon and tauon. The ring parameter k has the values 8 (muon), 16 (electron) and 32 (tauon).

Abb. 16: Das anomale magnetische Moment der Leptonen ist ausschließlich durch die Dress-Parameter desjenigen Rotons festgelegt, das die em - Ladung trägt. Der Wert des Massequantums sowie die Eigenschaften des zweiten Rotons haben keinen Einfluss. Das ist der Grund für die ungewöhnliche Position des Elektrons zwischen Muon und Tauon. Der Ringparameter k hat die Werte 8 (Myon), 16 (Elektron) und 32 (Tauon).

$W(k)$ Weinberg - relation, Θ_W Weinberg-angle

$$W(k) = \frac{\alpha_{em,eff}}{\alpha_{w,eff}} \Rightarrow \sin^2\Theta_W = 0.23121(4)$$

$W(8) = \dfrac{a_8 - 1}{2(a_{16} - 1)} = 0.24528;$	*muon*
$W(16) = \dfrac{a_{16} - 1}{a_{32}^2 - 1} = 0.23116;$	*electron*
$W(32) = \dfrac{a_{32} - 1}{2(a_{64} - 1)} = 0.23059;$	*tauon*

Fig. 17: The 'Weinberg-relation' W(k) is defined as the relation between the coupling strengths of electromagnetic (em) and weak coupling. This relation is determined in the Standard Model by the $\sin^2$ of the Weinberg-angle. The value W(16) for the electron model provides the best approximation to the observed value, marked with red background color.

Abb. 17: Die ‚Weinberg-Relation' W(k) ist als Verhältnis der elektromagnetischen (em) zur schwachen Kopplungsstärke definiert. Im Standard-Modell ist dieses Verhältnis als $\sin^2$ des Weinberg – Winkels gegeben. Der Modellwert W(16) für das Elektron stellt die beste Näherung an den beobachteten Wert dar, markiert mit rotem Hintergrund.

Effective coupling constants in basic space

Dress couplings

electromagnetic (em) coupling, $z = \alpha/\pi$

k ring parameter, $k = 8;\ 16;\ 32$

$\alpha_{em,eff}(k) = (a_k - 1) * \pi/k = \alpha + \alpha * kz + \alpha * k^2z^2$

weak coupling, k ring parameter,

$\alpha_{w,eff}(k) = 2(a_{2k} - 1) * \pi/k = 4\alpha + 8\alpha kz + 16\alpha k^2z^2$

nuclear coupling,

n_p number of disappearing charge pairs per nucleon

$\alpha_{n,eff}(n_p) = n_p(\alpha + \frac{4}{\pi}\alpha^2)\ ; \quad n_p = 8\ldots74$

$\alpha_{n,eff}(51) = 51\alpha + \frac{204}{\pi}\alpha^2 = 0.376$ n, p in alpha-particle

Skeleton couplings

strong coupling, l cluster parameter, $l = 4\ldots48$

$\alpha_{s,eff}(l) = \frac{1}{w_l^l} = (1 - lz)^l = 1 - l^2z + z^2(-\frac{1}{2}l^3 + \frac{1}{2}l^4) + \ldots$

gravitational coupling (Newtonian gravity), $l = 128$

$\alpha_G = G_N * \frac{m_P^2}{hc} \approx \frac{2}{(128w_{128}^{128})^2} = 7.184767 \times 10^{-44}$

Fig. 18: Effective coupling constants for different types of interaction. Nuclear coupling appears as a separate type of interaction. Gravitational interaction is formally included, however it has no geometric interpretation. The dimensionless constant α_G for Newtonian gravity is defined in analogy to the constant α in electrostatics, see the constant α_{GQ} in Fig. 14.

Abb. 18: Effektive Kopplungskonstanten für verschiedene Wechselwirkungs-Arten. Die nukleare Kopplung erscheint als gesonderte Wechselwirkung. Die Newtonsche Gravitation wird formal erfasst, hat aber keine geometrische Interpretation. Die dimensionslose Konstante α_G ist analog zur Konstanten α in der Elektrostatik definiert, vgl. die Konstante α_{GQ} in Abb. 14.

Strong coupling strength

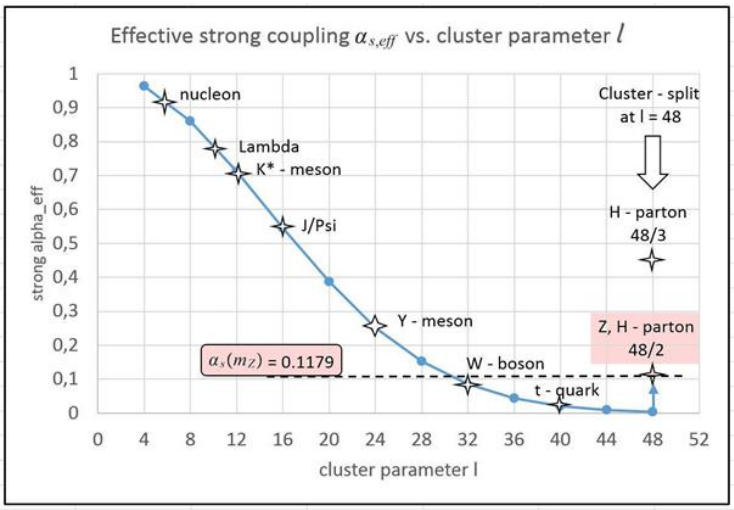


Fig. 19: The effective strong coupling strength $\alpha_{s_eff} = 1/\mathbf{w}_l^l$ in dependence on the cluster parameter l. Cluster splitting is assumed at l = 48. Under this assumption the strength of strong coupling for fractions with 24 charges at l = 48 gets nearly exact the value $\alpha_s(m_Z)$ used in the Standard Model.

Abb. 19: Die effektive Stärke der starken Wechselwirkung $\alpha_{s_eff} = 1/\mathbf{w}_l^l$ in Abhängigkeit vom Cluster-Parameter l. Für l = 48 wird Cluster-Splitting angenommen. Mit dieser Annahme erhält α_{s_eff} für Cluster-Bruchstücke mit 24 Ladungen fast exakt den im Standard-Modell gültigen Wert Wert $\alpha_s(m_Z)$.

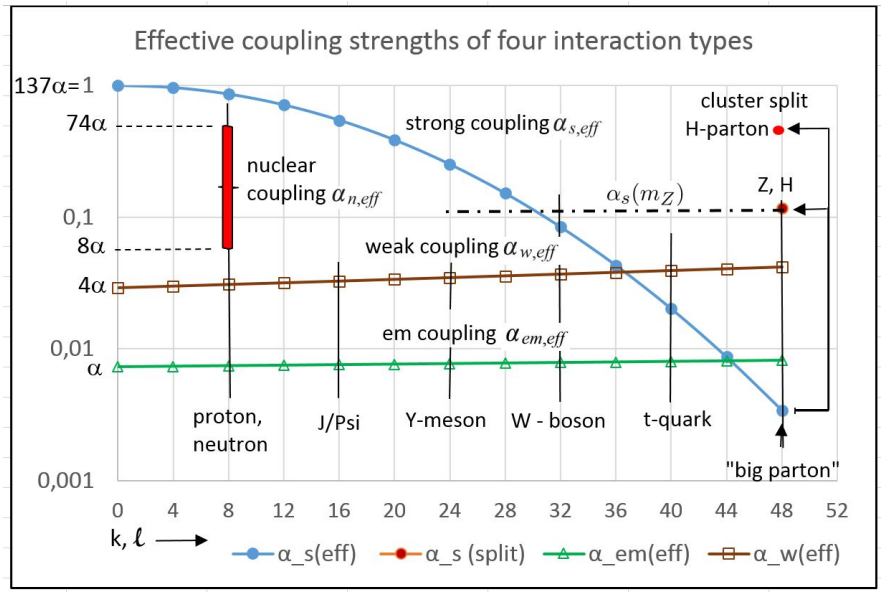


Fig. 20: Effective coupling strengths for electromagnetic (em), weak, nuclear and strong coupling (half-logarithmic representation). At l = 48 the strong coupling strength would amount lower than the em coupling strength, without the assumption of cluster splitting. However, by assuming cluster splitting, the strong coupling strength of cluster fractions with 24 charges gets a value very near to $\alpha_s(m_Z)$, the value used in the Standard model.

Abb. 20: Effektive Kopplungsstärken für elektromagnetische (em), schwache, nukleare und starke Wechselwirkung (halblogarithmische Darstellung). Bei l = 48 würde sich (ohne Cluster-Splitting) für die starke Wechselwirkung eine geringere Kopplungsstärke ergeben als für die elektromagnetische. Wird Cluster splitting angenommen, so ergibt sich für Cluster-Bruchstücke mit 24 Ladungen eine effektive Kopplungsstärke, die nahezu identisch ist mit dem Wert $\alpha_s(m_Z)$ aus dem Standard – Modell.

n	l	parton formula	mass MeV		quark symbol	mass MeV
1	4	$16m_4$	54.1		m_u	2.16#)
1	6	$24m_6$	85.0	⇔	m_d	4.67#)
2	8	$64m_8$	242.0		m_s	93#)
2	12	$96m_{12}$	438.7		□	□
3	16	$256m_{16}$	1527	⇔	m_c	1270
3	24	$384m_{24}$	4951	⇔	m_b	4180
4	32	$1024m_{32}$	39500		□	□
4	40	$1024m_{40}$	164800	⇔	m_t	172760

#) the so called "current" quark mass, not comparable

Fig. 21: Comparison of skeleton masses of mesonic birotons (partons) and quark masses.
Abb. 21: Vergleich der Skelettmassen mesonischer Birotonen (Partonen) mit Quarkmassen.

Oscillation of the muon - neutrino

ν_μ ; μ ring mass and dress, roton mass = $16 * \pm 1 \bullet = \pm 16 m_Q$

charges	↑↑ roton 1		↓ roton 2	
	1	1 •	−1 •	1
⊕ ⊕	a_{16}	1 •	−1 •	1
⊖ ⊖	a_{16}	1 •	−1 •	1
⊕ ⊖ ⊕ ⊖	u_{32}	1 •	−1 •	1
	$4b_8$	1 •	−1 •	$4b_8$
	$4b_8$	1 •	−1 •	$4b_8$
	$4b_8$	1 •	−1 •	$4b_8$

ν_μ ; e ring mass and dress, roton mass = $8 * \pm 2 \bullet = \pm 16 m_Q$

charges	↑↑ roton 1		↓ roton 2	
	1	2 •	−2 •	1
⊕ ⊕	a_{32}	2 •	−2 •	1
⊖ ⊖	a_{32}	2 •	−2 •	1
⊕ ⊖ ⊕ ⊖	u_{64}	2 •	−2 •	1
	$4b_{16}$	2 •	−2 •	$4b_{16}$

ν_μ ; τ ring mass and dress roton mass = $4 * \pm 4 \bullet = \pm 16 m_Q$

charges	↑↑ roton 1		↓ roton 2	
	1	4 •	−4 •	1
⊕ ⊕	a_{64}	4 •	−4 •	1
⊖ ⊖	a_{64}	4 •	−4 •	1
⊕ ⊖ ⊕ ⊖	u_{128}	4 •	−4 •	1

Fig. 22: Oscillation of a muon neutrino by changing ring mass and ring number in opposite directions, at a constant number of mass quanta. The capabilities of weak interaction (red frames) changes according to the ring mass, imitating the electron or tauon weak coupling characteristics.
Abb. 22: Oszillation eines Muon-Neutrinos durch gegenläufige Änderung von Ringmasse und Ring-Anzahl bei konstant bleibender Anzahl der Massequanten. Die schwachen Wechselwirkungs-Möglichkeiten (rot gerahmt) ändern sich entsprechend der Ringmasse, sie imitieren dabei Elektron- oder Tauon-Eigenschaften der schwachen Wechselwirkung.

Neutrino oscillation

roton mass	dress (flavor) ⇒	ν_μ	ν_e	ν_τ
⇓	$k =$	8	16	32
□	weak fact. $2a_{2k} =$	$2a_{16}$	$2a_{32}$	$2a_{64}$
□	$M_r = \frac{k}{8} M_Q =$	M_Q	$2M_Q$	$4M_Q$
ν_μ , $N_Q = 16$	$N_r =$	**16**	8	4
ν_e , $N_Q = 64$	$N_r =$	64	**32**	16
ν_τ , $N_Q = 256$	$N_r =$	256	128	**64**

Fig. 23: Table of skeleton parameters at neutrino oscillation. The oscillation occurs within a row of the blue square. The first row shows the oscillation states of the muon neutrino, the same as Fig. 22. The bold numbers N_r of rings per roton belong to the neutrino states without oscillation.
Abb. 23: Tabelle der Skelett-Parameter bei der Neutrino – Oszillation. Die Oszillation erfolgt innerhalb einer Zeile des blau hinterlegten Quadrats. Die erste Zeile zeigt die Oszillations-Zustände des Muon-Neutrinos, siehe auch Abb. 22. Die fett dargestellten Ring-Anzahlen N_r gehören zu Neutrino – Zuständen ohne Oszillation.

$a_4 + 2a_8 + u_{16}$	m_4	m_4	4	parton of $\pi^{\pm}$, charged
$2b_4 + 2$	m_4	m_4	$2b_4 + 2$	
$4b_6 + 4$	m_6	m_6	$4b_6 + 4$	antiparton of $\pi^{\pm}$, neutral
4	m_6	m_6	$2a_{12} + u_{24} + 1$	

$\pi^{\pm}$ mass:

skeleton $m^S_{\text{mod}} = (8+8)w_4^4 m_Q + (12+12)w_6^6 m_Q = 139.034\ MeV$

$m_{\text{mod}} = (a_4 + 2a_8 + u_{16} + 2(2b_4+2) + 4) * w_4^4 m_Q$

$+(2a_{12} + u_{24} + 1 + 2(4b_6+4) + 4) * w_6^6 m_Q = 139.5796\ MeV$

$m_{\text{exp}} = 139.57061 \pm 0.00024\ MeV$

$a_8 + 2a_{16} + u_{32}$	$2m_8$	$2m_8$	4	$K^{\pm}$ - parton, charged
$4b_8^2 + 8b_8$	$2m_8$	$2m_8$	$4b_8^2 + 8b_8$	
$4b_8^2 + 8b_8$	$2m_8$	$2m_8$	$4b_8^2 + 8b_8$	$K^{\pm}$ - antiparton, neutral
$3 + b_8^2$	$2m_8$	$2m_8$	$2a_{16} + u_{32} + b_8^2$	

$K^{\pm}$ mass:

skeleton $m^S_{\text{mod}}(K^{\pm}) = 2(16+16) * 2w_8^8 m_Q = 484.059\ MeV$

$m_{\text{mod}} = (a_8 + 4a_{16} + 2u_{32} + 18b_8^2 + 32b_8 + 7) * 2w_8^8 m_Q = 493.773\ MeV$

$m_{\text{exp}} = 493.677 \pm 0.016\ MeV$

Fig. 24: Structural diagrams of meson models. The charged pion (upper panel) consists of a light biroton (parton, yellow skeleton) and a heavier anti-biroton (antiparton, blue skeleton), or vice versa. The model of the charged K – meson is mass- symmetric (Lower panel).

Abb. 24: Strukturdiagramme von Meson-Modellen. Das geladene Pion (oben) besteht aus einem leichteren Biroton (Parton, gelbes Skelett) und einem Schwereren Anti-Biroton (Antiparton, blaues Skelett) – die Rollen können auch vertauscht sein. Das Modell des geladenen K – Mesons ist masse-symmetrisch (unten).

$2a_{28} + u_{56} + 1$	$2m_{14}$	$2m_{14}$	4	Φ^0 - parton
$20b_{14}$	$2m_{14}$	$2m_{14}$	$20b_{14}$	
$20b_{14}$	$2m_{14}$	$2m_{14}$	$20b_{14}$	Φ^0 - antiparton
4	$2m_{14}$	$2m_{14}$	$2a_{28} + u_{56} + 1$	

Φ^0 mass:

skeleton $m^S_{\text{mod}}(\Phi^0) = 2(24+24) * 2w_{14}^{14} m_Q = 992.7\ MeV$

$m_{\text{mod}} = 2(2a_{28} + u_{56} + 40b_{14} + 5) * 2w_{14}^{14} m_Q = 1019.513\ MeV$

$m_{\text{exp}} = 1019.461 \pm 0.016\ MeV$

$2a_{32} + u_{64} + 1$	$4m_{16}$	$4m_{16}$	4	J/Ψ - parton
$12b_{16} + 16$	$4m_{16}$	$4m_{16}$	$12b_{16} + 16$	
$12b_{16} + 16$	$4m_{16}$	$4m_{16}$	$12b_{16} + 16$	J/Ψ - antiparton
4	$4m_{16}$	$4m_{16}$	$2a_{32} + u_{64} + 1$	

J/Ψ mass:

skeleton $m^S_{\text{mod}}(J/\Psi) = 2(32+32) * 4w_{16}^{16} m_Q = 3054.6\ MeV$

$m_{\text{mod}} = 2(2a_{32} + u_{64} + 1 + 2(12b_{16} + 16) + 4) * 4w_{16}^{16} m_Q = 3096.895\ MeV$

$m_{\text{exp}} = 3096.900 \pm 0.006\ MeV$

Fig. 25: Structural diagrams of two mass-symmetric meson models. Please note the twofold symmetry between rotons of a biroton and between biroton (yellow) and anti-biroton (blue).

Abb. 25: Strukturdiagramme von zwei masse-symmetrischen Mesonen-Modellen mit zweifacher Symmetrie: Zwischen den Rotonen eines Birotons sowie zwischen Biroton (gelb) und Anti-Biroton (blau).

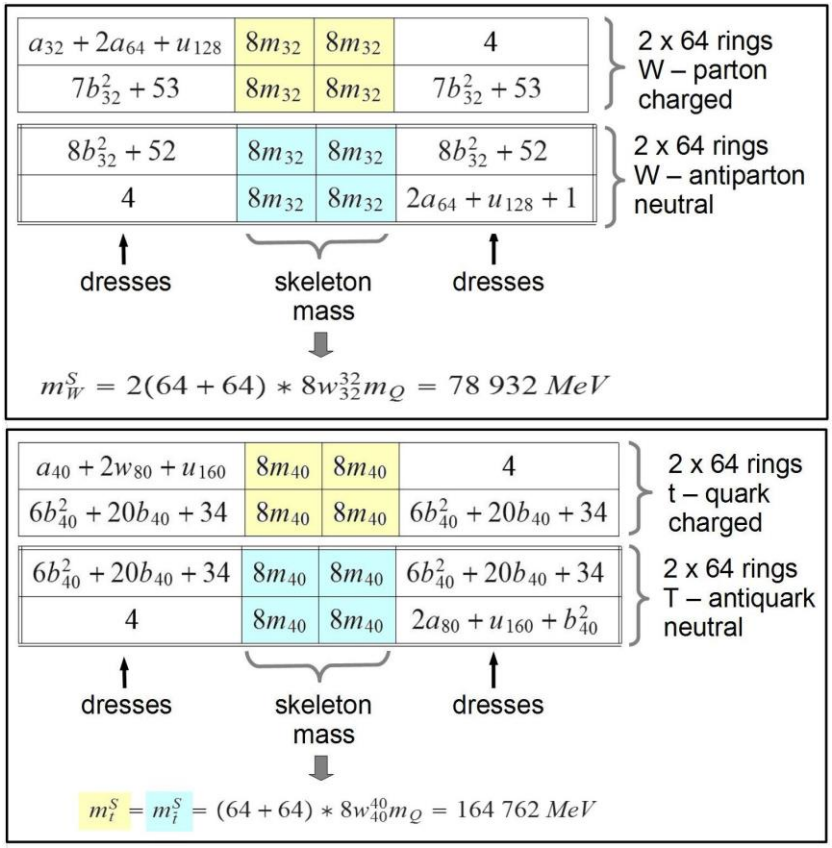
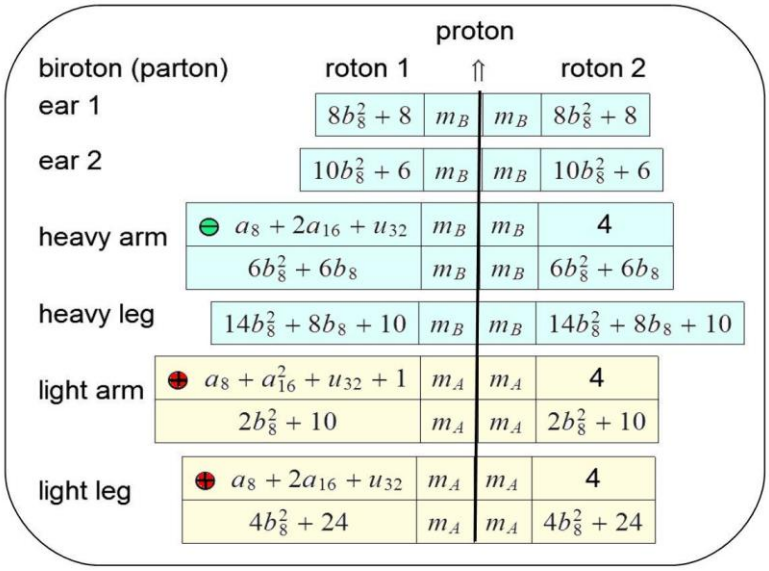


Fig. 26: Structural diagrams of the $W^{+,-}$ - model (upper panel) and the model of toponium, which is not realized as a bound system in nature (lower panel). The birotons with the cluster parameters l = 32 and l = 40 are the heaviest birotons observed without cluster splitting. One parton of the $W^{+,-}$ - model as well as the top-quark have both the identical number of mass quanta $N_Q = 128 * 8 = 2^{10} = 1024$.
The top quark and its anti-quark, both at l = 40, have in basic space two models: One with an integer electromagnetic charge plus weak charges and one neutral state with weak charges only. The broken charge of +2e/3 or -2e/3 assumed in the Standard Model appears as an average over different states of the top or the anti-top. More details see [1], p. 90.

Abb. 26: Strukturdiagramme des $W^{+,-}$ - Modells (oben) und des Modells von Toponium, das nicht als gebundenes Meson in der Natur beobachtet wurde (unten). Die Birotonen mit den Cluster – Parametern l = 32 und l = 40 sind die massereichsten Birotonen ohne Cluster-Splitting. Ein Parton des $W^{+,-}$ hat ebenso wie das Top-Quark dieselbe Anzahl von Massequanten $N_Q = 2^{10} = 1024$.
Das Top-Quark und sein Antiquark, die beide den Parameter l = 40 besitzen, haben im Basisraum zwei Modelle: Eins mit einer ganzzahligen elektromagnetischen und mit schwachen Ladungen sowie ein neutrales Modell nur mit schwachen Ladungen. Die gebrochenen Ladungen von +2e/3 oder -2e/3, die im Standard-Modell angenommen werden, erscheinen als Mittelwerte über verschiedene mögliche Ladungs-Zustände des Top oder Anti-Top. Erläuterungen siehe [1] S. 90.

[1] Herrmann, H.-D. The Twofold Existence of Particles and Nuclei – A dual particle model realized in two spaces – space-time and a circular `basic space'; Second Edition 01/2024, ISBN 9783758329203, BoD Books on Demand, Norderstedt



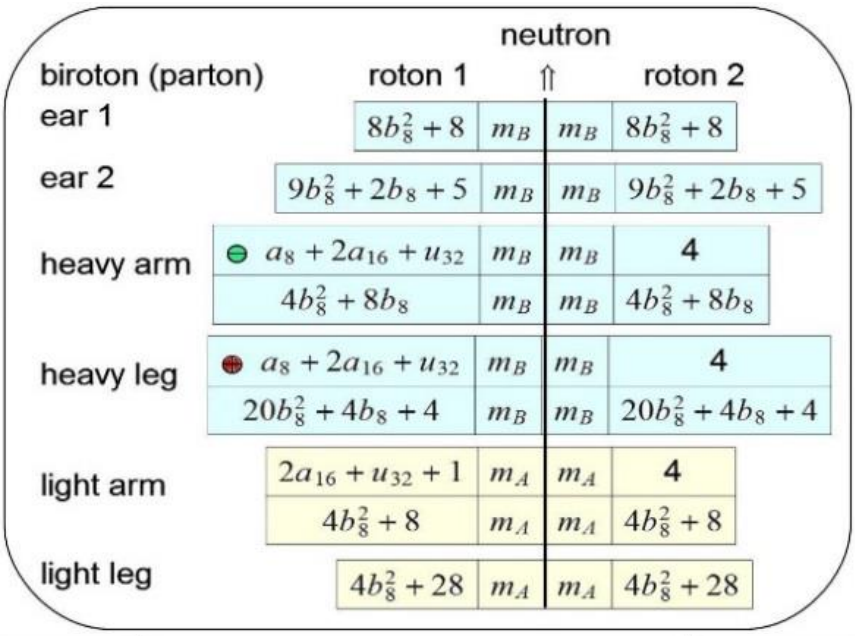
Biroton	Proton mass contributions	Mass (MeV)
ear 1	$2(8b_8^2+8)*m_B$	123. 284 401
ear 2	$2(10b_8^2+6)*m_B$	123. 851 815
heavy arm	$(a_8+2a_{16}+u_{32}+2(6b_8^2+6b_8)+4)m_B$	123. 623 478
heavy leg	$2(14b_8^2+8b_8+10)*m_B$	247. 125 770
light arm	$(a_8+2a_{16}+u_{32}+2(2b_8^2+10)+4)m_A$	106. 813 754
light leg	$(a_8+2a_{16}+u_{32}+2(4b_8^2+24)+4)m_A$	213. 572 009
proton	total mass	938. 271 226

Roton 1 of	p relative magnetic moment contrib.	μ/μ_N
heavy arm	$-m_p/(4(a_8+2a_{16}+u_{32}+6b_8^2+6b_8)m_B)$	−3. 792 939
light arm	$m_p/(4(a_8+2a_{16}+u_{32}+10+2b_8^2)m_A)$	4. 389 813
light leg	$m_p/(4(a_8+2a_{16}+u_{32}+24+4b_8^2)m_A)$	2. 196 047
proton	total μ/μ_N	2. 792 921

Fig. 27: Proton model: Structural diagram with six birotons and three integer electromagnetic (em) charges (upper panel); calculations of the parton contributions to proton mass and magnetic moment anomaly (lower panel).
The deviations of the model values shown in the lower panel from the experiment are 1 x 10^{-6} for the proton mass and 2.6 x 10^{-5} for the magnetic moment anomaly.
Abbreviations for mass quanta enhanced by charge clusters:

symbol	formula	mass (MeV)
m_A	$(\frac{7}{8}+\frac{1}{8}w_8^8)m_Q$	3. 320 626
m_B	$w_8^8 m_Q$	3. 781 716

Abb. 27: Proton-Modell: Strukturdiagramm mit 6 Birotonen und drei ganzzahligen elektromagnetischen (em) Ladungen (oben); Berechnung der Beiträge zur Masse des Protons und zum anomalen magnetischen Moment (unten).
Die Abweichungen der in der unteren Tabelle gezeigten Modellwerte vom Experiment betragen 1 x 10^{-6} für die Masse und 2.6 x 10^{-5} für das anomale magnetische Moment des Protons.



Biroton	Neutron mass contributions	Mass (MeV)
ear 1	$2(8b_8^2+8)*m_B$	123. 284401
ear 2	$2(9b_8^2+2b_8+5)*m_B$	123. 849204
heavy arm	$(a_8+2a_{16}+u_{32}+2(4b_8^2+8b_8)+4)*m_B$	123. 337159
heavy leg	$(a_8+2a_{16}+u_{32}+2(20b_8^2+4b_8+4)+4)m_B$	248. 329026
light arm	$(2a_{16}+u_{32}+1+2(4b_8^2+8)+4)*m_A$	107. 249112
light leg	$2(4b_8^2+28)*m_A$	213. 516510
neutron	total mass	939. 565413

Roton 1 of	n relative magnetic moment contributions	μ/μ_N
heavy arm	$-m_p/(4(a_8+2a_{16}+u_{32}+4b_8^2+8b_8)m_B)$	−3. 801740
heavy leg	$m_p/(4(a_8+2a_{16}+u_{32}+20b_8^2+4b_8+4)m_B)$	1. 888690
neutron	total μ/μ_N	−1. 913049

Fig. 26: Neutron model: Structural diagram with six birotons and two integer em charges (upper panel); calculations of the parton contributions to mass and magnetic moment anomaly (lower panel). The deviations of the model values shown in the lower panel from the experiment are 1.3 x 10^{-8} for the neutron mass and 3.3 x 10^{-6} for the magnetic moment anomaly.
Abbreviations for mass quanta enhanced by charge clusters:

symbol	formula	mass (MeV)
m_A	$(\frac{7}{8}+\frac{1}{8}w_8^8)m_Q$	3. 320626
m_B	$w_8^8 m_Q$	3. 781716

Abb. 26: Neutron-Modell: Strukturdiagramm mit 6 Birotonen und 2 ganzzahligen em -Ladungen (oben); Berechnung der Partonen-Beiträge zur Masse und zum anomalen magnetischen Moment (unten).
Die Abweichungen der in der unteren Tabelle gezeigten Modellwerte vom Experiment betragen 1.3 x 10^{-8} für die Masse und 3.3 x 10^{-6} für das anomale magnetische Moment des Neutrons.

Nuclear coupling in basic space: The deuteron as an example

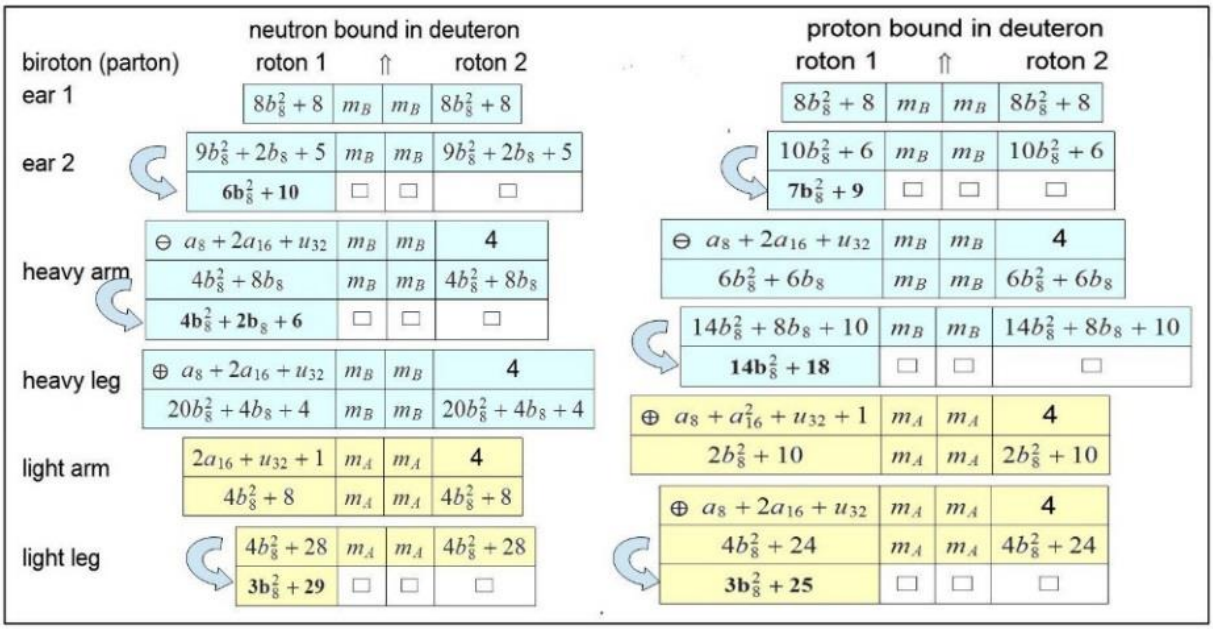


Fig. 27: Changes in the dresses of neutron and proton, bound in a deuteron, are indicated by curved arrows. The changes are caused by the loss of fluctuating charge pairs and explain the differences in mass and magnetic moment anomaly compared to the sum of values valid for a separated (free) proton and neutron.
More information on nuclear coupling in basic space is available in [1] p. 120.

Abbreviations for mass quanta enhanced by charge clusters:

symbol	formula	mass (MeV)
m_A	$(\frac{7}{8} + \frac{1}{8}w_8^8)m_Q$	3. 320 626
m_B	$w_8^8 m_Q$	3. 781 716

Abb. 27: Änderungen im Dress von Neutron und Proton bei ihrer Bindung im Deuteron sind als gebogene Pfeile dargestellt. Die Änderungen werden durch den Verlust von fluktuierenden Ladungspaaren bewirkt. Sie erklären die Unterschiede bei der Masse wie auch bei dem anomalen magnetischen Moment im Vergleich zur Summe dieser Größen für ein isoliertes „freies“ Neutron und Proton.
Für weitere Informationen zur nuklearen Bindung im Basisraum s. [1] S. 120.

[1] Herrmann, H.-D. The Twofold Existence of Particles and Nuclei – A dual particle model realized in two spaces – space-time and a circular `basic space'; Second Edition 01/2024, ISBN 9783758329203, BoD Books on Demand, Norderstedt