

Der Magnetismus und die Gravitation als Folge geometrischer Veränderungen des elektrischen Feldes durch die Translation der Ladungen

Abriss: Es ist klar, dass sich das elektrische Feld einer sich bewegenden Ladung durch diese Bewegung geometrisch verändert. Hier wird eine neue Darstellungsweise dieser Veränderung gezeigt werden. Mit ihrer Hilfe kann dann die magnetische Wirkung direkt aus der geometrischen Veränderung des elektrischen Feldes berechnet werden. Die Betrachtung verschiedener Bezugssysteme (wie in der speziellen Relativitätstheorie) ist hierzu nicht nötig. (Natürlich aber ergeben sich die geometrischen Veränderungen aus der speziellen Relativitätstheorie.) Schließlich stellt man bei diesen Betrachtungen fest, dass auch die Gravitation ein Effekt der Translation von Ladungen ist, der hier mathematisch dargestellt werden kann. Also: Unter Berücksichtigung der speziellen Relativitätstheorie erzeugen geometrische Veränderungen des elektrischen Feldes, die durch Translation entstehen, zum Magnetismus und zur Gravitation.

Schlüsselwörter: spezielle Relativitätstheorie, elektrisches Feld, Magnetismus, Gravitation
PACS: 03.30.+p, 03.50.De, 12.10.-g

0. Vorwort

Die magnetische Wirkung wurde bereits auf vielfache Weise beschrieben und erklärt und die Richtigkeit dieser Erklärungen soll hier nicht in Frage gestellt werden. Hier soll lediglich eine Lücke geschlossen werden: Die klassische Physik betrachtet die Existenz eines Magnetfeldes einfach als gegeben und berechnet dieses mit Hilfe experimenteller Daten. Die spezielle Relativitätstheorie [1] erklärt uns, dass es eine Frage des Standortes (Inertialsystems) ist, ob eine Feld-Wirkung elektrisch oder magnetisch ist. Was nun fehlt ist folgendes: In beiden Fällen ist zu erkennen, dass das Magnetfeld durch die Bewegung von Ladungen entsteht. Ein Beobachter sollte nun in der Lage sein, das Magnetfeld aus den geometrischen Veränderungen des elektrischen Feldes, die aus der Bewegung der Ladungen resultieren, direkt in seinem eigenen Beobachtungssystem zu berechnen, ohne also der Betrachtung anderer Bezugssysteme. Es geht darum zu zeigen, wie für einen Beobachter eine magnetische Wirkung entsteht, obwohl das elektrostatische Feld ausgeglichen (elektrisch neutral) ist und obwohl dieses elektrostatisch ausgeglichene Feld die Ursache für die magnetische Wirkung ist. Wie dies gemacht werden kann, soll in dieser Arbeit beschrieben werden.

Darüber hinaus haben die hier angestellten Überlegungen zur Feldveränderung durch die Translation von Ladungen einen weiteren, interessanten Zusammenhang offenbart: Es hat sich gezeigt, und es lässt sich mathematisch darstellen, dass sich außer der magnetischen Wirkung ein weiterer Effekt ergibt, der eine Gravitation zur Folge hat, die mit der Massengravitation gleichgesetzt werden kann. Hieraus lässt sich dann zeigen, wie Antigravitation entstehen und erzeugt werden kann, wie dies sich bei den Experimenten zum Gravito-Magnetismus (Magnetgravitations- Effekte)[2, 3] bereits angedeutet hat. Zusammenhänge zwischen der elektrischen Wirkung, dem Magnetismus und der Gravitation wurden bereits in vielfachen Phänomenen beschrieben. [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]

1. Grundkonzept

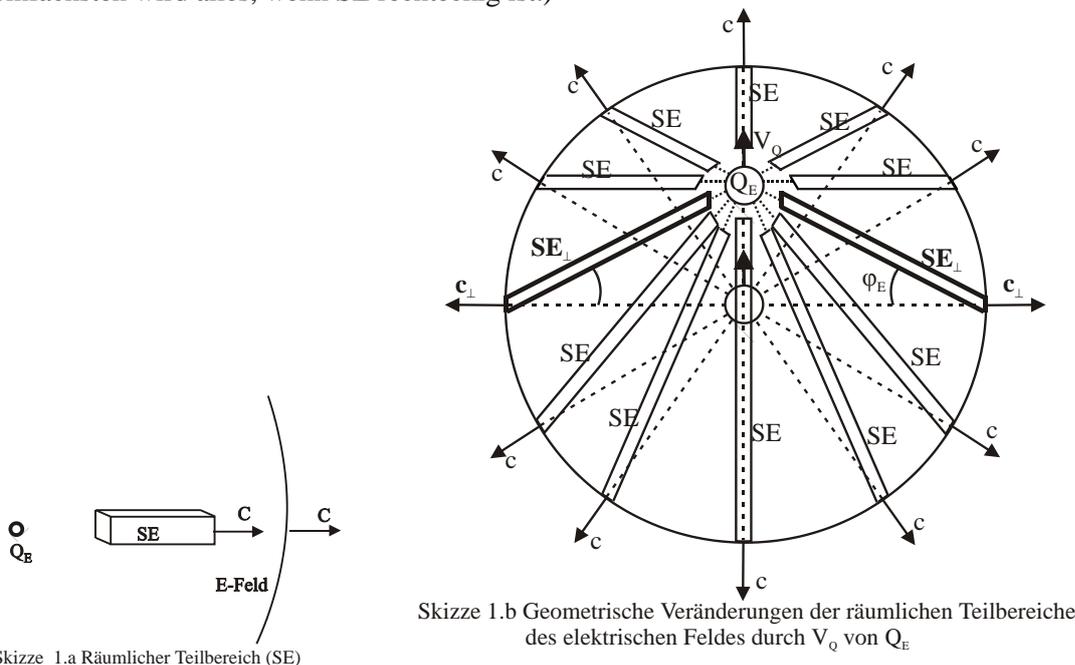
1.1 Allgemeines

In diesem Teil (1) wird zunächst die recht einfache Grundidee erklärt werden, bevor es dann an die Details geht.

Das elektrische Feld ist ein sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreitender räumlicher Wirkungsbereich. Die elektrische Wirkung wird hier als gegeben betrachtet. Die Ursache für die Entstehung der elektrischen Wirkung ist Teil einer anderen Arbeit, die ich „Theorie der Raumobjekte“ nenne, die hier aber nicht weiter betrachtet wird.

Es hat sich nun als äußerst praktisch herausgestellt, immer nur kleine, räumliche Teilbereiche des elektrischen Feldes (also gewissermaßen Sub-Bereiche) zu betrachten (siehe hierzu Skizze 1.a). In Skizze 1.a ist Q_E eine ruhende, felderzeugende Ladung, SE ist der räumliche Teilbereich des

elektrischen Feldes und c ist, wie dies hier immer so sein soll, die Lichtgeschwindigkeit. (Am einfachsten wird alles, wenn SE rechteckig ist.)



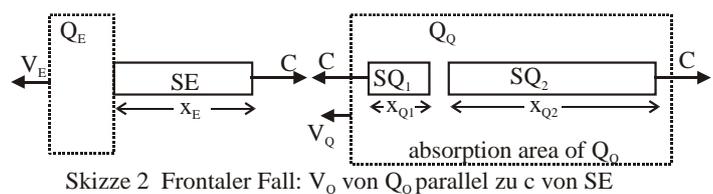
Bei einer bewegten Ladung Q_E sehen die SEs dann wie in Skizze 1.b aus. Hier wurde für die Geschwindigkeit von Q_E (also V_E) gleich $V_E \approx 0.5 * c$ gewählt. Man erkennt sofort, dass für die SEs mit c senkrecht (c_{\perp}) zu V_E (also SE_{\perp}) der Winkel φ_E zu c entsteht. Genau dieser Winkel ist es nun, der die magnetische Wirkung erzeugt. (Die Längen und die Winkel der SEs ergeben sich natürlich aus $\vec{V}_E + \vec{c}$.)

Damit eine elektrische Wirkung stattfinden kann, muss das elektrische Feld von Q_E auf eine Ladung Q_Q treffen, bzw. ein SE von Q_E trifft auf Q_Q . Die Ladung Q_Q ihrerseits hat eine räumliche Ausdehnung, innerhalb welcher die elektrische Wirkung mit dem von Q_E kommenden SE stattfinden kann. Dieser Bereich wird Absorptionsbereich genannt. Wenn sich Q_Q bewegt, dann ergibt die Kombination dieser Bewegung mit φ_E die magnetische Wirkung. Um zu zeigen, wie die SEs mit dem Wirkungsbereich wechselwirken und wie daraus die magnetische Wirkung entsteht, werden drei Fälle unterschieden, die nun behandelt werden. (Die dazugehörigen Berechnungen folgen dann in Kapitel 2.)

1.2 Frontaler Fall

Im einfachsten Fall bewegen sich Q_E und Q_Q auf einer Geraden. Der Absorptionsbereich von Q_Q und der Emissionsbereich von Q_E (der die SEs emittiert) werden ebenso wie die SEs rechteckig dargestellt, weil dies die Betrachtungen vereinfacht. Auch im Absorptionsbereich von Q_Q existieren (entstehen) natürlich räumliche Objekte elektrischer Wirkung, die in Skizze 2 als SQ bezeichnet werden.

Die Wirkungsintensität hängt hier vom SE-Volumen ab, das pro Zeit von Q_Q absorbiert wird. Je größer dies ist, um so größer ist die Wirkung. Dies würde aber bedeuten, dass die elektrische Wirkung zunimmt, wenn sich Q_Q auf SE zu bewegt (Skizze 2). Gleichzeitig aber wird durch V_Q auch SQ_2 länger als bei $V_Q = 0$, wo es die Länge x_{Q0} hat. (Ganz analog zur

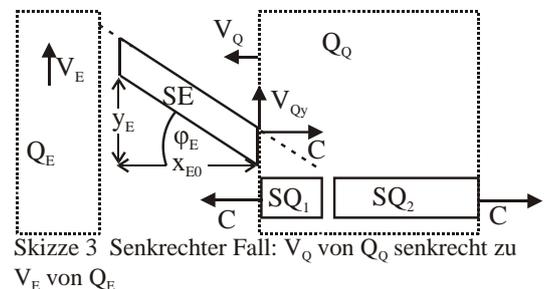


Frequenzänderung.) Die durch V_Q bedingten Längenänderungen der SQs sind als Streckungen und Stauchungen der SQ_0 (mit x_{Q0}) zu verstehen. Diese Streckungen und Stauchungen wiederum sind als Streckungen und Stauchungen der Wirkungsintensität von Q_Q zu verstehen. Das SE seinerseits wechselwirkt mit dem SQ, das sich in die selbe Richtung bewegt wie es selbst. Es ergibt sich also, dass die Streckung von SQ_2 die durch V_Q bedingte erhöhte Absorption der SEs genau aufhebt. Wir stellen also fest, dass die durch V_Q bedingte Längenänderung desjenigen SQ, mit dem SE wechselwirkt (überlagert), **immer** die ebenfalls durch V_Q bedingte Absorptionsänderung genau kompensiert. Verallgemeinert ergibt sich, dass die elektrische Wirkung immer **nur** vom gegenseitigen Abstand der Ladungen abhängt, solange diese sich auf der selben Geraden bewegen, und **nicht** von ihren Geschwindigkeiten.

1.3 Senkrechter Fall

Nun soll sich Q_Q senkrecht zu Q_E bewegen und wir betrachten die SEs, die sich parallel zu V_Q bewegen. (Skizze 3)

Durch V_E entsteht y_E . y_E ist eine Streckung des SE in y-Richtung. Dies bedeutet, dass dieses SE eine Wirkung in y-Richtung auf Q_Q haben müsste. Diese y-Streckung entspricht einem Spannungszustand, der sich bei der Wechselwirkung mit einem „nicht gespannten“ SQ wieder entlädt. Eine andere Darstellung ist die, dass man sich vorstellt, dass das gestreckte (oder verallgemeinert auch das gestauchte) SE bei der Absorption durch Q_Q an den

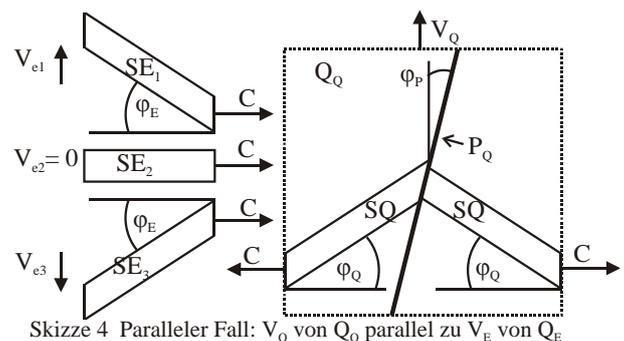


Streckungszustand der SQs angepasst wird. Im Beispiel von Skizze 3 würde dies zu einer Wirkung mit Q_Q entgegen der Richtung von V_E führen. Gleichzeitig aber entsteht bei der Absorption wegen des Winkels φ_E eine Geschwindigkeit V_y relativ zu Q_Q , was einer Bewegung des SE in diese Richtung entspricht, also einer Wirkung in diese Richtung. Für $V_Q = 0$ heben sich die Wirkungen von V_y und der Streckung in y-Richtung genau gegenseitig auf. Und da sich durch die Streckung von SE in y-Richtung die Länge in x-Richtung nicht geändert hat (x_{E0}) bleibt die Wirkung auf Q_Q die selbe wie für $V_E = 0$. Bewegt sich dagegen Q_Q mit V_Q (senkrecht zu V_E) wie in Skizze 3, so ändert sich V_y bei gleichbleibender Streckung von SE. Dies bedeutet eine zusätzliche Wirkung in V_y -Richtung proportional zu ΔV_y . Die Berechnungen zeigen, dass dies genau der magnetischen Wirkung entspricht.

1.4 Paralleler Fall

Nun wird noch der Fall betrachtet, wenn V_E und V_Q nicht auf einer Geraden sind und parallel sind, wie in Skizze 4.

Durch V_E entsteht φ_E und durch V_Q entsteht φ_Q . Die Betrachtungen und Berechnungen sind hier etwas umständlicher, da für die Absorption von SE diejenige Ebene (Fläche) betrachtet werden soll, welche die SQs in die selbe Richtung emittiert, in der sich auch SE (mit c) bewegt. Zur Berechnung dieser Ebene (in Skizze 4 ist dies P_Q) muss die relativistische Zeitdifferenz in Richtung von V_Q berücksichtigt werden (die Berechnungen folgen im nächsten Kapitel). Diese Ebene (P_Q) ist Teil von Q_Q , sie bewegt sich also mit Q_Q mit,



also mit V_Q . Betrachtet man nun (in Skizze 4) die Absorption von SE_1 (von $V_E > 0$), SE_2 (von $V_E = 0$) und SE_3 (von $V_E < 0$) durch P_Q , erkennt man sofort, dass die entsprechenden Absorptionszeiten (Δt) verschieden groß sind, und zwar $\Delta t_1 > \Delta t_2 > \Delta t_3$. Dies bedeutet, dass die Wirkung von SE_1 in x-Richtung kleiner ist als die von SE_2 und analog ist die von SE_2 kleiner als die von SE_3 . Die Wirkung von SE_2 (wie gezeigt werden wird) entspricht hier genau der elektrischen Wirkung. Dies bedeutet, dass die Wirkungen von SE_1 und SE_3 entsprechend kleiner bzw. größer als die elektrische Wirkung sind, was genau der magnetischen Wirkung entspricht. In y-Richtung gibt es keine zusätzliche Wirkung, da die zusätzliche V_y genau der V_Q entspricht, so dass diese genau von der dazugehörigen Streckung aufgehoben wird.

Die genannten Fälle genügen zur Beschreibung des Magnetismus, da klar ist, dass jede beliebige Bewegung aus einem senkrechten und einem parallelen Teil besteht.

1.5 Gravitation

Die SEs haben, da es sich um räumliche Objekte handelt, außer der Länge x_E auch eine Höhe H_E (nicht zu verwechseln mit y_E durch V_E , siehe auch Skizze 7 in Kapitel 4). Zur Betrachtung der magnetischen Wirkung kann H_E prinzipiell vernachlässigt werden, da H_E sehr viel kleiner als x_E ist. Dieses H_E erzeugt aber die Gravitation. Dies ergibt sich dadurch, dass sich die Absorptionszeit des SE proportional zu H_E erhöht und zwar in *Abhängigkeit von der Geschwindigkeit* des Absorbers. Durch H_E verringert sich also die Wirksamkeit des SE. Sind also die H_E der Elektronen und Protonen verschieden groß, wird ihre Gesamtwirkung auf eine **bewegte** Ladung nicht mehr Null sein. Dies ergibt schließlich Gravitation (bei Materie). Hier ergibt sich auch die theoretische Möglichkeit der Antigravitation, insbesondere unter Berücksichtigung der relativistischen Längenkontraktion.

2. Berechnungen

2.1 Berechnungen frontaler Fall

Hier im frontalen Fall genügt es, anstelle der Volumina nur die Längen in x-Richtung zu betrachten. Für $V_E = V_Q = 0$ haben SE_0 und SQ_0 die Längen x_{E0} und x_{Q0} . Haben Q_E und Q_Q die Geschwindigkeiten V_E und V_Q , gilt: $x_E = (\bar{c} - \vec{V}_E) * \Delta t$ und $x_Q = (\bar{c} - \vec{V}_Q) * \Delta t$ (siehe auch hierzu Skizze 2). Hierbei überlagert SE immer das SQ, das sich in die selbe Richtung bewegt (Vorzeichen von \bar{c}). Die überlagerte Wirkung ergibt sich aus dem Produkt des von SE in Q_Q überlagerten Volumens mit der Wirkungsichte dieses Volumens. Da bei der Stauchung von SQ die enthaltene Wirkung erhalten bleibt, also ebenfalls gestaucht wird, ergibt sich die Wirkungsichte W_D zu $W_D = \frac{W_0}{x_{Q0}}$, wobei W_0 die Wirkung bei $V_Q = 0$ ist. Die Überlagerungswirkung ($W_{\ddot{u}}$) ist also: $W_{\ddot{u}} = x_E * \frac{W_0}{x_0}$. Die Absorptionszeit des SE durch Q_Q ergibt sich zu: $\Delta t_a = \frac{x_E}{\bar{c} - \vec{V}_Q} = \frac{\Delta t_0 * (\bar{c} - \vec{V}_E)}{(\bar{c} - \vec{V}_Q)}$. Hierbei ist Δt_0 die Zeit, die für die Emission des SE bei $V_E = 0$ benötigt wurde. Es gilt also $\Delta t_0 = \frac{x_{E0}}{c}$. Es ist zu beachten, dass Δt_0 unabhängig von V_E ist, wenn man von relativistischen Effekten absieht. Die

Wirkung von SE auf Q_Q ist also die Überlagerungswirkung pro Zeit: $W = \frac{W_{ii}}{\Delta t_a} = \frac{\frac{x_E}{\bar{c}} * W_0}{\frac{(\bar{c} - \bar{V}_E)}{(\bar{c} - \bar{V}_Q)} * \Delta t_0} = \frac{W_0}{\Delta t_0}$.

(Für $W_0 = 1$ und $\Delta t_0 = 1$ folgt $W = 1$.) Das $\frac{W_0}{\Delta t_0}$ entspricht der elektrischen Wirkung für $V_E = V_Q = 0$.

Im Prinzip muss SE immer die selbe Wirkung pro Absorptionszeit haben.

Jetzt noch ein Wort zur Zeit: Durch V_Q vergeht die Zeit in Q_Q um $\sqrt{1 - \frac{V_Q^2}{c^2}}$ langsamer. Dies führt zu einer zusätzlichen Streckung in beide Richtungen (SQ_1 und SQ_2), weswegen SE bei der Überlagerung von SQ einen zu kleinen Bereich überlagert. Diese Streckung von SQ erfolgt aber nicht durch eine V_Q , sondern durch eine zeitliche Verzögerung der Emission von SQ. In der selben Weise wie Q_Q die Emission von SQ verzögert, verzögert es auch die Absorption von SE. Dadurch wird SE in Q_Q hineingestaucht, ohne aber dabei seine Länge zu ändern. Das zeitlich bedingte Stauchen von SE durch Q_Q erzeugt aber die fehlende Wirkung, so dass tatsächlich $W = W_0$ ist. Man kann sich dies so vorstellen, dass jedes dx von SE bei der Absorption für ein entsprechendes dt kurz festgehalten wird, ohne aber dass seine Länge sich ändert. Das nachfolgende dx wird dann aufgestaucht und muss, damit die Gesamtlänge nach dem „wieder loslassen“ erhalten bleibt, auch kurz festgehalten werden. Jede dieser kleinen Aufstauchungen bedeutet eine zusätzliche kleine Wirkung.

2.2 Berechnungen senkrechter Fall

Im Vorangegangenen haben wir gesehen, dass bei den Wechselwirkungen sowohl die Längenänderungen von SE als auch die von SQ berücksichtigt werden müssen. Im frontalen Fall heben sich Längenänderungen und Geschwindigkeiten gegenseitig auf. Im hier zu beschreibenden senkrechten Fall gilt im Prinzip das selbe: Da die senkrechte Streckung (y-Richtung) die Verhältnisse in x-Richtung (x_E) nicht ändert, entspricht die x-Richtung dem frontalen Fall (also nur elektrische Wirkung).

Durch den Winkel φ_E den SE zur x-Richtung hat (siehe Skizze 3), entsteht bei der Absorption aber auch eine Geschwindigkeit von SE in y-Richtung von Q_Q . Solange $V_Q = 0$ ist, entspricht diese V_y genau der Streckung von SE in y-Richtung, was sich von der Wirkung her gegenseitig aufhebt, ganz genau wie im frontalen Fall.

Die Geschwindigkeit \bar{V}_y berechnet sich ganz leicht: $\bar{V}_y = \frac{\bar{y}_E}{\Delta t}$. Hier ist Δt die Absorptionsdauer von

SE durch Q_Q mit $\Delta t = \frac{x_E}{\bar{c} - \bar{V}_Q}$. Für y_E gilt $\frac{y_E}{x_E} = \frac{V_E}{c} \Rightarrow y_E = \frac{V_E * x_E}{c}$, so dass $\bar{V}_y = V_E * \frac{\bar{c}}{c} - \frac{V_E * \bar{V}_Q}{c}$.

Für $V_Q = 0$ ist $V_y = V_E$. Hier ist $V_E * \frac{\bar{c}}{c}$ der Ruheanteil von V_y und hat keine Wirkung. Das SE hat

also die wirksame $\bar{V}_y = -\frac{V_E * \bar{V}_Q}{c}$ in y-Richtung. Wenn also das SE in x-Richtung die Wirkung W_0

hat, so hat es in y-Richtung die Wirkung $W_0 * \frac{V_E * \bar{V}_Q}{c}$. Da die (Eigen-) Geschwindigkeit von SE

immer \bar{c} ist, ist $W_0 \sim c$. Das bedeutet, dass $W_y \sim V_E * \bar{V}_Q$. Da die SE-Wirkung in x-Richtung genau die elektrische Wirkung ist, entspricht W_y ganz genau der magnetischen Wirkung. Die Richtungen von V_E und V_Q sind hierbei völlig egal, solange sie senkrecht aufeinander bleiben.

2.3 Berechnungen paralleler Fall

an der die Absorption beginnt, ergibt sich die Absorptionszeit zu $\Delta t_a = \frac{|x_E - \Delta x_Q|}{V_{Qx} + c}$. Einsetzen von

$$(3.3.2) \text{ und } (3.3.5) \text{ ergibt: } \Delta t_a = \left| \frac{x_E}{c} * (1 - V_Q^2 * c^{-2}) - \frac{x_E}{c} * \frac{V_E * V_Q}{c^2} \right|.$$

Nimmt man z.B. für SE_1 und SE_3 aus Skizze 5.b nur die

Beträge, so gilt: $\Delta t_{a1} = \frac{x_E}{c} * (1 - V_Q^2 * c^{-2}) + \frac{x_E}{c} * \frac{V_E * V_Q}{c^2}$ und

$$\Delta t_{a3} = \frac{x_E}{c} * (1 - V_Q^2 * c^{-2}) - \frac{x_E}{c} * \frac{V_E * V_Q}{c^2}. \text{ Für } SE_2 \text{ gilt } V_E = 0$$

also: $\Delta t_{a2} = \frac{x_E}{c} * (1 - V_Q^2 * c^{-2})$. Für $V_E = 0$ müsste das

Magnetfeld eigentlich Null sein, es dürfte also eigentlich nur die elektrische Wirkung geben. Die Q_E und Q_Q bewegen sich hier parallel in y-Richtung, sie haben also keine Relativgeschwindigkeiten in x-Richtung (der senkrechten Verbindungslinie). Die rein elektrische Absorptionsdauer müsste

also eigentlich $\Delta t_e = \frac{x_E}{c}$ sein. Für Δt_{a2} gilt dies offensichtlich

nicht. Tatsächlich ist $\Delta t_{a2} < \Delta t_e$ da $(1 - V_Q^2 * c^{-2}) < 1$ ist. Wenn die Absorptionsdauer eines nicht gestauchten SE kleiner wird, seine Wirkung aber W_0 bleiben soll, so muss das SQ, mit dem es überlagert, gestreckt sein. Betrachten wir also das SQ, das von P_Q erzeugt wird. Die

Emissionsebene P_Q bewegt sich mit V_Q , woraus sich wegen φ_P die Geschwindigkeit V_{Qx} in x-Richtung ergibt. Durch das V_{Qx} wird SQ genau wie im frontalen Fall gestreckt, wodurch die Wirkung von SE_2 so verringert wird, wie es seiner Absorptionszeit (Δt_{a2}) entspricht. Anders als im frontalen Fall verschiebt sich SQ entlang P_Q der V_Q entsprechend (siehe Skizze 5.c), wodurch die Streckung für SQ wieder verloren geht. Entlang einer unbewegten x-Linie jedoch findet diese Streckung statt und ist wirksam. Die Streckung von SQ (bzw. seine Wirkungsstärke) entlang einer (unbewegten) x-Linie berechnet sich zu $\frac{c * W_0}{c + V_{Qx}} = W_{Qx} \Rightarrow W_{Qx} = c * W_0 * \frac{(1 - V_Q^2 * c^{-2})}{c}$. Es ergibt sich also, dass Δt_{a2} und

W_{Qx} um den selben Faktor kleiner sind. Dies bedeutet, dass SE_2 genau die elektrische Wirkung hat. Mit anderen Worten:

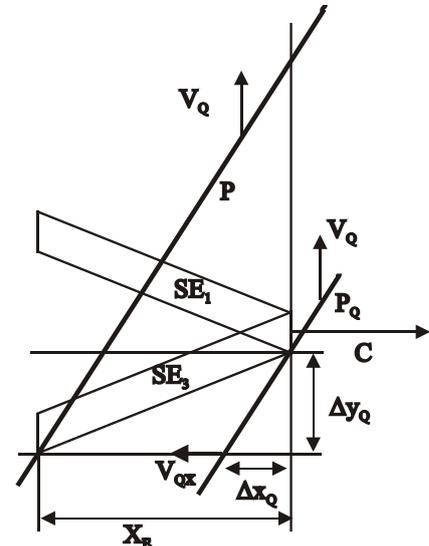
$$\Delta t_{a2} = \frac{x_E}{c} * (1 - V_Q^2 * c^{-2}) \text{ repräsentiert den elektrischen Anteil der}$$

Wirkung. Folglich repräsentieren bei Δt_{a1} und Δt_{a3} die $\frac{x_E}{c} * \frac{V_E * V_Q}{c^2}$

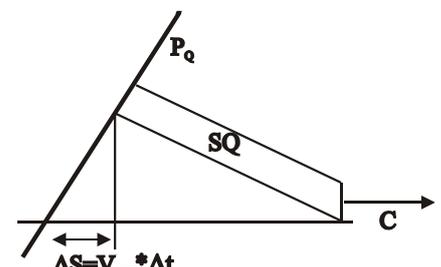
die magnetischen Anteile. Hierbei ist $\frac{x_E}{c} = \Delta t_0$, und V_E und V_Q

können als Vielfache von c ausgedrückt werden, wodurch sich das c^2 im Nenner rauskürzt.

Wie kann dieses Ergebnis nun interpretiert werden? Bisher wussten wir zwar, dass mit SE Volumina absorbiert werden, es genügte aber, nur Strecken zu betrachten. Hier nun muss das Volumen berücksichtigt werden. Wenn man einmal vom Anfangs- und Endvorgang eines Absorptionsvorganges absieht (die relativ gesehen sehr kurz sind), so hängt das absorbierte Volumen nur von der Länge und dem Winkel der P_Q -Ebene ab, mit der Q_Q absorbieren kann (die z-Richtung ist hier uninteressant, da sie im parallelen Fall senkrecht zu V_E und V_Q steht). Sieht man einmal von der relativistischen

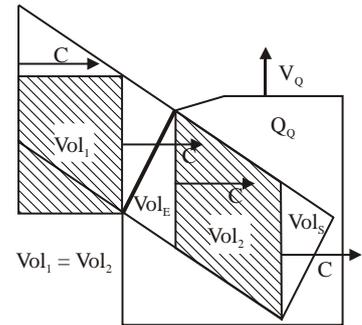


Skizze 5 b Berechnung der Absorptionszeit Δt_a



Skizze 5 c Die Streckung von SQ

Stauchung ab, die durch V_Q bei Q_Q in Richtung von V_Q erzeugt wird, so verändert sich P_Q durch V_Q immer genau so, dass das emittierte Volumen (und somit auch das absorbierte Volumen) immer gleich groß bleibt. Und dieses Volumen ist genau so groß wie bei $V_Q = 0$! Letztlich erzeugt eine Streckung (Verschiebung) senkrecht zur Bewegungsrichtung keine Volumenänderung. (Siehe Skizze 6, wo Vol_S und Vol_E die Start- und Endvolumen sind, die hier zu groß dargestellt sind, da die große Länge des Mittelbereiches nicht komplett dargestellt werden kann.) Die relativistische Stauchung verringert zwar das absorbierte Volumen, dafür verstärkt sich auch die Wirksamkeit von Q_Q im selben Maße. Analoges gilt auch für die Volumina der SEs.



Skizze 6 Gleiche Volumina

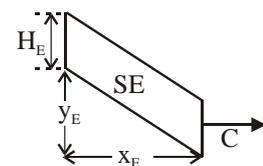
In einem bestimmten von Q_Q absorbierten Volumen befinden sich also immer gleich viele SEs, unabhängig von der Richtung, in die diese gestreckt sind. Da sie das selbe Volumen einnehmen, wie im Fall $V_Q = 0$ haben sie zunächst genau die elektrische Wirkung, also W_0 . In Abhängigkeit aber von ihren Streckungs-Winkeln (φ_E) hat die Absorption eines jeden *einzelnen* SE (des von Q_Q

absorbierten Volumens) um $\pm \frac{x_0}{c} * \frac{V_Q * V_E}{c^2} = \Delta tm$ länger oder kürzer gedauert. Im z.B. negativen Fall bedeutet dies also, dass Q_Q noch zusätzlich für die Zeitspanne Δtm absorbieren müsste, um die elektrische Wirkung zu erhalten. Wenn aber Q_Q für die Dauer Δtm länger absorbiert, dann wird ein „neutrales“, also ein Volumen mit der *elektrischen* Wirkungsstärke (W_0) absorbiert. Das bedeutet verallgemeinert, dass Q_Q für $V_Q > 0$ immer genau dem $\pm \frac{x_0}{c} * \frac{V_Q * V_E}{c^2}$ entsprechendem mehr oder weniger elektrische Wirkung absorbiert hat. Man kann leicht erkennen, dass dies genau der magnetischen Wirkung entspricht. (Es ist zu beachten, dass Δta die gesamte Wirkung repräsentiert, also elektrische plus magnetische Wirkung.)

Es wurde also gezeigt, wie sich für parallele und senkrechte Relativbewegungen von elektrischen Ladungen die magnetische Wirkung ergibt. Es versteht sich fast von selbst, dass eine beliebige Relativbewegung immer in einen senkrechten und einen parallelen Anteil zerlegt werden kann.

3. Gravitation

Betrachtet man ein SE, so stellt man fest, dass es außer der Länge x_E auch eine Höhe H_E hat (nicht zu verwechseln mit y_E , das durch V_E entsteht), siehe Skizze 7. Das H_E erklärt sich daraus, dass auch die Q_E , analog zur Q_Q , eine räumliche Ausdehnung hat, innerhalb welcher sich die Emissionsfläche P_E (analog zu P_Q in Q_Q) befindet, durch welche H_E



Skizze 7 Die Höhe von SE

bestimmt wird. Das H_E wurde bisher vernachlässigt, da es im Verhältnis zu x_E sehr klein ist, H_E ist aber verantwortlich für die Gravitation, wie nun gezeigt wird.

Hier müssen wir nun die Wirkungsweise der SEs etwas genauer betrachten. Die elektrische Wirkung (W) auf eine absorbierende Ladung Q_Q ergibt sich im wesentlichen aus dem absorbierten Volumen (Vol) pro Zeit (Δta) multipliziert mit der Zahl (Z) der gleichzeitig absorbierten SEs. Also:

$W = \frac{Vol}{\Delta ta} * Z$. Hierbei ist $Z = K * \frac{P_{Q\perp}}{H_E}$, wobei $P_{Q\perp}$ der senkrechte Anteil von P_Q in Q_Q ist (also mit

$\varphi_Q = 0$) und K ist eine Konstante, welche die zahlenmäßige Dichte der SEs wiedergeben soll. Für allgemeine Betrachtungen setzen wir, der Einfachheit wegen, $K = 1$. Das Volumen ist

$Vol = T * H_E * x_E$ mit T =Tiefe von SE in z-Richtung. Da T aus Symmetriegründen uninteressant ist, ist

immer $T=1$. Es ist also: $W = \frac{T * x_E * H_E * K * P_{Q\perp}}{\Delta ta} = \frac{x_E * P_{Q\perp}}{\Delta ta}$ Gleichung (4.1).

Bei der Berechnung von Δta muss nun also noch die Höhe H_E berücksichtigt werden. Für die Gravitation allerdings ist es nicht nötig, dass sich die feldbildende Ladung Q_E bewegt (also $V_E = 0$).

Die magnetische Wirkung, und somit auch Δtm , fällt also weg. Die absorbierende Ladung Q_Q

dagegen muss sich bewegen, um Gravitation zu erhalten. Wir berechnen nun also kurz die Absorptionszeit, die sich durch H_E ergibt (Δta_H): Aus dem Dreieck ABD in Skizze 8 ergibt sich unter Berücksichtigung von Gleichung (3.3.1)

$$\frac{\Delta y}{(V_{Qx} + c) * \Delta t} = \frac{c * (1 - V_Q^2 * c^{-2})}{V_Q}$$

bzw. P_Q relativ zu H_E hat, ist

$$V_{Qy} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{(V_{Qx} + c) * c * (1 - V_Q^2 * c^{-2})}{V_Q} = \frac{c^2}{V_Q}$$

$$\Delta ta_H = \frac{H_E}{V_{Qy}} = \frac{H_E * V_Q}{c}$$

$$\Delta ta = \frac{x_E}{c} + \frac{H_E}{c} * \frac{V_Q}{c}$$

Hier ist Δta_H immer positiv. Wir erkennen also, dass die Absorptionszeit eines SE durch Q_Q (also Δta)

proportional zu H_E größer wird, wenn $V_Q > 0$ ist (mit V_Q ist der Betrag von \vec{V}_Q gemeint). Und analog zu Gleichung (4.1) wird die Wirkung entsprechend kleiner.

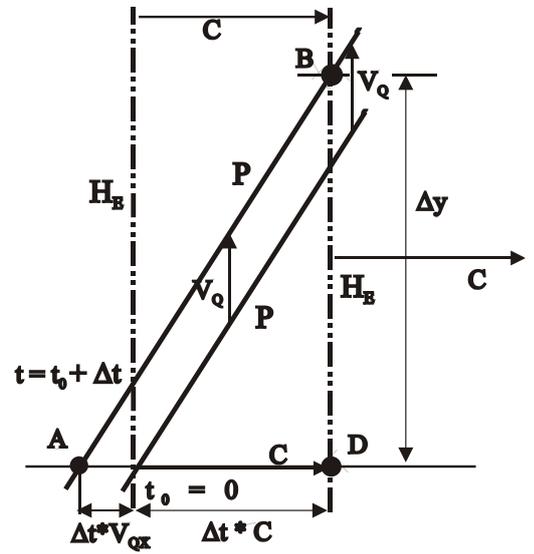
Hieraus ergibt sich eine gravitative Wirkung, wenn das Verhältnis $\frac{H_E}{x_E}$ vom Vorzeichen der Ladung

abhängt! (Je größer H_E im Verhältnis zu x_E ist, um so größer ist sein Anteil an der Gesamtwirkung W_0 .) Dies funktioniert folgendermaßen: In Materie, also im wesentlichen in Atomen, bewegen sich die Elektronen in der Regel schneller als die Protonen. Selbst in einem Plasma haben die Elektronen größere Geschwindigkeiten als die Protonen, wegen ihrer geringeren Trägheit. Vereinfacht dargestellt, kann man nun für den Absorber (Q_Q) annehmen, dass die Protonen ruhen und sich die Elektronen bewegen. Beim Emitter (Q_E) können beide (Protonen und Elektronen) als ruhend betrachtet werden. Die Geschwindigkeit der Elektronen wird dann im nachhinein berücksichtigt.

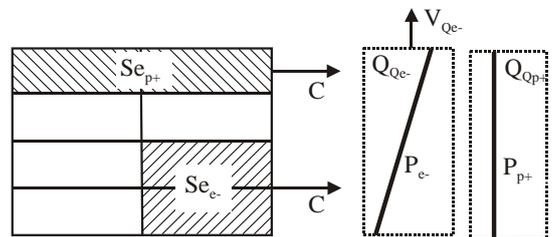
Nun soll es so sein, dass das Verhältnis $\frac{H_E}{x_E}$ bei

Protonen und Elektronen verschieden groß ist. Dies ist graphisch in Skizze 9 dargestellt, wobei SE_{e-} die Teilelemente des elektrischen Feldes der Elektronen sind (mit $V_E = 0$) und SE_{p+} die der Protonen, und außerdem ist P_{Qe-} die Absorptionsfläche der Elektronen und P_{Qp+} die der Protonen. Da für die absorbierenden Protonen $V_Q = 0$ ist, ist auch P_{Qp+} parallel zu H_E . Daraus ergibt sich sofort, dass sich die Wirkungen der SE_{e-} und SE_{p+} bei P_{Qp+} gegenseitig genau aufheben. Bei

P_{Qe-} dagegen bleibt eine Restwirkung übrig. Da die Absorptionszeit um so größer ist, je größer $\frac{H_E}{x_E}$ ist (bei konstant großem x_E), und somit die Wirkung um so kleiner ist, erkennt man sofort, dass man



Skizze 8 Berechnung von V_{Qr}



Skizze 9 Höhe von SE_{e-} und SE_{p+} absorbiert durch Q_{Qe-} oder Q_{Qp+}

eine Anziehung erhält, wenn $\frac{H_{Ee-}}{x_{Ee-}} > \frac{H_{Ep+}}{x_{Ep+}}$ ist! (Dies ist in Skizze 9 bereits angedeutet.) Mit Anziehung ist natürlich die zwischen Q_E und Q_Q gemeint. Da Protonen schwerer sind als Elektronen, könnte man sagen: je größer die Masse, um so kleiner $\frac{H_E}{x_E}$. Dies erinnert an die Compton-Wellenlänge – doch dazu später mehr.

Jetzt wollen wir natürlich gerne wissen, wie groß $\frac{H_{Ee-}}{x_{Ee-}}$ und $\frac{H_{Ep+}}{x_{Ep+}}$ sein müssen, damit sich die

Massen-Gravitation ergibt. Hierzu wird ein für Materie repräsentatives Verhältnis von elektrischer Wirkung zu gravitativer Wirkung berechnet. Die klassische Berechnung liefert einen recht passablen Wert, wenn man die elektrische Kraft im Verhältnis zur gravitativen Kraft zweier Protonen berechnet ($\frac{F_{Ep+}}{F_{Gp+}}$). Dies macht Sinn, da die Masse der Elektronen hier vernachlässigbar klein ist (über die

Neutronen wird noch zu reden sein). Für die elektrische Wirkung zwischen zwei ruhenden Protonen gilt: $W_{p+} = P_{Q\perp} * c$. Die Gravitation auf ein bewegtes Elektron, die von jeweils einem ruhenden Proton

und Elektron ausgeübt wird, ist: $\frac{x_{Ep+} * P_{Q\perp}}{\Delta t_{p+}} - \frac{x_{Ee-} * P_{Q\perp}}{\Delta t_{e-}}$. Hier wurde bereits vorausgesetzt, dass die

Wirkung des Protons größer ist, so dass sich resultierend Anziehung ergibt. Dem klassischen Verhältnis zwischen elektrischer und gravitativer Wirkung entspricht also:

$$\frac{P_{Q\perp} * c}{\frac{x_{Ep+} * P_{Q\perp}}{\Delta t_{p+}} - \frac{x_{Ee-} * P_{Q\perp}}{\Delta t_{e-}}} = \frac{F_{Ep+}}{F_{Gp+}} \Rightarrow \frac{\left(1 + \frac{H_{Ep+} * V_Q}{x_{Ep+} * c}\right) * \left(1 + \frac{H_{Ee-} * V_Q}{x_{Ee-} * c}\right)}{\left(\frac{H_{Ee-}}{x_{Ee-}} - \frac{H_{Ep+}}{x_{Ep+}}\right) * \frac{V_Q}{c}} = \frac{F_{Ep+}}{F_{Gp+}} \text{ Gleichung (4.2). In}$$

dieser Gleichung gibt es naturgemäß vier Unbekannte: H_{Ep+} , H_{Ee-} , x_{Ep+} und x_{Ee-} .

Für $\frac{F_{Ep+}}{F_{Gp+}} \approx 1,24 * 10^{36}$. Für V_Q wird eine mittlere Geschwindigkeit der Elektronen im Atom

genommen. Ein guter, großzügig gerundeter Wert ist hier $V_Q = 0,05 * c$. Der bestimmbare Teil zur Erfassung der Gravitation ist hier im Prinzip abgeschlossen. Wir wollen dennoch versuchen, uns dem Verhältnis $\frac{H_E}{x_E}$ zu nähern.

Um die Zahl der Unbekannten zu reduzieren, kann hier eine Annahme gemacht werden, die zwar nicht zwingend ist, die aber durchaus plausibel erscheint: Wir setzen voraus, dass die SEs der Protonen und Elektronen trotz des Unterschiedes in den Verhältnissen $\frac{H_E}{x_E}$ das selbe Volumen haben. Es gilt also:

$x_{Ep+} * H_{Ep+} * Z_{p+} = x_{Ee-} * H_{Ee-} * Z_{e-}$, wobei die z-Richtung aus Symmetriegründen uninteressant ist ($Z_{p+} = Z_{e-}$). Hiermit lässt sich eine der Unbekannten eliminieren. Wären also z.B. H_{Ep+} und H_{Ee-}

bekannt (z.B. aus Überlegungen zum Aufbau der Elementarteilchen oder zur Compton-Wellenlänge), so könnte Gleichung (4.2) komplett gelöst werden. Um allerdings Gleichung (4.2) ganz korrekt anzuwenden, muss dann natürlich noch die Tatsache berücksichtigt werden, dass sich auch die

felderzeugenden Elektronen $\frac{H_{Ee-}}{x_{Ee-}}$ bewegen. Somit muss die relativistische Längenkontraktion von

H_{Ee-} berücksichtigt werden. Wir haben also $H_{Ee-} * \sqrt{1 - V_Q^2 * c^{-2}}$. Der magnetische Anteil der felderzeugenden Elektronen kann dagegen ignoriert werden, da davon ausgegangen werden kann, dass sich die Geschwindigkeiten der Elektronen im ruhenden Atom bzw. in der Materie gleichmäßig verteilen.

Doch auch ohne die entsprechenden Kenntnisse über den Aufbau der Elementarteilchen liefert Gleichung (4.2) einige Erkenntnisse. So ist der Zähler ≈ 1 , da immer $H_E \ll x_E$ ist. Dies bedeutet, dass die Differenz $\frac{H_{Ee-}}{x_{Ee-}} - \frac{H_{Ep+}}{x_{Ep+}} \approx 10^{-36}$ (4.3) sein muss. Hieraus ließe sich schlussfolgern, dass der

Unterschied der $\frac{H_E}{x_E}$ -Verhältnisse zwischen Protonen und Elektronen sehr klein ist. Hierzu gibt es leider noch keine zuverlässigen Erkenntnisse. Es erscheint durchaus möglich, dass H_E umgekehrt proportional zur trägen Masse der Ladung ist, ähnlich der Compton-Wellenlänge. Dann wäre

$H_{Ep+} \ll H_{Ee-}$ (4.4). Umformen der Differenz (4.3) ergibt. $\frac{H_{Ep+}}{x_{Ee-}} * \left(\frac{H_{Ee-}}{H_{Ep+}} - \frac{H_{Ep+}}{H_{Ee-}} \right)$ und mit (4.4)

folgt: $\frac{H_{Ee-}}{H_{Ep+}} - \frac{H_{Ep+}}{H_{Ee-}} \approx \frac{H_{Ee-}}{H_{Ep+}}$, woraus $\frac{H_{Ee-}}{x_{Ee-}} \approx 10^{-36}$ folgt. Dies bedeutet, dass H_{Ee-} so klein ist, dass

es nur einen Bruchteil der Größe eines Protons oder Elektrons ausmacht. Hierzu gibt es eine interessante Interpretation: Die SEs wurden bisher als Teilelemente des elektrischen Feldes bezeichnet. Tatsächlich aber könnten sie auch als eigenständige Objekte betrachtet werden, die als Feld-Quanten (oder Raum-Objekte, womit Objekte, die Raum enthalten, gemeint sind) bezeichnet werden können. Anstatt also, dass ein einheitliches elektrisches Feld entsteht, entstehen sehr viele SEs, von denen jedes einzelne für sich entsteht und emittiert wird. Der Entstehungsprozess eines jeden SE ist seinerseits auf komplexere Abläufe im Inneren der Ladungen zurückzuführen, bei denen Schwingungen maßgeblich beteiligt sein müssten. Aus der Art dieses Entstehungsprozesses ergeben sich dann auch die Absorptions- und Emissionsflächen P_E und P_Q . Das $\frac{H_E}{x_E} \approx 10^{-36}$ spiegelt hier die

räumlichen Größenverhältnisse dieser Entstehungsprozesse im Inneren der Ladungen wieder. Hier geht es allerdings nur um eine sehr, sehr grobe Abschätzung der ungefähren Größenordnung.

Tatsächlich kann $\frac{H_E}{x_E}$ deutlich größer sein als 10^{-36} , da der Unterschied der $\frac{H_E}{x_E}$ zwischen Protonen und Elektronen deutlich kleiner sein kann als ihr Massenunterschied. Anstelle der Massen könnten die wirksamen Durchmesser der Ladungen maßgeblich sein, deren Bestimmung nun wiederum heikel ist.

3.1 Neutronen

Soweit es die Neutronen betrifft, ist es am sinnvollsten anzunehmen, dass sie elektrisch neutral sind, **weil** sie aus gleichen Teilen elektrisch negativer und positiver Ladung bestehen. Ähnlich wie bei den

Protonen und Elektronen unterscheiden sich auch hier die Verhältnisse $\frac{H_E}{x_E}$ der positiven und

negativen Neutronenladung, so dass auch Neutronen gravitativ auf Materie wirken. Nimmt man außerdem an, dass sich die Ladungen im Inneren von Neutronen bewegen, und hat auch hier die negative Ladung größere Geschwindigkeiten als die positive Ladung, so können die Neutronen auch gravitativ beeinflusst werden. Dies ist noch nicht bewiesen, es sei denn, man konnte beweisen, dass

Neutronensterne von anderen Sternen angezogen werden. Die Verhältnisse $\frac{H_E}{x_E}$ der positiven und

negativen Ladungen der Neutronen müssen hier in bezug auf ihren exakten Wert nicht zwingend die selben sein wie bei den Protonen und Elektronen. Dies kann durchaus ganz allgemein von der Art der Elementarteilchen abhängen, woraus sich die genaue gravitative Wechselwirkungsweise (Stärke) der jeweiligen Teilchen ergibt.

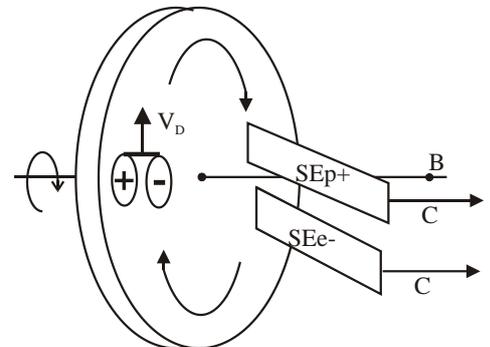
3.2 Antigravitation

Antigravitation entsteht automatisch, wenn beim Absorber (Q_Q) die Ladungen der Protonen und Elektronen vertauscht werden. Dann nämlich ist die positive Ladung diejenige mit der größeren Geschwindigkeit. Daraus folgt sofort, dass Antimaterie auch Antigravitation erfährt. Natürlich darf

nicht gleichzeitig auch beim Emitter (Q_E) die Ladung vertauscht werden, bzw. darf er keine Antimaterie sein. Zwischen Antimaterie und Antimaterie herrscht nach dieser Logik wieder Anziehung.

Antigravitation auf technische Weise zu erzeugen, ist sicher nicht leicht. Um das Anti-Gewicht eines Kilogramms zu erzeugen, müsste man genau so viele positive Ladungen in Bewegung versetzen (z.B. in Rotation), wie sich Elektronen in dem Kilogramm Materie befinden. Und die nötigen Geschwindigkeiten wären recht groß. Vielleicht könnte man aber, um den Effekt wenigstens nachzuweisen, große Mengen von Wasserstoffkernen schnell rotieren lassen?

Eine weitere Möglichkeit für Antigravitation hat die Magnet-Gravitation aufgezeigt. Hier wird einfach eine stark gekühlte Scheibe in schnelle Rotation versetzt. [11, 12] In Richtung der Rotationsachse entsteht dann Antigravitation. Dies erklärt sich folgendermaßen: Aus Sicht eines Beobachters, der sich senkrecht zur rotierenden Scheibe in Richtung der Rotationsachse befindet (in Skizze 10 ist dies z.B. an Punkt B), bewegen sich sowohl die Protonen als auch die Elektronen mit der zusätzlichen Geschwindigkeit V_D der Rotation. Durch V_D erfahren sowohl die SEs der Elektronen (SE_{e-}) als auch die der Protonen (SE_{p+}) in



Skizze 10 Antigravitation durch Rotation

H_E -Richtung eine relativistische Längenkontraktion. Eine

Verkleinerung der Höhe (H_E) bedeutet eine Verkleinerung der

Absorptionszeit (Δt_a), was einer Vergrößerung der Wirkung entspricht. Da aber die $H_{Ee-} > H_{Ep+}$

sind, macht sich die Längenkontraktion bei den Elektronen prozentual stärker bemerkbar als bei den

Protonen. Dies entspricht einer Verringerung der Differenz $\frac{H_{Ee-}}{x_{Ee-}} - \frac{H_{Ep+}}{x_{Ep+}}$ (zwischen Elektronen und

Protonen), was eine Verringerung der Gravitation bedeutet. Eine Verringerung der Gravitation ist im Prinzip nichts anderes als Antigravitation. Es wäre bestimmt interessant zu erfahren, ob die Magnet-Gravitation auf diesen Effekt zurückgeführt werden kann. Warum hier eine starke Kühlung nötig ist, weis ich nicht. Vielleicht werden auf diese Weise Ausgleichsströme (bzw. Ausgleichsbewegungen) verhindert. Bei höheren Temperaturen wird der Effekt vielleicht sogar schon durch die thermischen Bewegungen der Atom-Rümpfe zu stark überlagert. Vielleicht können oder wollen die Herren der ARC Seibersdorf research GmbH dies ja mal überprüfen.

4.2.1 Energiegewinn durch Antigravitation

Folgender Ablauf ist denkbar: Eine Scheibe wird in schnelle Rotation gebracht. Anschließend werden der Scheibe so viele Elektronen wie möglich entzogen, so dass mehr positive als negative Ladungen rotieren. Dadurch erfährt sie Antigravitation und hat im Schwerfeld der Erde weniger Gewicht. Nun wird die rotierende Scheibe um die Höhe H_g gegen das Schwerfeld der Erde angehoben. Dann wird die Scheibe so stark wie möglich elektrisch negativ geladen, wodurch sich ihr Gewicht erhöht. Schließlich wird die Scheibe wieder um die Höhe H_g an ihren Ausgangspunkt zurück fallen gelassen. Durch den Unterschied im Gewicht mit und gegen das Gravitationsfeld der Erde wird potentielle Energie gewonnen. Natürlich hat auch das elektrische Laden und Entladen der Scheibe Energie gekostet, doch die hier benötigte Energiemenge ist, bei gleicher Ladungsstärke, immer die selbe, die potentielle Energie dagegen hängt von der Höhe H_g ab. Man muss also nur die Höhe H_g groß genug machen, um Energiegewinn zu erhalten.

Bei der technischen Realisierung könnte man sich rotierende Scheiben vorstellen, die den Wechselstrom, den sie benötigen, selbst erzeugen, und die darüber hinaus noch etwas zusätzlich Energie erzeugen. Hierbei sind sowohl große makroskopische als auch kleine mikroskopische Scheiben denkbar.

Eine alternative Möglichkeit wäre es, auf den Lade und entlade Vorgang zu verzichten. Statt dessen arbeitet man mit *zwei* permanent entgegengesetzt geladenen Scheiben, deren Rotation beim auf und ab immer von der einen auf die andere übertragen wird, ohne dass dabei Rotationsenergie verloren geht. Auch hier ist der Energieaufwand beim übertragen der Rotation unabhängig vom Energiegewinn durch die Höhe H_g .

Wo aber kommt dieser Energiegewinn her? Nun, im Prinzip steckt im Gravitationsfeld der Erde Energie, ähnlich wie in einem magnetischen oder elektrischen Feld. Durch das Erzeugen von Antigravitation wird das Gravitationsfeld in der Summe geschwächt, woraus sich der Energiegewinn des beschriebenen Prozesses ergibt. Zur Veranschaulichung: Würde man diese Art der Energiegewinnung in sehr, sehr großem Umfang betreiben, könnte dies (theoretisch) sogar das Gleichgewicht im Sonnensystem stören.

5. Schlusswort

Aus der hier entwickelten Idee lassen sich sicher noch zahlreiche Schlussfolgerungen ableiten, die auch zu experimentellen Überprüfungen führen können. So könnte man z.B. versuchen herauszufinden, in wie weit die hohe Geschwindigkeit der Atomkerne (Protonen) im Plasma der Sonne die Gravitation der Sonne beeinflusst. Oder man versucht herauszufinden, in wie weit der Zerfall eines Neutrons in ein Proton und ein Elektron deren Gravitation in der Summe beeinflusst. Speziell in der Astronomie ergeben sich einige recht witzige, hier nicht noch genante Zusammenhänge.

Auch konnten hier naturgemäß nicht alle Effekte der Grundidee behandelt werden. So wurden z.B. die relativistischen Bedingungen für Raum und Zeit längst nicht umfassend behandelt. Auch die Anfangs- und Endbedingungen bei der Absorption von Volumina wurden nicht berücksichtigt. Auch Beschleunigungsvorgänge wurden nicht untersucht. Und es gibt sicher noch viel mehr Effekte zu entdecken und zu untersuchen, von der Notwendigkeit einer vernünftigen mathematischen Ausarbeitung ganz zu schweigen.

Ich hoffe sehr, dass sich hier der eine oder andere herausgefordert fühlt, mehr herauszufinden.

Referenzen

- [1] A. Einstein, *Zur Elektrodynamik bewegter Körper* Annalen der Physik 16, 895-896 (1905).
- [2] Martin Tajmar, Florin Plesescu, Klaus Marhold and Clovis J. Matos *Experimental Detection of the Gravitomagnetic London Moment* Space Propulsion, ARC Seibersdorf research GmbH, A-2444 Seibersdorf, Austria and ESA-HQ, European Space Agency, 8-10 rue Mario Nikis, 75015 Paris, France (2006)
- [3] V.V. Roschin and S. M. Godin *Experimental Research of the Magnetic-Gravity Effects* Institute for High Temperatures, Russian Academy of Science
- [4] Jacob Biemond *The Magnetic Field of Pulsars and the Gravitomagnetic Theory* Trends in Pulsar Research (Ed. Lowry, J. A.), Nova Science Publishers, New York, Chapter 2 (2007).
- [5] Shervgi S. Shahverdiyev *Unification of Electromagnetism and Gravitation in the Framework of General Geometry* Proceedings of the workshop in "Fizika" N 12, 2004
- [6] Friedrich W. Hehl *An Assessment of Evans' Unified Field Theory* Foundations of Physics 38 (2008) 7-37
- [7] Bahram Mashhoon, Frank Gronwald and Herbert I.M. Lichtenegger *Gravitomagnetism and the Clock Effect* Lect.Notes Phys. 562 (2001) 83-108
- [8] Sumana Bhadra *Electromagnetic Mass Models in General Theory of Relativity* Ph.D. thesis, Sambalpur University, Jyoti Vihar, Burla – 768019, Orissa, India (2007)
- [9] J.H. Field *Forces Between Electric Charges in Motion: Rutherford Scattering, Circular Keplerian Orbits, Action-at-a-Distance and Newton's Third Law in Relativistic Classical Electrodynamics* arXiv:physics/0507150v3 (2007) See also [10]
- [10] J.H.Field *Classical Electromagnetism as a Consequence of Coulomb's Law, Special Relativity and Hamilton's Principle and its Relationship to Quantum Electrodynamics* Phys.Scripta 74 (2006) 702-717
- [11] M. Tajmar and C. J. de Matos *Extended Analysis of Gravitomagnetic Fields in Rotating Superconductors and Superfluids* ARC Seibersdorf research GmbH, A-2444 Seibersdorf, Austria and ESA-HQ, European Space Agency, 8-10 rue Mario Nikis, 75015 Paris, France
- [12] M. Tajmar, F. Plesescu, B. Seifert and K. Marhold *Measurement of Gravitomagnetic and Acceleration Fields Around Rotating Superconductors* AIP Conf. Proc. 880, 1071 (2007)