

# Die Feinstrukturkonstante im Elektromagnetischen-Elementarteilchen-Modell.

Manuel Goessling – [manuel@goessling.info](mailto:manuel@goessling.info)  
www.Manuel.Goessling.info  
© 2021 Manuel Goessling

## Abstrakt:

In dem Paper „Welche Form hätte ein Ereignishorizont in einem Elementarteilchen, damit ein stabiles Teilchen mit einer Elementarladung entstehen kann?“<sup>1</sup> wird ein Elementarteilchen Modell beschrieben, in dem die Maxwell Gleichungen und die Allgemeine Relativitätstheorie auch im mikroskopischen Bereich ihre Gültigkeit behalten. Dies Modell ist die Grundlage der folgenden Berechnungen.

Es soll berechnet werden: Das Verhältnis der Energie hinter dem Ereignishorizont zur Gesamtenergie des Elementarteilchens. Dies Verhältnis ist die Feinstrukturkonstante  $\alpha = 1/137$ . Die Formel

$$\alpha = \frac{e^2}{2 * \epsilon_0 * h * c}$$

soll aus dem Volumen und der Energiedichte des Ereignishorizonts hergeleitet werden.

Ein Photon das auf ein Elementarteilchen trifft, kann nur mit dem Elementarteilchen wechselwirken, wenn es auf seinen Ereignishorizont trifft. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist die Feinstrukturkonstante.

## Key words:

Feinstrukturkonstante, Elektromagnetisches Elementarteilchen –Modell, Ereignishorizont in Elementarteilchen, Elementarladung, ART, Maxwell Gleichungen, Quantengravitation,

## Einleitung

*“It has been a mystery ever since it was discovered more than fifty years ago, and all good theoretical physicists put this number up on their wall and worry about it.”<sup>2</sup>*

Richard P. Feynman

Die Feinstrukturkonstante  $\alpha$  wurde 1916 von Arnold Sommerfeld eingeführt und taucht in vielen sehr unterschiedlichen Gleichungen auf. Ihre Bedeutung war die Umlaufgeschwindigkeit des Elektrons in einem Wasserstoffatom im ersten Bohrschen Kreis, geteilt durch die Lichtgeschwindigkeit  $c$ . In der Quantenmechanik ist die Feinstrukturkonstante  $\alpha$  die Wahrscheinlichkeit, dass ein Photon mit einem

---

<sup>1</sup>

[https://www.researchgate.net/publication/352853416\\_Sind\\_Elementarteilchen\\_Schwarze\\_Locher\\_Welche\\_Form\\_hatte\\_ein\\_Ereignishorizont\\_in\\_einem\\_Elementarteilchen\\_damit\\_ein\\_stabiles\\_Teilchen\\_mit\\_einer\\_Elementarladung\\_entstehen\\_kann](https://www.researchgate.net/publication/352853416_Sind_Elementarteilchen_Schwarze_Locher_Welche_Form_hatte_ein_Ereignishorizont_in_einem_Elementarteilchen_damit_ein_stabiles_Teilchen_mit_einer_Elementarladung_entstehen_kann)

<sup>2</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/Feinstrukturkonstante>

Elektron wechselwirkt und gibt somit die Stärke der elektromagnetischen Wechselwirkung an. Warum das so ist, soll hier gezeigt werden.

Die Feinstrukturkonstante ist dimensionslos und steht für ein Verhältnis zwischen zwei Größen gleicher Einheit.

In diesem Modell taucht die Feinstrukturkonstante als das Verhältnis der Energie hinter dem Ereignishorizont zur Gesamtenergie des Elementarteilchens auf. Dies soll hier hergeleitet werden.

$$\alpha = \frac{e^2}{2 * \epsilon_0 * h * c}$$

$$= \frac{\text{Bahngeschwindigkeit des Elektrons}}{\text{Lichtgeschwindigkeit}}$$

$$= \frac{\text{Photon beeinflusst das Elektron}}{\text{keine Wechselwirkung mit Elektron}}$$

$$= \frac{\text{Energie hinter dem Ereignishorizont}}{\text{Teilchenenergie}}$$

Für die zylindrische Form eines Ereignishorizonts in einem Elementarteilchen mit der Ladung  $e$  und der Compton-Wellenlänge  $\lambda_0$  ergeben sich folgende Größen:<sup>3</sup>

Der Radius des Ereignishorizonts in einem Elementarteilchen ist:

$$r_{EH} = \frac{G * e^2 * \sqrt{2}}{\epsilon_0 * c^4 * \lambda_0}$$

Die Höhe des Ereignishorizonts ist ungefähr:<sup>4</sup>

$$\hat{h}_{Zylinder} \approx \frac{\lambda_0}{\pi}$$

Die maximale Energiedichte am Ereignishorizont ist:

$$\omega_{max} = \frac{\epsilon_0 * c^8}{4 * G^2 * e^2}$$

Diese drei Gleichungen sind die Grundlage der folgenden Berechnungen.

Es soll berechnet werden: Das Verhältnis der Energie hinter dem Ereignishorizont zur Gesamtenergie des Elementarteilchens.

---

<sup>3</sup> Siehe [1] Seite 11

<sup>4</sup> Es wurde ein sehr einfaches Rechenmodell verwendet. Die berechnete Höhe weicht beim Elektron um ca. +12,5 % ab. Beim Muon um ca. +1,38 % und beim Tau um ca. -4,5%.

## Berechnung der Feinstrukturkonstante

Aus dem Radius und der Höhe, wird das Volumen des Ereignishorizonts  $V_{EH}$  berechnet. Der Ereignishorizont ist zylinderförmig:

$$V_{EH} = \pi * r_{EH}^2 * \hat{h}_{Zylinder}$$

$$V_{EH} = \frac{G^2 * e^4 * 2}{\varepsilon_0^2 * c^8 * \lambda_0}$$

Um die Energie hinter dem Ereignishorizont  $E_{EH}$  zu berechnen, wird das Volumen mit der maximalen Energiedichte multipliziert. Es wird davon ausgegangen, dass die Energiedichte hinter dem Ereignishorizont konstant bleibt.

$$E_{EH} = \omega_{max} * V_{EH}$$

$$E_{EH} = \frac{\varepsilon_0 * c^8}{4 * G^2 * e^2} * \frac{G^2 * e^4 * 2}{\varepsilon_0^2 * c^8 * \lambda_0}$$

$$E_{EH} = \frac{1}{2} * \frac{e^2}{\varepsilon_0 * \lambda_0}$$

Nach der allgemeinen Relativitätstheorie ist die Krümmung am Ereignishorizont unendlich groß. Die Energiedichte würde dann auf null sinken und das Volumen unendlich groß werden. Es wird hier mit einem ungekrümmten Raum gerechnet, wie er aus unserer makroskopischen Sicht erscheint.

Die Gesamtenergie des Teilchens  $E$  wird aus der Compton-Wellenlänge berechnet:

$$E = m * c^2 = \frac{h * c}{\lambda_0}$$

Das Verhältnis der beiden Energien ergibt die Feinstrukturkonstante  $\alpha$ :

$$\frac{E_{EH}}{E} = \frac{e^2}{2 * \varepsilon_0 * h * c} = \alpha$$

## Ergebnis

Ein Photon das auf ein Elementarteilchen trifft, kann nur mit dem Elementarteilchen wechselwirken, wenn es auf seinen Ereignishorizont trifft. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist die Feinstrukturkonstante bzw. das Verhältnis der Energie hinter dem Schwarzschildradius zur Gesamtenergie des Teilchens.

Das Verhältnis der beiden Energien ergibt die Feinstrukturkonstante  $\alpha$ :

$$\alpha = \frac{E_{EH}}{E} = \frac{e^2}{2 * \epsilon_0 * h * c} = \frac{1}{137,035999046}$$

## Ausblick:

Betrachtet man ein Elementarteilchen ausschließlich als elektromagnetische Welle, lassen sich viele physikalischen Größen anschaulich erklären.

Die Elementarladung entsteht dadurch, dass die elektrischen Feldlinien einen Anfang und ein Ende am Ereignishorizont finden.

Der Welle-Teilchen-Dualismus wird durch die elektromagnetische Welle und den Ereignishorizont verständlich.

Der Durchmesser des zylindrisch geformten Ereignishorizonts ist abhängig von der Energie des Elementarteilchens. Durch diese Abhängigkeit lässt sich die Gravitation sehr anschaulich erklären. Der Ereignishorizont wird im Gravitationsfeld zu einem Kegelstumpf, da das Teilchen Energie im Gravitationsfeld gewinnt wenn es fällt bzw. verliert wenn es aufsteigt (Gravitative-Rot-Blau-Verschiebung<sup>5</sup>). Die Gravitationsbeschleunigung lässt sich mit dem Verlauf des Poynting-Vektors<sup>6</sup> auf dem Kegelstumpf berechnen.<sup>7</sup> Die Gravitationskraft lässt sich mit dem Verlauf des Poynting-Vektros und dem Strahlungsdruck des Poynting-Vektros bestimmen.

Betrachtet man das Elementarteilchen als eine Lichtuhr, lässt sich sehr anschaulich die Zeitveränderung durch die Gravitation und durch Bewegung berechnen. Mit diesem Modell wird sofort klar warum sich Materie nicht schneller als die Lichtgeschwindigkeit bewegen kann. Eben weil Materie aus „Licht“ besteht.

Die Gesamtenergie in einem Raumpunkt wird durch Aufsummieren der **Beträge** der Feldenergien aller elektromagnetischen Felder bestimmt. Dazu zählen auch die elektromagnetischen Felder der Elementarteilchen. Diese Gesamtenergie ist nicht zu verwechseln mit der Feldenergie des elektromagnetischen Feldes in diesem Punkt. Die Gesamtenergie in einem Punkt ist proportional zum Gravitationspotential in diesem Punkt.

---

<sup>5</sup> <https://de.wikipedia.org/wiki/Pound-Rebka-Experiment>

<sup>6</sup>

[http://manuel.goessling.info/Elektromagnetischer\\_Wellen\\_und\\_Materie\\_im\\_Gravitationsfeld\\_eines\\_Schwarzen\\_Loches2020.pdf](http://manuel.goessling.info/Elektromagnetischer_Wellen_und_Materie_im_Gravitationsfeld_eines_Schwarzen_Loches2020.pdf)

<sup>7</sup> <http://manuel.goessling.info/Gravitation%20Manuel%20Goessling%202020.pdf>

## Konstanten

Elektrische Feldkonstante

$$\epsilon_0 = 8,854185 \cdot 10^{-12} \quad \frac{A \cdot s}{V \cdot m}$$

Elektrische Elementarladung

$$e = 1,6021917 \cdot 10^{-19} \quad C$$

Gravitationskonstante

$$G = 6,6732 \cdot 10^{-11} \quad \frac{m^3}{kg \cdot s^2}$$

Lichtgeschwindigkeit im Vakuum

$$c = 299.792.458 \quad \frac{m}{s}$$

Magnetische Feldkonstante

$$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \quad \frac{V \cdot s}{A \cdot m}$$

Plancksches Wirkungsquantum

$$h = 6,62607004 \cdot 10^{-34} \quad Js$$

reduziertes Plancksches W.-q.

$$\hbar = \frac{h}{2 \cdot \pi} \quad Js$$

Ruhemasse des Elektrons oder des Positrons

$$m_{\text{Elektron}} = 9,109558 \cdot 10^{-31} \quad kg$$

Compton-Wellenlänge des Elektrons oder des Positrons

$$\lambda_0 = 2,42631023 \cdot 10^{-12} \quad m$$

Feinstrukturkonstante

$$\alpha = \frac{1}{137,035999046} = \frac{e^2}{2 \cdot \epsilon_0 \cdot h \cdot c}$$

## Platzhalter:

E Energie

$\vec{E}$  elektrischer Feldvektor

Q Ladung

A geschlossene Oberfläche

$\vec{A}$  Oberflächen Vektor

$m_e$  Masse des Elementarteilchens

$m_T$  Masse Teilchen

$\omega$  Energiedichte

$\omega_{EB}$  Energiedichte des elektromagnetischen Feldes

$\omega_E$  Energiedichte des elektrischen Feldes

$\omega_M$  Energiedichte des magnetischen Feldes

V Volumen

r Radius

$r_{EH}$  Radius des Ereignishorizonts

$h_{\text{Zylinder}}$  effektive Höhe des Ereignishorizonts

$\hat{h}_{\text{Zylinder}}$  max. Höhe des Ereignishorizonts

$\lambda$  Wellenlänge

D Durchmesser

f Frequenz

## Literatur

J. Brandes /J. Czerniawski; *Spezielle und Allgemeine Relativitätstheorie für Physiker und Philosophen*; Karlsbad: VRI - Verlag relativistischer Interpretationen; 2010  
ISBN 978-3-930879-08-3

Caesar, Christoph; [www.ccaesar.com/ger\\_index.html](http://www.ccaesar.com/ger_index.html), 2003-2019  
Patentschrift DE10341341 A1 (Offenlegungsschrift), eingereicht am 8.9.2003,  
offengelegt am 14.4.2005

Einstein, Albert; On a Stationary System With Spherical Symmetry Consisting of Many Gravitating Masses; *Annals of Mathematics*, Oct. 1939; Second Series, Vol. 40, No. 4, S. 922-936

R. P. Feynman; *QED Die seltsame Theorie des Lichts und der Materie*;  
München: R. Piper GmbH & Co. KG; 1995; ISBN 3-492-11562-4

Feynman/Leighton/Sands; *Feynman - Vorlesungen über Physik* (Band 1 bis 3);  
München: R. Oldenbourg Verlag; 1987; ISBN 3-486-20018-6

Feynman; *Quantenelektrodynamik* (Band 3a);  
München: R. Oldenbourg Verlag; 1992; ISBN 3-486-22315-1

Fließbach, T.; *Allgemeine Relativitätstheorie*;  
Heidelberg: Springer - Spektrum Akademischer Verlag; 2012  
ISBN 978-3-8274-3031-1

Frohne, H.; Einführung in die Elektrotechnik (1-3)  
Grundlagen und Netzwerke,  
Elektrische und magnetische Felder,  
Wechselstrom,  
Teubner Studienskripten; Stuttgart, 1982, 1989, 1989

Gauthier, Richard; A Photon Has Inertial Mass in Mirror Reflection and Compton Scattering; 2016; Department of Chemistry and Physics; Santa Rosa Junior College Santa Rosa, California, USA  
[https://www.researchgate.net/publication/303547243\\_A\\_Photon\\_Has\\_Inertial\\_Mass\\_in\\_Mirror\\_Reflection\\_and\\_Compton\\_Scattering](https://www.researchgate.net/publication/303547243_A_Photon_Has_Inertial_Mass_in_Mirror_Reflection_and_Compton_Scattering)

Gauthier, Richard; Is the electron a superluminal half-photon with toroidal topology?; 2018; Department of Chemistry and Physics; Santa Rosa Junior College Santa Rosa, California, USA

Gößling, Manuel; Physik – Rechnen mit dem Elementarzylinder  
Das Elektron als elektromagnetische Welle  
2. Auflage 2018; ISBN 978-3-9819366-1-2

[1] Gößling, Manuel: Sind Elementarteilchen Schwarze Löcher? Welche Form hätte ein Ereignishorizont in einem Elementarteilchen, damit ein stabiles Teilchen mit einer Elementarladung entstehen kann? Damme, 2020

[https://www.researchgate.net/publication/352853416\\_Sind\\_Elementarteilchen\\_Schwarze\\_Locher\\_Welche\\_Form\\_hatte\\_ein\\_Ereignishorizont\\_in\\_einem\\_Elementarteilchen\\_damit\\_ein\\_stabiles\\_Teilchen\\_mit\\_einer\\_Elementarladung\\_entstehen\\_kann](https://www.researchgate.net/publication/352853416_Sind_Elementarteilchen_Schwarze_Locher_Welche_Form_hatte_ein_Ereignishorizont_in_einem_Elementarteilchen_damit_ein_stabiles_Teilchen_mit_einer_Elementarladung_entstehen_kann)

Gößling, Manuel: Theorie zur Elementarladung

Leptonen als elektromagnetische Welle; Damme, 2019

<http://manuel.goessling.info/Elementarladung%20Manuel%20Goessling.pdf>

Gößling, Manuel: Gravitationsmodell: Elementarteilchen als elektromagnetische Welle; Damme, 2020

<http://manuel.goessling.info/Gravitation%20Manuel%20Goessling%202020.pdf>

Gößling, Manuel: Elektromagnetische Wellen und Materie im Gravitationsfeld eines Schwarzen Loches; Damme, 2020

[http://manuel.goessling.info/Elektromagnetischer\\_Wellen\\_und\\_Materie\\_im\\_Gravitationsfeld\\_eines\\_Schwarzen\\_Loches2020.pdf](http://manuel.goessling.info/Elektromagnetischer_Wellen_und_Materie_im_Gravitationsfeld_eines_Schwarzen_Loches2020.pdf)

Meyer, Carl-Friedrich; Relativistische invariante Bahnen in Elementarteilchen, Shaker Verlag, Aachen 2005; ISBN 3-8322-3692-9

Weiß, H.; *Wellenmodell eines Teilchens*;

Unterhaching: Herbert Weiß; 1991

Martin B. van der Mark: „Light is Heavy“; Published in: Van A tot Q, NNV, November, 2000;

[https://www.researchgate.net/publication/301845471\\_Light\\_is\\_Heavy](https://www.researchgate.net/publication/301845471_Light_is_Heavy)

John Graeme Williamson, Martin B. van der Mark “Is the electron a photon with toroidal topology?” January 1997 *Annales de la Fondation Louis de Broglie* 22(2):133