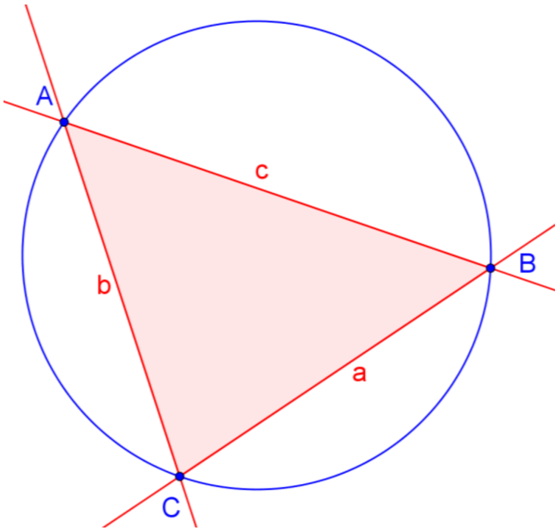
Dr. Klaus Th. Ruthenberg

Zur theoretischen Erfassung physikalischer Verschränkungen

Das Tetraglobe als HIGGS-Modell der 1+24 Elementar-Teilchen

1. Das Konforme Triangel

1.1. Das traditionelle Euklidische Triangel mit Umkreis



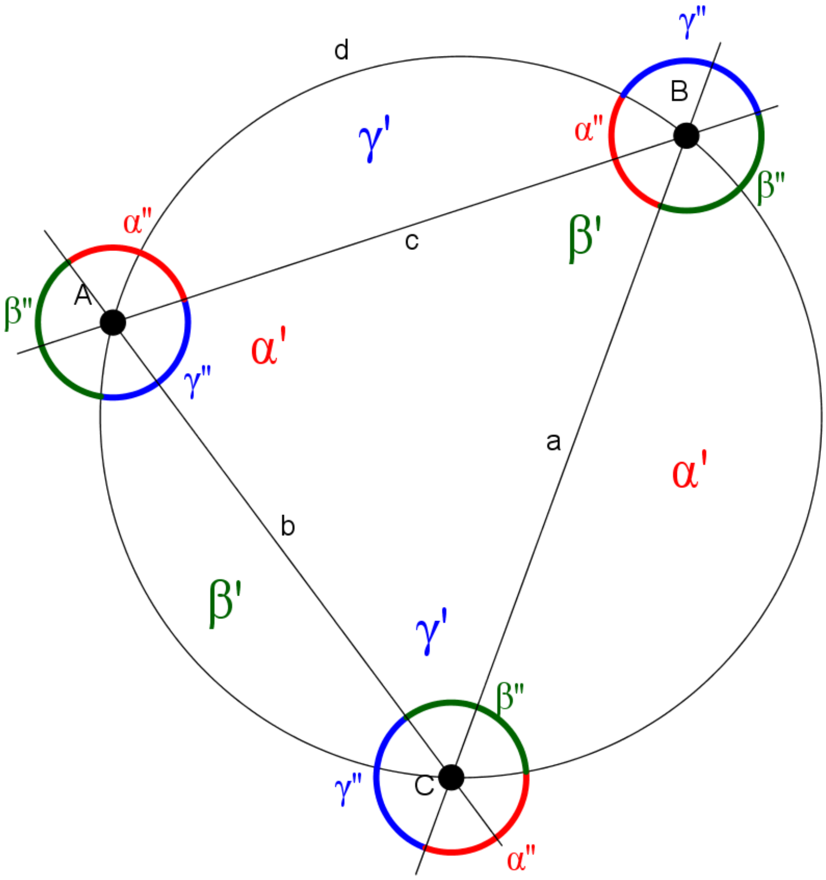
Figur 1

Diese Euklidische Grundfigur wird gebildet durch die drei Geraden a, b und c.
Diese schneiden sich in drei Punkten A, B und C, den Eckpunkten des Euklidischen Dreiecks, durch die auch der Umkreis d verläuft.

1.2. Zwei alternative Ansichten des Konformen Triangels

Im Gegensatz zur Euklidischen Geometrie ermöglicht die „Konforme Geometrie" einen erweiterten Blick:
Der „Konforme Geometer" kennt keinen Unterschied zwischen „Gerade" und „Kreis", eine Gerade schließt sich im unendlich Fernen zu einem Kreis.

Aus dieser Perspektive bilden auch die drei Dreiecksseiten in Figur 1 drei in sich geschlossene Linien, ähnlich wie bei jedem Euklidischen Kreis. Jedoch haben diese Konformen Linien (anders als Euklidische Kreise) keinen Flächeninhalt und keinen Mittelpunkt.



Figur 2

In Figur 2 gibt es drei Punkte A, B und C, durch die jeweils 3 Linien (Geraden = Kreise) gehen (z.B. durch den Punkt A die Linien b, c und d).
Man kann diese drei euklidischen Geraden wieder „anschauen" wie drei Konforme Linien, die sich „im Unendlichen" schneiden.

Hinweis: am Punkt A gilt $\alpha' + \alpha'' = 180°$ und $\gamma'' = \alpha' + \beta'$

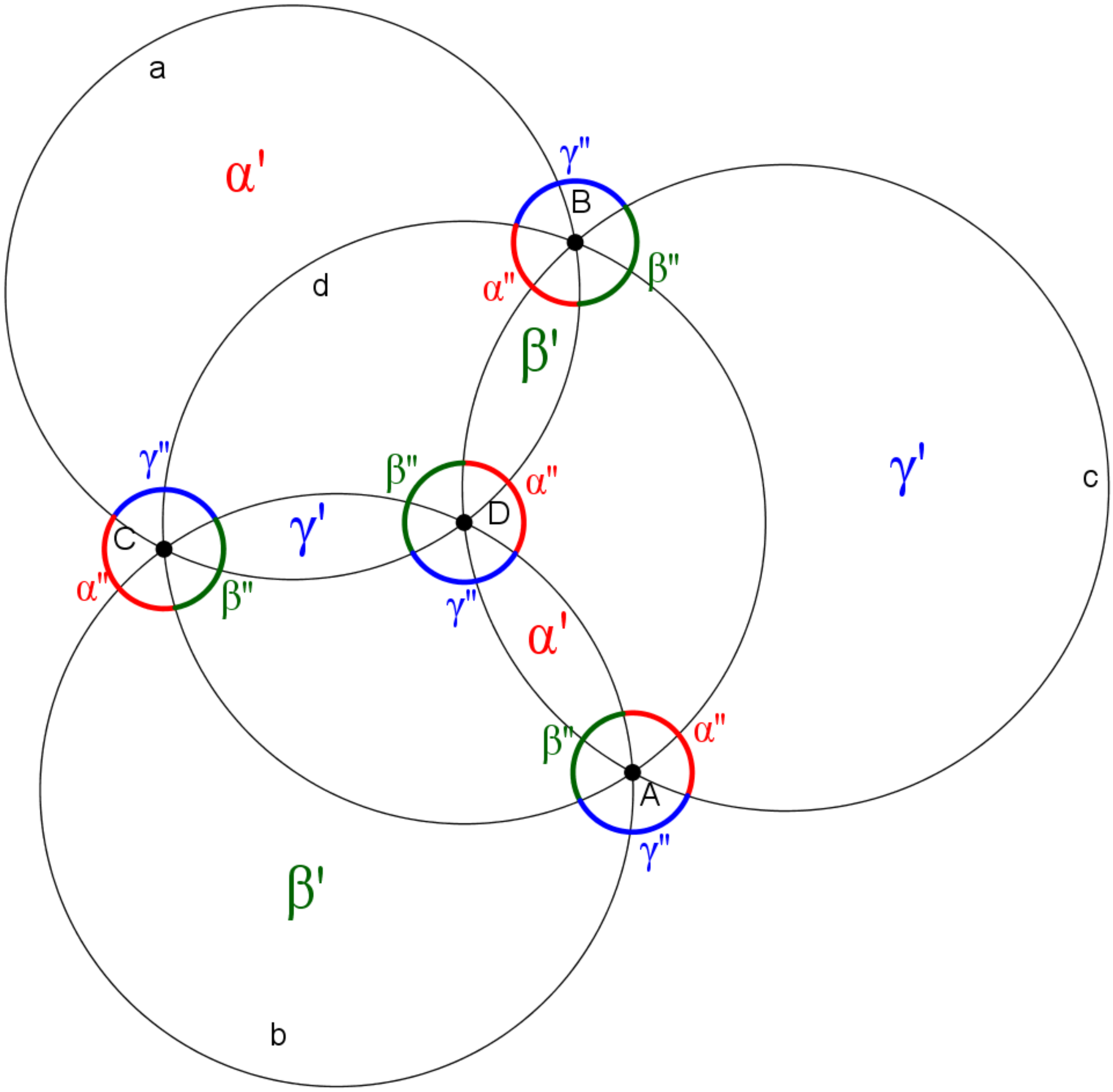
Neu an dieser „Konformen Figur in (noch) Euklidischer Darstellung" ist, dass man die drei „Sehnen-Umfangs-Winkel" α, β, γ (also zwischen einer Sehne und der Linie d) jeweils paarweise als Konforme Winkel sehen, verstehen und deuten kann.

Schon hier wird deutlich, dass die Konforme Geometrie nicht nur bezüglich ihrer Invarianten ärmer ist als die Euklidische Geometrie. (Es gibt nur Winkel und keine Längen.)

Ein Konformer Winkel hat nicht nur einen, sondern immer zwei Scheitel.

Dies wird anschaulich deutlicher, wenn sich der Konforme Geometer trennt von seiner geometrischen Grundfigur „in Euklidischer Lage und Darstellung":
Er wird der Konformen Geometrie und dem Konformen „Tetraglobe" und seiner – in Punkten und Konformen Linien dualen Verfassung – anschaulich besser gerecht, wenn er den „Punkt im Unendlichen" bei der Darstellung wie einen gewöhnlichen, im Endlichen befindlichen Punkt behandelt.

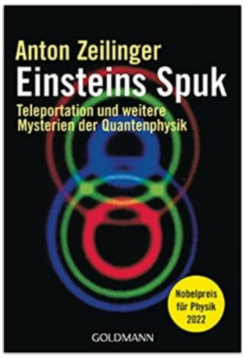
Das heißt: Er stellt sich in **Figur 3** gleichsam „hinter“ den Fernpunkt D, sodass er den vierten, gewöhnlichen Punkt eines Tetraglobe als Punkt verstehen kann, der „den Punkt im Unendlichen“ repräsentiert.



Figur 3

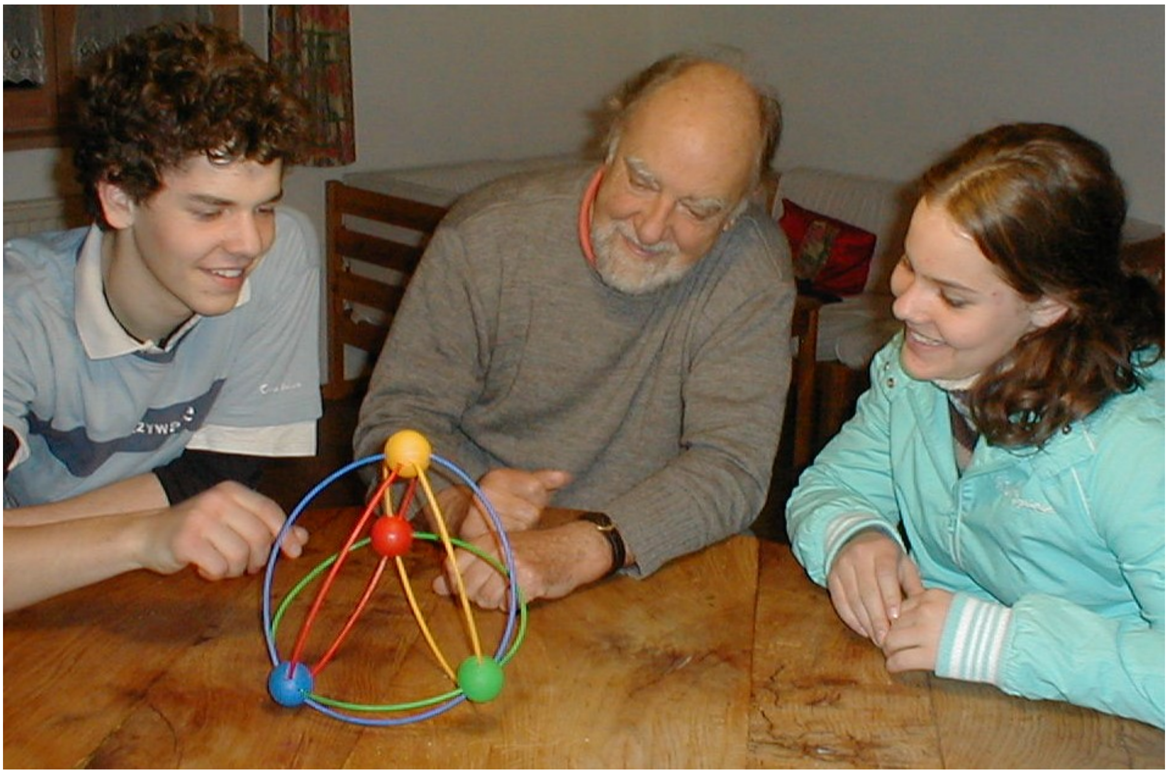
In Figur 3 sieht man 4 Punkte und 4 Linien,
auf jeder Linie liegen 3 Punkte, durch jeden Punkt gehen 3 Linien,
insofern sind Linien und Punkte zueinander dual.

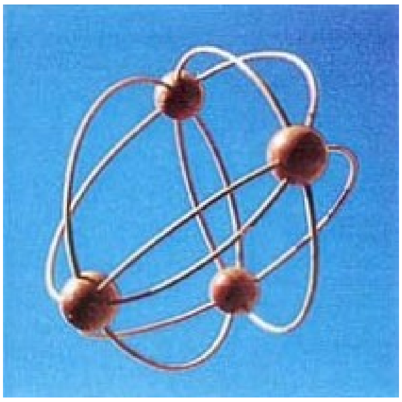
Anton Zeilinger benutzt bei seinem Buch „Einsteins Spuk“ (Goldmann 2007) bereits auf dem Deckblatt in drei Farben (Rot, Grün, Blau) drei Figuren mit unseren konformen Winkeln.



Im folgenden Abschnitt 1.3. werden wir die Figur 3,
die bisher quasi noch „plattgedrückt“ war,
nun endlich dreidimensional betrachten.

1.3. Das Konforme Dreieck in räumlicher, dreidimensionaler Ansicht





Die innere Symmetrie und die (bezüglich Punkten und Konformen Linien) **duale** Verfassung eines Konformen Tetraglobe kommt nicht-verzerrt zum Ausdruck, wenn man sich von einer Darstellung auf dem zwei-dimensionalen Zeichenblatt löst und zu einer dreidimensionalen Darstellung entschließt.

Hier zeigt sich die konforme Grundfigur – wir nannten sie **TETRAGLOBE** – mehrfach in dreidimensionaler, räumlicher Darstellung. Diese Perspektiven machen unverzerrt deutlich:
Die 4 Punkte und die 4 Linien sind dual zueinander:
Je 3 Konforme Linien definieren 1 Punkt, je 3 Punkte definieren 1 Konforme Linie.

2. Zur Struktur des physikalischen Teilchen-Zoos

Welche Map, welche Landkarte, „Straßen- und Besiedlungs-Karte“ kann die strukturelle Verfassung des "physikalischen Zoos“, des traditionellen Standard-Modells der Mikrophysik übersichtlicher machen?

Meine Hypothese:

Dieser Teilchen-Zoo hat die Struktur des Tetraglobe.

Um dies deutlich zu machen, will ich zunächst zeigen, inwiefern zwei Aspekte des Konformen Tetraglobe die Elementar-Partikel **Proton** und **Neutron** repräsentieren und zur Darstellung bringen.

2.1. Bau der Atomkerne

Proton und **Neutron** mit ihren Ladungen erscheinen im Tetraglobe in drei Darstellungen jeweils **als Summen der drei Triangel-Winkel**:

p = Proton:

$$\begin{aligned} \alpha' + \beta'' + \gamma'' &= 1 \\ \alpha'' + \beta' + \gamma'' &= 1 \\ \alpha'' + \beta'' + \gamma' &= 1 \end{aligned} \qquad \text{mit} \quad \alpha' = \beta' = \gamma' = -\frac{1}{3} \qquad \text{und} \quad \alpha'' = \beta'' = \gamma'' = +\frac{2}{3}$$

n = Neutron:

$$\begin{aligned} \alpha' + \beta' + \gamma'' &= 0 \\ \alpha' + \beta'' + \gamma' &= 0 \\ \alpha'' + \beta' + \gamma' &= 0 \end{aligned} \qquad \text{mit} \quad \alpha' = \beta' = \gamma' = +\frac{1}{3} \qquad \text{und} \quad \alpha'' = \beta'' = \gamma'' = -\frac{2}{3}$$

Unter Beachtung der Vorzeichen (Links-Richtung, Rechts-Richtung) der Winkel ist die **Summe der drei Winkel** eines konformen Triangel entweder 1 oder 0, die **Ladung von Proton bzw. Neutron.**
Ob ein Tetraglobe ein Proton-Modell oder ein Neutron-Modell ist, hängt also nur ab davon, wie die Vorzeichen der Winkel bestimmt werden, d. h. ob eine rechte oder linke Orientierung des Tetraglobe gewählt wird.

Man beachte, dass hier die Bildung von Summen dreier Triangel-Winkel anders gebildet wird als in der traditionellen Euklidischen Geometrie.
In dieser ist es üblich,
die Summe der „Innenwinkel“ eines Triangel zu messen durch $\alpha' + \beta' + \gamma' = 1 \cdot \pi$
die Summe der „Außenwinkel“ durch $\alpha'' + \beta'' + \gamma'' = 2 \cdot \pi$

Bei meiner Interpretation der Winkel eines Tetraglobe erscheinen diese Winkel wie die physikalischen Quarks. Statt der dreifarbigen Quarks kommen die drei Winkel eines Tetraglobe ins Spiel.

2.2. Das Higgs-Partikel zusammen mit allen anderen Elementen des physikalischen Teilchen-Zoos als Tetraglobe mit 24 Perspektiven

Zwecks weiterer modellmäßiger Identifikation von Teichen-Zoo und Tetraglobe identifiziere ich geometrische Elemente mit physikalischen Teilchen wie folgt:

12 Fermionen

6 Quarks

Aα‘ Up	Aβ‘ Charm	Aγ‘ Top
Bα“ Down	Bβ“ Strange	Bγ“ Bottom

6 Leptonen

Cα‘ Elektron	Cβ‘ Myon	Cγ‘ Tauon
Dα“ Elektron-Neutrino	Dβ“ Myon-Neutrino	Dγ“ Tau-Neutrino

Hier erscheinen die 2-mal drei Winkel des Tetraglobe jeweils angehängt einem der vier Punkte A, B, C, D des Tetraglobe.

12 Bosonen

4 Eich-Bosonen, 8 Gluonen

Die 2-mal drei Winkel angehängt einer der vier Seiten a, b, c, d:

aα‘ W^+-Boson	aβ‘	aγ‘
bα“ W^--Boson	bβ“	bγ“
cα‘ Photon	cβ‘	cγ‘
dα“ Z-Boson	dβ“	dγ“

2.3. Das Higgs-Teilchen als fundamentales Partikel

Meine Hypothese:

I. Das Higgs-Partikel, verantwortlich unter anderem für die Massen/Energien aller Elementarteilchen, ist das Basis-Partikel der Physik.

II. Das Higgs-Partikel hat geometrisch gesehen die Struktur eines gleichwinkligen konformen Tetraglobe.

III. Das Higgs-Partikel hat 24 Perspektiven (Erregungen, Anregungen), die im traditionellen Modell der Elementarteilchen (noch) nicht als Perspektiven der Higgs-Grundfigur erscheinen.

Es gibt demnach 2-mal 12 solcher elementarer Perspektiven:

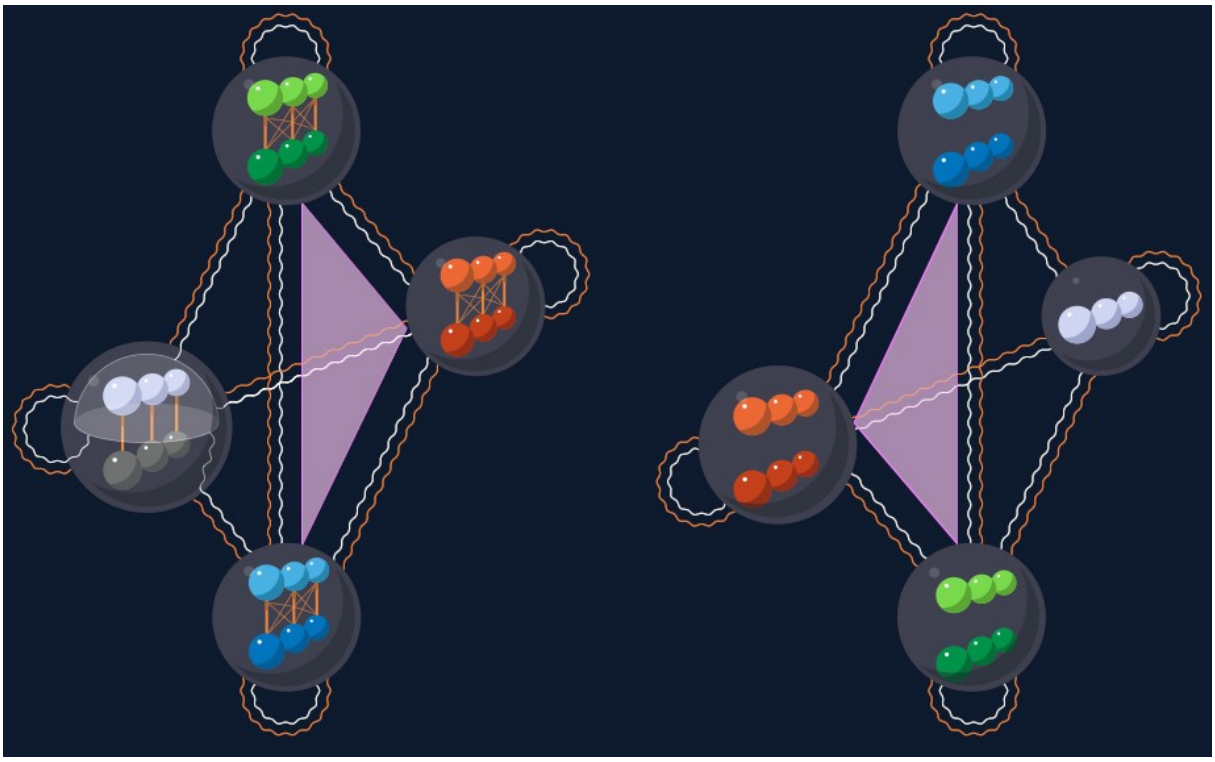
Fermionen erscheinen als jeder der 2-mal 3 Winkel an den 4 Punkten des Higgs-Triangles.
Sie sind die 12 materiellen Partikel-Aspekte der Konformen Grundfigur.
Die Fermionen bilden die zwölf **Scheitelwinkel**, den materiellen Aspekt des physikalischen Triangle**.**

Bosonen, alle erzeugt als ein Winkel an den vier Konform-Kreisen des Higgs-Triangles.
Sie wirken als die 12 verbindenden wechselwirkenden Kräfte in der Konformen Grundfigur.
Die Bosonen bilden die zwölf **Schenkelwinkel** des elementaren physikalischen Triangle, den Feld-Effekt des Tetraglobe.

3. Eine euklidisch und/oder konform-geometrisch zu vermessende Welt?

Zuvor wurde versucht, alle Elemente des physikalischen Zoos der Elementar-Teilchen als Teile (Perspektiven) des **gleichwinkligen** Tetraglobe, einer fundamentalen Figur der Konform-Geometrie, zu ordnen und zu verstehen.

Das QUANTA MAGAZINE publizierte im Internet eine Graphik, die ebenso eine geordnete Gliederung der elementaren physikalischen Teilchen zum Ziel hat.
Es zeigt sich zwischen beiden Darstellungen eine interessante Verwandtschaft:



Hier werden die 2 x 12 elementaren Partikel in derselben elementaren geometrischen Figur platziert, die einmal links und einmal rechts orientiert ist. Im zugehörigen beweglichen 3D-Modell (https://bit.ly/3V3yPnu) steht zusätzlich das Higgs-Partikel im Zentrum.
Wenn wir diese Grundfigur als eine Figur im Raum sehen, ist sie geometrisch ein klassischer euklidischer **Tetraeder**. Im Gegensatz dazu ist in unserer Darstellung die entsprechende Grundfigur ein konform-geometrischer Tetraglobe.

In der Gliederung von Olena Shmahalo erblicken wir eine Vorform unserer Systematik:
Statt der 6 doppelten Verbindungsstrecken (in weiß und orange) zwischen Ecken des Tetraeders erscheinen bei uns jeweils 6-mal die beiden Schenkel eines konformen Winkels. Die Tetraeder-Ecken sind für uns Winkel-Scheitel.

Dies versteht sich als eine prinzipielle Erweiterung:
Infolgedessen findet sich im Q.M. noch nicht die für uns fundamentale Einführung des konformen Winkel-Begriffs und unsere Deutung des physikalischen Quark-Begriffs durch diesen geometrischen Winkel-Begriff.

4. Verschränkungen als Elemente der Konform-Geometrie

Wenn unsere Gliederung des Teilchen-Zoos, die Sicht ihrer Elemente als die Perspektiven eines konform strukturierten Higgs-Grundpartikels zu verstehen ist, liegt es nahe, auch das Grundproblem der **Verschränkungen** unter dem gleichen Gesichtspunkt zu betrachten:

Kann (will, darf) der Physiker die Distanz zwischen zwei Ereignissen A, B in unserer Welt generell durch die Länge der Strecke zwischen diesen beiden Ereignissen messen?
Werden stattdessen die beiden Ereignisse gedacht als Punkte in einem konform strukturierten Raum, ist die Verbindung zwischen beiden Ereignissen nicht durch die Länge einer Strecke zwischen A und B, sondern als die Größe des konformen Winkels zwischen zwei Scheitelpunkten A, B zu charakterisieren. **Verschränkt** dieser Winkel A und B?

Zum Beispiel allein dadurch, dass ein Winkel β mit den Scheiteln A, B immer zwei Aspekte β' und β" hat, deren Summe – bei gleichen Vorzeichen – der Winkelsumme eines Euklidischen Triangel gleichkommt, entsteht zwischen den beiden Ereignissen A und B eine Verbindung, die Einstein noch wie ein Spuk vorkäme, aber tatsächlich die Phänomene einer Verschränkung zeigt, wie die experimentelle Physik diese jetzt bereits vielfach im Experiment beobachtet (Nobelpreis 2022). Ein Widerspruch zu dem Postulat von Einstein, dass die Lichtgeschwindigkeit eine Höchstgeschwindigkeit ist, sehe ich darin nicht, weil eine physikalische Maßgröße c mit der Dimension Meter/Sekunde in einer konform strukturierten Welt nicht anwendbar ist, dort keinen Sinn hat.

Natürlich gibt es bei der experimentellen Beobachtung von Verschränkungen Phänomene, bei der die Lichtgeschwindigkeit vielfach überboten scheint, aber das liegt einfach daran, dass bei konformen Phänomenen der Verschränkung die Begriffe „große Distanzen", „kleine Distanzen" in Raum und Zeit keinen Sinn haben. Denn messbar sind in der konform strukturierten Physik nur konforme Winkel. Durch diesen Unterschied entstehen andere, uns gewohnheitsmäßig sehr fremde, aber keineswegs ärmere Strukturen als in der traditionell **lokal** (nur) geometrisch euklidisch bisher generell strukturierten physikalischen Welt.

Tatsächlich bleibt dringend zu fragen: Wieso ist es berechtigt, der Messung von Längen der Wege und Zeiten in der Physik ein solch dominantes Gewicht zu geben, obwohl wir für dergleichen kein absolutes, natürliches Einheitsmaß haben? Was wir jedoch bei den Winkeln besitzen.
Beim Messen der Länge einer Strecke brauchen wir immer einen von uns ausgewählten starren Körper, an dem wir die benützte Einheit abnehmen. Solch starre Körper gibt es aber nur in verschwindend kleinen Teilen des Weltalls. Unser Planet ist solch ein verschwindend kleiner Teil des Alls. Wieso kann man solches Mess- und Maßsystem für die Vermessung des Alls als Ganzem benutzen? In fast allen Partien des Alls gibt es neben Bezirken beispielsweise superheißen Gases nur „unermessliche“ (euklidisch nicht messbare!) Partien absoluten Vakuums.

Was unser All als Ganzes betrifft, sind wir, die Menschheit, bezüglich unserer tatsächlichen empirischen, physikalischen Erfahrungen sehr unzureichend verfasst. Wir leben, so glauben wir heute, in einem verschwindend kleinen Teil unseres Alls. Wir denken unser All heutzutage als wesentlich größer, als es die Menschen zur Zeit des Euklid oder zur Zeit des Columbus noch sich erdenken konnten, zu erdenken versuchten. Aber sind wir in diesen Fragen näher an der Wahrheit als zum Beispiel Columbus, der auf seiner Entdeckungsreise gegen Westen noch einen bequemeren Weg nach Indien zu entdecken glaubte?

Theorem:

Zwei physikalische Phänomene sind **verschränkt**, wenn sie **nicht** durch „**EUKLIDISCHE**“ Parameter von Raum und Zeit (mit den Dimensionen Meter, Sekunde) verbunden sind sondern durch **Winkel** im Sinne der Konform-Geometrie.

Ein Winkel $\gamma\,(=\gamma',\gamma'')$ der Konform-Geometrie besteht aus zwei Konform-Linien (Schenkel c und d), die sich in zwei Scheiteln A und B schneiden.
Ein Konformer Winkel in einem regelmäßigen („gleichwinkligen“) Tetraglobe hat zwei Komponenten γ' und γ'' mit $\gamma' = \pm\frac{1}{3}$, $\gamma'' = \mp\frac{2}{3}$, $\gamma = \gamma' + \gamma'' = +1, -1, +\frac{1}{3}, -\frac{1}{3}$.
Ein konformer Winkel ist ein in konformen Linien und Punkten, d.h. in Schenkeln und Scheiteln duales geometrisches Grundgebilde, dual in Linien und Punkten:

- Die 2 Linien (Schenkel) schneiden sich in 2 Punkten (Scheitel).
- Die 2 Punkte (Scheitel) sind verbunden durch 2 Linien (Schenkel).

Man erleichtert sich einen anschaulichen Zugang zur konform-geometrisch gedeuteten physikalischen Realität, wenn man sich die Verwandtschaft und die Unterschiede zwischen

Konformer Linie und Konformem Punkt

und

Euklidischem Kreis und Euklidischem Punkt

vergegenwärtigt:

Eine Konforme Linie ist in sich geschlossen (wie ein Euklidischer Kreis),
aber sie ist kein Euklidischer Kreis, denn sie hat keinen Mittelpunkt, kein Innen und Außen, ist weder klein noch groß, hat keinen Flächeninhalt.

Eine mittels der Traditionen des Euklid untersuchte und vermessene physikalische Natur hält einen „Fernpunkt“ D fest, „angekettet“ (an das eine Unendliche).
Der konforme Geometer hat sich von dieser einseitigen (einmaligen, nicht realen, nur potenziellen) Verbindung zum Unendlichen befreit. Für Ihn ist der „Fernpunkt D“ ein „gewöhnlicher“ Punkt D, real, wie jeder Punkt im Endlichen.
Durch dieses freiere Verhältnis zum „unendlich fernen Punkt D“ verliert der konforme Geometer aus dem Auge den Unterschied zwischen Euklidischem Kreis und Euklidischer Geraden:

Erst hierdurch wird die physikalische Welt des Konform-Geometers exakt, im Sinne der Mathematik dual bezüglich der beiden in sich dualen Grundbegriffe „Konformer Punkt“ (Scheitel) und „Konforme Linie“ (Schenkel).

Erst so erreicht ein Physiker, der seine physikalische Welt beobachtet und ausmisst – wie ein konformer Geometer – <u>eine streng mathematische Dualität</u> zwischen seinen beiden Grundbegriffen, die durch 4 Linien und 4 Punkte in einem gleichwinkligen Tetraglobe durchweg dual realisiert sind.

Je drei Konform-Punkte (Scheitel) in einem Tetraglobe bestimmen genau eine seiner Konform-Linien (Schenkel).

Je drei Konform-Linien (Schenkel) in einem Tetraglobe beistimmen genau einen seiner Konform-Punkte (Scheitel).

Ein Physiker verfügt heutzutage mit Euklid über drei geometrische Grundbegriffe:
Punkt, Gerade, Kreis.
Ein Physiker verfügt als Konform-Geometer über zwei und nur zwei geometrische Grundbegriffe: Punkt und Linie.

Unser Ansatz ist auf einem brauchbaren Weg, die zweimal drei Farben der Quarks durch die zweimal drei Triangel-Winkel $(\alpha', \beta', \gamma')$ und $(\alpha'', \beta'', \gamma'')$ eines Tetraglobe zu erklären.
Eine physikalische Theorie, die im Einzelnen zu entwickeln ist und sich empirisch bewährt, indem sie die neue Grunderfahrung **Verschränkung** mit umfasst, wird insbesondere im Detail darzustellen haben, wie sich der elementare physikalische Begriff des Quark und der mathematische Grundbegriff des Konformen Winkel zueinander verhalten und sich wechselseitig interpretieren.

Dergleichen steht nicht nur zu erwarten im Blick auf grundlegende physikalischen Begriffe, wie „Ladung von Proton“, „Ladung von Neutron“. Auch Begriffe wie „Spin“ oder „Wirkungsquantum“ werden sich so grundlegender verstehen lassen.

Der dem gleichseitigen euklidischen Dreieck entsprechende gleichwinklige konforme Tetraglobe verfügt über die Gleichheit dualer Winkel,
nämlich
aBCd = AbcD, AbCd = aBcD, ABcd = abCD,
wenn D und d als die Fernelemente gewählt sind.

Aber diesem „euklidischen Zwang zur Wahl", unterliegt ein Konform-Geometer nicht.
Er kann ebenso A,a oder B,b oder C,c als Paar der „unendlich fernen“ Elemente wählen.

So stellt sich als eine Grundfrage:
Was bedeutet in der physikalischen Realität diese Gleichheit im geometrischen Modell?

Äußert sich der physikalische Dualismus von Welle und Korpuskel, beobachtet in einer euklidisch-metrisch vermessenen physikalischen Welt, als ein rein mathematischer Dualismus zwischen konformer Linie und konformem Punkt in einer konform-metrisch vermessenen physikalischen Welt?

Quellenangaben und weiterführende Literatur

1. **Grafik Seite 7** aus **Quantamagazine**
   https://www.quantamagazine.org/a-new-map-of-the-standard-model-of-particle-physics-20201022

2. **Klaus Th. Ruthenberg:**

   Angles Generate More Fundamental Frames Than Lengths
   Hadronic Journal 26, USA 2003, Seite 67 - 92

   Quanta Perceived as Quaternions
   Electromagnetic Phenomena, Kiew 2003, Vol. 3, No.1, Seite 134 - 143

   Quaternions as Spherical Particles in the Conformal Space
   Journal of Natural Geometry 19, London 2001, Seite 121 - 138

   Conformal Background of Euclidean Trigonometry
   Journal of Natural Geometry 19, London 2001, Seite 93 - 120

   Measurement of Angles by Conformal Cross Ratios
   Journal of Natural Geometry 19, London 2001, Seite 73 - 92

   The Quaternionic Structure of 3-Dimensional Natural Geometry
   Journal of Natural Geometry 16, London 1999, Seite 125 - 140

   Dreiecke als Elemente algebraischer Körper
   Praxis der Mathematik, März 1967, Seite 65 - 70

3. **Meine Website www.natural-geometry.de**
   Der Versuch, mathematische Strukturen der Konformen Geometrie auch im deutschen Sprachraum bekannter zu machen, publiziert auch die hier unter 2. gelisteten Originalarbeiten per Internet in ihrem Abschnitt **Downloads**.
   Dort finden sich auch die Abstracts dieser Originale in deutscher Übersetzung.

4. Für die von uns entwickelte und benutzte konforme Fundamental-Figur **Tetraglobe** fand sich bisher weder in der mathematischen Literatur noch weltweit im Internet ein Vorbild.
Ist diese „bisher übersehene“ Grundfigur, eine „elementare Weiterentwicklung des Euklidischen Dreiecks“ der erste, einzige Versuch, das experimentelle Phänomen der Verschränkungen theoretisch (das heißt geometrisch) zu beschreiben und schließlich zu beherrschen?

Das Layout dieser Arbeit, die Grafiken auf den Seiten 1 bis 4
und auch Mithilfe beim Text habe ich meinem Schwiegersohn Hanns Burkert
zu verdanken.

Bad Reichenhall, 20.12.2022 **Dr. Klaus Theodor Ruthenberg**