

# **Zur Anatomie Schwarzer Löcher, das G-Boson, Dunkle Materie und Dunkle Energie**

## **War beim Urknall einiges anders?**

### Inhaltsverzeichnis

1. Abstract
2. Einleitung
3. Vorbetrachtung anhand von Planck-Einheiten
4. Die Grenzkraft
5. Grenzkraft und Schwarze Löcher, das G-Boson
6. Eigenschaften des G-Bosons
7. Entstehung der G-Bosonen, die Dunkle Materie und Energie
8. Was bedeutet das für den Urknall?
9. Astronomische Befunde
10. Zusammenfassung

## **1. Abstract**

In dieser Arbeit wird untersucht, ob es möglich ist, mit den Mitteln der Theoretischen Physik mehr auszusagen über das, was sich hinter dem Ereignishorizont Schwarzer Löcher verbirgt, als nur zu Masse, Drehimpuls und Ladung. Dabei wird versucht, mit Hilfe von Naturkonstanten auf Grenzaussagen zu stoßen, um dann darauf aufbauend das Phänomen „Schwarzes Loch“ einem allgemein physikalischen Verständnis Raum zu geben und dadurch aufzuklären, was Schwarze Löcher tatsächlich sind, ob sie zur Singularität verkommen können und warum die Raum- Zeitmetrik am Ereignishorizont versagt. Des Weiteren wird die Frage untersucht, ob es darüber hinaus neue Deutungsmöglichkeiten der ausschließlich über Gravitation mit der Welt des Standardmodells der Teilchenphysik wechselwirkenden Dunklen Materie gibt und warum das so ist. Ebenso wird die Frage der Dunklen Energie in diesem Zusammenhang behandelt, da neue Folgerungen für den Urknall entstehen.

## 2. Einleitung

Seit Karl Schwarzschild 1916 eine Lösung der Einsteinschen Allgemeinen Relativitätstheorie (ART) für Gravitationsfelder nicht rotierender ungeladener Massen berechnete, deren Zentrum er als Singularität sah, und sich in der daraus hervorgehenden Metrik (Tensor, der die Raumeigenschaften beliebig dimensionierter Räume in der Differentialgeometrie beschreibt) ein Radius (Schwarzschild-Radius, Ereignishorizont) ergab, an dem die Geometrie zusammenbricht, war die Theorie der Schwarzen Löcher geboren. Denn innerhalb dieses Radius' konnten keinerlei Aussagen durch die ART mehr gemacht werden, nur soviel war klar, nichts, selbst Licht nicht, konnte, was es einmal hinter diesem Radius verschwunden, dort jemals wieder zum Vorschein kommen. Und wo keinerlei Strahlung, erst recht keine Materie herkommen kann, ist es absolut schwarz. Daher bezeichnete man diese Gebilde als „Schwarze Löcher“ (so zuerst 1967 von John Archibald Wheeler benannt), ohne zu wissen, ob so etwas überhaupt existieren konnte in der Wirklichkeit. Es sollten Jahrzehnte vergehen, bis die Astronomie Hinweise auf diese Gebilde lieferte. Die Theoretische Physik und Astrophysik musste sich darauf beschränken auszurechnen, was am Rand geschehen kann und weitere Metriken für geladene und/oder rotierende Massen herzuleiten. Die Existenz Schwarzer Löcher ist mittlerweile längst astronomisch nachgewiesen, durch Nachweis des vorhergesagten Linseneffekts, durch Bahnvermessungen im Zentrum unserer Galaxis, wo man im Sternbild Schütze (Sagittarius) eine übergroße nicht direkt sichtbare Masse für die Bahnverläufe benachbarter Sterne verantwortlich machen konnte (Physik-Nobelpreis 2020) und seit kurzem ist es der Astronomie sogar gelungen, ein Schwarzes Loch radioteleskopisch zu visualisieren <sup>1)</sup>.

Damit ist klar, es gibt sie, die Schwarzen Löcher und hinter den Ereignishorizont kann niemand blicken, dort existiert nur evtl. rotierende und/oder geladene Masse. Besser sollte man von Energie als von Masse sprechen wie ich in diesem Aufsatz zeigen werde. Wie kann man das aber tun, wenn doch niemand hinter den Ereignishorizont zu blicken vermag? Blicken kann man nicht, aber die Wissenschaft hat Mittel: Phantasie, Logik, Gedanken, Theorien, Mathematik, die Realität. Zuerst schafft die Phantasie Modellvorstellungen, dann prüft das Skalpell der Logik diese mit vorhandenem bereits zur Genüge untermauertem Wissen, bündelt die Gedanken und entwirft eine Theorie, die mathematisch aufgebaut in sich konsistent sein und in der Realität bestehen muss. Im Letzteren liegt nun zunehmend in der Forschung die Hauptproblematik. Der experimentelle Prüfaufwand kann ins Undurchführbare steigen und die Realität kann unserem Erkenntnisdrang einen Riegel vorschieben. Dann befinden wir uns

buchstäblich nicht nur am Ereignishorizont, sondern am Erkenntnishorizont. Und doch bleibt ein Weg. Wir müssen den Ereignishorizont verkleinern und hoffen, auf eine durch Naturkonstanten bedingte Grenze zu stoßen, ohne dass es sich dabei um Singularitäten handelt. Dann ist es nicht der Erkenntnishorizont, sondern die Erkenntnis eines kleinsten Etwas, das elementar ist. Die Chemie ist diesen Weg gegangen und beim Periodensystem gelandet, die Physik ist beim Standardmodell angekommen, das experimentell und durch die Quantentheorien gefestigt ist. Nur die Gravitation will uns durch den Ereignishorizont hindern. Es sollten aber Naturkonstanten sein, die echte Grenzen setzen, der Ereignishorizont ist keine Naturkonstante. Er ist die Grenze einer Theorie, ihre Gültigkeitseinschränkung, abhängig von der Masse (Energie) hinter ihm und existiert eigentlich nur, wenn diese Masse groß genug ist oder eine entsprechende Dichte aufweist, ihn tatsächlich zu erzeugen. Genutzt wird er aber als Rechenhilfe, unabhängig davon, ob er existiert, um die Krümmungen in Raum und Zeit außerhalb von ihm in ihrer Wirkung zu ermitteln, was in vielen Experimenten bestätigt wurde und in der Anwendung beim GPS letztendlich wohl die allerletzten Zweifel an der Gültigkeit der Allgemeinen Relativitätstheorie (ART) beseitigt hat.

In der Wirklichkeit vorkommende Schwarze Löcher sind soweit wir wissen, das Kompakteste, was existiert und zugleich das Einfachste, denn sie werden nur durch ihre Masse (Energie), ihren Drehimpuls und eventuell durch ihre Ladung vollständig in ihrer Wirkung nach außen beschrieben und der Ereignishorizont ist entweder kugelförmig oder wenn sie einen Drehimpuls besitzen eine deformierte Kugel.

Interessanter aber ist die Frage, da der Ansatz eine Singularität suggeriert, ob es in der Natur wirklich zu Singularitäten kommt oder ob Naturkonstanten das verhindern, also demnach so etwas wie ein kleinstmögliches Schwarzes Loch existiert.

Das sollen die weiteren Betrachtungen zeigen.

### **3. Vorbetrachtung anhand von Planck-Einheiten**

Unter den Naturkonstanten gibt es zwei, die Grenzen festlegen. Eine ist die Vakuumlichtgeschwindigkeit

$$c = 299.792.458 \text{ m/sec,}$$

die andere das Plancksche Wirkungsquantum

$$h = 6.62607015 \cdot 10^{-34} \text{ kg m}^2/\text{sec}$$

oder anders

$$\hbar = h/2\pi = 1.054571818 \cdot 10^{-34} \text{ kg m}^2/\text{sec}$$

Die Lichtgeschwindigkeit legt die maximal mögliche Geschwindigkeit der Signalübertragung im Vakuum fest, das Plancksche Wirkungsquantum den kleinstmöglichen Bahndrehimpulsbetrag.

1906 führte Max Planck alle physikalischen Größen auf Naturkonstanten zurück und nutzte dazu außer  $c$  und  $\hbar$  noch die Gravitationskonstante ( $G$ ), die Boltzmannkonstante ( $k$ ) und die elektrische Feldkonstante ( $\epsilon$ ), auch Permittivität genannt, und begründete damit die Planck-Einheiten. Mit diesen Definitionen zeigte sich die *Identität* zweier Kräfte, nämlich der *Gravitationskraft* ( $F_{GP}$ ) *zwischen zwei Planck-Massen* ( $m_p$ ) *und der Coulombkraft* ( $F_{CP}$ ) *zwischen zwei Planck-Ladungen* ( $q_p$ ). Erstaunlich ist, dass dabei nicht schon die erst 1916 von Arnold Sommerfeld entdeckte Feinstrukturkonstante erkannt wurde, die sich sofort ergibt, wenn man das Verhältnis von Elementarladung zu Planckladung quadriert. Setzt man statt der Planckmasse ( $m_p$ ) ihre Definition ein, erhält man eine „Kraft“ die außer dem Radius-Quadrat, der bei den beiden anderen Kräften auch auftritt und somit keine Rolle spielt, nur die beiden absoluten Naturkonstanten  $\hbar$  und  $c$  enthält und damit eine Art Grenzkraft definiert. Nun bedarf es nur noch eines Verhältnisfaktors zwischen Elementarladung und Planck-Ladung ( $q_p$ ), den man mit Hilfe dieser Grenzkraft ermitteln kann und erstaunt wird man feststellen, der Faktor ist die Feinstrukturkonstante.

Der Index „p“ deutet in dieser Arbeit stets darauf hin, dass es sich um Planckgrößen handelt.

Setzt man die Feinstrukturkonstante reziprok vor die elektrostatische Coulombkraft ( $F_C$ ), so stellt sich heraus, die Grenzkraft ist etwa 137 Mal so groß wie die zweitstärkste aller in der Natur bekannten Kräfte und somit offensichtlich eine Kraftgrenze der Naturkonstanten wegen. Sie repräsentiert aus diesem Grunde die in der Natur vorkommende größtmögliche Elementarkraft und sie soll deswegen auch den Namen „Grenzkraft“ ( $F_L$ ; für Grenze den Index „L“ vom lateinischen „Limes“) tragen.

Doch welchen Charakter hat diese Kraft?

#### 4. Die Grenzkraft

So wie sie sich hier aus der Herleitung ergibt, ist es eine anziehende Kraft. Nach dem Newtonschen Satz „*actio = reactio*“ sollte es auch die gegenteilige dazu geben, die eine entscheidende Rolle spielt.

Dem gehen wir mit folgendem Gedankenexperiment nach.

Ein Energiequant soll sich durch eine unbekannte Kraft ( $F_\gamma$ ) stationär auf einer Kreisbahn mit Lichtgeschwindigkeit bewegen. Also muß eine gleichwertige Kraft die unbekannte Kraft kompensieren, wobei es sich dann um eine Zentrifugalkraft handelt.

Diese **Zentrifugalkraft** ( $F_Z$ ) setzen wir als Energie ( $E = h\nu$ ) des Lichtquants geteilt durch den Umlaufradius an und ersetzen „ $\nu$ “ gemäß  $c = \nu\lambda$ . Dann erhalten wir die Zentrifugalkraft als  $F_Z = hc/r\lambda$ . Für einen stationären Umlauf muss aber die Wellenlänge „ $\lambda$ “ dem Bahnumfang (oder ganzzahligen Bruchteilen davon) entsprechen. Verkleinert man die Wellenlänge ganzzahlig, kommt das einer Vervielfachung der Frequenz gleich, bedeutet Energievervielfachung und ist deshalb in diesem Gedankenexperiment nicht von Interesse. Es folgt  $\lambda = 2\pi r$  und dann zeigt sich:

$$F_Z = F_L = F_{GP} = F_{CP} = F_\gamma = \hbar c/r^2. \quad (1)$$

Diese Zentrifugalkraft ist eine Elementarkraft der reduzierten Planckschen Konstanten wegen und eine Grenzkraft durch die Lichtgeschwindigkeit und besitzt die gleiche Entfernungsabhängigkeit wie die Coulombkraft und die Newtonsche Gravitationskraft. Sie ist also auch eine Zentralkraft und ist wenn „ $r$ “ einer Planck-Länge entspricht identisch mit dem Betrag der Planck-Kraft.

Die Planck-Kraft ist definiert als:  $F_P = c^4/G = 1.210 \cdot 10^{44} \text{ N}$

Die Planck-Länge als:  $l_p = (\hbar G / c^3)^{1/2} = 1.616 255 \dots \cdot 10^{-35} \text{ m}$

Setzt man die Planck-Länge in (1) für „ $r$ “ ein, so erhält man demnach eine Naturkonstante, die Planck-Kraft:

$$F_Z(r=l_p) = \hbar c / (\hbar G / c^3) = c^4/G = F_P.$$

## 5. Grenzkraft und Schwarze Löcher, das G-Boson

An dieser Stelle formulieren wir die entscheidende Frage:

**Können zwei identische Lichtquanten durch die ihrer Energie inwohnende Gravitationskraft und Trägheit einander auf stabilen Bahnen (Zuständen) halten und wenn, wie sehen dann dieser Zustand oder diese Zustände aus und welche Eigenschaften haben sie?**

Die dabei auf beide Quanten wirkende Zentrifugalkraft wurde bereits formuliert als:

$$F_z = E / r = h\nu / r.$$

Die Gravitationskraft zwischen beiden Quanten wird nach Newton formuliert als:

$$F_G = E^2 / (d^2 c^4) = G (h\nu)^2 / (d^2 c^4)$$

Es muss beachtet werden, dass die Gravitation im Abstand von  $d = 2r$  die Trägheitskraft auf dem Radius  $r$  kompensieren muss und so folgt:

$$h\nu/r = G (h\nu)^2 / (4 r^2 c^4) \quad (2)$$

was nach „ $r$ “ umgeformt ergibt:

$$r = G h \nu / (4 c^4) \quad (3)$$

**Hier wird allerdings wichtig**, dass die durch Beobachtung nachgewiesene Lichtkrümmung an der Sonne die Gültigkeit der Allgemeinen Relativitätstheorie (ART) bestätigt hat und dass danach offensichtlich eine doppelt so große Gravitationswirkung wie mit dem Newtonschen Gravitationsgesetz bei Lichtgeschwindigkeit wirkt, also das Newtonsche Gravitationsgesetz so nicht angewendet werden kann. Vollständig richtig wäre, die Gravitation mit der Einsteinschen Gleichung der ART für diesen Fall zu ermitteln, was einen schwierigen Rechenaufwand erforderte. Mit der folgenden Überlegung kann aber eine gute Näherung gefunden werden. Das an der Sonne abgelenkte Licht ist um genau den Faktor 2 stärker abgelenkt als nach Newton und da nach der ART seine Bahn eine Geodäte ist, spielt dafür nur die Wirkung der Sonne eine Rolle, was man auch erreichte, wenn im Newtonschen Gesetz eine doppelt so große Sonnenmasse angenommen würde.

Für unsere Modellvorstellung, bei der beide Energiequanten von gleicher Größe sein sollen, spielt dann aber jedes von ihnen für das andere diese Rolle und beide Energien sollten, will man die Newtonsche Gleichung verwenden, als scheinbar doppelt so groß angenommen werden. Das führt für (2) und (3) zu:

$$h\nu/r = G (2h\nu)^2 / (4 r^2 c^4) \text{ und } r = G h \nu / c^4 \quad (4)$$

Ein stabiler Zustand kann sich nur herausbilden, wenn die Umlaufbahnlänge in ganzzahligem Verhältnis zur Wellenlänge der Quanten steht und mit den Beziehungen  $c = v\lambda$  und  $\lambda = 2\pi r$  ergibt das für den Radius dieses Zustandes

$$r = G h c / (2 \pi r c^4) \quad \Rightarrow \quad r^2 = G \hbar / c^3 = l_p^2$$

$$r = l_p$$

und bedeutet, dass ganz offensichtlich nur ein einziger kleinstmöglicher Radius in Frage kommt, auf dem zwei Lichtquanten, sich gegenseitig durch ihre Gravitationswirkung haltend, einander umkreisen können.

Durch die Stabilitätsbedingung ( $\lambda = 2\pi r$ ) ist damit auch die Energie jedes der Quanten festgelegt:

$$E = h v = h c / \lambda = h c / (2\pi l_p) = \hbar c / l_p$$

$$= E_p \quad \text{mit} \quad \hbar c / l_p = \hbar c / (\hbar G / c^3)^{1/2} = m_p c^2 = E_p$$

$E_p$  ist als Planck-Energie definiert. Die dazugehörige Wellenlänge beträgt  $\lambda = 2\pi l_p$ . Dieser Zustand der einander umlaufenden Energiequanten wirkt von außen besehen wie eine scheinbar „ruhende“ Masse mit einem Spin von

$$S = 2 m_p c r = 2 m_p c l_p = 2 \hbar$$

und wäre somit ein Boson, wenn der Zustand stabil ist. Dann wäre es sogar ein neues Elementarteilchen.

Die Frage der Stabilität kann mithilfe der ART beantwortet werden. Ist der Schwarzschildradius dieses Zustands größer als „ $r$ “, dann handelt es sich tatsächlich um ein stabiles neues Teilchen.

Der Schwarzschildradius für eine nicht rotierende ungeladene Masse ist

$$R_s = 2 G 2m_p / c^2 = 4 (\hbar G / c^3)^{1/2} = 4 l_p$$

(Bei der eigentlich zu beachtenden Rotation wird er größer, was für diese Fragestellung die Aussage bekräftigen würde.)

Es folgt für das Verhältnis

$$R_s / r \geq 4.$$

Demzufolge handelt es sich hier einerseits um das kleinstmögliche und dichteste Schwarze Loch und andererseits um ein extrem stabiles Elementarteilchen, das

ein ungeladenes Boson aus reiner Energie ist und das ich seines Ursprungs und seines ganzzahligen Spins wegen **G-Boson** nenne (G von Gravitation).

## 6. Eigenschaften des G-Bosons

Welche Eigenschaften hat das G-Boson und wie ist sein Verhalten untereinander, zu anderer Energie und schließlich zu baryonischen Materie?

Aus den bisherigen Darlegungen gehen folgende Eigenschaften direkt hervor:

Durchmesser	(D)	= 2	Planck-Längen
Masse	(M)	= 2	Planck-Massen
Gesamtdrehimpuls	(S)	= 2	reduzierte Plancksche Wirkungsquanten, was als Spin wahrgenommen wird.
Energie	(E)	= 2	Planck-Energien

Seine vielleicht wichtigste Eigenschaft jedoch ist, dass sich an der Stelle  $r = 0$  nichts befindet, da das Materieteilchen durch 2 bei  $r = \hbar/p$  umeinander laufende Energiequanten repräsentiert wird. Das bedeutet, es tritt dabei keine Singularität auf.

Anschauliche Größenangaben dazu sind:

Durchmesser	(D)	= $3.23251 \cdot 10^{-35}$ m
Masse	(M)	= $4.35287 \cdot 10^{-8}$ kg = $2.442 \cdot 10^{19}$ GeV/c <sup>2</sup>
Gesamtdrehimpuls	(S)	= 13.16423914 eVs
Energie	(E)	= 1.0868 MWh

Diese Angaben machen den großen Unterschied zu Teilchen des Standardmodells der Teilchenphysik (Baryonische Materie) deutlich, denn deren schwerstes Teilchen, das Top-Quark, hat demgegenüber nur eine Masse von  $1.7276 \cdot 10^2$  GeV/c<sup>2</sup>, ist also um den Faktor  $1.4135 \cdot 10^{17}$  leichter (interessant:  $1.4135^2 = 1.998$ ; also etwa um den Faktor  $2^{1/2} \cdot 10^{17}$ ).

Gleichzeitig ist der Durchmesser des G-Bosons im Verhältnis zum Elektron um den Faktor  $0.8717 \cdot 10^{20} \sim 10^{20}$  (bezogen auf den klassischen Elektronenradius) kleiner.

Es ist damit für diesen Fall möglich, hinter den Ereignishorizont zumindest theoretisch zu blicken, aber die Werte machen auch deutlich, ein experimenteller



Zugang in diese Energiebereiche wird uns aller Voraussicht nach verwehrt bleiben.

Schlussfolgern lässt sich weiter, dass die Hawkingstrahlung für G-Bosonen nicht gilt, da sie nur aus 2 Lichtquanten bestehen, die den Schwarzschildradius nicht verlassen können.

## 7. Entstehung der G-Bosonen, Dunkle Materie und Dunkle Energie

Die Bildung oder Freisetzung der G-Bosonen kann nur in einem einzigen winzigen Augenblick der ersten Phasen nach dem Urknall erfolgen, genau dann, wenn das sich Ausdehnende und damit Abkühlende die Wellenlänge von „ $2 \pi \lambda_p$ “ erreicht. Es ist anzunehmen, dass dies fast gleichzeitig eine Unzahl solcher G-Bosonen erzeugt.

Die erste Frage ist, wie verhalten sie sich untereinander?

Es wirkt zwischen ihnen nur die Gravitation und da sie dicht beieinander entstehen und ihr Ereignishorizont größer als sie selbst ist, werden sie zu einem großen Teil miteinander „verklumpen“.

Dazu eine kurze Rechnung.

Sagittarius-A, das zentrale Schwarze Loch unserer Galaxis besitzt  $\sim 4.3 \cdot 10^6$  Sonnenmassen, ist also  $\sim 8.6 \cdot 10^{36}$  kg schwer, was der Masse von  $1.98 \cdot 10^{44}$  G-Bosonen entspricht. Diese nähmen dicht gepackt bezogen auf ihren Ereignishorizont ein Volumen von  $\sim 9 \cdot 10^{-55}$  m<sup>3</sup> ein, das wäre  $\sim 1.56 \cdot 10^{11}$  Mal kleiner als das klassische Volumen eines Elektrons.

An dieser Abschätzung erkennt man, dass die G-Bosonen zu unzähligen gigantischen Schwarzen Löchern verklumpen können, die für die Bildung der späteren Galaxien notwendig sind, jedoch die daraus entstehenden Schwarzen Löcher auf einem anderen Bildungsmechanismus beruhen als alle jene Schwarzen Löcher, die am Lebensende schwerer Sterne aus zurückbleibenden kollabierten Sternenresten sich bilden.

Die zweite Frage ist, wieso verklumpen die G-Bosonen dann nicht zu wenigen Supergiganten statt vieler „kleiner“ und wieso kollabiert das Ganze nicht?

Damit das nicht geschieht ist eine Energie unerlässlich, die zur Energie, aus der die G-Bosonen sich bilden, abstoßend wirkt. Die beiden Energiearten haben zunächst nichts gemeinsam, als dass sie einander abstoßen und miteinander extrem gut vermischt sein müssen, was wiederum auf gleichzeitiges Entsehen zwingend schließen lässt.

So kann man erklären, dass einerseits die vielen Galaxien entstehen und andererseits auch eine Unzahl kleinerer Schwarzer Löcher in ihnen übrigbleibt und als Dunkle Materie das gegenüber der Newtonschen Mechanik und den Keplerschen Gesetzen veränderte Gravitationsverhalten der Galaxien verursacht. Die Annahme einer abstoßenden Energie führt zur dritten Frage.

Wo sind die Galaxien dieser Energieform?

Dafür brauchte es zentrale Schwarze Löcher aus dieser „negativen“ Energie, die solche Galaxien zusammenhielten. Damit derartige Schwarze Löcher entstehen könnten, wären analoge Bosonen zum G-Boson notwendig. Schauen wir uns die Gleichung (4) an, die den Entstehungsmechanismus der G-Bosonen beschreibt. Da wird der linke Ausdruck wichtig, denn eine Energieform, die abstoßend wirkt, muss nach dem Newtonschen Gesetz wie eine scheinbar negative Masse wirken, was nach der Einsteinschen Beziehung  $E = m c^2$  wie negative Energie aussieht. Für alle lichtschnellen Energiequanten wird ihre Energie jedoch durch  $E = h\nu$  beschrieben, also muss eine der beiden Größen ebenfalls negativ angenommen werden. Dann aber ist Gleichung (4) nicht mehr sinnvoll, denn es ergäbe einen negativen Radius. Folgerung ist, die abstoßende Energie kann keine den G-Bosonen entsprechenden Bosonen bilden, damit entstehen keine Galaxienkerne und auch keine derartigen Galaxien. Die abstoßende Energie bleibt diffus und wirkt nur durch ihre Gravitation: abstoßend gegenüber der Baryonischen und Dunklen Materie, sich selbst aber anziehend. Sie bleibt diffus, egal ob sie sich abkühlt und ausdehnt oder erhitzt und zusammenzieht.

## 7. Was bedeutet das für den Urknall?

Wenn wie oben beschrieben beide Energieformen gleichzeitig entstehen, um gut vermischt zu sein, bleibt zu klären, ob sie vom Betrag her gesehen in unterschiedlicher Menge oder günstigsten Falls in gleicher Menge entstanden sind. Sind die Beträge unterschiedlich, ist schwer zu verstehen, woraus sie entstanden sind, was vorher war und warum es überhaupt zum Urknall gekommen ist. Mein größter Einwand jedoch ist, dass es nichts mit dem Energieerhaltungssatz zu tun hätte, dieser aber nach dem Urknall uneingeschränkt gültig sein soll. Aus diesem Grund komme ich zur Annahme, beide Energiearten sind nicht nur gleichzeitig entstanden, sondern auch in genau gleicher Menge, denn dann wäre der Energiesatz nicht verletzt. Offen bleibt zunächst, wenn beide durch den Urknall freigesetzten Arten kurz vor dem Urknall nicht vorhanden waren, wo waren sie. Sie müssten dann, sich vollständig

kompensierend, im Vakuum auf ein den Urknall auslösendes Ereignis „gewartet“ haben. Es müsste also ein entsprechender Vakuumzustand existieren, der mit keiner von beiden Arten einzeln in irgendeiner Weise wechselwirkte. Außerdem muß ein Grund für die Auslösung des Urknalls gefunden werden.

Im Weiteren soll versucht werden, wenigstens eines dieser Probleme zu lösen.

Zur Erklärung des Vakuumzustands sehe ich keine Möglichkeit, weil er durch den simplen Zusammenhang, dass gleichviel Energie beider Arten am gleichen Ort sich gegenseitig „auslöschen“, also von jeder der beiden Energiearten einzeln aus betrachtet praktisch nicht mehr vorhanden ist, mathematisch geradezu trivial aber physikalisch nicht erklärbar scheint.

Kann zur Ursache des Urknalls etwas gesagt werden?

Vorstellbar ist eigentlich nur, dass eine der beiden Energiearten schon vor dem Urknall in gewisser Menge vorhanden war, weil jede der beiden Energiearten für sich genommen Komprimierung ermöglicht und dies zu einem Zustand führen kann, der „das Vakuum aufbricht“ und das Gleichgewicht der sich kompensierenden beiden Energien stört und gleiche Teile von ihnen freisetzt.

Eine sich verdichtende „positive“ Energieart (unsere baryonische und die Dunkle Materie) bildete bei einem definiert spezifischen Verdichtungsgrad G-Bosonen und schon lange vorher Schwarze Löcher und davor Neutronenobjekte. Es fände also ein Prozess statt, den wir am Lebensende von Sternen kennen, nur in anderem Maßstab und umgekehrter Reihenfolge. Selbst wenn dieser Ablauf in Richtung Omegapunkt zu einem einzigen gigantischen Schwarzen Loch führte, das doch niemals die Energiedichte der G-Bosonen überschreiten könnte, denn G-Bosonen sind nicht nur die kleinstmöglichen, sondern auch die dichtesten Schwarzen Löcher. Deren Dichte aber reicht zur Störung des Vakuums nicht aus, da G-Bosonen sich erst bilden können, wenn der Urknall (Vakuumaufbruch) sich entsprechend abgekühlt, bzw. ausgedehnt hat. Der dichtest mögliche Zustand von Schwarzen Löchern ist der des G-Bosons, das heißt, Schwarze Löcher enthalten keine Singularitäten.

Schlussfolgerung ist, positive Energie kann nicht der Auslöser gewesen sein. Was davon jetzt vorhanden ist, entstand erst mit und durch den Urknall.

Anders sieht es bei der „negativen“ Energie aus. Sie bleibt, egal in welchem Verdichtungszustand diffus. Die Dichte der G-Bosonen kann sie beliebig überschreiten. Es bleibt die Annahme, sie war der Auslöser des Urknalls und muss demzufolge schon vor ihm vorhanden gewesen sein und durch den Urknall zugenommen haben und zwar vom Betrag genau um den Teil, der an „positiver“ Energie freigesetzt wurde. Es ist naheliegend, hinter der „negativen“ Energie die Dunkle Energie zu vermuten, denn alles was wir über Dunkle Energie wissen, ist

deckungsgleich, sie wirkt im Universum abstoßend, verklumpt nicht und es muss mehr von ihr geben als von baryonischer und Dunkler Materie zusammen.

Während der ersten Augenblick des Urknalls sollte die abstoßende Wechselwirkung zwischen normaler und Dunkler Energie stärker sein als zu späteren Zeiten, denn am Anfang ist die o.g. Grenzkraft (ca. 137-Mal stärker als die elektromagnetische) wirksam, dann kommen irgendwann die Bereiche der Starken Kernkraft, der Schwachen Kraft und schließlich bleibt nur die auf große Entfernungen wirkende Gravitation übrig. Somit wird auch die unmittelbar nach dem Urknall auftretende Inflation erklärbar.

Wenn es in der negativen Energie durch zunehmende Verdrängung der anderen Energie (gewissermaßen nach außen) zu Konzentrationseffekten kommt, sollte das für das beobachtbare Universum aussehen als nähme die Menge an negativer Energie zu.

## 8. Astronomische Befunde

Folgende, die vorherigen Betrachtungen stützende astronomische Beobachtungsergebnisse liegen vor:

- Schwarze Löcher sowohl aus Sternenleichen als auch in riesigen Dimensionen in Galaxienzentren sind bestätigt. (Sie entstehen auf zwei unterschiedlichen Wegen entweder durch Abkühlung bei Erreichen der G-Bosonendichte oder beim Komprimieren genügend großer Massen. Ihr dichtest möglicher Zustand liegt bei der G-Bosonendichte)
- Auch in Kugelsternhaufen (M87) gibt es Schwarze Löcher
- Die Rotationsanalysen von Galaxien belegen die Existenz einer Materieart, die nicht direkt zu beobachten ist (Dunkle Materie) aber zur Gravitation beiträgt
- Interaktionen der Dunklen Materie zur Baryonischen konnten außer im Bereich der Gravitation nicht nachgewiesen werden
- Der Anteil dieser Materie wird mit ca. 25 % vom Ganzen bisher angegeben, der beobachtbare Anteil beträgt hingegen nur ca. 5 %
- Beobachtungen ergeben eine zunehmend beschleunigte Ausdehnung des Universums, was auf eine abstoßend wirkende Energieart schließen lässt
- Der Anteil dieser Energieart (Dunkle Energie) beträgt ca. 70 % vom Ganzen
- Sie wird als diffus, also nicht verklumpend beschrieben
- Die Anfangsphase nach dem Urknall wird als inflationär bezeichnet, da sie aus Untersuchungen der Hintergrundstrahlung als extrem schnell gefolgt wurde

Den in dieser Arbeit vorgestellten Ableitungen und Folgerungen widersprechende Beobachtungsergebnisse und Befunde konnte ich nicht finden. Ich hoffe auf zukünftig genauere und weiter führende Beobachtungsergebnisse. Vielleicht durch das kürzlich gestartete James-Webb-Weltraumteleskop (auch speziell zu den Aussagen der Makroquantentheorie hoffe ich auf Messergebnisse, die das Zusammenspiel der Himmelskörper durch die von mir abgeleiteten Wahrscheinlichkeitsdichten bestätigen).

## 9. Zusammenfassung

Schwarze Löcher haben einen Ereignishorizont egal auf welche Weise sie entstehen. Dahinter zu blicken, bleibt uns verwehrt. Aber wir können uns kleine Schwarze Löcher vorstellen und berechnen, die durch Naturkonstanten begrenzt werden, also das Kleinstmögliche darstellen. Der Weg dahin führt über die Vorstellung, unter welchen Umständen lichtschnelle Quanten sich durch ihre eigene Gravitation gewissermaßen einfangen und gegenseitig stabil in einem gemeinsamen Zustand halten können. Es zeigt sich, dass es dafür nur eine definierte Möglichkeit gibt und diese zu einem neuen sehr stabilen Elementarteilchen führt, welches gleichzeitig das kleinstmögliche Schwarze Loch darstellt, Teil der Dunklen Materie ist und seiner Eigenschaften wegen durch den ganzzahligen Spin zu den Bosonen gerechnet werden muss, G-Boson genannt wird, aber mit den Teilchen des Standardmodells nichts zu tun hat.

Mit diesen wechselwirkt es nur über die Gravitation und damit des großen energetischen und vor allem großemäßigen Unterschieds wegen, so gut wie gar nicht. Bilden kann es sich nur in den extremen Energiedichten kurz nach dem Urknall und das auch nur in praktisch einem einzigen Augenblick. Die Dichte der so entstehenden G-Bosonen führt zum Teil durch Verklumpung zu sehr großen Schwarzen Löchern, welche die Kerne der zukünftigen Galaxien bilden und kleinere aus G-Bosonen gebildete Schwarze Löcher sowie restliche G-Bosonen als Dunkle Materie dort konzentrieren.

Damit die große Zahl an Galaxien, die alle im Zentrum Kerne in Form Schwarzer Löcher haben (Behauptung des Autors) entstehen kann und nicht nur wenige übergroße Gebilde, ist eine gleichzeitig entstehende gut durchmischte abstoßende Energieform notwendig.

*Anm: In der Makroquantentheorie <sup>2)</sup> wird sie unabhängig vom in dieser Abhandlung beschriebenen Modell ebenfalls und dort durch die Erweiterung der Hauptgleichung dieser Theorie auf die Spezielle Relativitätstheorie notwendig. Dies geschieht auf analogen Wegen wie sie Dirac, Gordon, Klein und andere in der Quantenphysik beschrritten haben.*

Eine von mir angenommene allgemeine Gültigkeit des Energieerhaltungssatzes der Physik erfordert, dass beim Urknall zwei verschiedene sich vollständig vorher kompensierende Energieformen in gleicher Menge freigesetzt werden. Soll eine davon Auslöser des Urknalls sein, darf sie nicht „verklumpen“. So würde die Komprimierung in Richtung Omegapunkt bei Energie aus baryonischer und Dunkler Materie in einem einzigen Schwarzen Loch enden, das die Dichte des G-Bosons (kleinstmögliches Schwarzes Loch) nicht übersteigen kann und somit nicht die für die Störung des Vakuums notwendige Dichte erreicht, also nicht Ursache eines Urknalls sein kann. Die abstoßende Energieform hingegen bleibt in jedem Zustand diffus und kann sich bis auf eine das Vakuum störende Dichte zusammenziehen. Es bleibt übrig, sie als Urknallauslöser zu betrachten. Nach dieser Logik muss nach dem Urknall von ihr mehr vorhanden sein als baryonische und Dunkle Materie zusammen. Zugleich ist dann unser Urknall nicht der erste gewesen und die nunmehr größere Menge dieser Energie wird sich irgendwann erneut verdichten und einen weiteren Urknall auslösen, der auf unser Universum (baryonische und Dunkle Materie) keinen Einfluss haben wird, da unser Universum dann weit verdrängt ist. Wie viele Urknallereignisse es vor unserem Urknall gegeben hat und nach unserem noch geben wird, ist voraussichtlich unbestimmbar.

Dresden, Januar 2022

Quellennachweis:

- 1) H. Falcke, Licht im Dunkeln, 2020 G. Cotta'sche Buchhandlung
- 2) [https://slub.qucosa.de/landing-page/?tx\\_dlf\[id\]=https%3A%2F%2Fslub.qucosa.de%2Fapi%2Fqucosa%253A72389%2Fmets](https://slub.qucosa.de/landing-page/?tx_dlf[id]=https%3A%2F%2Fslub.qucosa.de%2Fapi%2Fqucosa%253A72389%2Fmets)

Genutzte Daten aus Wikipedia

# **On the Anatomy of Black Holes, the G-Boson, Dark Matter and Dark Energy**

## **Were things different at the big bang?**

### Table of Contents

1. Abstract
2. Introduction
3. Preliminary consideration on the basis of Planck units
4. The boundary force
5. Boundary force and black holes, the G-boson
6. Properties of the G-boson
7. Origin of the G-bosons, the dark matter and energy
8. What does this mean for the big bang?
9. Astronomical findings
10. Summary

## **1. Abstract**

In this work it is investigated whether it is possible to say more about what is hidden behind the event horizon of black holes than only about mass, angular momentum and charge by means of theoretical physics.

Thereby it is tried to find boundary statements with the help of natural constants, in order to give then on this basis the phenomenon "black hole" space to a general physical understanding and to clarify thereby, what black holes actually are, whether they can degenerate to the singularity and why the space-time metric fails at the event horizon. Furthermore, the question is examined whether there are new interpretations of the dark matter interacting exclusively via gravity with the world of the standard model of particle physics and why this is so. Likewise the question of the dark energy is treated in this context, since new conclusions for the big bang arise.



## 2. Introduction

Since Karl Schwarzschild in 1916 calculated a solution of Einstein's theory of general relativity for gravitational fields of non-rotating uncharged masses, whose center he saw as singularity, and in the resulting metric (tensor, which describes the spatial properties of arbitrarily dimensioned spaces in differential geometry) a radius (Schwarzschild radius, event horizon) resulted, at which the geometry collapses, the theory of black holes was born. Because within this radius no more statements could be made by the GRT, only so much was clear, nothing, not even light, could, once it had disappeared behind this radius, ever appear there again. And where no radiation, certainly no matter can come from, it is absolutely black. Therefore one designated these formations as "black holes" (in such a way first 1967 of John Archibald Wheeler named), without knowing whether such a thing could exist at all in the reality. Decades should pass, until astronomy delivered hints to these formations. Theoretical physics and astrophysics had to limit itself to calculate what can happen at the edge and to derive further metrics for charged and/or rotating masses. The existence of black holes is meanwhile astronomically proven, by proof of the predicted lens effect, by orbit measurements in the center of our galaxy, where in the constellation Sagittarius an oversized not directly visible mass could be made responsible for the orbits of neighboring stars (Physics Nobel Prize 2020) and recently astronomy even succeeded in visualizing a black hole by radio telescope <sup>1)</sup>.

So it is clear, there are black holes and behind the event horizon nobody can look, there exists only possibly rotating and/or charged mass. Better one should speak of energy than of mass as I will show in this essay. But how can one do this, if nobody is able to look behind the event horizon? One cannot look, but science has means: imagination, logic, thoughts, theories, mathematics, reality. First the imagination creates model conceptions, then the scalpel of the logic checks these with existing already sufficiently substantiated knowledge, bundles the thoughts and drafts a theory which must be mathematically built up consistent in itself and exist in the reality. In the latter lies now increasingly in the research the main problem. The experimental testing effort can increase to the point of impracticability, and reality can put a stop to our desire for knowledge. Then we are literally not only at the event horizon, but at the knowledge horizon. And yet there remains a way. We have to reduce the event horizon and hope to come across a limit caused by natural constants without singularities. Then it is not the horizon of cognition, but the cognition of a smallest something that is elementary. Chemistry has gone this way and landed at the periodic table, physics has arrived at the standard model, which is

consolidated experimentally and by the quantum theories. Only gravity wants to hinder us by the event horizon. But it should be natural constants which set real limits, the event horizon is not a natural constant. It is the limit of a theory, its validity restriction, dependent on the mass (energy) behind it and exists actually only if this mass is big enough or shows a corresponding density to produce it actually. However, it is used as a calculation aid, independently of whether it exists, in order to determine the curvatures in space and time outside of it in their effect, which was confirmed in many experiments and in the application with the GPS finally probably eliminated the very last doubts about the validity of the general relativity theory (GRT).

Black holes occurring in reality are as far as we know the most compact, what exists and at the same time the simplest, because they are described only by their mass (energy), their angular momentum and possibly by their charge completely in their effect to the outside and the event horizon is either spherical or if they possess an angular momentum a deformed sphere.

More interesting however is the question, since the approach suggests a singularity, whether it really comes to singularities in the nature or whether nature constants prevent this, thus something like a smallest possible black hole exists.

The further considerations shall show this.

### **3. Preliminary consideration on the basis of Planck units**

Among the constants of nature, there are two that set limits. One is the vacuum speed of light

$$c = 299.792.458 \text{ m/sec,}$$

the other one is the Planck's quantum of action

$$h = 6.62607015 \cdot 10^{-34} \text{ kg m}^2/\text{sec}$$

or differently  $\hbar = h/2\pi = 1.054571818 \cdot 10^{-34} \text{ kg m}^2/\text{sec}$

The speed of light defines the maximum possible speed of signal transmission in vacuum, Planck's quantum of action the smallest possible orbital angular momentum.

In 1906, Max Planck traced all physical quantities back to natural constants— and used, in addition to  $c$  and  $\hbar$ , the gravitational constant ( $G$ ), the Boltzmann constant ( $k$ ) and the electric field constant ( $\epsilon$ ), also called permittivity, and thus established the Planck units. These definitions showed the identity of two forces, namely the gravitational force ( $F_{GP}$ ) between two Planck masses ( $m_p$ ) and the Coulomb force ( $F_{CP}$ ) between two Planck charges ( $q_p$ ). It is astonishing that the fine structure constant, which was discovered only in 1916 by Arnold Sommerfeld, was not already recognized, which results immediately if one squares the ratio of elementary charge to Planck charge. If one inserts its definition instead of the Planck mass ( $m_p$ ), one receives a "force" which contains only the two absolute nature constants  $\hbar$  and  $c$  apart from the radius square, which also occurs with the two other forces and therefore plays no role, and thus defines a kind of boundary force. Now only a ratio factor between elementary charge and Planck charge ( $q_p$ ) is needed, which one can determine with the help of this boundary force and astonished one will find out, the factor is the fine structure constant.

The subscript "p" always indicates in this work that we are dealing with Planck quantities.

If one puts the fine structure constant reciprocally in front of the electrostatic Coulomb force ( $F_C$ ), then it turns out, the boundary force is about 137 times as large as the second strongest of all forces known in nature and thus obviously a force boundary because of the natural constants. For this reason it represents the greatest possible elementary force occurring in nature and it shall therefore also bear the name "limit force" ( $F_L$ ; for limit the index "L" from the Latin "Limes").

But which character has this force?

#### 4. The boundary force

As it results here from the derivation, it is an attractive force. According to Newton's theorem "actio = reactio" there should also be the opposite one, which plays a decisive role.

We pursue this with the following thought experiment.

An energy quantum should move stationary on a circular path with speed of light by an unknown force ( $F_\gamma$ ). So an equivalent force must compensate the unknown force, which is then a centrifugal force.

We set this centrifugal force ( $F_Z$ ) as energy ( $E = h\nu$ ) of the light quantum divided by the orbital radius and replace " $\nu$ " according to  $c = \lambda\nu$ . Then we get the centrifugal force as  $F_Z = hc/\lambda r$ . For a stationary orbit, however, the wavelength " $\lambda$ " must correspond to the orbit circumference (or integer fractions thereof). If the wavelength is reduced by a whole number, this is equal to a multiplication of the frequency, means multiplication of energy and is therefore not of interest in this thought experiment. It follows  $\lambda = 2\pi r$  and then it shows:

$$F_Z = F_L = F_{GP} = F_{CP} = F_\gamma = \hbar c/r^2. \quad (1)$$

This **centrifugal force** is an elementary force because of the reduced Planck constant and a boundary force by the speed of light and has the same distance dependence as the Coulomb force and the Newtonian gravitational force. So it is also a central force and if " $r$ " corresponds to a Planck length it is identical with the magnitude of the Planck force.

The Planck force is defined as:  $F_p = c^4/G = 1.210 \cdot 10^{44}$  N

The Planck length as:  $l_p = (\hbar G / c^3)^{1/2} = 1.616\ 255 \dots \cdot 10^{-35}$  m

If one substitutes the Planck length in (1) for " $r$ ", then one receives accordingly a nature constant, the Planck force:

$$F_Z(r=l_p) = \hbar c / (\hbar G / c^3) = c^4/G = F_p.$$

## 5. Boundary force and black holes, the G-boson

At this point we formulate the decisive question:

**Can two identical quanta of light keep each other on stable orbits (states) by the gravitational force and inertia inherent in their energy, and if so, what does this state or states look like and what properties do they have?**

The centrifugal force acting thereby on both quanta was already formulated as:

$$F_Z = E / r = h\nu / r.$$

The gravitational force between both quanta is formulated according to Newton as:

$$F_G = E^2 / (d^2 c^4) = G (h\nu)^2 / (d^2 c^4)$$

It must be noted that the gravitational force at the distance of  $d = 2r$  must compensate the inertial force on the radius  $r$  and so it follows:

$$h\nu/r = G (h\nu)^2 / (4 r^2 c^4) \quad (2)$$

which results after "r" transformed:

$$r = G h \nu / (4 c^4) \quad (3)$$

Here, however, becomes important that the light curvature at the sun proved by observation has confirmed the validity of the general relativity theory (GRT) and that after that obviously a twice as large gravitational effect works as with Newton's gravitational law at light speed, thus Newton's gravitational law cannot be applied so. Completely correct would be to determine the gravitation with Einstein's equation of the GRT for this case, which required a difficult computational effort. But with the following consideration a good approximation can be found. The light deflected at the sun is deflected by exactly the factor 2 more strongly than according to Newton and since according to the GRT its orbit is a geodesic, only the effect of the sun plays a role for it, which one also reached, if in Newton's law a twice as large sun mass would be assumed.

But for our model conception, where both energy quanta should be of the same size, then each of them plays this role for the other one and both energies should, if one wants to use Newton's equation, be assumed as apparently twice as large. This leads for (2) and (3) to:

$$h\nu/r = G (2h\nu)^2 / (4 r^2 c^4) \quad \text{und} \quad r = G h \nu / c^4 \quad (4)$$

A stable state can only emerge if the orbital length is in integer ratio to the wavelength of the quanta, and with the relations  $c = \nu\lambda$  and  $\lambda = 2\pi r$  this gives for the radius of this state

$$r = G h c / (2 \pi r c^4) \quad \Rightarrow \quad r^2 = G \hbar / c^3 = l_p^2$$

$$r = l_p$$

and means that obviously only one smallest possible radius comes into question, on which two light quanta, holding each other by their gravitational effect, can orbit each other.

By the stability condition ( $\lambda = 2\pi r$ ), the energy of each of the quanta is also determined:

$$E = h \nu = h c / \lambda = h c / (2\pi l_p) = \hbar c / l_p \\ = E_p \quad \text{mit} \quad \hbar c / l_p = \hbar c / (\hbar G / c^3)^{1/2} = m_p c^2 = E_p$$

$E_p$  is defined as Planck energy. The associated wavelength is  $\lambda = 2\pi l_p$ .

This state of the mutually circulating energy quanta appears from the outside like an apparently "resting" mass with a spin of

$$S = 2 m_p c r = 2 m_p c l_p = 2 \hbar$$

and would thus be a boson if the state is stable. Then it would even be a new elementary particle.

The question of stability can be answered with the help of GRT. If the Schwarzschild radius of this state is larger than "r", then it is indeed a stable new particle.

The Schwarzschild radius for a non-rotating uncharged mass is

$$R_s = 2 G 2m_p / c^2 = 4 (\hbar G / c^3)^{1/2} = 4 l_p$$

(In the case of the actual rotation to be considered, it becomes larger, which would reinforce the statement for this question).

It follows for the ratio

$$R_s / r \geq 4.$$

Consequently, this is on the one hand the smallest possible and densest black hole and on the other hand an extremely stable elementary particle which is an uncharged boson of pure energy and which I call G-boson because of its origin and its integer spin (G of gravitation).

## 6. Properties of the G-boson

What are the properties of the G-boson and what is its behavior with respect to each other, to other energy and finally to baryonic matter?

From the previous explanations, the following properties are directly evident:

Diameter (D)	= 2 Planck-lengths
Mass (M)	= 2 Planck masses
Total angular momentum (S)	= 2 reduced Planck effective quanta, which is perceived as spin.
Energy (E)	= 2 Planck energies.

Perhaps its most important property, however, is that there is nothing at the point  $r = 0$  since the matter particle is represented by 2 energy quanta running around each other at  $r = l_p$ . That means, there is no singularity occurs.

Descriptive size data for it are:

Diameter (D)	= $3.23251 \cdot 10^{-35}$ m
Mass (M)	= $4.35287 \cdot 10^{-8}$ kg = $2.442 \cdot 10^{19}$ GeV/c <sup>2</sup>
Total angular momentum (S)	= 13.16423914 eVs
Energy (E)	= 1.0868 MWh

These data make clear the big difference to particles of the standard model of particle physics (baryonic matter), because their heaviest particle, the top quark, has in comparison only a mass of  $1.7276 \cdot 10^2$  GeV/c<sup>2</sup>, thus it is lighter by a factor of  $1.4135 \cdot 10^{17}$

(interesting:  $1.4135^2 = 1.998$ ; thus by a factor of  $2^{1/2} \cdot 10^{17}$ ).

At the same time the diameter of the G-boson is smaller in relation to the electron by a factor of  $0.8717 \cdot 10^{20} \sim 10^{20}$  (related to the classical electron radius).

In this case, it is possible to look behind the event horizon, at least theoretically, but the values also make clear that experimental access to these energy ranges will in all likelihood remain elusive.

It can be concluded further that the Hawking radiation does not apply to G-bosons, because they consist only of 2 light quanta, which cannot leave the Schwarzschild radius.

## 7. Origin of the G-bosons, the dark matter and energy

The formation or release of the G-bosons can only occur in a single tiny instant of the first phases after the big bang, exactly when the expanding and thus cooling reaches the wavelength of „ $2 \pi l_p$ “ is reached. This is likely to generate a myriad of such G-bosons almost simultaneously.

The first question is, how do they behave among themselves?

There acts between them only the gravity and since they originate close together and their event horizon is larger than themselves, they will "clump" to a large extent with each other.

For this a short calculation.

Sagittarius-A, the central black hole of our galaxy possesses  $\sim 4.3 \cdot 10^6$  solar masses, is thus  $\sim 8.6 \cdot 10^{36}$  kg heavy, which corresponds to the mass of  $1.98 \cdot 10^{44}$  G-bosons. These would have a volume of  $\sim 9 \cdot 10^{-55}$  m<sup>3</sup>, which would be  $\sim 1.56 \cdot 10^{11}$  times smaller than the classical volume of an electron.

From this estimation one recognizes that the G-bosons can clump to innumerable gigantic black holes which are necessary for the formation of the later galaxies, however the black holes arising from it are based on another formation mechanism than all those black holes which form at the life end of heavy stars from remaining collapsed star remainders.

The second question is, why don't the G-bosons then clump together into a few supergiants instead of many "small" ones and why doesn't the whole thing collapse?

For this not to happen, an energy is essential which is repulsive to the energy from which the G-bosons form. The two kinds of energy have at first nothing in common, than that they repel each other and must be extremely well mixed with each other, what again concludes on simultaneous emergence compellingly.

So one can explain that on the one hand the many galaxies originate and on the other hand also an immense number of smaller black holes remains in them and causes as dark matter the changed gravitational behavior of the galaxies compared with Newton's mechanics and Kepler's laws.

The assumption of a repulsive energy leads to the third question.

Where are the galaxies of this energy form?

For this, central black holes from this "negative" energy were needed, which held such galaxies together. So that such black holes could originate, analogous bosons to the G-boson would be necessary. Let's look at equation (4), which



describes the formation mechanism of the G-bosons. There the left expression becomes important, because a form of energy which is repulsive must act like an apparently negative mass according to Newton's law, which looks like negative energy according to Einstein's relation  $E = m c^2$ . For all light-fast energy quanta, however, their energy is described by  $E = h\nu$ , so one of the two quantities must also be assumed negative. But then equation (4) does not make sense any more, because it would result in a negative radius. Conclusion is, the repulsive energy cannot form bosons corresponding to the G-bosons, thus no galactic nuclei and also no galaxies of this kind are formed. The repulsive energy remains diffuse and acts only by its gravity: repulsive towards the baryonic and dark matter, but attracting itself. It remains diffuse, no matter whether it cools down and expands or heats up and contracts.

## **8. What does this mean for the big bang?**

If as described above both energy forms originate at the same time to be well mixed, it remains to be clarified whether they originated from the amount in different quantity or in the best case in the same quantity. If the amounts are different, it is difficult to understand from what they have originated, what was before and why it has come to the big bang at all. My biggest objection, however, is that it would have nothing to do with the law of conservation of energy, but this law is supposed to be unrestrictedly valid after the big bang. For this reason I come to the assumption, both kinds of energy have originated not only at the same time, but also in exactly the same quantity, because then the energy theorem would not be violated. Open remains at first, if both kinds released by the big bang were not present shortly before the big bang, where were they. They would have to have "waited" then, compensating themselves completely, in the vacuum for an event triggering the big bang. So, there would have to exist a corresponding vacuum state which did not interact with either species individually in any way. In addition, a reason for the triggering of the big bang must be found.

In the following it shall be tried to solve at least one of these problems.

For the explanation of the vacuum state I don't see any possibility, because it seems to be mathematically just trivial but physically not explicable by the simple connection that the same amount of energy of both kinds at the same

place "extinguishes" each other, thus from each of the two kinds of energy individually practically no longer exists.

Can something be said about the cause of the big bang?

Conceivable is actually only that one of the two kinds of energy was already present before the big bang in certain quantity, because each of the two kinds of energy enables compression for itself and this can lead to a condition which "breaks the vacuum" and disturbs the equilibrium of the compensating both energies and releases equal parts of them.

A compressing "positive" kind of energy (our baryonic and the dark matter) formed at a defined specific degree of compression G-bosons and long before black holes and before that neutron objects. So a process would take place, which we know at the life end of stars, only in other scale and reversed order. Even if this process in the direction of the omega point led to a single gigantic black hole, which could never exceed the energy density of the G-bosons, because G-bosons are not only the smallest possible, but also the densest black holes. Their density, however, is not sufficient for the disturbance of the vacuum, because G-bosons can form only if the big bang (vacuum breakup) has cooled down accordingly, or has expanded. The densest possible state of black holes is that of the G-boson, that is, black holes do not contain singularities.

Conclusion is, positive energy cannot have been the trigger. What of it is present now, originated only with and by the big bang.

It looks differently with the "negative" energy. It remains diffuse, no matter in which compression state. It can exceed the density of the G-bosons arbitrarily. It remains the assumption, it was the trigger of the big bang and must have existed consequently already before it and must have increased by the big bang and in fact by the amount exactly by the part which was released at "positive" energy. It is obvious to assume the dark energy behind the "negative" energy, because everything what we know about dark energy is congruent, it acts repulsive in the universe, does not clump and there must be more of it than of baryonic and dark matter together.

During the first moment of the big bang the repulsive interaction between normal and dark energy should be stronger than at later times, because at the beginning the above mentioned boundary force (approx. 137 times stronger than the electromagnetic one) is effective, then at some point the areas of the strong nuclear force, the weak force come and finally only the gravity acting on large distances remains. Thus also the inflation occurring immediately after the big bang becomes explicable.

If there are concentration effects in the negative energy by increasing displacement of the other energy (outward, so to speak), this should look to the observable universe as if the amount of negative energy is increasing.

## 9. Astronomical findings

The following astronomical observational results supporting the previous considerations are available:

- Black holes both from stellar corpses and in giant dimensions in galaxy centers are confirmed. (They are formed in two different ways either by cooling down when reaching the G-boson density or by compressing sufficiently large masses. Their densest possible state is at the G-boson density).
- Also in globular clusters (M87) there are black holes
- The rotation analyses of galaxies prove the existence of a kind of matter, which is not directly observable (dark matter) but contributes to the gravitation
- Interactions of the dark matter to the baryonic could not be proved except in the area of the gravitation.
- The portion of this matter is indicated with approx. 25% of the whole so far, the observable portion amounts to however only approx. 5%.
- Observations show an increasingly accelerated expansion of the universe, which suggests a repulsive type of energy.
- The portion of this kind of energy (dark energy) amounts to approx. 70 % of the whole.
- It is described as diffuse, i.e. not agglutinating.
- The initial phase after the big bang is called inflationary, because it was inferred from investigations of the background radiation as extremely fast.

I could not find any observational results and findings contradicting the deductions and conclusions presented in this paper. I hope for more exact and further leading observation results in the future. Maybe by the recently launched James Webb Space Telescope (also especially to the statements of the macro quantum theory <sup>2)</sup> I hope for measurement results which confirm the interaction of the celestial bodies by the probability densities derived by me).

## 10. Summary

Black holes have an event horizon no matter how they are formed. To look behind it, remains denied to us. But we can imagine and calculate small black holes, which are limited by natural constants, thus represent the smallest possible. The way to this leads over the idea, under which circumstances light-fast quanta can catch themselves by their own gravity so to speak and hold each other stable in a common state. It shows that there is only one defined possibility for this and this leads to a new very stable elementary particle which represents at the same time the smallest possible black hole, is part of the dark matter and must be counted because of its properties by the integer spin to the bosons, is called G-boson, but has nothing to do with the particles of the standard model.

It interacts with these only about the gravity and therefore because of the big energetic and above all size-wise difference, as good as not at all. It can form only in the extreme energy densities shortly after the big bang and this also only in practically one single moment. The density of the G-bosons formed in this way leads partly by clumping to very large black holes, which form the nuclei of the future galaxies and concentrate smaller black holes formed from G-bosons as well as remaining G-bosons as dark matter there.

So that the large number of galaxies, which have all in the center nuclei in form of black holes (assertion of the author) can originate and not only few oversized formations, a simultaneously originating well mixed repulsive energy form is necessary.

**Note:** *In the macro-quantum theory <sup>2)</sup> it becomes necessary independently of the model described in this paper also and there by the extension of the main equation of this theory to the special relativity theory. This is done on analogous ways as Dirac, Gordon, Klein and others have done in quantum physics.*

A general validity of the law of conservation of energy of physics assumed by me requires that at the big bang two different forms of energy compensating each other completely beforehand are released in the same quantity.

If one of them shall be the trigger of the big bang, it must not "clump". Thus, the compression towards the omega point in the case of energy from baryonic and dark matter would end in a single black hole, which cannot exceed the density of the G-boson (smallest possible black hole) and thus cannot reach the density necessary for the disturbance of the vacuum, i.e. cannot be the cause of a big bang. The repulsive energy form on the other hand remains diffuse in every state and can contract up to a density disturbing the vacuum. It remains to consider it

as big bang trigger. According to this logic, there must be more of it after the big bang than baryonic and dark matter together. At the same time then our big bang has not been the first one and the now bigger quantity of this energy will compress again sometime and will release a further big bang which will have no influence on our universe (baryonic and dark matter) because our universe is displaced far then. How many big bang events there have been before our big bang and will be after ours is probably indeterminable.

Dresden, January 2022

**Source reference:**

- 1) H. Falcke, Licht im Dunkeln, 2020 G. Cotta'sche Buchhandlung
- 2) [https://slub.qucosa.de/landing-page/?tx\\_dlf\[id\]=https%3A%2F%2Fslub.qucosa.de%2Fapi%2Fqucosa%253A72389%2Fmets](https://slub.qucosa.de/landing-page/?tx_dlf[id]=https%3A%2F%2Fslub.qucosa.de%2Fapi%2Fqucosa%253A72389%2Fmets)

Used data from Wikipedia

Translated with [www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator) (free version)