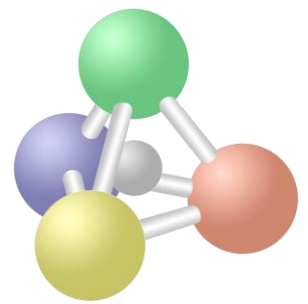




Supersymmetrie der Monaden

⇒ Der Artikel bespricht Analogien zwischen den Merkmalen Energie, Impuls, Frequenz, Wellenlänge von Photonen im Vergleich zu ähnlichen Merkmalen, die einem schwarzen Loch zugeordnet werden. Ausgangspunkt ist ein gedachtes Massekörper-Paar, das mit Lichtgeschwindigkeit um einen gemeinsamen Mittelpunkt kreist. Ihr Zusammenwirken und die beiden Massekörper selbst werden wie eine Monade als untrennbare Einheit gesehen.

Photonen und schwarze Löcher

>> Der Terminus Monade bezieht sich naturphilosophisch auf eine gedachte Einheit ... Monaden sind die Quellen von spontanem Wirken in der Natur, und sie konstituieren die Einheit eines jeden Einzeldings oder Individuums. << aus www.Wikipedia.de. Vor allem ist eine Monade eines: ein Objekt, in das wir von außen nicht hineinschauen können. Und das trifft auf Photonen zu, die sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten, wie auch auf schwarze Löcher, deren Oberfläche Massekörper an die Grenze der Lichtgeschwindigkeit heranführt. Dahinter verschwindet alles, auch Informationen. Dieser Grenzbereich wird daher als Ereignishorizont bezeichnet.

Mit diesem Artikel schließen wir an die Besprechung des Produkts aus Lichtgeschwindigkeit c und Planckschem Wirkungsquantum h als Beschreibungsgrößen für den Transfer von Photonen an. Photonen als Energiestrahlung und Zwischenschritt auf dem Weg von einem Massekörper zu einem anderen. Zu finden unter: www.KruegerGold.de/Texte/2021-Monade-Naturkonstanten.pdf. Darin wird das Plancksche Wirkungsquantum allein über die Lichtgeschwindigkeit und eine kompakte Formel berechnet. Es wird ein Gedankenexperiment gestartet, das eine neue Vorstellung von der Welt der Photonen schafft und die Formel für $c \cdot h$ herleitet. Zugleich wird die These gestützt, dass sich die Einheiten Joule und Meter gegenseitig aufheben und so zu einer kühnen Befreiung vom internationalen Einheitensystem führen.

Das Besondere, etwas Ganzheitliches, eine untrennbare Einheit oder eine Monade zu sein, lässt sich mit einem „Monade-Tetraeder“ vor Augen führen. Dieses stellt für die schwer zugänglichen physikalischen Objekte vier messbare Merkmale dar. Die Merkmale bilden die Tetraeder-Eckpunkte und werden über Achsen mit Faktoren aus Naturkonstanten verknüpft. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um ein Gleichungssystem, das mit drei unabhängigen Gleichungen festgelegt ist. Da ein Tetraeder über sechs Achsen verfügt, kommen weitere, durch Umformung sich ergebende drei Gleichungen hinzu. Der Wert dieser Darstellung liegt in der Loslösung von Bedeutungszuordnungen, die sich über die Zeit in unseren Köpfen eingebrannt haben. Denn so geläufig uns etwa die physikalischen Merkmale Masse und Energie sind, so wenig wissen wir doch über deren innerstes Wesen. Mit der Annäherung an das Wesen eines Photons wurde im oben genannten Grundlagen-Artikel bereits begonnen. Nach dem Monade-Tetraeder erfolgte eine semantische Vereinheitlichung der verknüpften Photonen-Merkmale Energie, Masse, Frequenz und 1/Meter. Die Semantik-Idee zum Photon ist danach „Begrenzung des Ausgedehnt-Sein“ an einem Ort, kurz: BASO.

Exkurs zur Vorbereitung auf ein Mehr an Mathematik

Die digitale Bild- und Videoverarbeitung nutzt bereits seit über 30 Jahren eine Mathematik, die helfen könnte, uns auf ein Mehr an Mathematik auch zum Verständnis der Physik einzulassen. Die Bildaufnahme ordnet die messbare Größe der Helligkeit einer Menge an Bildpunkten zu, deren Raster auf die gewünschte Detailauflösung ausgelegt ist. Die digitale Bildverarbeitung macht sich danach zunutze, dass es zwei absolut gleichberechtigte mathematische Darstellungsformen für die Bildinformationen gibt. Neben der Punkt-für-Punkt bildgetreuen Darstellung der jeweils gemessenen Helligkeit transformiert die alternative Darstellungsform die ursprünglichen Bilddaten in einen Frequenzbereich. Das ist Mathematikern geläufig, sie kennen die sogenannte Fourier-Transformation für ein-, zwei-, drei-, n-dimensionale Funktionen.

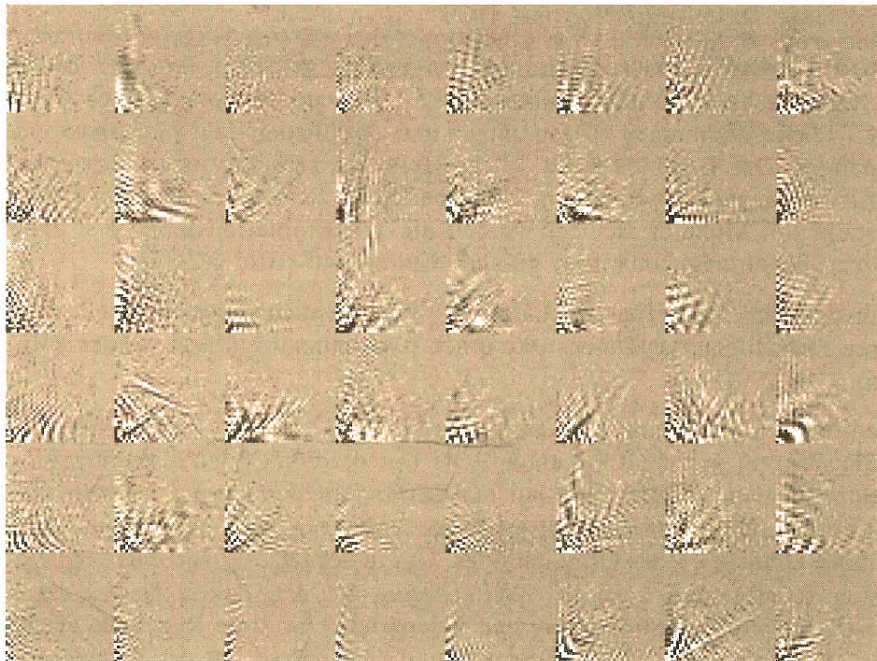


Bild: 40x40er Bildpunkteblöcke sind hier in den Frequenzbereich transformiert

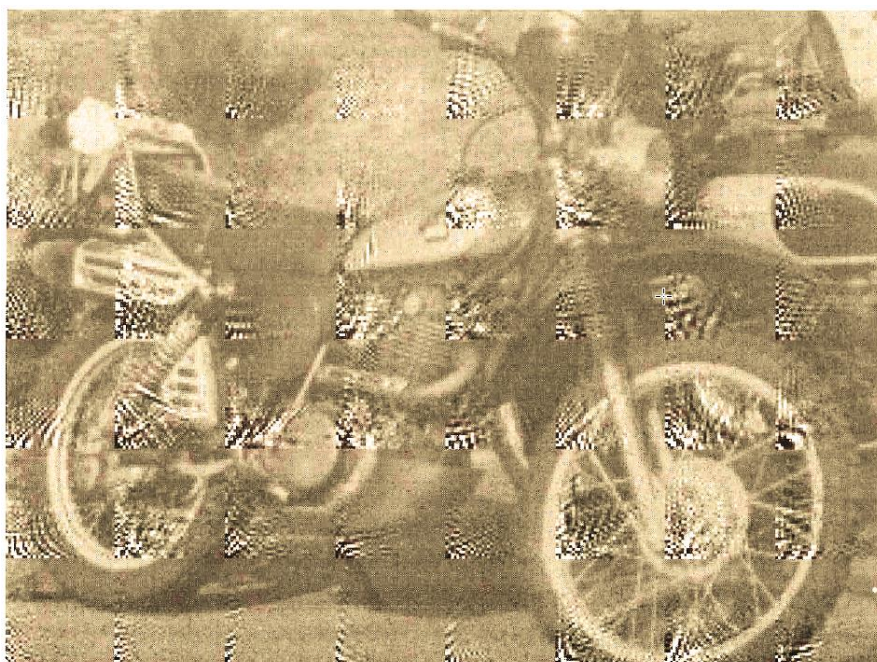


Bild: Mit den Mitteln der Mathematik lässt sich das Ursprungsbild zurückgewinnen.

Theoretisch muss ein Bild nicht in 40x40er oder auch 8x8er Bildblöcke strukturiert werden. Das geschieht mit Rücksicht auf einen ökonomisch sinnvollen Rechenaufwand für die Transformation. Selbstverständlich können wir Bilder auch als Ganzes transformieren. Die Bilder oben zeigen eine sogenannte Diskrete-Cosinus-Transformation mit 40x40er Blöcken. Die transformierten Blöcke sind aus Darstellungsgründen mit starkem Kontrast modifiziert. Sie zeigen in der Frequenzebenen-Darstellung jeweils links unten den durchschnittlichen Grauwert des ursprünglichen Bildblocks. Nach rechts werden die Werte für zunehmend horizontale *räumliche* Frequenzen, nach oben die Werte für zunehmend vertikale Frequenzen dargestellt. Der Nutzen liegt in der Datenreduktion auf einen einstelligen Prozentbereich der Original-Bild-daten. Die eingehandelten Informationsverluste sind für unser Sehen weniger relevant, wenn sich die Auflösung der Helligkeitswerte hin zu höheren räumlichen Frequenzen reduziert.

Mathematik ist für viele Anwendungsbereiche ein hervorragendes Hilfsmittel. Allerdings sprengt es unsere Vorstellungskraft, die Idee der Frequenzebenen-Darstellung auf reale Dinge und auf Materie zu übertragen. Und genau darauf sollten wir vorbereitet sein, wenn wir der Frage nachgehen, was die Welt im Innersten zusammenhält. Ohne Mathe geht es nicht.

Mit diesem Artikel werden Photonen und schwarze Löcher nicht ohne Grund betrachtet. Diese sind zwei Extreme und liegen jenseits unserer Vorstellungsgrenzen. Dabei sind sie noch Teil der physikalisch beobachtbaren Welt. Mit dem Gedankenexperiment in diesem Artikel stoßen wir auf die paradoxe Schlussfolgerung, dass sich Einheiten des internationalen Einheitensystems in Grenzbetrachtungen aufheben können. Hier helfen uns Photonen und schwarze Löcher weiter. Für Photonen scheinen mit nachfolgenden Ausführungen die Einheiten Joule und $1 / \text{Meter}$ identisch zu werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich Photonen, deren Leben nicht durch Aufprall beendet wird, bis ins Unendliche ausbreiten. Unendlich ist in unserer Vorstellung wie auch in der Mathematik nicht definiert und nur in Grenzbetrachtungen zulässig. Der Kehrwert einer räumlichen Grenzbetrachtung einer den Wert 0 annähernden Photonen-Wellenlänge nähert sich einer unendlichen Energie. Das sprengt zwar weiterhin unsere Vorstellungsgrenzen, macht paradoxe Schlussfolgerungen aber zumindest erträglich. Ähnlich verhält es sich mit schwarzen Löchern, an deren Ereignishorizont sich Materie der Lichtgeschwindigkeit nähert. Die Einheit für Geschwindigkeit, Meter/Sekunde , wird in der Grenzbetrachtung für schwarze Löcher ähnlich paradox wie $1 / \text{Meter}$ bei Photonen. Hier gelangen wir nachfolgend zu der Schlussfolgerung, dass die Einheiten für Masse in der zweiten Potenz und für Geschwindigkeit in der Grenzbetrachtung identisch werden. *Quadrat-Kilogramm* werden zu Meter pro Sekunde .

Das *Super-Problem* der Supersymmetrie liegt darin, dass wir Grenzen unserer Vorstellung überwinden müssen. Denn Symmetrien in der Mathematik, die sich etwa mit einer Frequenzbereich-Transformation darstellen lassen, sind regelmäßig mit dem Bilden von Kehrwerten – $1 / x$ – oder mit einer Umkehrung in den Minusbereich – Multiplikation mit -1 – verbunden. Welches Bild aber entsteht in unserem Kopf zum Kehrwert von Materie? Allein ein neuer Begriff *Anti-Materie* genügt hier zum Verständnis nicht. An einem Verständnis, dass die Vorstellung von einem Gegenüber der Materie ein wenig schmackhaft macht, wird im späteren Abschnitt zur Semantik der Merkmale eines schwarzen Lochs gearbeitet.

Worauf wir uns mit diesem Exkurs vorbereitet haben, ist, dass wir es mit der Mathematik versuchen wollen. Klar ist, dass es nicht leicht wird. Wollen wir eine Vorstellung von Symmetrie erarbeiten, so kommen wir an einer Deutung der kniffligsten drei Zahlen nicht vorbei. Was ist Null? Was ist Eins? Was ist minus Eins? Um es vorwegzunehmen: Wir werden diese Fragen mit einer Modellvorstellung beantworten. Das ist einerseits ernüchternd, wenn man sich ein allumfassendes Verständnis erhofft hat. Was wir jedoch gewinnen, ist eine erhebliche Vereinfachung gegenüber bisherigen Modellvorstellungen unserer Welt im Kleinen und im Großen. Das soll inspirieren und zur Entdeckung von Zusammenhängen führen, die im Dickicht eines Welle-Teilchen-Dualismus nicht erkennbar waren.

Ähnlichkeitsbetrachtung, Gleichungssystem schwarzer Löcher

Photon

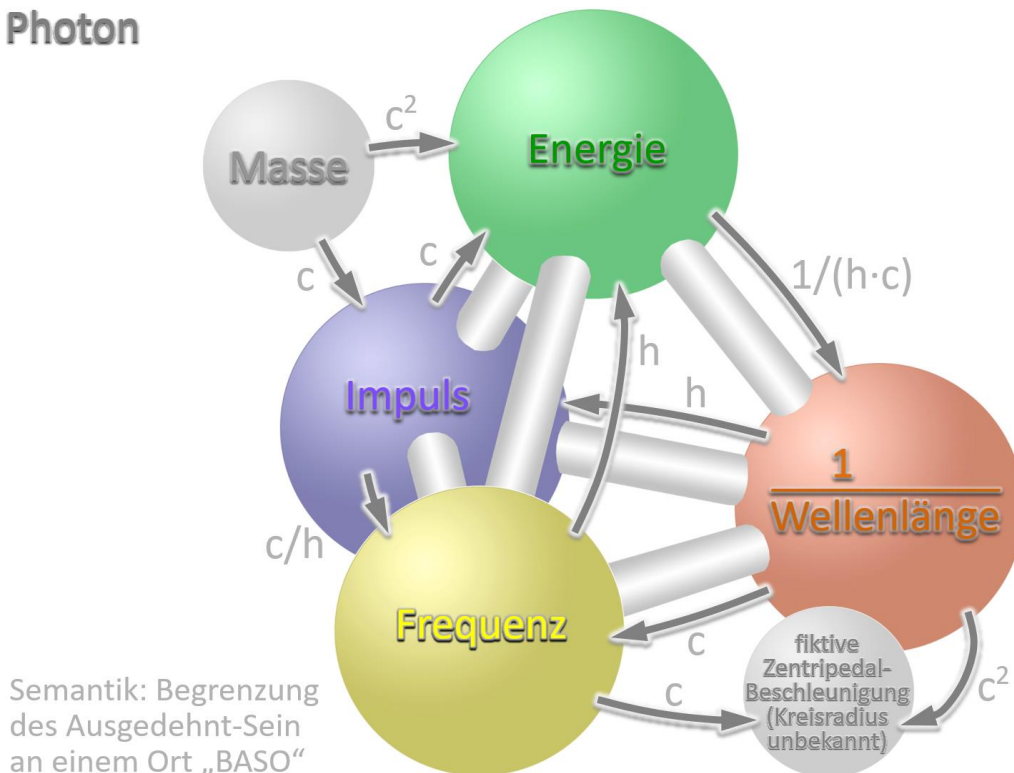


Bild: Orientierungsbasis ist das Monade-Tetraeder für Photonen, siehe Grundlagenartikel

Schwarzes Loch

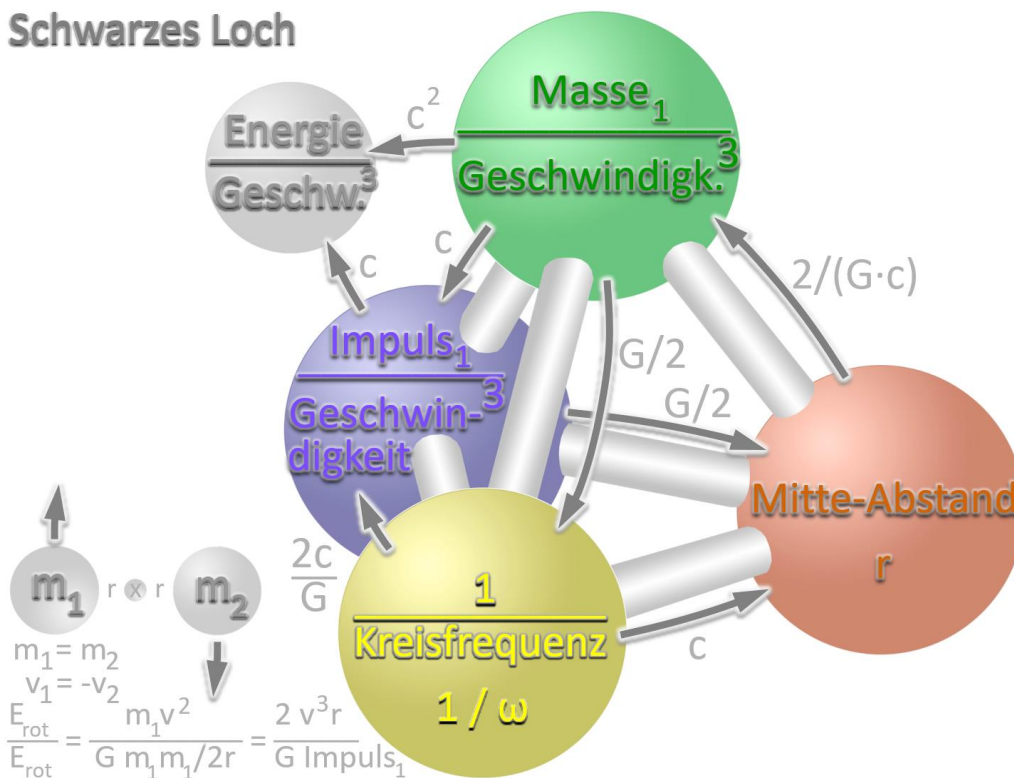


Bild: Merkmale zu einem Massekörper-Paar, das mit Lichtgeschwindigkeit umeinanderkreist

Drei unabhängige Gleichungen für die Verbindungsachsen des Tetraeders sind:

- $\text{Impuls}_{(\text{Objekt-1})} = \text{Masse}_{(\text{Objekt-1})} \cdot \text{Geschwindigkeit}_{(\text{Objekt-1})} = \text{Masse}_{(\text{Objekt-1})} \cdot c$
- $\text{Mitte-Abstand} = c / \text{Kreisfrequenz}_{(\text{Gesamtsystem})} = c / \omega$
- $\text{Masse}_{(\text{Objekt-1})} \cdot \text{Geschwindigkeit}_{(\text{Objekt-1})}^2 = G \cdot \text{Masse}_{(\text{Objekt-1})}^2 / (2 \cdot \text{Mitte-Abstand})$

Zur dritten Gleichung führt eine Gleichsetzung der Rotationsenergie E_{rot} , die einmal über die kinetische Energie beider Objekte ($2 E_{\text{kin}} = \text{Masse} \cdot \text{Geschwindigkeit}^2$) und einmal über die potenzielle Energie durch die Anziehungskraft zwischen den beiden Objekten dargestellt wird. Die potenzielle Energie ergibt sich aus dem Integral der Kraft über die Entfernung der beiden Objekte von Entfernung = $2 \cdot \text{Mitte-Abstand}$ bis ins Unendliche. Alternativ könnte statt über die Entfernung auch über den Abstand zur Mitte integriert und das Ergebnis verdoppelt werden. Die Kraft wird dargestellt mit $F = G \cdot \text{Masse}_{(\text{Objekt-1})} \cdot \text{Masse}_{(\text{Objekt-2})} / \text{Entfernung}^2$. Daraus ergibt sich die Integralfunktion: $E_{\text{rot}} = - G \cdot \text{Masse}_{(\text{Objekt-1})}^2 / \text{Entfernung}$. Gebildet wird die Differenz der Energie im Unendlichen bis Entfernung = $2 \cdot \text{Mitte-Abstand}$: $G \cdot \text{Masse}^2 / (2 \cdot \text{Mitte-Abstand})$. Durch Umformung lässt sich die dritte Gleichung des Gleichungssystems ersetzen mit:

- $\text{Impuls}_{(\text{Objekt-1})} / \text{Geschwindigkeit}_{(\text{Objekt-1})}^3 = 2 \cdot \text{Mitte-Abstand} / G$

Das Gleichungssystem legt die Verbindungen zwischen blauer und grüner, roter und gelber sowie zwischen blauer und roter Ecke des Schwarze-Loch-Tetraeders fest. Darüber hinaus gibt es drei weitere Verbindungsachsen, die sich aus dem Gesamtgefüge ergeben.

Bemerkenswert ist die Ähnlichkeit mit dem Photon-Tetraeder. Alle Verbindungsachsen werden mit zwei Naturkonstanten dargestellt. Jeweils zwei gegenüberliegende Achsen-Paare mit den Naturkonstanten c und G bzw. $G/2$. Die verbleibenden Achsen einmal mit dem Kehrwert des Produkts der Naturkonstanten und einmal mit einer Division beider Naturkonstanten. Die Pfeile legen die Multiplikationsrichtung fest. Die Richtungen im Schwarze-Loch-Tetraeder ergeben sich durchgängig durch Umkehrung der korrespondierenden Richtungen im Photon-Tetraeder.

Louis de Broglie hat die Eigenschaften von Photonen auf Objekte mit Ruhemasse übertragen. Damit konnten wir im Photon-Tetraeder eine Vergleichbarkeit von Photonen und Objekten mit Ruhemasse annehmen. Mit Fortsetzung des Gedankenexperiments soll das Schwarze-Loch-Tetraeder am Übergang zwischen äußerem Universum und schwarzem Loch ebenfalls zwei Bereichen zugeordnet werden. Einmal einem rotierenden System mit zwei Objekten außerhalb eines schwarzen Lochs. Oder alternativ dazu umeinanderkreisenden Objekten auf der Oberfläche eines schwarzen Lochs. Wir betrachten Objekte, die sich Lichtgeschwindigkeit nähern.

Mit im Grundlagen-Artikel gestartetem Gedankenexperiment wurde die These gestützt, dass sich die Einheiten Joule und Meter gegenseitig aufheben können. Mit Ähnlichkeit der Merkmale-Tetraeder von Photonen und schwarzen Löchern schließen wir auf eine zweite These, die ein weiteres Mal auf eine Aufhebung von Einheiten im internationalen Einheitensystem hinauslief. Wir nehmen an, dass das Verhältnis von Gravitationskonstante und Planckschem Wirkungsquantum eine aus Zahlen ohne Einheit berechenbare Größe sein könnte. Die Einheit der *Zweiten Potenz von Masse*, kg^2 , würde der *Einheit von Geschwindigkeit*, m/s , entsprechen.

Fortsetzung des Gedankenexperiments

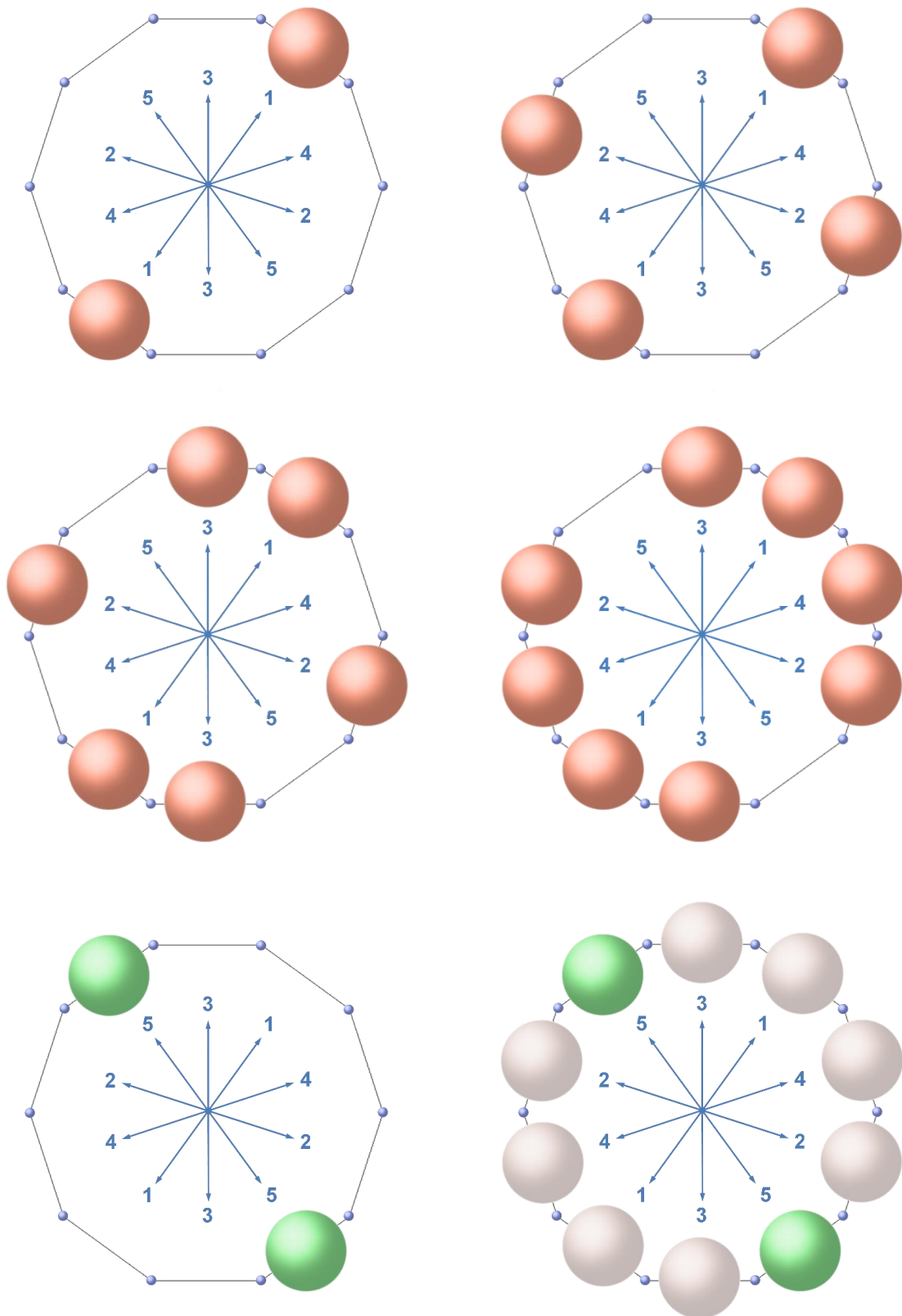
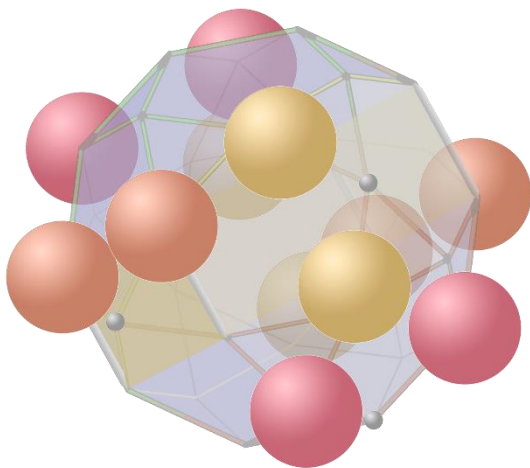


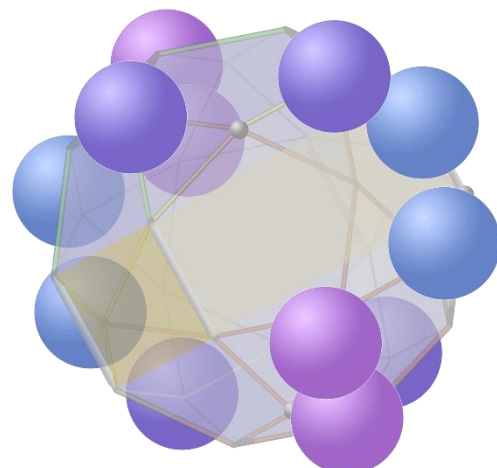
Bild: Bis zu vier Objekt-Paare auf einer Umlaufbahn, es entsteht ein kreisendes Lücken-Paar.

Bevor wir uns dem Zusammenhang zwischen Photonen, Materie und schwarzen Löchern nähern, sollten wir uns ein Schema zugrunde legen. Wie können Denkansätze aus dem oben genannten Grundlagen-Artikel zum kurzfristig Ortsfest-Werden von Photonen auf schwarze Löcher übertragen werden? Was könnten im Kern die Bedingungen sein, unter denen Materie zu schwarzen Löchern wird? Wie lassen sich bereits erprobte Denkansätze mit Monade und Ikosidodekaeder logisch weiterentwickeln?

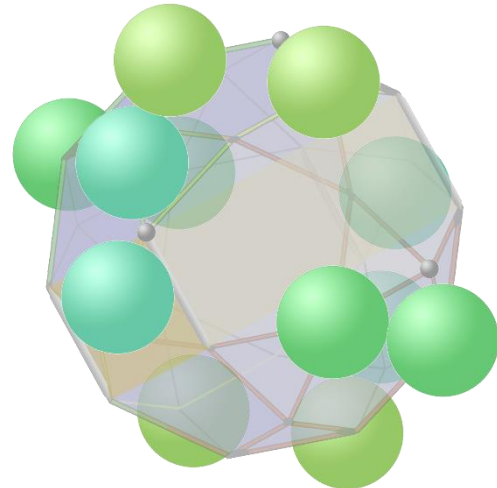
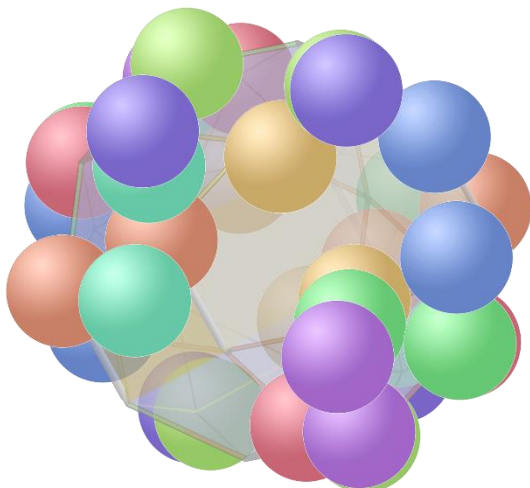
In einem schwarzen Loch ist es sehr eng. Wir stellen uns daher vor, dass im Innern von schwarzen Löchern Teilchen zur Regel werden, die im Universum außerhalb nicht oder nur kurzfristig und instabil existierten. Für Teilchen und Photonen haben wir eine Modellvorstellung von umeinanderkreisenden Objekt-Paaren. Sechs Objekt-Paare bilden sechs in Form eines Ikosidodekaeder verkoppelte Umlaufbahnen. Im stabilen Zustand unterstellen wir, dass je Umlaufbahn nur ein einziges Objekt-Paar unterzubringen ist. Für schwarze Löcher ändert sich diese Vorstellung. Pro Umlaufbahn sollen unter hohem Materie-Druck zwei und auch drei Objekt-Paare mit hinreichender Stabilität unterzubringen sein. Wir wissen, dass ein Ikosidodekaeder aus 30 Eckpunkten und 60 Verbindungen besteht. Zwei Objekte mal sechs Umlaufbahnen ergibt bereits 12 im Ikosidodekaeder kreisende Objekte im stabilen ersten Zustand. Bei fünf Objekt-Paar-Belegungen je Umlaufbahn wären alle Verbindungen belegt. Es käme zum Stillstand, vorstellbar als absolutes Nichts. Den Fall schließen wir aus. Bei vier Objekt-Paar-Belegungen entstehen Lücken-Muster. Mit dieser Belegung sehen wir umeinanderkreisende Lücken-Paare. Die Betrachtung lässt sich umkehren und macht im Gedankenexperiment aus sechs Lücken-Paaren einen Anti-Objekt-Paare-Verbund ... ein Anti-Photon.



1



2



3

Bild: In rot, blau, grün 6-Objekt-Paare-Konstellationen, gegenseitig ausweichende Positionen

Bei vier Objekt-Paaren auf allen sechs Umlaufbahnen entlässt ein schwarzes Loch ein Anti-Photon in die zu unserem Universum komplementäre Gegenwelt. Umgekehrt gelangt bei nur einem Objekt-Paar auf allen Umlaufbahnen ein normales Photon in das bekannte Universum. Das schwarze Loch beherbergt also alle Teilchen, die dazwischen liegen. Teilchen mit zwei und drei 6-Objekt-Paare-Konstellationen mit 24 bzw. 36 Objekten auf ihren Umlaufbahnen.

Hoher Druck im schwarzen Loch hin oder her. Das Bild oben zur Überlagerung von drei 6-Objekt-Paare-Konstellationen veranschaulicht, dass es so nicht geht. Wir erweitern unsere Modellvorstellung mit der dreidimensionalen Darstellung innenliegender Ikosidodekaeder. Mit dieser Vorstellung ist es nur noch ein weiterer Schritt zu der Idee zusätzlicher Dimensionen.

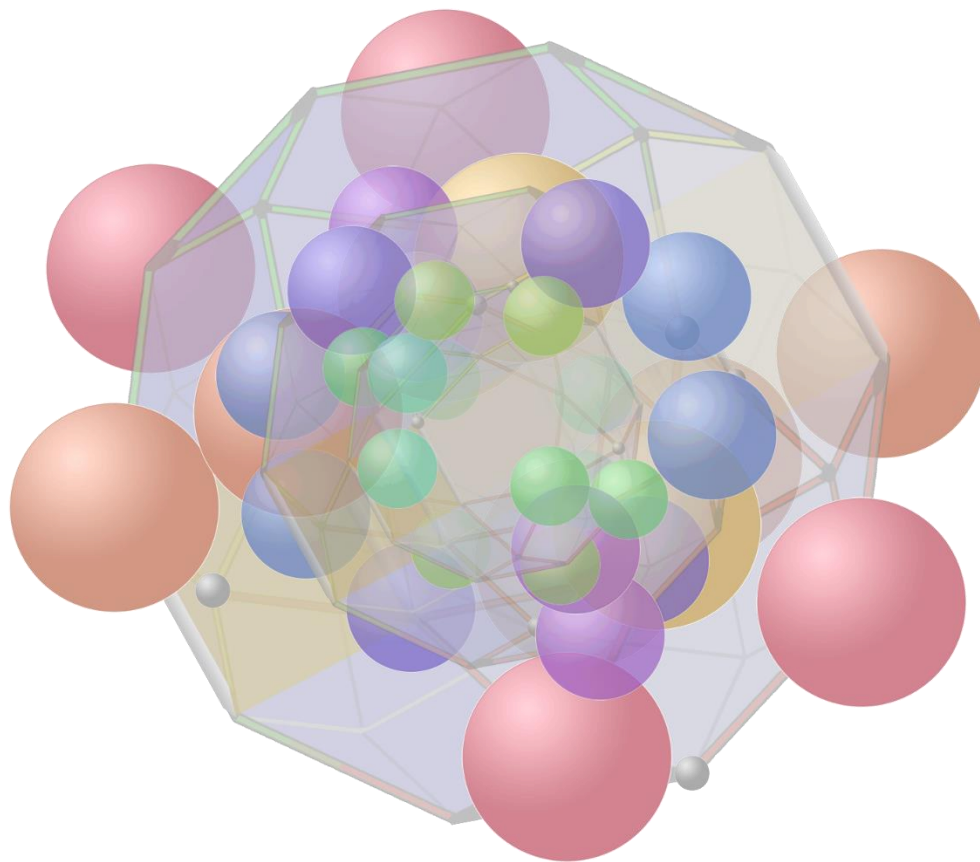


Bild: Mögliches Ausweichen vor der Enge in eine vierte (blau) und fünfte Dimension (grün)

Die Einteilung in fünf Konstellationen –

- ... *eins* für Photon in unserem Universum
- ... *zwei* für Ausweichen in eine vierte Dimension
- ... *drei* für Ausweichen in zwei weitere Dimensionen, eine vierte und eine fünfte
- ... *vier* für Anti-Photon in der Gegenwelt
- ... *fünf* für das absolute Nichts

– ist der wesentliche Erkenntnisbeitrag dieses Artikels.

Wir rechnen damit, es mit einer fünfdimensionalen Raum-Zeit zu tun zu haben. Dabei lebt sowohl das bekannte Universum wie auch die Gegenwelt mit der jeweiligen Sicht auf drei räumliche und zwei zeitliche Dimensionen. Bei einem Wechsel zwischen den Welten würde man seine beiden zeitlichen Dimensionen in räumliche eintauschen. Und die drei räumlichen Dimensionen gegen die noch fehlende, neue räumliche und die zwei zeitlichen Dimensionen.

Schwarzschild-Radius – Brücke zu semantischer Interpretation

- $\text{Masse}_{(\text{Objekt-1})} / \text{Geschwindigkeit}^3_{(\text{Objekt-1})} = \text{Mitte-Abstand} \cdot 2 / (G \cdot c)$

... erhalten wir aus dem Gleichungssystem für schwarze Löcher, welches wir bereits für eine Ähnlichkeitsbetrachtung herangezogen hatten. Wir interpretieren ein System mit zwei umeinanderkreisenden Körpern, Objekt-1 und Objekt-2, mit gleichen Massen. Für das Gesamtsystem bezeichnen wir die Summe aus $\text{Masse}_{(\text{Objekt-1})}$ und $\text{Masse}_{(\text{Objekt-2})}$ kurz als Masse. Die Geschwindigkeit soll den Grenzfall darstellen und ist gleichzusetzen mit c . Es ergibt sich:

- $0,5 \cdot \text{Masse} / c^3 = \text{Mitte-Abstand} \cdot 2 / (G \cdot c)$
- $\text{Mitte-Abstand} = 0,25 \cdot G \cdot \text{Masse} / c^2$

Wir nehmen an, dass am Ort, an dem ein Anti-Photon am Ereignishorizont einem schwarzen Loch entkommt, kurz vorher eine Überbelegung mit vier Objekt-Paaren auf allen sechs Umlaufbahnen entstand. In der Modellvorstellung des Ikosidodekaeder. Sofern die Objekt-Paare solchen unseres Universums entsprechen, erschaffen die Lücken ein Anti-Photon. Umgekehrt erschaffen Objekte der Gegenwelt mit vier Lücken-Paaren auf allen Umlaufbahnen ein Photon.

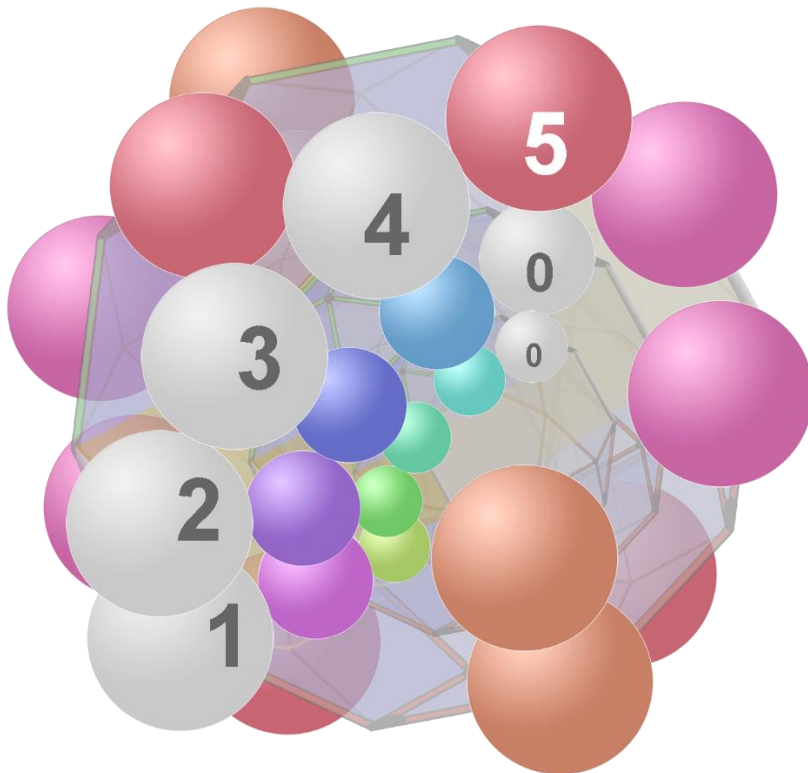


Bild: Photonen bzw. Anti-Photonen entstehen aus Lücken ihrer überbelegten Gegenwelt

Der Raum innerhalb des schwarzen Lochs soll per Überbelegung mit zwei oder drei Objekt-Paaren auf sechs Umlaufbahnen die Grundsubstanz für die Abstrahlung von Photonen und Anti-Photonen liefern. Im Gedankenexperiment nehmen wir an, dass nur als stabil geltende Masse mit einem Objekt-Paar pro Umlaufbahn am Ereignishorizont als Masse des schwarzen Lochs beobachtbar und messbar ist. Dafür sollen Objekt-1 und -2 die 8-fache beobachtbare Masse besitzen. Sie entziehen sich der Beobachtung zur Hälfte durch Wandlung in Anti-Materie und durch am Ereignishorizont benötigte vierfache Überbelegung der Umlaufbahnen. Wir setzen $\text{Masse} = 4 \cdot \text{Masse}_{(\text{Schwarzes Loch})} + 4 \cdot \text{Masse}_{(\text{Anti-Materie})} = 8 \cdot \text{Masse}_{(\text{Schwarzes Loch})}$ in die Gleichung ein. Und erhalten die Formel für den Schwarzschild-Radius r_s zum Ereignishorizont:

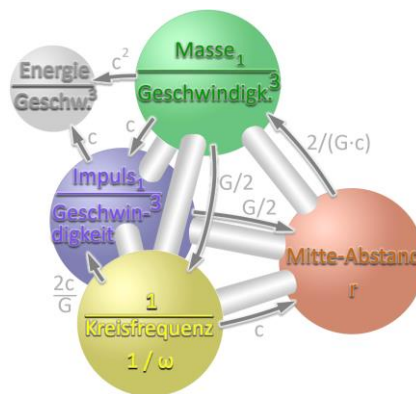
- $r_s = 2 \cdot G \cdot \text{Masse}_{(\text{Schwarzes Loch})} / c^2$

Denkbare Semantik der Merkmale eines schwarzen Lochs

Wir schließen an die Überlegung des eingangs genannten Grundlagenartikels an. Darin wurde der Grenzfall von Photonen, die entweder gerade von einem Massekörper losgesendet oder an einem Empfänger eintreffen, besprochen. Im Grenzfall sind sie noch Teil des Energietransfers, dessen Wellencharakter eher durchschaubar ist. Sie sind aber zugleich auch knapp dahinter oder davor, Teil eines Massekörpers zu werden. Teilchencharakter inklusive.

Dieser Abschnitt bespricht eine neue Sicht auf die physikalischen Bedeutungen der Merkmale im Monade-Tetraeder eines schwarzen Lochs. Ziel ist es, den Welle-Teilchen-Dualismus durchschaubarer zu machen. Dazu werden diese Merkmale für den Grenzfall von umeinanderkreisenden Massekörpern betrachtet, die sich am Ereignishorizont der Lichtgeschwindigkeit annähern. Damit sind sie noch Teil des beobachtbaren Universums, zugleich aber auch schon knapp davor, Teil eines schwarzen Lochs zu werden. Im letzten Abschnitt haben wir dazu über den Schwarzschild-Radius eine Brücke zur Photonen-Abstrahlung durch schwarze Löcher hergeleitet. Wir sprechen über nichts Geringeres als die berühmte Hawking-Strahlung, die von Stephen Hawking 1975 vorhergesagt wurde.

Im Gleichungssystem-Tetraeder steht der Mitte-Abstand r einem kuriosen Schwarze-Loch-Merkmal gegenüber $\gg$ Masse-Objekt-1 geteilt durch dritte Potenz der Geschwindigkeit $\ll$. In unserem analysierten Grenzfall hat Objekt-1 die Funktion, einen Ort auf dem Ereignishorizont festzulegen. Die Masse von Objekt-1 ist dagegen keineswegs allein einem Ort zuschreiben. Sondern einem kompletten dreidimensionalen Raum. Semantisch lässt sich das kuriose Merkmal als Wirkung am Ort der Entsendung eines Photons aus einer sich in alle Richtungen verteilenden Masse interpretieren. Schnell bewegte Masse, die in den Grenzen des schwarzen Lochs gefangen ist. Der Bezug zu einer Bewegung über alle Dimensionen hinweg wird durch Division mit der dritten Potenz der Geschwindigkeit hergestellt. Die semantische Idee erlaubt es, Objekt-1 als Summe eng zusammengedrückter Photonen zu deuten: Diese Summe ist dann nötig, ein Photon im Abstand r von der Mitte der Kreisbahn des Objekt-1 entkommen zu lassen. Die für dieses Gedankenexperiment gesuchte Zahl entspräche dem Kehrwert des Faktors, der in umgedrehter Richtung von der grünen zur roten Merkmale-Ecke führte...



im Schwarzes-Loch-Tetraeder,

Grün-rot-Faktor = $G \cdot c / 2$.

Als Flucht aus dem Schwarzen Loch sollen Objekt-1-Photonen nur betrachtet werden, wenn das Produkt der Wahrscheinlichkeiten zur Abstrahlung eines Photons von einem Sender und Ankunft bei einem Empfänger einbezogen wird. Dieses ergibt sich aus $h \cdot c$. Außerdem trägt noch die gegenüberliegend kreisende Masse zur Photonen-Strahlung bei. Der Effekt verdoppelt sich. Mit Umformung ergibt sich ein Faktor $(h \cdot c) \cdot G / h$. Die Thesen in diesem Artikel werden in Verbindung mit der Formel für G und mit nachfolgender Logik gestützt.

$$G = h \frac{m/s}{kg^2} \cdot 10^{23} \cdot \left(\frac{20.000 \cdot \cos^2 36^\circ}{1 - \frac{1}{50.000}} + \frac{96}{1 - \frac{1}{500}} \right) / \left(\frac{20.000 \cdot \cos^2 36^\circ}{1 - \frac{1}{50.000}} + \frac{1}{1 - \frac{1}{500}} \right)$$

Bild: Gravitationskonstante unmittelbar aus dem Planckschen Wirkungsquantum

Wahrscheinlichkeit des Sprungs vom Objekt- zum Lücken-Paar

Aus der Überlegung zur Semantik der Merkmale eines schwarzen Lochs sind wir auf den zweifachen Grün-rot-Faktor $= G \cdot c$ gekommen, umgeformt: $(h \cdot c) \cdot G / h$. Der Teil G / h in der Formel wird interpretiert als nötige Anzahl an Photonen – oder besser: Photonen-ähnlichen Teilchen-Modellen. Nötig für: Mit dieser *Photonen-Zahl* entsteht ein freies Photon, das am Ereignishorizont abgestrahlt wird. Den Anteil $h \cdot c$ in der Formel kennen wir aus dem eingangs genannten Grundlagenpapier zu den Naturkonstanten. Darin wird $h \cdot c$ als Wahrscheinlichkeit interpretiert, dass ein Photon ortsfest wird. Die zwei Objekte des Gedankenexperiments kreisen hauchdünn außerhalb des Schwarzen Lochs umeinander. Sie tragen zur benötigten Photonen-Zahl von außen bei. Der mit $h \cdot c$ berechnete Photonen-Zahl-Anteil wird als vom kreisenden Objekt zum Schwarzen Loch *übertragen* interpretiert und damit als Teilmenge der Photonen-Zahl, die zum Inneren des Schwarzen Lochs zählt. Sie wird entrissen. Der Eckwert im Gleichungssystem-Tetraeder, Masse durch Geschwindigkeit hoch drei, wird damit passend. Denn der Merkmalbestandteil der Masse wird mit dem Faktor $h \cdot c$ auf Schwarze-Loch-Photonen bezogen. Nur so passt er inhaltlich zur Berechnung der Photonen-Verhältnisse.

Die nachfolgende Rechnung funktioniert selbstverständlich nur, falls sich die These aus dem Abschnitt zur Ähnlichkeitsbetrachtung und zum Gleichungssystem schwarzer Löcher bewahrt. Falls sich die Einheiten für die *Zweite Potenz von Masse und Geschwindigkeit* entsprechen, bzw. untereinander austauschbar sind. Gestützt wird die Behauptung durch die bemerkenswerte Genauigkeit, mit der sich der Zahlenwert von G berechnen lässt. Das gesuchte Verhältnis basiert auf der Zahl 10 hoch 23 und einem Korrekturfaktor von 1,00727. Der wird im nächsten Abschnitt aufgeschlüsselt. Damit wird der heute bekannte Wert für die Gravitationskonstante G innerhalb der technisch möglichen Messgenauigkeit getroffen. Die Abweichung von G zum per Formel ermittelten Wert liegt mit $7,5 \cdot 10^{-6}$ deutlich innerhalb der Messgenauigkeit von $22 \cdot 10^{-6}$. Nachfolgend betrachten wir die Logik hinter der Zahl 10 hoch 23.

Mit fünf Ikosidodekaeder-Konstellationen – *eins* für Photon in unserem Universum ... *zwei* für Ausweichen in eine vierte Dimension ... *drei* für Ausweichen in zwei weitere Dimensionen, eine vierte und eine fünfte ... *vier* für Anti-Photon in der Gegenwelt ... *fünf* für das absolute Nichts – lassen sich im Prinzip Universum und Gegenwelt konstruieren. In schwarzen Löchern begegnen sich bekanntes Universum und Gegenwelt. Darin sind Druck und Materialdichte so groß, dass auf engem Raum fortlaufend mehrere Objekt-Paare auf gemeinsame Umlaufbahnen gezwungen werden. In der Modellvorstellung.

Vier Objekt-Paare auf einer Umlaufbahn ergeben ein Lücken-Paar. Das Lücken-Paar wird zum Anti-Objekt-Paar einer Gegenwelt. Die Lücken des einen Universums werden zu Objekten des anderen und umgekehrt. Die Schöpfung eines Lücken-Paars gelingt nur bei gleicher Umlaufrichtung der vier Objekt-Paare. Wahrscheinlichkeitsfaktor, der für jedes Objekt-Paar und jeden der sechs Kreisläufe eines Ikosidodekaeder einzusetzen ist: 1 : 10. Dieser ergibt sich aus 5 möglichen Oppositionen der Objekt-Paare und zwei möglichen Umlaufrichtungen. Für die Wahrscheinlichkeitsrechnung ergibt sich mit Berücksichtigung der sechs Kreisläufe und vier Objekt-Paare zunächst ein Faktor von 10 hoch 24. Da das erste einzubeziehende Objekt-Paar keine Startbedingung hat, fällt es aus der Berechnung raus. Es ergibt sich insgesamt eine Wahrscheinlichkeit für den Sprung einer *Objekt-Paare-Wohngemeinschaft* zu einem Lücken-Paar: 10 hoch 23. Der Faktor für G durch h ergibt sich aus diesem Wert.

Korrekturfaktor wegen erschwelter Beobachtungsbedingungen

In der Quantenmechanik ist eine Beobachtung ohne Beeinflussung des zu beobachtenden Objekts nicht möglich. Daher wird in Gedankenexperimenten zu Photonen und schwarzen Löchern der Summand 1 in den Kehrwert von Wahrscheinlichkeitsfaktoren eingebaut.

Im Abschnitt zum Thema Beobachten im eingangs genannten Grundlagenpapier wird dazu weiter präzisiert, dass Spiegelungsverluste im Modell einer Beobachter-Monade zusätzlich zu berücksichtigen sind. Der Summand für die Beobachtung fließt erst nach Multiplikation mit einem eigenen Korrekturfaktor mit dem Wert von $1 / (1 - 1 / 500)$ ein. Mit der abschließenden Berücksichtigung der Korrekturfaktoren wird auch der Wert für h innerhalb der technisch möglichen Messgenauigkeit getroffen, siehe separater Artikel.

Der Abschnitt zur Semantik der Merkmale eines schwarzen Lochs stellt den gesuchten Korrekturfaktor für das Verhältnis G / h in präzisierter Aufschlüsselung weiter oben dar. Dieser berücksichtigt den Unterschied der Beobachtungsbedingungen für die Naturkonstante h gegenüber den erschwerten Bedingungen für die Gravitationskonstante. Nachfolgend wird detailliert, wie einer von sechs Wahrscheinlichkeitsfaktoren zur Bestimmung des Produkts aus $h \cdot c$ abzuändern ist. Die *G-Formel* zeigt eine zu berücksichtigende Änderung eines Summanden, der in den Kehrwert eines Wahrscheinlichkeitsfaktors einfließt.

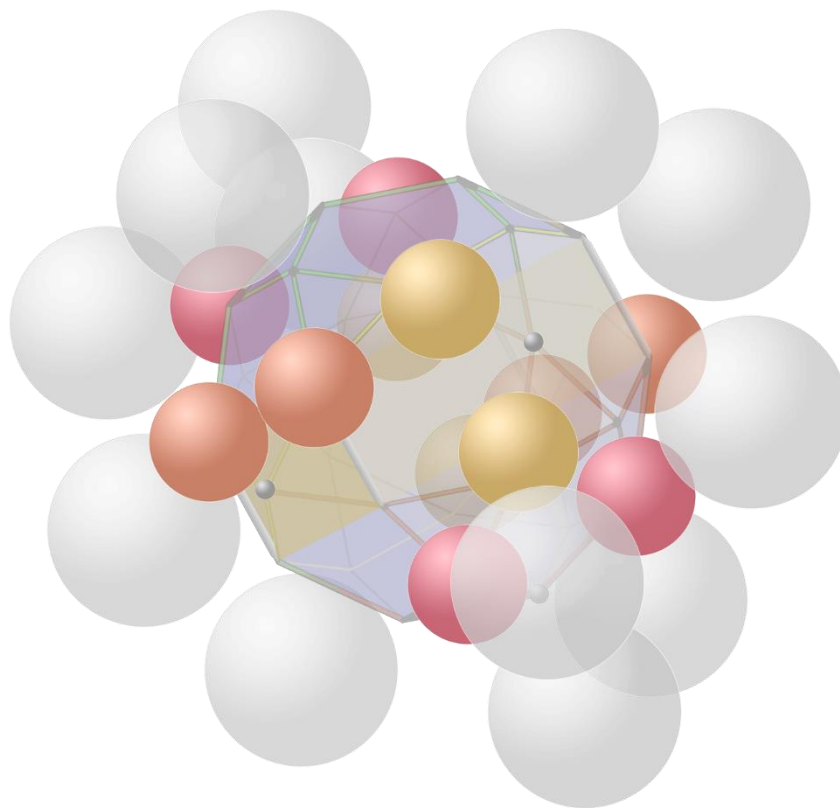


Bild: Eins von 6 am Senden/Empfangen beteiligten Photonen auf mittlerer Dimensionsposition

Unter dem Massedruck des schwarzen Lochs gibt es durch die Verfügbarkeit zweier zeitlicher Dimensionen eine vierte und eine fünfte Dimension, mit deren Hilfe Photonen in schwarzen Löchern die Vorstellung von Wohngemeinschaften zulassen. Die unter dem Massedruck geschaffenen Ausweichmöglichkeiten erlauben drei alternative Dimensionspositionen. Wir gehen davon aus, dass sich alle sechs am Senden und Empfangen beteiligten Photonen auf derselben Dimensionsposition befinden müssen. Addiert man für das erste Photon, das in seiner Dimensionsposition frei ist, die Zahl eins und für die übrigen fünf beteiligten Photonen jeweils die Zahl drei, so gelangt man zu $1 + 5 \cdot 3 = 16$. Ein einfacher Beobachtungsverlust durch Addition der Zahl eins pro Wahrscheinlichkeit-Kehrwert jedes Photons genügt nicht. Im Gedankenexperiment gehen wir davon aus, dass sich für ein Photon dessen Beobachtungseinheit von der Zahl eins auf 96 erhöht. Diese erhöhte Zahl fließt als Summand im Nenner bei der Berechnung der Wahrscheinlichkeit eines der sechs einzubeziehenden Sende- und Empfangs-Photonen ein. Die Zahl 96 ergibt sich aus der Summe 16 von oben und Multiplika-

tion mit 6. Der Faktor 6 geht auf die jeweils sechs im Ikosidodekaeder-Modell angenommenen Objekt-Paare eines Photons zurück. Damit wird berücksichtigt, dass bei *sparsamer* Beobachtung viele Photonen gleichzeitig einbezogen werden, von denen beim Voranschreiten von einem beobachteten Objekt-Paar zum nächsten erst nach und nach die ungeeigneten herausfallen. Beobachtungseistung wird verbraucht. Die Zahl 96 in der Wahrscheinlichkeitskomponente eines der Photonen ergibt sich aus dem Produkt der Zahl 16 für die Anzahl an Dimensionskonstellationen von vier Paaren mit der Anzahl 6 der Objekt-Paare eines Photons.

Nachbetrachtung

An den Anfang dieses Artikels haben wir eine Semantik-Idee zum Photon gestellt, um mit einer methodischen Sichtweise an schwer vorstellbare schwarze Löcher heranzugehen. Die Semantik-Idee ist Ergebnis einer in sich geschlossenen Monade-Betrachtung, die vier messbare Merkmale miteinander verschmilzt und zu einer neuen Sicht der Dinge führt. Die Semantik-Idee zum Photon wurde formuliert mit der „Begrenzung des Ausgedehnt-Sein an einem Ort“, kurz: BASO. Die ebenso undurchsichtige Welt der schwarzen Löcher wurde mit einem vergleichbaren Merkmale-Tetraeder analysiert. Danach ist eine ähnliche Bedeutungs-zuordnung möglich: „Begrenzung des Austauschs zwischen Objekten“, kurz: BAZO.

Photonen, ihre Energie und ihr BASO gestalten den Raum und seine Energieverteilung. Je mehr *Photon* auf einen Ort wirkt, desto mehr wird das Auseinanderdriften begrenzt. Schwarze Löcher, ihre Masse und ihr BAZO gestalten die Gravitations-Landkarte des Universums und seine Koexistenz mit einer Gegenwelt. Je mehr *schwarzes Loch* an einem Ort, desto mehr wird ein Austausch zwischen Objekten reduziert und Wirkungen auf Photonen beschränkt.

Es stellt sich die Frage, ob unser Universum mit der hier vorgeschlagenen Semantik anschaulicher wird. Und ob auch der Welle-Teilchen-Dualismus bei Betrachtung von drei räumlichen und zwei zeitlichen Dimensionen an Widersprüchlichkeit verliert? Die Betrachtung von Photonen auf der einen und schwarzen Löchern auf der anderen Seite nutzt gegenüberliegende Extreme unserer Welt und hebt eine Differenzierung des Merkmals der Masse hervor. Deren genauere Analyse auf sechs Ebenen führt zu der Anschauung einer Begrenzung des Ausgedehnt-Sein und einer Begrenzung des Austauschs zwischen Objekten.

Differenzierungsebene	Interpretation	verbunden mit	Effekt für Einheiten:
Masse / Geschwindigkeit ³	Gravitation/BAZO	1 / ω	$\text{kg}^2 = \text{Meter/Sekunde}$
Masse / Geschwindigkeit ²	Impuls/Geschw. ³		bei schwarzem Loch
Masse / Geschwindigkeit ¹	Anti-Materie		>> gegenüber-
Masse · Geschwindigkeit ⁰	Materie		liegende Extreme <<
Masse · Geschwindigkeit ¹	Impuls		bei Photonen gilt:
Masse · Geschwindigkeit ²	Energie/BASO	Frequenz	$\text{Joule} = 1 / \text{Meter}$

BASO und BAZO tragen zum Verständnis von Eigenschaften der Raum-Zeit an einem Ort bei. Sie führen weg von der Materie als unser Denken bestimmendes Element. Wir kommen fort von der Vorstellung einer Krümmung der Zeit und des Raumes durch Objekte. Die Objekte und Materiekörper, die wir tatsächlich sehen, lassen sich vielleicht besser als Kumulationen eines ortsbezogenen BASO/BAZO-Merkmals verstehen. Je nach Ausprägung einmal mehr im Bereich der Materie, ein anderes Mal der Anti-Materie. Aus Sicht der Mathematik führt lediglich eine Umkehrung eines Frequenz-Merkmals von der Anschauung der Materie zur Anschauung der Anti-Materie. Mit den Methoden der Fourier-Transformation lassen sich so Universum und Gegenwelt möglicherweise als zwei Seiten einer einzigen Sache verstehen?