

Ein Vortrags- und Diskussionsabend mit Dipl.-Ing. Peter Pohling  
am 6. Juni 2024, 19 Uhr im Palitzsch-Museum Dresden

**Teil 5:**

-

**Weltformel**

der fundamentalen Kräfte

liefert **24 Vorhersagen** der **HCL**-Theorie

-

**Weltformel**  
der fundamentale Kräfte  
liefert 24 Vorhersagen der **HCL**-Theorie

1. Was ist der Grund für die **Vielzahl ungelöster Probleme** in der heutigen Physik?

2. Weshalb benötigt die Physik **ein einheitliches System** mit **sechs** Grundkräften?

3. Wie unterscheiden sich die sechs **Abstandsgesetze** der fundamentalen Kräfte?

4. Wie kommt die HCL-Theorie zu den **Vorhersagen** mit **sechs** Grundkonstanten?

# 1. Was blockiert die Suche nach einer Weltformel?

## Beginn Teil 1

Quelle:

Spektrum

der Wissenschaft,  
**KOMPAKT 06.23**

Titelthema:

**DIE SUCHE NACH DER  
WELTFORMEL,**

Aufsatz:

**WIRD MAN JE EINE  
WELTFORMEL  
FINDEN?**

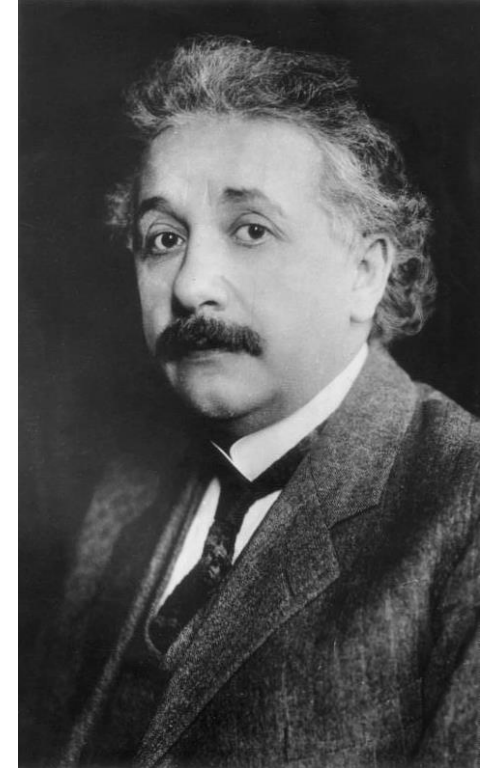
von Sarah Scoles

Seite 5

*„Albert Einstein ist bekannt für seinen Haarschnitt, seine Relativitätstheorie und seine Überzeugung, dass die **Begreifbarkeit der physikalischen Welt ein Wunder** sei. Er meinte damit die Tatsache, dass der Mensch mit Hilfe von Wissenschaft, Mathematik und seiner eigenen Neurone **physikalische Gesetze ableiten** kann, **denen das Universum zu gehorchen scheint.**“*

*Aber selbst mit diesen Gesetzen und viel Wissen verstehen Fachleute das Universum noch nicht gänzlich – sie sind nicht einmal nahe dran.*

*Was ist zum Beispiel **Dunkle Materie**, die unsichtbare Substanz, die Galaxien zusammenhält, oder **Dunkle Energie**, die rätselhafte Kraft, die die beschleunigte Expansion des Universums antreibt? Beide Begriffe tragen die Düsternis sogar im Namen, ... . Solche **Rätsel zeigen deutlich, dass wir besser verstehen sollten, wie der Kosmos tickt.**“*



Albert Einstein

(1879 – 1955)

Quelle: Wikipedia  
Fotographie, 1925

# 1. Was blockiert die Suche nach einer Weltformel?

Quelle:

Spektrum

der Wissenschaft,  
KOMPAKT 06.23

DIE SUCHE NACH  
DER

WELTFORMEL,

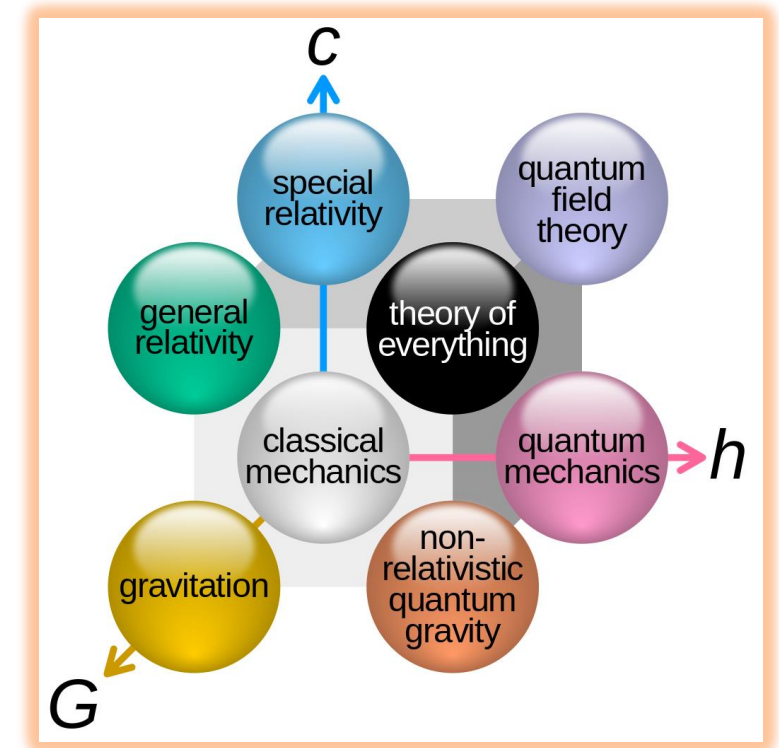
WIRD MAN JE EINE  
WELTFORMEL  
FINDEN?

von Sarah Scoles

Seite 6

„Einige Fachleute glauben, dass dieses umfassendere Verständnis auf einer Weltformel basieren muss, der *'theory of everything'* (englisch für: *Theorie von Allem*) (auf) einem einzigen theoretischen Grundgerüst, das das Universum erklärt.

Wenn Personen ... von einer Weltformel schwärmen (oder sich darüber streiten), meinen Sie etwas ganz Bestimmtes. 'Es geht darum, alle Kräfte der Natur **in einer einzigen Kraft zu vereinen**', sagt die Physikerin **Katherine Freese**, Professorin an der **University of Texas in Austin.**“



Quelle: Wikipedia (englische Fassung)

Quantengravitation, der  $cGh$ -Würfel,

ein Bild von wikimedia

Denkblockade 1:

**Alle Kräfte der Natur zu einer einzigen Kraft vereinen??**

# 1. Was blockiert die Suche nach einer Weltformel?

Quelle:

Wikipedia

Fundamentale  
Wechselwirkung

Vereinheitlichende  
Theorien

„Eines der großen Ziele der Physik ist es herauszufinden, ob alle Grundkräfte oder Wechselwirkungen in einem **vereinheitlichten Gesamtkonzept** zu beschreiben sind. Damit könnte es möglich sein, alle bekannten Kräfte auf eine einzige Grundkraft zurückzuführen.

Man spricht dann von **vereinheitlichten Theorien**.“ (siehe **Denkblockade 1**)  
„Beispielsweise ist die **elektromagnetische Wechselwirkung** eine Vereinheitlichung der elektrischen und der magnetischen Wechselwirkung.

Weiter **haben** die **elektromagnetische Wechselwirkung** und die **schwache Wechselwirkung** bei **Energien ab etwa  $10^2$  GeV etwa gleiche Stärke** und können als elektroschwache Wechselwirkung **vereinheitlicht beschrieben** werden.

Jedoch steht im gegenwärtigen **Standardmodell der Elementarteilchenphysik** die **starke Wechselwirkung** **unverbunden daneben**.

Eine Theorie, die diese **drei Grundkräfte** ... vereinheitlichen würde, wird **Große vereinheitlichte Theorie (Grand Unification Theory GUT)** genannt.“

**Denkblockade 2:**

**Elektromagnetische und schwache Wechselwirkung werden nur vereinheitlicht beschrieben**

# 1. Was blockiert die Suche nach einer Weltformel?

Quelle:

Wikipedia

Fundamentale Wechselwirkung

Vereinheitlichende Theorien

Fundamentale Wechselwirkungen und ihre Beschreibungen <i>(Theorien in früherem Stadium der Entwicklung sind grau hinterlegt.)</i>					
	Starke Wechselwirkung	Elektromagnetische Wechselwirkung		Schwache Wechselwirkung	Gravitation
klassisch		Elektrostatik	Magnetostatik		Newton'sches Gravitationsgesetz
		Elektrodynamik			Allgemeine Relativitätstheorie
quanten- theoretisch	Quantenchromodynamik (Standardmodell)	Quantenelektrodynamik		Fermi-Theorie	Quantengravitation (?)
		Elektroschwache Wechselwirkung (Standardmodell)			
	Große vereinheitlichte Theorie (?)				
Weltformel („Theorie von Allem“) (?)					

„Eine Theorie, die alle vier Grundkräfte vereint, wird **Weltformel** oder ‘Theory of Everything’ (TOE) genannt. Sie muss über die noch hypothetische **GUT** hinaus eine bisher ebenfalls unbekannte **Quantentheorie der Gravitation** enthalten.“

# 1. Was blockiert die Suche nach einer Weltformel?

Quelle:

Spektrum

der Wissenschaft,  
KOMPAKT 06.23

DIE SUCHE NACH  
DER  
WELTFORMEL,  
WIRD MAN JE EINE  
WELTFORMEL  
FINDEN?

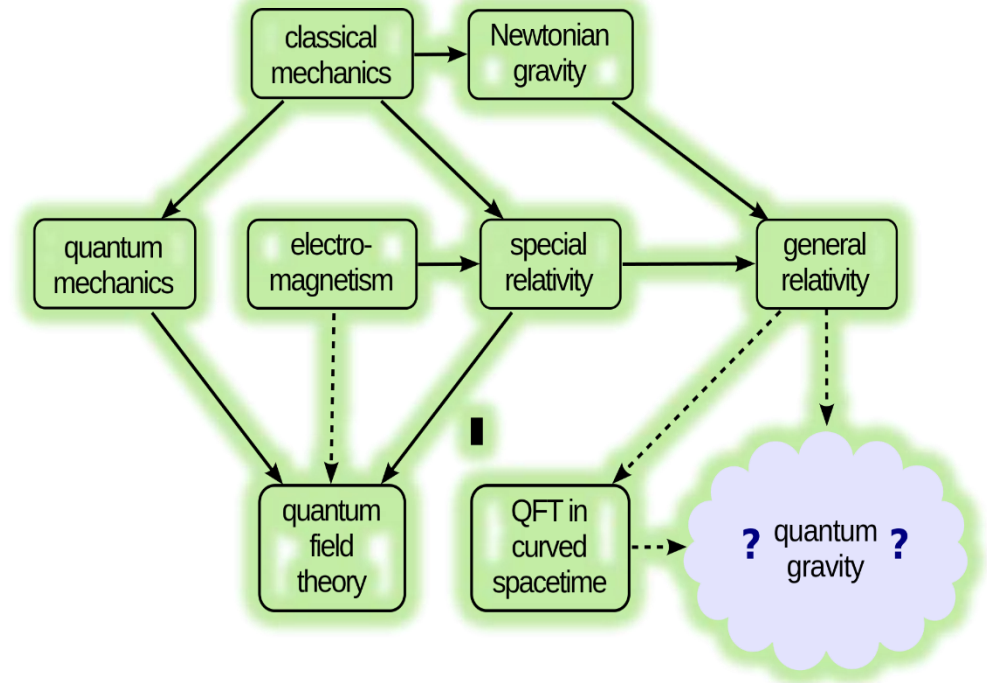
von Sarah Scoles

Seite 7

„Die letzte (und schwächste) Kraft, die **Schwerkraft**, mit den drei übrigen zu **verbinden**, ist eine viel schwierigere Aufgabe. ‘Die größte Herausforderung bei der Suche nach der **Weltformel** besteht darin, eine **Quantenversion der Gravitation** zu finden. Das heißt, die Regeln der **Quantentheorie** mit den Regeln von Einsteins **allgemeiner Relativitätstheorie** zu **kombinieren** – oder völlig neue Regeln zu finden’, sagt (Demetris P.P.) Nicolaides. Ohne eine Theorie der **Quantengravitation** wird sich die Gravitation nicht mit den drei anderen Kräften verbinden lassen.“

**Denkblockade 3:**

**Die ART, eine klassische Feldtheorie, mit den Regeln der Quantentheorie ‘kombinieren’**



Quelle: Wikipedia (englische Fassung) von **Quantengravitation**,  
der Weg zur **quantum gravity**,  
(ein Bild von wikimedia by B. Jankuloski)

# 1. Was blockiert die Suche nach einer Weltformel?

Quelle:

Wikipedia

Fundamentale Wechselwirkung

Vereinheitlichende Theorien

Fundamentale Wechselwirkungen und ihre Beschreibungen <i>(Theorien in früherem Stadium der Entwicklung sind grau hinterlegt.)</i>					
	Starke Wechselwirkung	Elektromagnetische Wechselwirkung		Schwache Wechselwirkung	Gravitation
klassisch		Elektrostatik	Magnetostatik		Newton'sches Gravitationsgesetz
		Elektrodynamik			Allgemeine Relativitätstheorie
quanten- theoretisch	Quantenchromodynamik (Standardmodell)	Quantenelektrodynamik		Fermi-Theorie	Quantengravitation (?)
		Elektroschwache Wechselwirkung (Standardmodell)			
	Große vereinheitlichte Theorie (?)				
Weltformel („Theorie von Allem“) (?)					

Zitat: „Eine Theorie, die alle vier Grundkräfte vereint, wird **Weltformel** oder ‘Theory of Everything’ genannt.“  
Diese Denkgewohnheit führt zu **drei** weiteren **Denkblockaden**:

8

**Denkblockaden 4 bis 6:** Bei nur vier fundamentalen Wechselwirkungen fehlen die Wechselwirkungen, die Gesetze der Mechanik, der Thermodynamik 4 und der „Dunklen Energie“ 5 erklären. In der Physik fehlt eine **repulsive**, eine **abstoßend wirkende Grundkraft**, die bei Schwarzen Löchern und beim Urknall die Singularitäten verhindert 6.



## 2. Warum benötigt die Physik ein **vereinheitlichtes System**?

### Beginn Teil 2

Quelle:

#### NATURKONSTANTEN

SCHLÜSSEL ZUM  
VERSTÄNDNIS  
DER WELT,  
DIE **HCL**-THEORIE

Abschn. 5.2, Seite 102:

Mit der **HCL**-Theorie  
zur Einheit der  
Grundkräfte

Bild (5.1) Inhalt wie  
**Wikipedia**

„Fundamentale  
Wechselwirkungen“

Fundament. Kraft	Starke Kraft	Elektromagn. Kraft	Schwache Kraft	?	?	Schwer-Kraft
Wechsel-Wirkung	Starke Wechselwirk.	Elektromagnet. Wechselwirk.	Fermi-Kompon. der Separation			Gravitative Wechselwirk.
<b>Theorie</b>	Quanten-Chromodynamik	Quanten-Elektrodynamik	Fermi-Theorie	<b>Das Hierarchie-Problem der Physik resultiert aus zwei aktuell noch fehlenden Grundkräften</b>		Einstein-Theorie
<b>Wirkung</b>	attraktiv (anziehend)	repulsiv, attraktiv	repulsiv (trennend)			attraktiv (anziehend)
<b>Systeme</b>	Atom-Kerne	Globale Systeme	Atom-Kerne			Kosmische Systeme
<b>Reichweite</b>	lokal begrenzt	global unbegrenzt	lokal begrenzt			global unbegrenzt

## 2. Das ist das einheitliche System der Grundkräfte

Quelle:

NATURKONSTANTEN  
SCHLÜSSEL ZUM  
VERSTÄNDNIS  
DER WELT,  
DIE HCL-THEORIE  
Bild (5.2) auf S. 102  
im Abschn. 5.2

Mit der HCL-Theorie zur  
Einheit der Grundkräfte  
„Das  
vervollständigte System  
der Grundkräfte  
der Welt“  
führt  
zu der Weltformel  
der Fundamentalen  
Wechselwirkungen.

Fundament. Kraft	Starke Kraft	Elektromagn. Kraft	„Schwache“ Kraft	„Dunkle“ Kraft	Kinetomagn. Kraft	Schwer-Kraft
Wechsel-Wirkung	Starke Wechselwirk.	Elektromagnet. Wechselwirk.	Fermi-Kompon. der Separation	Hubble-Komp. der Separation	Kinetomagnet. Wechselwirk.	Gravitative Wechselwirk.
Theorie	Quanten-Chromodynamik	Quanten-Elektrodynamik	Fermi-Theorie	die zwei Kräfte fehlen aktuell		HCL-Theorie
Wirkung	attraktiv (anziehend)	repulsiv, attraktiv	repulsiv (trennend)	repulsiv (trennend)	repulsiv, attraktiv	attraktiv (anziehend)
Systeme	Atom-Kerne	Globale Systeme	Atom-Kerne	Kosmische Systeme	Lokale Systeme	Kosmische Systeme
Reichweite	lokal begrenzt	global unbegrenzt	lokal begrenzt	global unbegrenzt	lokal begrenzt	global unbegrenzt

# Die **Weltformel** der Grundkräfte ergibt ein einheitliches System!

Quelle:

NATURKONSTANTEN  
SCHLÜSSEL ZUM  
VERSTÄNDNIS  
DER WELT,  
DIE HCL-THEORIE

## Kapitel 1

„Eine kurze Geschichte  
des Raumes“ und

## Kapitel 6

„Universal- und  
Elementarkonstanten“

und Anhang A.1,

Hauptgr. 2, Untergr. 2

„Periodensystem der  
Konstanten und Kräfte“

Das **vollständige Grundkräfte-System** besteht aus **3 Kräfte-Paaren** unterschiedlicher Reichweite

## Die **Weltformel** der sechs Fundamentalen Wechselwirkungen

**I**

$$G_{S0}\Omega^2 = l_B^2 \frac{h^3}{c}$$

**Barytation: „Starke Kraft“**  
= bar. Kraftkonst.  $G_{B0} = 1/\varepsilon_{B0}$

Dieses „attraktive“  
Kräfte-Paar wirkt  
stets **anziehend**

**Gravitation: ART + Quanten-  
Gravitation,  $G=1/\varepsilon_{G0} = l_{Pl}^2 \frac{c^3}{h} = G_{S0}\Omega^{-2}$**

**II**

$$G_{S0}\Omega^{-1} = l_K^2 c^2$$

**Kinetische Kräfte: incl. SRT**  
= kin. Kraftkonst.  $G_{K0} = 1/\varepsilon_{K0}$

Das „elementare“ Paar  
wirkt **anziehend**  
und **abstoßend**

**Elektrische Kräfte**  
el. Kraftkonstante  $G_{E0} = 1/\varepsilon_0 = l_E^2 h^2 = G_{S0}\Omega$

**III**

$$l_S^2 hc = G_{S0} = 1/\varepsilon_{S0}$$

**Separation: Fermi-Kraft mit  
„Schwacher Kraft“**

Dieses „repulsive“  
Kräfte-Paar wirkt  
stets **abstoßend**

**Separation: Hubble-Kraft für  
„Dunkle Energie“,  $G_{S0} = 1/\varepsilon_{S0} = l_S^2 hc$**

**Drei Grundkräfte mit  
begrenzter Reichweite**

**Weltformel-  
Meta-Konstante  
der Grundkräfte:**

**Drei Grundkräfte mit  
unbegrenzter Reichweite**

$$h = 6,626\,070\,15 \cdot 10^{-34} \text{ kgm}^2 \text{ s}^{-1}$$

$$c = 2,997\,924\,58 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$\Omega = \frac{h/\varphi}{c \cdot \varphi} = 1,191\,648 \cdot 10^7 \text{ kg m}$$

$$\varphi = \sqrt{l_K / l_E} = 4,306\,688 \cdot 10^{-25}$$

$$l_S = \sqrt{l_K \cdot l_E} = 2,184\,304 \cdot 10^{14} \text{ m}$$

$h$  Wirkungsquantum,  $c$  Lichtgeschwindigkeit,  $\Omega$  **Weltformel-Metakonstante der Wechselwirkungen**,  $\varphi$  Grobstrukturkonstante,  $l_S$  Symmetrielänge

## 2. Die **Weltformel** ist ein solides, einheitliches Fundament

Quelle:

**Spektrum**

der Wissenschaft,

**KOMPAKT 06.23**

DIE SUCHE NACH DER

**WELTFORMEL,**

WIRD MAN JE EINE

**WELTFORMEL**

FINDEN?

von Sarah Scoles

Seite 9

*„Der Ansatz,  
den Physiker für das Universum  
gewählt haben,  
lautet:*

***vereinfachen, vereinfachen, vereinfachen“**,*

sagt Katherine Freese und bleibt optimistisch:

*„Eine **Weltformel** würde die Dinge so verändern,  
wie es große **grundlegende Fortschritte**, immer tun.*

*Man weiß nicht, wie die Veränderungen  
aussehen könnten, bis man am Ziel ist.“*



**Katherine Freese**  
(\*1957)

Astrophysikerin

Quelle:

University of Texas,  
Department of Physics

*Das ist  
**vereinfachen:***

Der *Fortschritt* ist, dass nunmehr die **Grundkräfte** mit den vier **Grundkonstanten**  $h$ ,  $c$ ,  $\phi$  und  $l_s$  der **Weltformel** erstmals ein konsistentes und vereinheitlichtes **Fundament** erhalten.

# Die **Symmetrielänge** $l_S$ war der „**fehlende Schlüssel**“ zum Verstehen der Welt

Quelle:

Vorträge  
zu

NATURKONSTANTEN

Schlüssel

zum Verstehen

der Welt,

die HCL-Theorie,

„**Maxwell-Länge**“, S. 25

Teile 2 + 4:

„**Periodensystem  
der Konstanten und  
Kräfte der Physik**“,

Folien 37 + 17

## Die Kraftkonstanten

von **Gravitation**  $G = l_G^2 \cdot c^3 / h$  und **Elektromagnetismus**  $G_{E0} = l_E^2 \cdot h^2 = a_e^2 \pi^{-1} \cdot h^2 = \epsilon_0^{-1}$

enthalten die sog. „**Planck-Länge**“  $l_G$ , und die sog. „**Maxwell-Länge**“  $l_E = a_e \pi^{-1/2}$ .

Die **Grobstrukturkonstante**  $\varphi = \sqrt{l_K / l_E}$  ist die **Wurzel** aus dem **Quotienten**

der **Krümmungsradien**  $l_K$  des **Kinetomagnetismus** und  $l_E$  des **Elektromagnetismus**.

Die **Symmetrielänge**  $l_S = \sqrt{l_K \cdot l_E} = \sqrt{a_0 \psi \cdot a_e} = 2,184 \cdot 10^{14} \text{ m}$  ist dagegen die

**Wurzel** aus dem **Produkt** der **Krümmungsradien**  $l_K$  und  $l_E$  der beiden sog. **Elementarkräfte**.

$\varphi$  sowie  $l_S$  verbinden die Längenkonstanten und vereinigen somit alle Grundkräfte der Physik:

**Gravitation**

$$l_G = l_S \cdot \varphi^2$$

**Kinetomagnetismus**

$$l_K = l_S \cdot \varphi$$

**Separation**

$$l_S$$

**Elektromagnetismus**

$$l_E = l_S / \varphi$$

**Barytation**

$$l_B = l_S / \varphi^2$$

# Das fundamentale Wirken der Grobstrukturkonstante $\varphi$ im Kosmos

Die zwei **Grundkonstanten**  $\varphi$  und  $l_S$  sorgen für die **Einheit** des **physikalischen Weltbildes**!

Mit  $h$ ,  $c$ ,  $l_S$  und  $\varphi$  wird **Einsteins Ziel** endlich erreicht:

**Gravitation** mit  $G$  und **Elektromagnetismus** mit  $G_{E0}$  sind **vereint**!

Den von Albert Einstein gesuchte **Zusammenhang** zwischen

**Gravitation** und **Elektromagnetismus** realisiert  $\varphi^3$ !

...

$\varphi$ ,  $\varphi^2$  und  $\varphi^3$  **vervollständigen** und **vereinen** die **Grundkräfte**: Die **HCL-Theorie**

löst damit das **Hierarchie-Problem** und die **Gravitation** verliert ihre **Sonderstellung**.

# Weltformel der Grundkräfte - ein *supersymmetrisches* System

Quelle:

## NATURKONSTANTEN

SCHLÜSSEL ZUM  
VERSTÄNDNIS  
DER WELT,

DIE HCL-THEORIE  
Bild (5.2) auf S. 102  
im **Abschn. 5.2**

Mit der **HCL-Theorie** zur  
Einheit der Grundkräfte

„Das  
**vervollständigte System**  
der Grundkräfte  
der Welt“

führt  
zu der **Weltformel**  
der Fundamentalen  
Wechselwirkungen

Kräftepaar	I	II	III	III	II	I
Kraftkonstante	$G_{BO} = G_{SO}\Omega^{+2}$	$G_{EO} = G_{SO}\Omega^{+1}$	$G_{SO} = G_{SO}\Omega^0$	$G_{SO} = G_{SO}\Omega^0$	$G_{KO} = G_{SO}\Omega^{-1}$	$G = G_{SO}\Omega^{-2}$

Fundament. Kraft	Starke Kraft	Elektromagn. Kraft	„Schwache“ Kraft	„Dunkle“ Kraft	Kinetomagn. Kraft	Schwer-Kraft
Wechsel-Wirkung	Starke Wechselwirk.	Elektromagnet. Wechselwirk.	Fermi-Kompon. der Separation	Hubble-Komp. der Separation	Kinetomagnet. Wechselwirk.	Gravitative Wechselwirk.
Theorie	Quanten-Chromodynamik	Quanten-Elektrodynamik	Fermi-Theorie	HCL-Theorie	HCL-Theorie	HCL-Theorie
Wirkung	attraktiv (anziehend)	repulsiv, attraktiv	repulsiv (trennend)	repulsiv (trennend)	repulsiv, attraktiv	attraktiv (anziehend)
Systeme	Atom-Kerne	Globale Systeme	Atom-Kerne	Kosmische Systeme	Lokale Systeme	Kosmische Systeme
Reichweite	lokal begrenzt	global unbegrenzt	lokal begrenzt	global unbegrenzt	lokal begrenzt	global unbegrenzt



# 3. Wie unterscheiden sich die **Abstandsgesetze** der Grundkräfte?

## Beginn Teil 3

Quelle:

### NATURKONSTANTEN

SCHLÜSSEL ZUM  
VERSTÄNDNIS  
DER WELT,  
DIE HCL-THEORIE

Abschn. 8.2, Seite 132:  
**Die Systematik  
von Abstandsgesetzen**

s. Bild (8.1)  
**Abstandsgesetze  
und  
Reichweiten der  
Grundkräfte**

Kräfte-Paar I	Attraktive Grundkräfte	Gleichungen
<b>Schwerkraft</b>  <b>(Gravitation)</b>	$F_G = G \cdot m(M \cdot r^{-2} + \sqrt{D_G M} \cdot r^{-1})$ Klassische Gravitation + Quanten-Gravitation	(11.3.2a)  Die Qu.-Gr. löst das „Dunkle-Materie“- Problem!
<b>Starke Kernkraft</b>  <b>(Barytation)</b>	$F_B = G_{B0}(c_{B1} \cdot r^{-2} + c_{B2})$ Innere Barytation + Confinement-Barytation	(8.2.1)  Die Kraft $c_{B2}$ löst das Confinement- Problem!



### 3. Wie unterscheiden sich die **Abstandsgesetze** der Grundkräfte?

Quelle:

#### NATURKONSTANTEN

SCHLÜSSEL ZUM  
VERSTÄNDNIS  
DER WELT,  
DIE HCL-THEORIE

Abschn. 8.2, Seite 132:

Die Systematik  
von Abstandsgesetzen

s. Bild (8.1)  
Abstandsgesetze  
und  
Reichweiten der  
Grundkräfte

Kräfte-Paar II	Elementare Grundkräfte	Bild
<b>Kinetische Kraft</b> <b>(Kinetomagnetismus)</b>	$F_K = G_{K0} \cdot d^2 \cdot r^{-1} (4\pi)^{-1}$	(8.1)
<b>Elektrische Kraft</b> <b>(Elektromagnetismus)</b>	$F_E = G_{E0} \cdot q^2 \cdot r^{-2} (4\pi)^{-1}$	(8.1)

### 3. Wie unterscheiden sich die **Abstandsgesetze** der Grundkräfte?

Quelle:

#### NATURKONSTANTEN

SCHLÜSSEL ZUM  
VERSTÄNDNIS  
DER WELT,  
DIE HCL-THEORIE

Abschn. 8.2, Seite 132:

Die Systematik  
von Abstandsgesetzen

s. Bild (8.1)  
Abstandsgesetze  
und  
Reichweiten der  
Grundkräfte

Kräfte-Paar III	Separative Grundkräfte	Gleichungen
Die <b>Hubble-Kraftkomponente</b> der Superkraft <b>Separation</b> als <b>Gegenkraft</b> $F_{SH}$ der <b>Gravitation</b> im <b>Makrokosmos</b> enträtselt „Dunkle Energie“	$F_{SH} = \rho_{Sm} \cdot c^2 \cdot r^2 (4\pi)$ Separationen-Dichte $\rho_{Sm} h(2l_S l_K^3 c)^{-1}$	$F_{SH}$ (8.2.4) $\rho_{Sm}$ (12.4.3d)
Die <b>Fermi-Kraftkomponente</b> der Superkraft <b>Separation</b> als <b>Gegenkraft</b> der <b>Gravitation</b> im <b>Mikrokosmos</b> verhindert „Singularität“	$F_{SF} = \rho_{KSLm} \cdot c^2 \cdot r^2 (4\pi)$ SL-Kern-Dichte $\rho_{KSLm} \approx h(6l_G l_K^3 c)^{-1}$	$F_{SF}$ (8.2.3) $\rho_{KSL}$ (5.4.7d)

### 3. Wie unterscheiden sich die **Abstandsgesetze** der Grundkräfte?

19

#### Quellen

#### NATURKONSTANTEN

#### DIE HCL-THEORIE

Abschn. 5.4, S. 107 ff.

Konstanten und die  
Kerndichte Schw. Löcher

Abschn. 12.2, S. 191 ff.

Gravitonen fließen und  
Separationen verdrängen

Durchs Universum mit

Naturkonstanten,

Abschied von Dunkler

Materie

Abschn. 6.1.5, S. 151 ff.

Die Konstante  $\Sigma$ ,

Pendant zu Einsteins  $\Lambda$

Kräfte-Paar III: Separation	hat <b>minimale</b> und <b>maximale</b> Energiedichten	Gleichung
<b>Hubble-Kraft</b> mit „ <i>Separationen</i> “: <b>Payne-Energiedichte</b> <b>Makrokosmos</b> <b>Kosmologische Konstante</b>	$\rho_S = \frac{hc}{2l_S l_K^3} = \frac{m_S c^2}{2l_K^3} = 5,46 \cdot 10^{-10} \text{ J m}^{-3}$ $\Lambda_S = \frac{4\pi\varphi}{l_S^2} = \frac{8\pi G \rho_S}{c^4} = 1,13 \cdot 10^{-52} \text{ m}^{-2}$	(12.1.4a)  (12.2.3c)
<b>Fermi-Kraft</b> mit „ <i>Sartonen</i> “: <b>Kern-Energiedichte Schw. Löcher</b> <b>Mikrokosmos</b> <b>Schwarzlochkern-Konstante</b>	$\rho_{KSL} = \frac{hc}{6l_G l_K^3} = \frac{m_{Pl} c^2}{6l_K^3} = 1,00 \cdot 10^{39} \text{ J m}^{-3}$ $\Sigma_{KSL} = \frac{4\pi\varphi}{3l_K^2} = \frac{8\pi G \rho_{KSL}}{3c^4} = 2,04 \cdot 10^{-4} \text{ m}^{-2}$	(5.4.7d)  (6.1.45a)
Quotient kosmischer <b>Energiedichten</b> : Quotient kosmischer <b>Krümmungen</b> :	$\rho_S / \rho_{KSL} = 3\varphi^2 = 5,56 \cdot 10^{-49}$ $\Lambda_S / \Sigma_{KSL} = 3\varphi^2 = 5,56 \cdot 10^{-49}$	(6.1.47a) (6.1.47b)

Der Potsdamer Astrophysiker Hermann Nicolai hielt 2015 den Vortrag „*Symmetrie – der Schlüssel zur Weltformel?*“. Es sagte im Interview: „*Die grundlegenden Gesetze der Physik sind sehr symmetrisch. Der Erfolg des Symmetrieprinzips sollte uns deshalb auch bei der Lösung der ausstehenden Probleme helfen.*“ Quelle: Freie Univers. Berlin, Jenny Jörgensen

# Die **Energiedichte** der **Kerne** von **Schwarzen Löchern** $\rho_{KSL}$ und die **Energiedichte** der **Dunklen Energie** im Weltraum $\rho_S$ unterscheiden sich um den **Faktor** $2 \cdot 10^{48} = 2 \cdot 10^{12} \cdot 10^{12} \cdot 10^{12} \cdot 10^{12}$

Resümee  
zu dem Teil 3:

**Spektrum**

der Wissenschaft,  
Spektrum.de 22.01.24

Schwarze Löcher  
könnten aus Dunkler  
Energie bestehen  
von Johanna Michaels

„*Das Seltsame an Dunkler Energie ist, dass man erwartet, dass ihre Energiedichte gleich bleibt, während das Universum expandiert*“, meint in dem Spektrum-Artikel der **Astrophysiker Duncan Farrah**. „*Doch die Massendichte Schwarzer Löcher scheint sich in diesem Zusammenhang wie die Dunkle Energie zu verhalten. ... Wie genau die Dunkle Energie in den Schwarzen Löchern die Ausdehnung verursachen würde, ist Farrah noch nicht klar: Die Antwort ist, ich weiß es nicht. Die längere Antwort: Ich glaube nicht, dass es irgendjemand weiß*“.

I. Mit der **HCL-Weltformel** kann die Frage von **Duncan Farrah** beantwortet werden: **Energiedichten** und **Krümmungskonstanten** sind Konstanten der **Separation** (Folie19)

„*Die einfachste Möglichkeit, die Dunkle Energie zu erklären, ist die kosmologische Konstante, und die halte ich auch nach wie vor für die beste Erklärung*“, stellt Matthias Bartelmann fest.“

II. Die **kosmologische Konstante**  $\Lambda_S$  in Einsteins ART, in einer **Gravitationstheorie**, wird mit der **Weltformel** zu einer Konstante in der Hubble-**Separationstheorie**.



**Matthias Bartelmann**  
(\*1965)  
Quelle:  
Universität Heidelberg

# 4. Wie lauten die 24 Vorhersagen der HCL-Theorie?

[wikipedia.org/wiki/Liste\\_ungelöster\\_Probleme\\_der\\_Physik](https://wikipedia.org/wiki/Liste_ungelöster_Probleme_der_Physik)

Vorhersagen 1 bis 4

Ungelöste Probleme der Physik	Vorhersage der HCL-Theorie	Quellen
<b>1. Hierarchie-Problem der Kräfte</b> <i>„Gravitation ist deutlich schwächer als die drei anderen Wechselwirkungen.“</i>	<b>gelöst</b> mit der HCL-Theorie: <b>Hubble-Kraft</b> und Kinetische Kraft	<b>NK</b> Bild (9.2)
<b>2. Dunkle-Energie-Problem</b> <i>„Existenz dunkler Energie wurde postuliert, um beschleunigte Expansion zu erklären.“</i>	<b>gelöst</b> mit der HCL-Theorie: <b>Hubble-Kraft</b> mit Energiedichte $\rho_S$	<b>NK</b> (12.1.4a)
<b>3. Vakuum-Katastrophe</b> <i>„Theoret. Wert ist um den Faktor <math>10^{120}</math> größer ist als der beobachtete Wert.“</i>	<b>gelöst</b> mit der HCL-Theorie: <b>Hubble-Komponente</b> der <b>Separation</b>	<b>Teil 4</b> Folie 22
<b>4. Kosmologische Konstante</b> <i>„wird heute <b>interpretiert als</b> zeitlich konstante Energiedichte des Vakuums.“</i>	<b>gelöst</b> mit der HCL-Theorie: s. <b>Kosmolog. Konstante <math>\Lambda_S</math></b> , <b>Folie 19</b>	<b>NK</b> (12.2.3c)

## Quellen

**Vorträge**  
zur HCL-THEORIE, (Teil)

**Buch**  
**NATURKONSTANTEN (NK)**  
Schlüssel zum Verständnis

**Vortrag**  
Die HCL-**Weltformel** (Folie)

## Die Masse $m_{Se}$ der Separationen der Separation und die Quanten der „Dunklen Energie“

Aus **Separationen**, den **Energiequanten** der „**Dunklen Energie**“, besteht das *separativ wirkende Skalarfeld* der **Hubble-Komponente** einer „**Superkraft**“. Im Klartext: Im *Weltbild der Physik* fehlt eine Komponente der „**Separation**“.

**Albert Einstein** hatte 1916 anhand der *modifizierten* Einstein-Gravitationskonstante  $\kappa = 8\pi G/c^4$

die **Energiedichte**  $\rho_{Se}$  mit der **Kosmologischen Konstante** verbunden:

$$\Lambda_{Se} = \kappa \cdot \rho_{Se} = 4\pi \varphi / l_S^2 = 4\pi / (l_S \cdot l_E) = 1,134 \cdot 10^{-52} \text{ m}^{-2}.$$

Bei Wikipedia beträgt  $\Lambda$  aktuell:  $1,088 \cdot 10^{-52} \text{ m}^{-2}.$

Das riesige „**10<sup>120</sup>-Problem**“ in der aktuellen Physik ist beseitigt: **Restdifferenz: nur 4,2 %!**

**Das Geheimnis der Dunklen Energie** <sup>!</sup> **enträtseln** Konstanten  $\varphi$  und  $l_S$  der HCL-Theorie.

Die **Hubble-Komponente** der **Separation** „*treibt die beschleunigte Expansion des Kosmos an*“ <sup>!</sup>

Quellen: **I** Spektrum der Wiss. **3.24**, NATURKONSTANTEN - SCHLÜSSEL ZUM VERSTÄNDNIS DER WELT, S. **192**

39 von Vortrag 4: Über die Geschichte des Äthers und das Gewicht des Vakuums

22 im Vortrag 5: Die HCL-**Weltformel** und die **24** Vorhersagen der HCL-Theorie

# 4. Wie lauten die 24 Vorhersagen der HCL-Theorie?

[wikipedia.org/wiki/Liste\\_ungelöster\\_Probleme\\_der\\_Physik](https://wikipedia.org/wiki/Liste_ungelöster_Probleme_der_Physik)

Vorhersagen 5 bis 8

## Quellen

**Vorträge**  
zur HCL-THEORIE, (Teil)

**Buch**  
**NATURKONSTANTEN (NK)**  
Schlüssel zum Verständnis

**Vortrag**  
Die HCL-Weltformel (Folie)

Ungelöste Probleme der Physik	Vorhersage der HCL-Theorie	Quellen
<b>5. Unvereinbarkeit der ART u. QM</b> Es muss „eine Theorie geben, die die QT und die ART in irgendeiner Form vereinigt.“	Ein <b>unlösbares Problem</b> , denn die ART ist eine <i>klassische</i> Feldtheorie, die QT sind <i>quantisierte</i> Feldtheorien,	und es fehlen noch zwei <b>Grundkräfte!</b>
<b>6. Weltformel der Grundkräfte</b> „muss eine <i>Quantentheorie</i> der <i>Gravitation</i> enthalten.“	<b>gelöst</b> mit der HCL-Theorie: Die <b>Meta-Konstante <math>\Omega</math> vereint</b> die 6 fundamentalen Kräfte	verschiedene Definitionen, vergl. <b>Folie 6</b>
<b>7. Quanten-Gravitation</b> „würde eine Kraft beinhalten, deren Träger das hypothetische <i>Graviton</i> ... wäre.“	<b>gelöst</b> mit der HCL-Theorie: <i>Gravitonen</i> sind wegen der extremen Eigenschaften nicht abschirmbar.	<b>NK</b> (10.2.1b) siehe <b>Folie 24</b>
<b>8. Dunkle-Materie-Problem</b> „weist auf die <i>Notwendigkeit einer Erweiterung der Theorie der Gravitation</i> hin.“	<b>gelöst</b> mit der HCL-Theorie: Mit $h$ , $c$ , $\varphi$ und $l_S$ haben <i>Gravitonen</i> eine konstante <i>Gravitonen-Flussdichte</i> $D_G$ .	<b>NK</b> (10.2.2b), <b>Folie 24</b>

## Die Gravitonen der Gravitation haben die kleinste Teilchen-Masse

Physik-Nobelpreisträger Laughlin schrieb **2007** auf S. 188 in *Abschied von der Weltformel*:

*“Somit ist die unschuldige Beobachtung, dass das Vakuum des Raumes leer ist, keinesfalls unschuldig, sondern vielmehr ein zwingender Beweis dafür, dass **Licht** und **Schwerkraft** **verknüpft** ... sind.“*

**Gravitonen** haben nach *bisherigen Experimenten* die **Massenobergrenze**:

$$m_{GrExp.} < 6 \cdot 10^{-32} \text{ eV}/c^2 = 10,698 \cdot 10^{-68} \text{ kg.}$$

Und **Photonen-Massen** sind über  $\varphi^{1/2}$  **verknüpft** mit den **Gravitonen-Massen**:

$$m_{GrTh.} = \varphi^{1/2} \cdot h / (l_S \cdot c) = 0,664 \cdot 10^{-68} \text{ kg.}$$

Das ergibt auch einen **HCL**-Vorhersagewert der **Gravitonen-Massendichte**:

$$\rho_{mGrTh.} = m_{GrTh.} / l_{Pl}^3 = 0,999 \cdot 10^{35} \text{ kg/m}^3.$$



# Die Gravitonen der Gravitation haben die kleinste Teilchen-Masse

„Das ziemlich „dunkle“  $\Lambda$ CDM-Modell „*erhellen*“ drei Dichtekonstanten, die *Strahlungsdichten* von drei Grundkräften mit *unbegrenzter Reichweite*,

- die *Flussdichte* der *Gravitonen* „*entsorgt die Hypothese Dunkle Materie*“ durch *Quantengravitation*,
- die *Energiedichte* der *Separtonen* löst das Problem der Kosmologie „*Dunkle Energie*“ und
- die *Leistungsdichte* der *Photonen* ergibt die Temperatur der sog. „*Urknall-Photonen*“.

## Die Ladungen aller Grundkräfte „strahlen“!

Die *Massen* – die *Ladungen* der *Gravitation* – „strahlen“ *Gravitonen*.

*Gravitonen* sind *nicht abschirmbar*! Denn sie sind milliardenfach kleiner als Neutrinos.

Größere Massen bewirken einen entsprechend *stärkeren Gravitonen-Fluss*.

Strahlt eine *größere* Masse  $M$  in eine *proportional* größere Fläche  $A_K$ ,

dann ist die *Dichte*  $D_G$  des *Gravitonen-Flusses* *konstant*!

$D_G = M/A_K$  ist damit eine auf bekannten *Naturkonstanten* aufbauende *Konstante* der *Gravitation*!

Die von **Mordehai Milgrom** entdeckte *Feldstärkekonstante*  $a_G = G \cdot D_G$ , die *Gravitationskonstante*  $G$  und die *konstante Flussdichte*  $D_G$  von *Gravitonen* sind das neue Fundament der Quantengravitation.

# Die Gravitonen der Gravitation haben eine hohe Flussdichte

Das **Partikelprinzip** der HCL-Theorie beruht auf den Quadraten

der **elektrischen** Elementarladung  $e^2 = \alpha c / (\hbar \cdot a_e^2)$  und

der **kinetischen** Elementarladung  $d_e^2 = \hbar / (\alpha c \cdot a_0^2)$ .

$d_e^2$  folgt aus der Elektronen-Masse  $m_e$ , aus Bohrs Radius  $a_0$  sowie aus Radien  $r_{el}$  bzw.  $r_p$  der Teilchen:

$$d_e^2 = m_e / a_0 = (\alpha^4 \pi) \cdot m_e / r_{el} = (\alpha^4 \pi) \cdot m_p / r_p.$$

Die **Partikel-Konstante**  $Q_{KP1}$  „verbindet“ Elektronen ( $m_e, r_{el}$ ), Protonen ( $m_p, r_p$ ) und Elektron-Neutrinos ( $m_{ve}, r_{ve}$ ):

Die **kinetische Inertial-Konstante**

$$Q_{KP1} = m_e / r_{el} = m_p / r_p = m_{ve} / r_{ve}.$$

ergibt  $c_{B2}$  und  $D_{Ge}$  !

Die **Partikel-Konstante**  $Q_{KP1}$  und die **Gravitonen-Flussdichte**  $D_{Ge}$  sind das Fundament der **Quantengravitation**:

$$D_{Ge} = Q_{KP1} \cdot (2\pi)^2 / a_0 = 1,4442 \text{ kg/m}^2.$$

$$D_G = a_G / G$$

$$\text{Milgrom – Konstante } a_G \approx 10^{-10} \text{ m/s}^2$$

„**Dunkle Materie**“ ist nur „**Kitt**“ zwischen falschen **Theorien** und richtigen **Messungen** - ein **Jahrhundert-Irrtum!**

Die **Gravitonen-Flussdichte**  $D_G$  ruht auf zwei bekannten Konstanten des Kosmos:  $G$  und  $a_G$

**Gravitonen** „**emergieren**“ zu *realen* Potenzialen der **Gravitation**.

„**Dunkle Materie**“ des  $\Lambda$ CDM-Standardmodells wirkt wie ein „**Rettungsring**“, wie „**Kitt**“ zwischen den **richtigen Messwerten** und **falschen Vorhersagen** von Einsteins **AR-Theorie** bei **Feldstärken unter  $10^{-9} \text{ m/s}^2$** .

siehe dazu Folie 29

Das **HCL-Real-Potenzial**  $\Phi_R = v_N^2 + v_K^2 = G \cdot (M/R + \sqrt{D_G \cdot M})$  stimmt ohne **Dunkle Materie**.

Es ist die **Summe** aus **Newtons Potenzial**  $\Phi_N$  und dem **Konstant-Potenzials**  $\Phi_K$ , das **unabhängig** von  $R$  ist!

Die **HCL-Lichtablenkung**  $\beta_R = \beta_E + \beta_K = (2/c)^2 G \cdot (M/R + \sqrt{D_G \cdot M})$

ist die **Summe** aus Einsteins **Lichtablenkung**  $\beta_E$  und der vom **Abstand  $R$  unabhängigen Lichtablenkung**  $\beta_K$ .

# Wie die HCL-Quantengravitation das Gravitationsgesetz ergänzt

## Einstein zur „Vertiefung von Theorien“:

**Albert Einstein** schrieb an **Felix Klein** seine **Auffassungsweise zur Relativitätstheorie**:

„mögen wir aus der Natur nach dem Gesichtspunkt der Einfachheit einen Komplex herausheben, **nie** wird seine theoretische Behandlung sich **endgültig als zutreffend erweisen**.

**Newtons Theorie** z. B. stellt das Gravitationsfeld scheinbar vollständig dar durch das **Potential  $\varphi$** .

Aber ich zweifle nicht daran, daß einmal der Tag kommen wird, an dem auch **diese** (also **Einsteins P. P.**)

**Auffassungsweise** einer prinzipiell anderen wird weichen müssen. **Ich glaube, daß dieser Prozeß der Vertiefung der Theorie keine Grenzen hat.**“

**Albert Einstein** hat mit der **Allgemeinen Relativitätstheorie** Isaac Newtons Gravitationstheorie „**vertieft**“ für Bereiche mit **stärkeren** Gravitationsfeldern, z. B. in Sonnennähe.

Er konnte so die Lichtablenkung nahe am **Sonnenrand** (s. Folie 28) richtig vorhersagen  $\beta_E = (2/c)^2 G \cdot M/R$

Seine **Vertiefung** wurde 1919 bei einer totalen

Sonnenfinsternis bestätigt - ein **Triumph der ART!**

Bei **Feldstärken  $< 10^{-10} \text{ m/s}^2$** , bei **sehr schwachen** Feldern

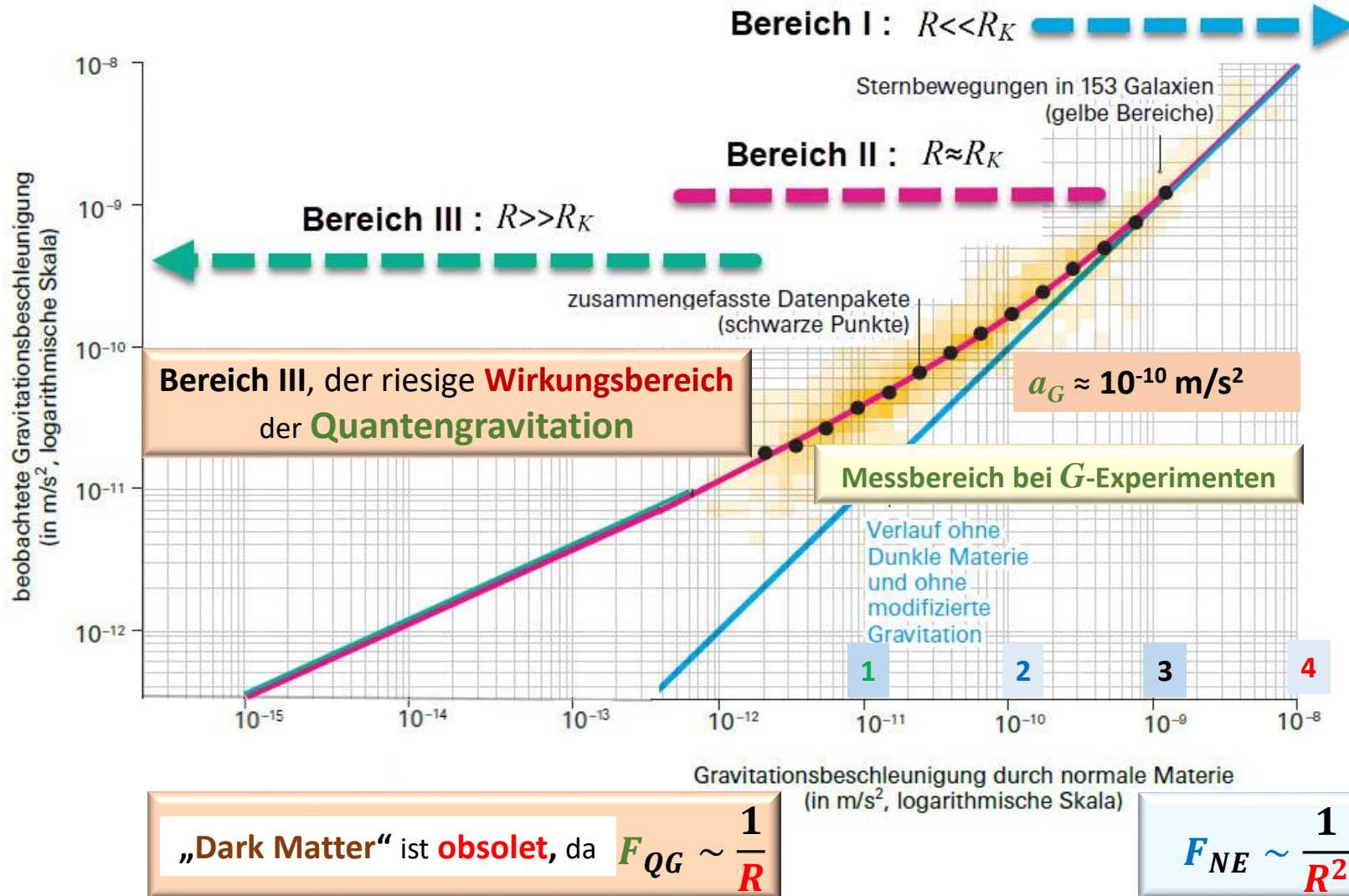
**dominiert** die Lichtablenkung  $\beta_K = (2/c)^2 G \sqrt{D_G \cdot M}$ .

$\beta_K$  ist der **Heilige Gral** für Lichtablenkungen durch **Systeme**.

Ohne  $\beta_K$  wird aktuell die **Dunkle Materie** „kartographiert“.

# aus „Die Geschichte der Gravitationskonstante $G$ “

Folie 29 ist die Folie 16 vom Vortrag 3 zu Newtons  $G$ . Der Bereich II ist der Übergangsbereich zwischen der Quanten- und der Newton-Komponente der Gravitation.



Quelle:  
**Spektrum der Wissenschaft 9/2019**  
 Sterndynamik übernommen in **NATURKONSTANTEN**  
 Schlüssel zum Verständnis der Welt, die **HCL**-Theorie  
 S. **175**, Bild (11.3)

Das Diagramm der Sternbewegungen ist ein „Abbild“ des Abstandsgesetzes

Eine Allgemeine und vollständige Gravitationstheorie hat 2 Komponenten: 1. Quanten-Gravitation und 2. Newton-Einstein-Gravitation

# 4. Wie lauten die 24 Vorhersagen der HCL-Theorie?

[wikipedia.org/wiki/Liste\\_ungeloester\\_Probleme\\_der\\_Physik](https://www.wikipedia.org/wiki/Liste_ungeloester_Probleme_der_Physik)

Vorhersagen 9 bis 12

Ungelöste Probleme der Physik	Vorhersage der HCL-Theorie	Quellen
<b>9. Horizontproblem</b> „weit entfernte Regionen des Universums sind homogen. Die Ur-Knalltheorie sagt größere Anisotropien vorher.“	<b>die konstante 2,68 K-Strahlung</b> der Photonen des <b>Wasserstoffs der Sterne</b> ist Grundanteil der <b>Hintergrundstrahlung</b>	<b>NK</b> (4.3.6c) Einblick G
<b>10. Einheit der Bosonen</b> im Kosmos: Photonen, Gravitonen und Separtonen liefert ein „ <i>einheitliches Gebilde</i> “, den <b>Bosmos</b> .	<b>HCL-Lösung</b> spiegelt die <b>Einheit</b> der Kräfte $m_{Ph} = \sqrt{m_{Gr} \cdot m_{Se}} = h / (l_s c)$	<b>NK</b> (10.3.4a)
<b>11. Eigenmasse der Separtonen</b> der rätselhaften <b>Dunklen Energie</b>	<b>HCL-Lösung</b> entspricht $\approx 4$ Nukleonen/m <sup>3</sup> $m_{Se} = m_{Ph} / \varphi^{1/2}$	<b>NK</b> (10.3.2)
<b>12. Gewicht des Vakuums</b> „ist eine der großen offenen Fragen der Physik.“	<b>HCL-Lösung:</b> Test mit Archimedes-Experim. <b>6,077·10<sup>-27</sup> kg/m<sup>3</sup></b>	<b>Teil 4</b> siehe <b>Folie 33, 34</b>

## Quellen

**Vorträge**  
zur HCL-THEORIE, (Teil)

**Buch**  
**NATURKONSTANTEN (NK)**  
Schlüssel zum Verständnis

**Vortrag**  
**Die HCL-Weltformel (Folie)**

<https://www.naturkonstanten.de/PDFs/PDFs-von-meinen-Vortraegen/>

# Photonen – Einsteins Lichtquanten – haben eine **Eigenmasse**

**Albert Einstein** schrieb kurz vor seinem Lebensende einem Freund:  
*„Die ganzen 50 Jahre bewusster Grübeleien haben mich der Antwort  
der Frage ‘Was sind **Lichtquanten**?’ nicht näher gebracht.“*

**Photonen** haben nach den bisherigen Experimenten folgende **Masse-Obergrenze**:

$$m_{PhExp.} < 1 \cdot 10^{-18} \text{ eV}/c^2 = 17,8 \cdot 10^{-55} \text{ kg.}$$

**Photonen** haben in der HCL-Theorie mit  $l_S$  folgende (äußerst geringe) **Eigenmasse**:

$$m_{PhTh.} = h / (l_S \cdot c) = 0,101 \cdot 10^{-55} \text{ kg.}$$

Die **Strukturkonstante**  $\varphi$  und  $l_S$  liefern den Wert der **Kosmologischen Konstante**:

$$\Lambda_{STh.} = 4\pi \varphi / l_S^2 = 4\pi / (l_S \cdot l_E) = 1,13 \cdot 10^{-52} \text{ m}^{-2}.$$

## Separationen der Separation sind verbunden mit Gravitonen und Photonen

Physik-Nobelpreisträger Laughlin schrieb 2007 auf S. 188 in „*Abschied von der Weltformel*“:

“Somit ist die unschuldige Beobachtung, dass das Vakuum des Raumes leer ist, keinesfalls unschuldig, sondern vielmehr ein zwingender **Beweis** dafür, dass **Licht** und **Schwerkraft verknüpft sind**.“

**Faszinierend:** Auch die **Massen** der **Photonen**  $m_{ph}$ , **Gravitonen**  $m_{Gr}$  und **Separationen**  $m_{Se}$  sind verknüpft:

$$m_{Ph} = \sqrt{m_{Gr} \cdot m_{Se}} = h / (l_S \cdot c) = 1,012 \cdot 10^{-56} \text{ kg.} \quad \text{- der Heilige Gral des „Quanten-Bosmos“ -}$$

In Wikipedia **Dunkle Energie** steht: „Es ergeben sich aus **Messdaten** folgende Werte für die **Kosmologische Konstante**  $\Lambda = 1,088 \cdot 10^{-52} \text{ m}^{-2}$  und mit der Einsteinschen (Gravitations-) Konstante  $\kappa$  ihre (Vakuum-Massen-) **Dichte**  $\rho_\Lambda = 5,83 \cdot 10^{-27} \text{ kg m}^{-3}$ “ I.

Aus dem  $\Lambda$  von **Messungen** und der **Symmetrielänge**  $l_S$  folgt mit  $\varphi^{-1/2}$  der **theoretische** Wert für die **Separationen-Masse**, II

$$m_{SeTh.} = \varphi^{-1/2} \cdot h / (l_S \cdot c) = 1,54 \cdot 10^{-44} \text{ kg} = 8,65 \cdot 10^{-9} \text{ eV}/c^2,$$

den **Quanten** der **Dunklen Energie**



# Die Masse $m_{Se}$ der **Separ-tonen** – der Quanten „**Dunkler Energie**“

Die von den Kosmologen gesuchte **Vakuum-Energiedichte** der „**Dunklen Energie**“

$$\rho_{SU} = h c / (l_S \cdot l_K^3) = 10,92 \cdot 10^{-10} \text{ J/m}^3 = 6,82 \text{ GeV/m}^3$$

ist eine **Universalkonstante** der **Hubble-Komponente** der stets repulsiv (**separativ**) wirkenden **Superkraft Separation**.

Die Astrophysiker messen die **statische**, die stationäre **Vakuum-Energiedichte**:

$$\rho_{Se} = h c / (2 \cdot l_S l_K^3) = 5,46 \cdot 10^{-10} \text{ J/m}^3 = 3,41 \text{ GeV/m}^3.$$

Die **Vakuum-Massendichte** hat entsprechend den **HCL**-Wert:

$$\rho_{Sem} = \rho_{Se} / c^2 = 6,077 \cdot 10^{-27} \text{ kg/m}^3. \quad \text{Soviel wiegt das "Vakuum" – Problem Dunkle Energie ist gelöst!}$$

Vergleiche: - Die **Vakuum-Massendichte** entspricht der **Masse** von **vier Nukleonen** /m<sup>3</sup>.

- Im **Vakuum** befinden sich **vier-hunderttausend Billionen Separ-tonen** /m<sup>3</sup>:

$$N_{Se} = \rho_{Sem} / m_{Se} = 3,94 \cdot 10^{17} \text{ Separ-tonen/Kubikmeter.}$$

## Die Masse $m_{Se}$ der Separationen der Separation – der Quanten von „Dunkler Energie“

Zitat aus **Phys. Unserer Zeit, 6/23**: „Messung der **Vakuum-Energiedichte** mit dem **Archimedes-Experiment**

### **Wieviel wiegt das Vakuum?**

*Achim Kempf, Robert Jonsson, Jason Pye, Luigi Rosa, Enrico Calloni*

„Das Vakuum ist leer – und doch nicht! Die Heisenbergsche Unschärferelation erzwingt bekanntlich **Vakuumfluktuationen**, deren Existenz experimentell belegt ist. Doch wieviel Energie in den **Vakuumfluktuationen** tatsächlich steckt und wie diese sich gravitativ im Kosmos bemerkbar macht, ist eine der **großen offenen Fragen der Physik**. Auf der Suche nach einer Antwort will das **Archimedes-Experiment** nun das **Vakuum wiegen**. ... Doch das große Problem besteht darin, dass eine naive Abschätzung der **Vakuumenergiedichte** den Wert von etwa  $10^{111} \text{ J/m}^3$  ergibt, aktuelle **kosmologische Messungen** jedoch auf den Wert von etwa  $5,24 \cdot 10^{-10} \text{ J/m}^3$  hindeuten.

**Theorie und Experiment liegen 120 Größenordnungen auseinander!**“ Zitat aus **Phys. Unserer Zeit, 6/23**, S. 288 u. 290.

Der Wert der **HCL**-Theorie stimmt überein mit den Messungen:  $\rho_{Se} = 5,46 \cdot 10^{-10} \text{ J/m}^3$ , s. Folie 37, **Abweichung < 4,3 %!**

Die **HCL**-Lösung des Rätsels belegt: Die **Grundkonstanten**  $h$ ,  $c$ ,  $l_S$  und  $\varphi$  sind die **Schlüssel zum Verstehen der Welt!**

## Die Gravitonen der Gravitation haben eine **konstante** Flussdichte!

Das **Partikelprinzip** der HCL-Theorie beruht auf den Quadraten

der **elektrischen** Elementarladung  $e^2 = \alpha c / (\hbar \cdot a_e^2)$  und

der **kinetischen** Elementarladung  $d_e^2 = \hbar / (\alpha c \cdot a_0^2)$ .

$d_e^2$  folgt aus der Elektronen-Masse  $m_e$ , aus Bohrs Radius  $a_0$  sowie aus Radien  $r_{el}$  bzw.  $r_p$  der Teilchen:

$$d_e^2 = m_e / a_0 = (\alpha^4 \pi) \cdot m_e / r_{el} = (\alpha^4 \pi) \cdot m_p / r_p.$$

Die **Partikel-Konstante**  $Q_{KP1}$  „verbindet“ Elektronen ( $m_e, r_{el}$ ), Protonen ( $m_p, r_p$ ) und Elektron-Neutrinos ( $m_{ve}, r_{ve}$ ):

Die **kinetische Inertial-Konstante**

$$Q_{KP1} = m_e / r_{el} = m_p / r_p = m_{ve} / r_{ve}.$$

ergibt  $c_{B2}$  und  $D_{Ge}$  !

Die **Partikel-Konstante**  $Q_{KP1}$  und die **Gravitonen-Flussdichte**  $D_{Ge}$  sind das Fundament der **Quantengravitation**:

$$D_{Ge} = Q_{KP1} \cdot (2\pi)^2 / a_0 = 1,4442 \text{ kg/m}^2.$$

$$D_G = a_G / G$$

$$\text{Milgrom – Konstante } a_G \approx 10^{-10} \text{ m/s}^2$$

# 4. Wie lauten die 24 Vorhersagen der HCL-Theorie?

[wikipedia.org/wiki/Liste\\_ungelöster\\_Probleme\\_der\\_Physik](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_ungel%C3%B6ster_Probleme_der_Physik)

Vorhersagen 13 bis 16

Ungelöste Probleme der Physik	Vorhersage der HCL-Theorie	Quellen
<b>13. Elektrische Elementarladung</b> „ $e$ ist eine ( <i>zusammengesetzte!</i> ) Naturkonstante.“	HCL-Lösung: $e = \pm \frac{1}{l_E} \sqrt{\frac{2\alpha c}{h}}$	<b>NK</b> (1.2.6b)
<b>14. Kinetische Elementarladung</b> $d$ ist eine <i>zusammengesetzte (!)</i> Naturkonstante.	HCL-Lösung: $d = \pm \frac{1}{l_K} \sqrt{\frac{h}{2\alpha c}}$	<b>NK</b> (1.3.6b)
<b>15. Anomalie von Bohrs Radius <math>a_0</math></b> Der <b>kinetische Krümmungsradius <math>l_K</math></b> wird <b>exakt</b> mit dem <b>Anomalie-Faktor <math>\psi = 1,002\ 951\ 977</math></b>	HCL-Lösung: $l_K = a_0 \psi \cdot \pi^{1/2}$ $\psi$ verringert <b>Diskrepanzen</b> zwischen $\alpha$ , $m_e$ und $R_\infty$	<b>Vortrag 4</b> Folie 28 s. <b>Vortrag 6</b>
<b>16. Gravitationskonstante</b> ist eine <i>zusammengesetzte (!)</i> Naturkonstante.	HCL-Vorhersage für den Wert der Konstante $G = 6,674\ 302\ 585 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$	<b>NK</b> (8.4.7) <b>Vortrag 3</b>

## Quellen

**Vortrag**  
 zur HCL-THEORIE, (Teil)

**Buch**  
**NATURKONSTANTEN (NK)**  
 Schlüssel zum Verständnis

**Vortrag**  
 Die HCL-Weltformel (Folie)

<https://www.naturkonstanten.de/PDFs/PDFs-von-meinen-Vortraegen/>

# 4. Wie lauten die 24 Vorhersagen der HCL-Theorie?

[wikipedia.org/wiki/Liste\\_ungeloeser\\_Probleme\\_der\\_Physik](https://www.wikipedia.org/wiki/Liste_ungeloeser_Probleme_der_Physik)

Vorhersagen 17 bis 20

## Quellen

### Vorträge

zur HCL-THEORIE, (Teil)

### Buch

NATURKONSTANTEN (NK)  
Schlüssel zum Verständnis

### Vortrag

Die HCL-Weltformel (Folie)

Ungelöste Probleme der Physik	Vorhersage der HCL-Theorie	Quellen
<b>17. Generationen der Leptonen</b> „Gibt es eine Theorie, die die Masse bestimmter Leptonen in Generationen ... erklären kann.“	<b>HCL-Lösung: Partikelprinzip, 1. Familie</b> $Q_{PK1} = \frac{m_p}{r_p} = \frac{m_e}{r_{el}} = \frac{m_{\nu e}}{r_{\nu e}}$	<b>NK</b> (1.5.9)
<b>18. Proton-Elektron-Relation</b> CODATA 2018: $1,836\ 152\ 673 \cdot 10^3$ NATURKONSTANTEN: $1,836\ 152\ 786 \cdot 10^3$	<b>HCL-Lösung: Masserelation</b> mit $\alpha$ und $\pi$ $\frac{m_p}{m_e} = \frac{(4\pi)^4}{4\pi + 1 + 2\alpha}$	<b>NK</b> (3.4.3a) Fehler: 0,01 %
<b>19. Radius der Elektronen</b> Elektronen haben keine Abmessungen. Elektronen sind „punktförmige“ Teilchen.	<b>HCL-Vorhersagew.</b> mit Lepton-Faktor $L_F$ $r_{el} = (\alpha^3 \pi) \cdot \alpha a_0 = 4,7 \cdot 10^{-19} \text{ m}$	<b>NK</b> (1.5.10)
<b>20. Elektronenneutrino-Masse</b> „Wie groß ist die Elektronenneutrino-Masse?“ Experiment <b>KATRIN: 2025</b> werden wir es wissen!	<b>HCL-Vorhersagewert</b> testet Exp. <b>KATRIN</b> $m_{\nu e} = L_F \cdot \alpha a_0 = 0,624 \text{ eV}/c^2$	<b>NK</b> (1.5.11)

# 4. Wie lauten die 24 Vorhersagen der HCL-Theorie?

[wikipedia.org/wiki/Liste\\_ungeloester\\_Probleme\\_der\\_Physik](https://www.wikipedia.org/wiki/Liste_ungeloester_Probleme_der_Physik)

Vorhersagen 21 bis 24

Ungelöste Probleme der Physik	Vorhersage der HCL-Theorie	Quellen
<b>21. Systematik der Grundkräfte und Naturkonstanten</b> des Kosmos	<b>HCL-Lösung:</b> Eine <b>Analogie</b> zwischen <b>Periodensystem</b> der phys. <b>Konstanten</b> , <b>Periodensystem</b> der chem. <b>Elemente</b>	<b>NK</b> Kapitel 7 <b>Vortrag 2</b>
<b>22. Temperatur-Äquivalenz-Relation</b> Die thermodynamische Temperatur $T$ und die Boltzmann-Konst. $k_B$ beruhen <b>nicht</b> auf <b>Naturkon.</b>	<b>HCL-Vorhersage:</b> Es gibt eine Thermo-kinetische <b>Temperatur-Äquivalenz:</b> $E_{Th} = k_B \cdot T = k_{K0} \cdot T_K = E_{Kin}$	<b>Vortrag 6</b> <b>NK</b> (1.3.9e), (10.1.2a)
<b>23. Schw. Löcher mit Singularität</b> <i>„bei der alle bekannten Gesetze der Physik versagen.“</i>	<b>HCL-Lösung:</b> Schw. Löcher haben einen hochverdichteten <b>Kern. Massendichte:</b> $\rho_{KSLm} = 1,13 \cdot 10^{22} \text{ kg/m}^3 \text{ !!!}$	<b>Vortrag 6</b> <b>NK</b> (5.4.7d)
<b>24. Confinement</b> „bezeichnet, das Phänomen, dass Quarks nicht als freie Teilchen vorkommen.“	<b>HCL-Vorhersage:</b> Die Kraft $c_{B2} = 60 \text{ kN}$ ist für die Quarks <b>unüberwindbar!</b> $c_{B2} = Q_{PK1} \cdot c^2 / 3 \approx 60 \text{ kN} !$	<b>Vortrag 6</b> <b>NK</b> (8.2.1a) <b>Folie 16 + 26</b>

## Quellen

**Vorträge**  
zur HCL-THEORIE, (**Teil**)

**Buch**  
**NATURKONSTANTEN (NK)**  
Schlüssel zum Verständnis

**Vortrag**  
Die HCL-**Weltformel** (**Folie**)

# Vorschau: Sartonen – Quanten der „Fermi-Komponente“ der Separation in Kernen Schwarzer Löcher

17. 10. 24 - Vortrag „Wie wirken die Grundkräfte mit begrenzter Reichweite?“ - mit [Sartonen](#), mit [Gluonen](#), mit [Phononen](#)

4. Teil

**Separ-tonen** sind die Bosonen der sog. **Hubble-Komponente** der Superkraft **Separation**.

In Kernen **Schwarzer Löcher** wirkt die sog. **Fermi-Komponente**:

Die „**superstarken**“ **Sartonen** der **Fermi-Kraft** verhindern SL- und Urknall-Singularitäten

„**Wie wirken die drei Grundkräfte mit begrenzter Reichweite?**“

Quelle: **NATURKONSTANTEN -**

**SCHLÜSSEL ZUM VERSTÄNDNIS DER WELT**

**Bild (9.2) Einheitliches System der Grundkräfte**

	<a href="#">Sartonen</a> die Quanten der	<a href="#">Gluonen</a>	<a href="#">Phononen</a>	<a href="#">Photonen</a>	<a href="#">Gravitonen</a>	<a href="#">Separ-tonen</a> die Quanten der
<b>Grundkraft</b>	Separation	Barytation	Kinetomagn.	Elektromagn.	Gravitation	Separation
<b>Wechsel-Wirkung</b>	Fermi-Kompon. der Separation	Barytative Wechselwirk.	Kinetische Wechselwirk.	Elektrische Wechselwirk.	Gravitative Wechselwirk.	Hubble-Komp. der Separation
<b>Theorie</b>	Fermi- Theorie	Quanten- Chromodynam.	HCL- Theorie	Quanten- Elektrodynam.	ART- Grav.-Theorie.	HCL- Theorie
<b>Wirkung</b>	repulsiv trennend	attraktiv anziehend	repulsiv, attraktiv	repulsiv, attraktiv	attraktiv anziehend	repulsiv trennend
<b>Systeme</b>	Kern- Systeme	Atom- Kerne	lokale Systeme	globale Systeme	kosmische Systeme	kosmische Systeme
<b>Reichweite</b>	lokal begrenzt	lokal begrenzt	lokal begrenzt	global unbegrenzt	global unbegrenzt	global unbegrenzt

Drei Bosonen-Typen von Grundkräften mit **begrenzter** Reichweite

Drei Bosonen-Typen der Grundkräfte mit **unbegrenzter** Reichweite

**- Vielen Dank -**

**für Ihr Interesse, Ihre Fragen und Meinungen zur**

**Weltformel,**

**zur Einheit der Kräfte und zu den 24 Vorhersagen**

---

**Der Vortrag beruht auf der Buch-Neuerscheinung**

**NATURKONSTANTEN**

**SCHLÜSSEL ZUM VERSTÄNDNIS DER WELT,**

**DIE HCL-THEORIE**

Hinweis: Alle **PDFs** der **Vorträge** und **Artikel** sind auf der **Homepage**

<https://www.naturkonstanten.de/PDFs/PDFs-von-meinen-Vortraegen/>