



**Des Apfels Kern: Nur Raum und Zeit**

(Nebenwirkung: Gravitation)

## Inhalt

### Was ist Materie und was nicht?

Wissen im Kopf, oder Nicht-Kopf im Nicht-Wissen

Raum *überlagert* mit Raum und erzeugt  $R_{\text{raum}}$

Einige Exempel zur Statuierung

Vermehrung

Expansion mal anders

Urknalle

Energie gibt es immer

1%, wahrscheinlich viel weniger

Also

### Die elektrische Kraft

Die zwei entgegengesetzten Masse-Wellen der eELn

Wenn der MP springen könnte

Partnerschaftliche Stauchungen und Streckungen der Felder bewegter MPE

Der weltberühmte Winkel  $\varphi_{or}$  der Felder eELn

Protonen und Elektronen haben bestanden

DeBroglie würde schweben

Und Einstein schwingt mit der Grund-Frequenz

Zuhause in einem Atom (heimelige Masse-Wellen)

Die Addition der Raum-Dichten bei Überlagerungen ändert die  $V_{MP}$

Freiheit für die Raum-Richtung (Orientierung) der Felder

Große Abstände zwischen Quelle und Empfänger vereinfachen das Leben

Die sehr speziellen Orientierungen der eElen

Eine elektrostatische Überlagerung mit allem Drum und Dran

Die bei allen eELn gleiche Raum-Dichte erlaubt die Beschleunigung pro Welle

Welle für Welle

Die mittlere Raum-Dichte einer Welle beim MP (die Raum-Dichte des Empfängers)

Die mittlere Raum-Dichte einer Welle weit, weit vom MP entfernt (die Raum-Dichte der Quelle beim Empfänger (hat  $1/R^2$ -Abhängigkeit))

Endlich: Die Herleitung der wunderbaren  $\Delta\lambda_E \approx \lambda_{E0} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_E}$

Berechnung der Raum-Menge ☺

Verwendung der mittleren Raum-Dichte ☺

Träge Masse

Also

## Magnetismus

Die Geschwindigkeit der Quelle ( $V_Q$ )

Die parallele Komponente der Geschwindigkeit der Quelle ( $V_{Q\parallel}$ )

Die senkrechte Komponente der Geschwindigkeit der Quelle ( $V_{Q\perp}$ )

Als nächstes bewegt sich auch der Empfänger (mit  $V_E$ )

Wir beginnen mit der parallelen Komponente der  $V_E$  also mit der  $V_{E\parallel}$

Wir sind jetzt in paralleler Richtung zur  $V_{E\parallel}$

Und jetzt in senkrechter Richtung zur  $V_{E\parallel}$  (endlich die magnetische Kraft)

Die Berechnung der senkrechten  $\Delta\lambda_E$  der  $V_{E\parallel}$  (die Berechnung der magnetischen Kraft)

Jetzt kommt die senkrechte Komponente der  $V_E$  also die  $V_{E\perp}$  (auch sie erzeugt eine magnetische Kraft)

Jetzt bekommt auch die  $V_{E\perp}$  (wie zuvor die  $V_{E\parallel}$ ) ihre große Skizze

Also

## Die Gravitation

Die Änderung der Raum-Dichte des elektrischen Feldes zieht uns alle an

Katastrophe: Die  $\Delta RD_{Q(\lambda)}$  ist proportional zu  $\frac{1}{R_Q^3}$  und nicht zu  $\frac{1}{R_Q^2}$

Wie „Das Ei des Kolumbus“: Die  $V_V$  macht aus  $\frac{1}{R_Q^3}$  wieder  $\frac{1}{R_Q^2}$

g von Gravitation

Der ewige Traum: Anti-Gravitation

Eine Erde aus Protonen

So ist das also:

## **Was sind elektromagnetische Wellen?**

Elektromagnetische Wellen: fast wie ein Knoten aus Luft

Ihre Entstehung

Das unmögliche elektrische Feld einer EMW

Das ehrliche magnetische Feld einer EMW

Auch ganz ohne Feld: die elektrische Kraft einer EMW

Eine schnelle Hilfs-Skizze zur elektrischen Kraft der EMW (Situation C)

Über Abstände und über Quanten

Unsere Welt ist die Welt der eEln und die der LG

Der fragmentarische „Sprung“ (Verschränkung)

Also

## **Elektromagnetische Wellen in Gravitation**

Nicht-Vakuum verlangsamt die Quanten der elektromagnetischen Wellen

Quanten im Gedränge des Gravitations-Feldes

Das beste aller Prinzipien: das Äquivalenzprinzip

Fast schon zu trivial: nach unten hin dichter

Der Fall der Magnete

Also

## **Vorübergehend letzte Worte**

**Vita**

## Kleine **Einleitung**

**Vorsicht**, wer das Folgende liest, könnte erblinden – oder war es das Gegenteil?

Wer schon immer wissen wollte, wie die Gravitation entsteht, wer mehr über die Gravitation erfahren will, als er bereits weiß, der wird in dieser Arbeit sicher einige neuen Anregungen finden.

Die allgemeine Relativitätstheorie ist wirklich gut, doch gibt es durchaus noch alternative Herangehensweisen (die natürlich keinesfalls im Widerspruch zur allgemeinen Relativitätstheorie stehen). Außerdem mochte ich die spezielle Relativitätstheorie sowieso immer viel lieber als die allgemeine Relativitätstheorie.

Etwas zu verstehen, bedeutet, Zusammenhänge zu erkennen. „Herren Doktor! Immer, wenn ich morgens Tee trinke, tut mir das rechte Auge weh.“ „Dann nehmen Sie doch vorher den Löffel aus der Tasse.“ Der Herr Doktor hat den Zusammenhang erkannt. Die Gravitation hatte ähnliche Beschwerden verursacht, bis ich (ohne Hilfe eines Doktors) erkannte, dass die Masse selbst auf die grundlegendsten physikalischen Größen zurückgeführt werden muss: Raum und Zeit.

Während dieser Arbeit (und nicht etwa schon vorher) zeigte sich, dass die Gravitation tatsächlich ein elektrisches Phänomen ist. Kein Wunder also, dass die Erarbeitung der Natur der elektrischen Kraft die meisten Seiten verbraucht. – So, wie man ja auch einen Heuhaufen braucht, wenn man eine Nadel finden will.

Es war ein riesiger Berg Arbeit (größer als der „Olympus Mons“ auf dem Mars, als wenn der ganze Mars ein Berg auf der Erdoberfläche wäre), doch herausgekommen sind schließlich nicht nur faszinierende, neue Zusammenhänge zwischen dem elektrischen Feld und der Gravitation, sondern zusätzlich – als unverhältnismäßig großer Bonus – ein besseres Verständnis des Magnetismus und der elektromagnetischen Wellen.

Es war anstrengend, aber nie langweilig – wie schön also, dass diese Arbeit – frei nach Marco Polo – nur „ein erster Schritt einer langen Reise“ ist; vielleicht ist es sogar nur ein flüchtiger Blick aus dem Fenster, noch vor der eigentlichen Reise, um zu sehen, wie das Wetter wird...

## Was ist Materie und was nicht?

### Wissen im Kopf, oder Nicht-Kopf im Nicht-Wissen

Im antiken Griechenland postulierten Leukipp und Demokrit, dass Alles, sogar die Seele, aus unteilbaren Atomen besteht. Und die Atome würden aus Materie bestehen. Doch woraus die Materie besteht, konnte nicht gesagt werden. Die Materie des antiken Griechenland hatte das beneidenswerte Privileg, einfach nur zu existieren. Bestenfalls könnte man noch sagen, dass diese Materie das Gegenteil von Vakuum war, welches demzufolge als Nicht-Materie definiert werden könnte. Die wichtigsten Eigenschaften von Materie waren Demokrit zufolge, dass sie sich in Nicht-Materie bewegen konnte, und dass ihre Atome verschiedene geometrische Formen hatten, die sich zu komplexen Stoffen kombinieren ließen.

Kaum 2500 Jahre später sah man genauer hin und erkannte, dass Atome doch teilbar sind. Man entdeckte, dass Atome aus positiven und negativen elektrischen Elementarladungen bestehen – wenn man zunächst annimmt, dass Neutronen aus gleichgroßen positiven und negativen elektrischen Ladungen bestehen. Seitdem hat sich gezeigt, dass die Wechselwirkungen zwischen elektrischen Elementarladungen zu ausgesprochen komplexen Verhaltensweisen führen, womit sich Fachrichtungen wie die Elektrodynamik und die Atomphysik beschäftigen.

Die elektrischen Elementarladungen bestehen aus einem elektrischen Feld und einer Masse. Und wir (Menschen) haben bereits sehr viel über die Eigenschaften des elektrischen Feldes und der Masse herausgefunden. Doch woraus das elektrische Feld und die Masse bestehen, konnte man lange Zeit nicht sagen. Das elektrische Feld und die Masse durften Jahrzehnte lang einfach nur existieren.

Die moderne Atomphysik brauchte deutlich weniger als 2500 Jahre, um die Quarks und viele andere Teilchen zu finden. Derzeit genießen die Quarks und ihre Kollegen das Privileg, wenigstens teilweise einfach nur zu existieren.

Wir erkennen hier ein Muster: Je genauer wir dank der Technik hinsehen können, umso kleiner werden die Strukturen. Kann das jemals ein Ende haben? Und egal wie viele Zusammenhänge wir erkennen, am Ende bleibt immer die Frage: Woraus besteht Materie? Am Ende hat man immer etwas, das sich zwar durch seine Eigenschaften beschreiben lässt, das aber darüber hinaus einfach nur existiert. Es ist fast so, als müssten wir uns damit zufriedengeben, als wäre die Fragestellung falsch – wenn – ja, wenn es uns nicht ständig gelänge, genauer hinzusehen und mehr zu verstehen.

Es war nie mein Ziel, mich mit Fragen zur Struktur der Materie zu beschäftigen. Ich wollte schon seit meiner frühen Jugend immer nur die Gravitation besser verstehen. Ich hätte es besser wissen können, denn im Mittelpunkt von Gravitation scheint immer Materie zu sein. In diesem Zusammenhang nennen wir die Materie schwere Masse und natürlich darf Masse nicht nur schwer sondern auch träge sein.

Die Atomphysik hat in ebenso aufwendiger wie mühevoller *Klein*arbeit ein kompliziertes Bild herausgearbeitet: Im Mittelpunkt einer elektrischen Elementarladung befindet sich ein irgendwie kugelförmiges Objekt, dessen Radius kaum bestimmbar ist. Darin befinden sich drei Quarks, die irgendwelche Teilchen untereinander austauschen. In kaum nennenswerter Weise entsteht um die Quarks herum ein Teilchenfeld, das die Gravitation erzeugt, und die Higgs-Bosonen sorgen für die Trägheit, so dass sich die elektrischen Elementarladungen bei Stößen wie primitive Billardkugeln verhalten, immer der Impulserhaltung folgend. Und ich bin davon überzeugt, dass die Teilchenphysik die Realität – dank ihrer gewaltigen Experimente – korrekt beschreibt.

Gleichzeitig bin ich der Meinung, dass sich die Zusammenhänge aus der Atomphysik sehr viel grundlegender darstellen lassen – und das, unter Einbeziehung der Gravitation und der elektrischen und magnetischen Kräfte.

Wenn man sich mit der Gravitation beschäftigt, wird man sich automatisch auch mit der Relativitätstheorie beschäftigen. Die *spezielle* Relativitätstheorie zeigt uns, dass ein bewegtes Objekt kürzer wird und seine Uhren gehen langsamer und sind nicht mehr synchron. Was für eine faszinierende Erkenntnis. Ich kann mir ein *Objekt* nur vorstellen, wenn es ein Volumen hat. Die spezielle Relativitätstheorie sagt uns also, dass ein bewegtes Volumen andere RaumZeit-Werte hat, als der Beobachter. Die *allgemeine* Relativitätstheorie sagt uns, dass der Raum um eine Masse herum gekrümmt ist. Anders gesagt: auch ein Volumen, das sich nicht bewegt, kann andere RaumZeit-Werte haben als der Beobachter (ein solcher Beobachter wird meist globaler Beobachter genannt). Und Gravitationswellen sind RaumZeit-Wellen.

Oft wird gefragt, was Zeit überhaupt ist. Das lässt sich relativ kurz beantworten: Die Zeit wird durch die Veränderungen, die im Raum stattfinden, definiert. Solche Veränderungen können die *Bewegungen* von Objekten und auch von elektrischen und magnetischen Feldern sein. Die RaumZeit-Werte beeinflussen unsere Beobachtungen maßgeblich. Und wenn sich die RaumZeit-Werte ändern, dann ändern sich auch unsere Beobachtungen. So können z.B. in der speziellen Relativitätstheorie aus magnetischen Feldern elektrische Felder werden.

Sehen wir uns noch einmal Demokrits Atome an: Die Atome bestehen aus Materie und bewegen sich im Vakuum – im Nicht-Materie. Man könnte auch umgekehrt sagen, dass die Materie das Nicht-Vakuum ist. Gäbe es mehr von der Materie und weniger vom Vakuum, dann würde man nicht sagen, dass sich die Materie im Vakuum bewegt, sondern dass sich das Vakuum in der Materie bewegt. Wahrscheinlich würde man der Nicht-Materie die Formen der Atome zuordnen, und da die Materie den meisten Raum ausfüllen würde, könnte sie nicht mit sich selbst stoßen, so dass es so aussähe, als würden die Nicht-Materie-Atome miteinander stoßen.

Es ist ein wenig wie mit Wasser und Luft: Gibt es viel Luft und weniger Wasser, dann bewegt sich das Wasser in der Luft (manchmal nennen wir das Regen), und wenn es viel Wasser und wenig Luft gibt, dann bewegt sich die Luft im Wasser – das sind dann Luftblasen. Es geht auch andersherum: Wer viel Geld hat, bewegt das Geld, wer wenig Geld hat, wird vom Geld bewegt – die Wenigen bewegen das Viele und die Vielen werden vom Wenigen bewegt. Das alles ist mehr als nur Semantik und Wortspielerei. Es zeigt uns, dass Demokrit weder wusste, was Materie ist, noch was Vakuum ist. Das einzige, das er wirklich wusste, ist, dass sich Materie und Vakuum voneinander unterscheiden! Das war die Grundlage für eine durchaus befriedigende Beschreibung der damaligen Realität. Und im Kern sind wir heute immer noch in derselben Situation – mit einem wesentlichen Unterschied: Einstein hat inzwischen die Relativität entdeckt. Dadurch wissen wir, dass sich ein Volumen durch seine RaumZeit-Werte von seiner Umgebung unterscheiden kann!! Und das ist im Grunde alles, was wir benötigen: Raum, der sich von anderem Raum durch seine RaumZeit-Werte unterscheidet. Es genügt also, wenn sich die RaumZeit-Werte von Materie und Vakuum unterscheiden. Ein echtes Vakuum – im Sinne eines vollkommen leeren Raumes – gibt es im uns bekannten Universum allerdings nicht. Aller Raum ist mit Kraftfeldern angefüllt. Durch Unterschiede in den RaumZeit-Werten kann sich also Materie von Kraftfeldern unterscheiden, und außerdem kann sich Materie von anderer Materie unterscheiden und Kraftfelder können sich von anderen Kraftfeldern unterscheiden.

**Raum überlagert mit Raum und erzeugt  $R_{\text{Raum}}$**

**Raum**, der sich von anderem Raum unterscheidet, ist zwar die Grundlage, genügt aber noch nicht. Es muss auch die Möglichkeit von Wechselwirkungen geben. Nur so konnte unsere hochdynamische und komplexe Welt entstehen. Der Unterschied wie auch die Grenze zwischen

Materie und Vakuum ist fließend – beide bestehen aus Raum und sie unterscheiden sich nur in ihren RaumZeit-Werten. Damit die Grenze zwischen Materie und Vakuum auch sprachlich etwas fließender ist, werden aus Volumina nun *Raum-Bereiche*.

In unserer Wahrnehmung bewegt sich die Materie im Raum, wobei die Materie aus Raum-Bereichen besteht, die sich also im Raum bewegen... Auch Kraftfelder sind Raum-Bereiche, und auch sie bewegen sich. Die entscheidende Aussage ist hier: Raum-Bereiche bewegen sich. Das *erscheint* nicht nur trivial, das *ist* es auch.

Wenn sich Raum-Bereiche bewegen, und weil es viele von ihnen gibt, werden sie sich zwangsläufig begegnen. Wenn sich Raum-Bereiche begegnen, werden sie nicht klassisch-mechanisch wie Billardkugeln stoßen – sie sind immerhin nur Raum. Stattdessen werden sie einander durchdringen. Sie werden einander überlagern. Dabei entsteht ein *Überlagerungs-Bereich*.

Meistens werden die Raum-Bereiche, die überlagern, verschiedene RaumZeit-Werte haben. Welche RaumZeit-Werte wird der Überlagerungs-Bereich haben? Es ist klar, dass der Überlagerungs-Bereich von zwei Raum-Bereichen, die verschiedene RaumZeit-Werte haben, unmöglich gleichzeitig die RaumZeit-Werte beider Raum-Bereiche haben kann. Wenn man in gleichen Anteilen kaltes und heißes Wasser mischt, ist das Ergebnis weder kalt noch heiß. Es entsteht etwas Neues. So wie Rot und Blau Grün ergibt. Das Ergebnis einer Überlagerung ist allerdings nicht zwingend das arithmetische Mittel, oder eine verhältnismäßige Mischung. Es ist wie Kochen mit verbundenen Augen – und einem Koch, der seine Kreationen nicht selbst kosten muss. Alles ist möglich. Der Überlagerungs-Bereich kann alle denkbaren RaumZeit-Werte haben, solange wir die Gesetzmäßigkeiten der Überlagerungen nicht kennen.

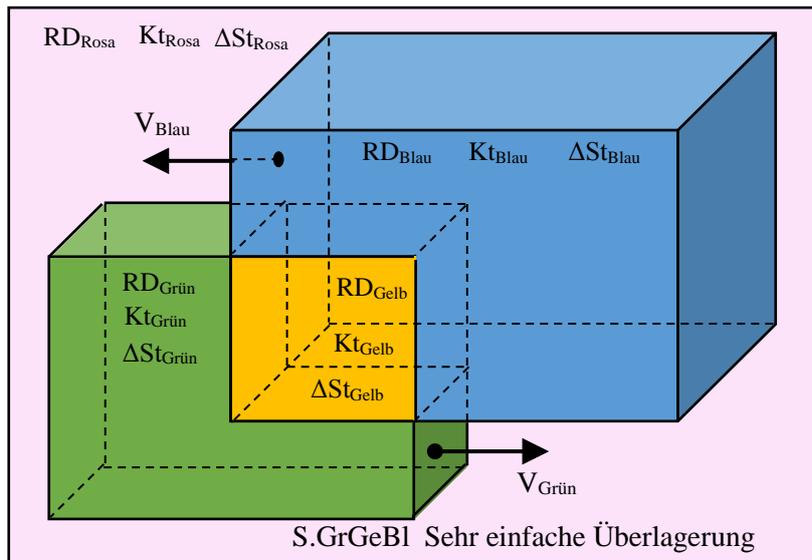
Im Allgemeinen versuchen wir solche Gesetzmäßigkeiten durch Beobachtungen und Experimente herauszufinden. Doch nicht alle Zusammenhänge springen einem direkt ins Auge. Dann sind Abstraktion, Modellvorstellungen und logisch-mathematisches Denken erforderlich – und eine Portion Vorstellungskraft. Natürlich genügt auch das nicht. Wir werden nie in der Lage sein, alles herauszufinden, oder uns alles vorzustellen. Die menschliche Vorstellungskraft ist durchaus beschränkt. Wer z.B. hätte sich zu Demokrits Zeiten vorstellen können, dass ein Astronaut namens Chris Austin Hadfield mit seiner Gitarre auf der ISS das Lied „Space Oddity“ von David Bowie singen würde? Und wir uns das Video z.B. auf YouTube ansehen können? Wer hätte sich damals YouTube vorstellen können? Haben sich die Anstrengungen bis hierhin gelohnt? Ich meine: ja. Und wenn es nur für dieses eine Video war – obwohl es hier sicher Steuerzahler gibt, die anderer Meinung sind. Wir wollen hoffen, dass die großen Anlagen der modernen Wissenschaft nützlicher sind als... z.B. die Pyramiden. Wie auch immer...

### **Einige Exempel zur Statuierung**

**Systematisches** Vorgehen ist oft hilfreich. Am besten beginnen wir bezüglich der Überlagerungen mit einer möglichst einfachen Situation: Zwei Raum-Bereiche (ich nenne sie Grün und Blau) mit unterschiedlichen RaumZeit-Werten und Geschwindigkeiten (siehe Skizze S.GrGeBl) erzeugen einen Überlagerungs-Bereich (den nenne ich Gelb) mit eigenen RaumZeit-Werten.

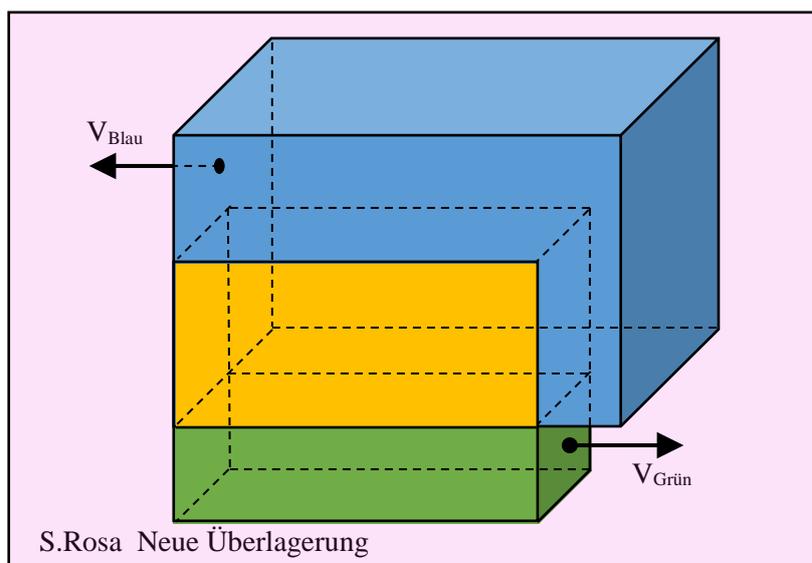
Für die RaumZeit-Werte kenne ich nur drei Größen, wie sie auch Einstein verwendete: die Länge alias die Raum-Dichte (RD), die Ganggeschwindigkeit der Uhren/Zeit (Kt) und die Desynchronisation der Uhren/Zeit entlang einer Strecke (S) in Bewegungs-Richtung ( $\Delta St$ ). Alle drei Größen können auch in ein und demselben Raumbereich in unterschiedliche Richtungen und an unterschiedlichen Orten unterschiedliche Werte haben.

In unserem sehr einfachen, ersten Beispiel (aus Skizze S.GrGeBl) spezifizieren ich die RD, Kt und  $\Delta St$  nicht genauer. Gelb ergibt sich hier einfach nur aus Form, Größe und Geschwindigkeit von Blau und Grün.



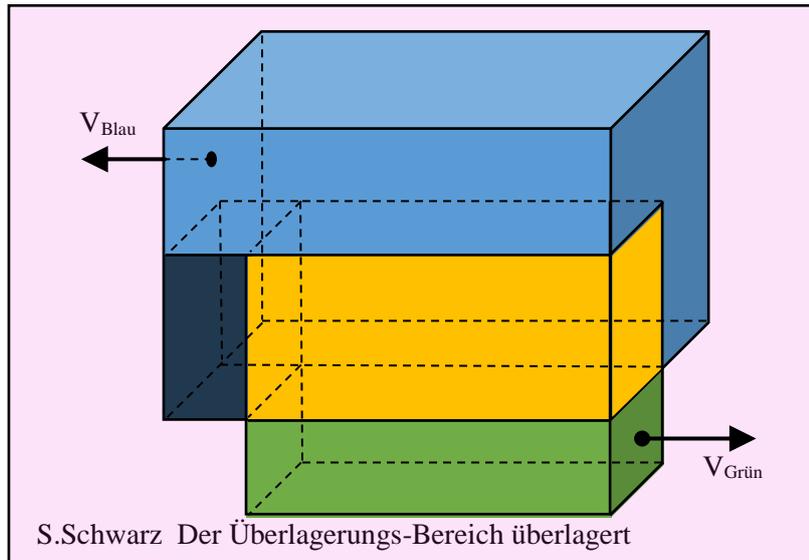
Die verrückten Farben habe ich nicht zur Verwirrung, sondern zur Verdeutlichung gewählt, dass nämlich ohne Kenntnisse der Gesetzmäßigkeiten alles möglich ist. Anstelle von Blau und Grün könnten z.B. auch Blau und Blau überlagern. Für den Überlagerungs-Bereich könnte man dann Blau und Blau addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren, faktorisieren, potenzieren, extrahieren, extrapolieren, negieren, ignorieren, katapultieren, inhalieren und was einem eben sonst noch so einfällt. Das Ergebnis könnte sogar wieder Gelb sein.

Da Blau und Grün begrenzt sind und sie sich bewegen, trennen sie sich auch wieder. In Skizze S.Rosa sieht man den Moment, in dem sich Blau und Grün zum ersten Mal voneinander trennen. Man könnte jetzt denken, dass aus Gelb wieder Blau wird. Doch das muss nicht so sein, denn tatsächlich tritt in diesem wundersamen Moment Gelb in Rosa ein (denn Blau, Grün und Gelb sind hier von Rosa umgeben). Und ein jeder *Überlagerungs*-Bereich ist ein vollkommen normaler Raum-Bereich mit eigenen RaumZeit-Werten. Er unterscheidet sich in nichts von anderen Raum-Bereichen, denn letzten Endes sind *alle* Raum-Bereiche das Ergebnis irgendwelcher Überlagerungen.



Anstatt also anzunehmen, dass aus Gelb wieder Blau wird, erkennen wir, dass aus der Überlagerung von Gelb und Rosa etwas *Neues* entstehen kann – in Skizze S.Schwarz habe ich (noch verrückter als bisher) Schwarz gewählt. In S.Schwarz sieht man außerdem den Moment, in

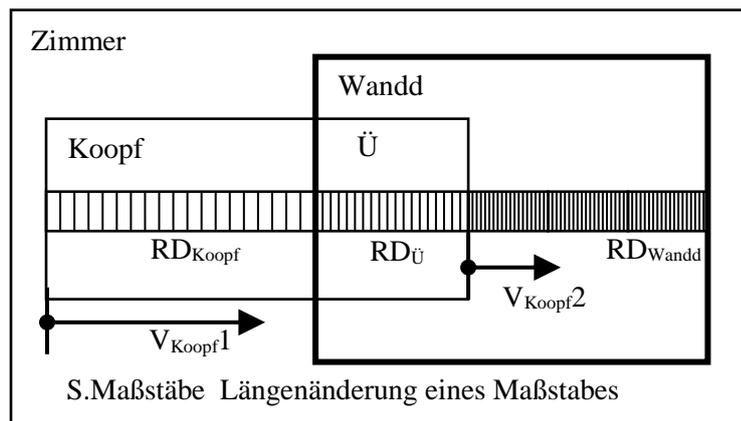
dem sich Grün und Blau erneut voneinander trennen – diesmal auf der anderen Seite (in S.Schwarz ist das diesmal „vorne“). Das Ergebnis dieser zweiten neuen Überlagerung wird nicht verraten...



Als nächstes sehen wir uns einige Zusammenhänge an etwas spezielleren Beispielen etwas genauer an.

Betrachten wir einen etwas größeren, ruhenden Raum-Bereich (den nenne ich Wandd) und einen etwas kleineren, bewegten Raum-Bereich (den nenne ich Koopf). Koopf bewegt sich in Wandd hinein und es entsteht ein Überlagerungs-Bereich. Uns interessieren die Raum-Dichten von Wandd ( $RD_{Wandd}$ ) und Koopf ( $RD_{Koopf}$ ) und die ihres Überlagerungs-Bereichs ( $RD_{\ddot{U}}$ ) in Richtung *der Bewegung* von Koopf. Es sei:  $RD_{Wandd} > RD_{\ddot{U}} > RD_{Koopf}$ .

Bei einer Überlagerung von Raum-Bereichen wandeln sich ihre RaumZeit-Werte in die RaumZeit-Werte des Überlagerungs-Bereichs um. Man kann dies mit Maßstäben sichtbar machen (siehe Skizze S.Maßstäbe).



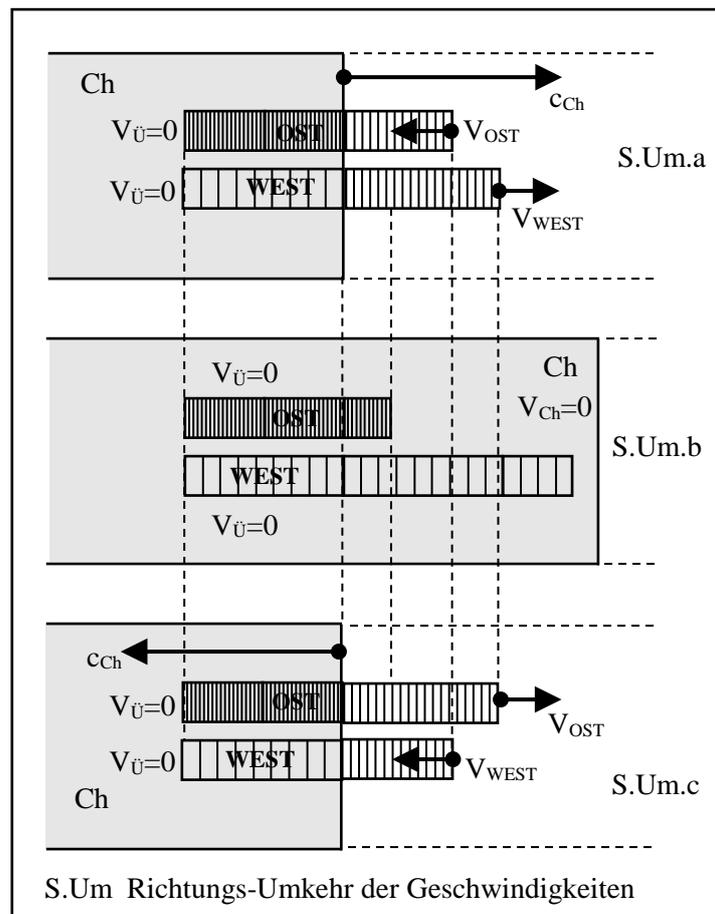
Eine besondere, sehr spezielle Art der Überlagerung besteht nun darin, dass sich die *Länge* des Maßstabs eines Raum-Bereichs so *ändert*, dass sich seine Raum-Dichte an die des Überlagerungs-Bereichs anpasst. In unserem Beispiel soll sich die Länge des Maßstabs von Koopf so ändern, dass die Raum-Dichte von Koopf im Überlagerungs-Bereich zu  $RD_{\ddot{U}}$  wird. (Diese etwas umständliche Formulierung ist nötig, da sich der Raum-Bereich von Koopf tatsächlich nur im Berührungsmoment in den Raum-Bereich von Wandd hinein bewegt, dabei entsteht der Überlagerungs-

Bereich, und im weiteren Verlauf bewegt sich Koopf in den Überlagerungs-Bereich hinein. Der Maßstab von Wandd ist seinerseits im Überlagerungs-Bereich rezessiv.) Wenn sich also der Maßstab von Koopf in den Überlagerungs-Bereich hinein bewegt, wird er dichter und somit kürzer. Dies ist nur möglich, indem die Geschwindigkeit des Maßstabs nach der Überlagerung ( $V_{\text{Koopf}2}$ ) kleiner ist als vor der Überlagerung ( $V_{\text{Koopf}1}$ ), also  $V_{\text{Koopf}2} < V_{\text{Koopf}1}$ .

Es sieht ein wenig so aus, als würden sich der Maßstab und die Geschwindigkeit von Koopf durch die Überlagerung ändern. Und wir wissen inzwischen, dass die Änderungen von Koopf durch den Austritt aus Wandd (auf der anderen Seite) nicht zwangsläufig rückgängig gemacht werden. Der Austritt ist eine eigene Überlagerung, und somit eine ganz andere Geschichte.

Natürlich könnten sich auch der Maßstab und die Geschwindigkeit von Wandd durch die Überlagerung ändern. Doch auch das ist eine andere Geschichte. Die Maßstäbe von Koopf und Wandd sind keine realen Maßstäbe, die zwangsläufig gestreckt oder gestaucht werden müssen, um sich an den Überlagerungs-Bereich anzupassen. Die Anpassung eines Maßstabs durch eine Längen-Änderung ist eine besondere Art der Überlagerung. Die gedachten Maßstäbe der Raum-Bereiche sind nur Hilfsmittel. Reale Maßstäbe bestehen aus Materie, sie bestehen also aus sehr komplex strukturierten Raum-Bereichen, und ihr Verhalten bei Überlagerungen kann entsprechend komplex sein.

**Im** nächsten Beispiel zeige ich schrittweise, wie sich die Richtung der Geschwindigkeit bewegter Raum-Bereiche umkehrt.



Ein relativ großer Raum-Bereich (ich nenne ihn Ch) bewegt sich mit Lichtgeschwindigkeit ( $c$ ), seine RaumZeit-Werte sind unwichtig. Zwei deutlich kleinere Raum-Bereiche (ich nenne sie Ost

und West) bewegen sich mit deutlich kleineren Geschwindigkeiten ( $V_{\text{Ost}}, V_{\text{West}} \ll c$ ) in voneinander entgegengesetzte Richtungen. Ihre Raum-Dichten ( $RD_{\text{Ost}}, RD_{\text{West}}$ ) sind, bevor sie mit Ch überlagern, gleich. Bei der Überlagerung sollen sich die (gedachten) Maßstäbe von Ost und West (wie im vorherigen Beispiel) an die Raum-Dichte des Überlagerungs-Bereiches anpassen. Die Geschwindigkeit des Überlagerungs-Bereiches soll Null sein ( $V_{\dot{U}}=0$ ). All dies und nur dies ist in Skizze S.Um.a (oberste Teilskizze von Skizze S.Um) dargestellt.

Die Begrenzung von Ch auf der linken Seite fehlt absichtlich und bleibt im Verborgenen. Unter den genannten Voraussetzungen und den in S.Um.a dargestellten Richtungen für die Geschwindigkeiten erkennen wir, dass durch die Überlagerungen die Raum-Dichte von Ost größer und die von West kleiner werden muss. Nachdem die Überlagerung von Ost und West abgeschlossen ist (S.Um.b), kehrt sich die Richtung von Ch einfach um. Diesmal ist eine gewisse Symmetrie gegeben, bei der Ost und West beim Austritt aus Ch ihre ursprünglichen Raum-Dichten zurückerhalten. Das ist nur möglich, wenn Ost und West nach dem Austritt genau entgegengesetzte Geschwindigkeiten haben wie vor dem Eintritt (siehe S.Um.c).

Kurz und gut: Ost und West haben ihre Geschwindigkeiten umgekehrt.

Und was soll das bedeuten, dass Ch seine Richtung einfach umkehrt? Das ist einfach: Es gibt Ch von vorneherein 2 Mal, mit entgegengesetzten Geschwindigkeiten. Und jedes der beiden Chs soll abwechselnd (also periodisch) besonders große (maximale) und besonders kleine (minimale) Längen-Änderungen bei Ost und West bewirken. Die Überlagerungen dieser beiden periodischen Chs werden ein räumlich und zeitlich periodisches Resultat haben. Es kann also durchaus Orte geben, an denen abwechselnd das eine oder das andere Ch dominiert.

## Vermehrung

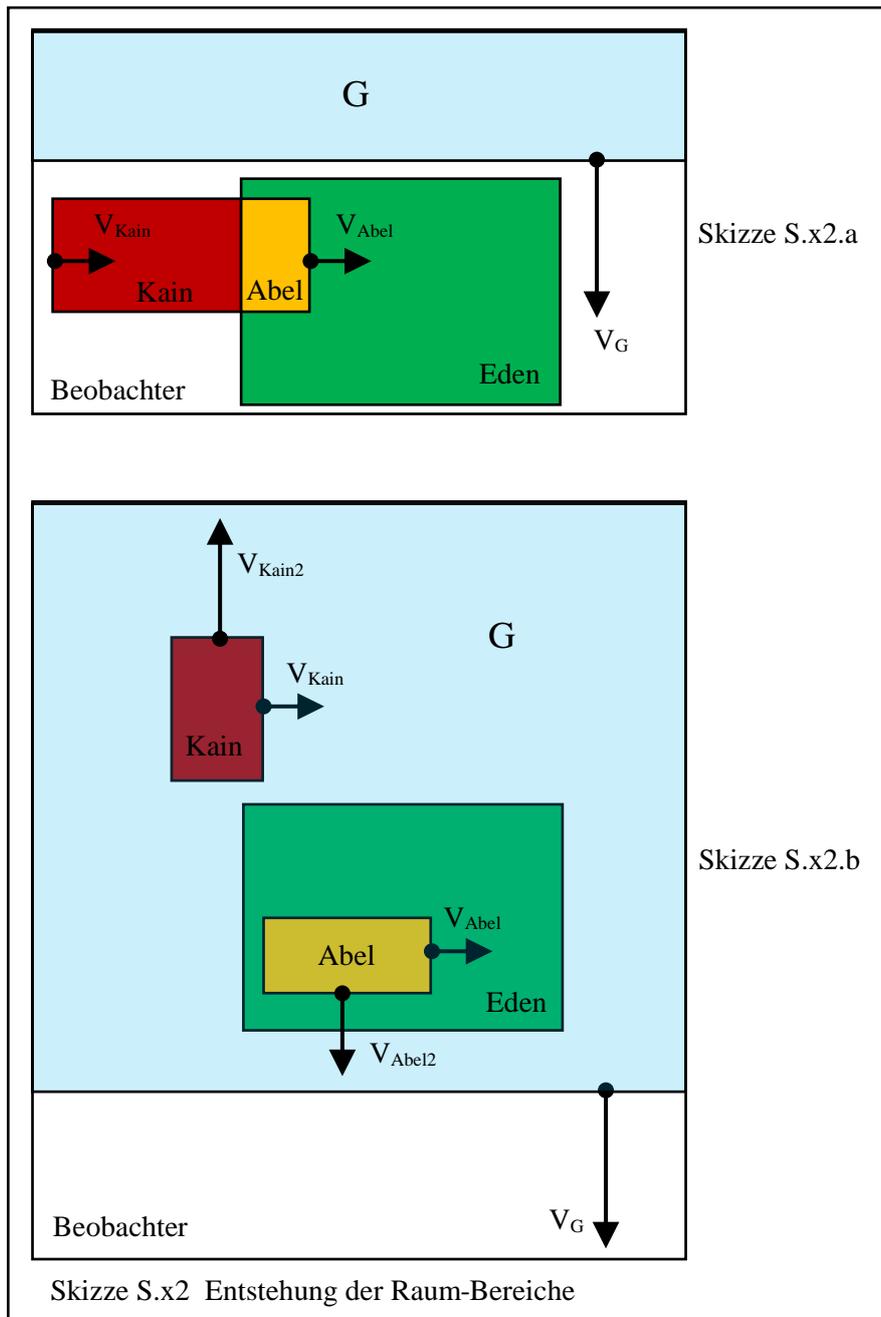
**Ich** meine, die Beispiele zeigen es deutlich: Dadurch, dass sich Raum von anderem Raum unterscheidet, kann Raum anderen Raum verändern und bewegen. Das genügt fast schon, damit aus Raum – und nur aus Raum – unsere komplexe Welt entstehen kann. Doch wo kommen all die Raum-Bereiche her, die unsere verwirrende Welt bilden?

Ich glaube, an dieser Stelle könnte ein Beispiel eine gute Idee sein.

Es genügt zu zeigen, wie aus einem Raum-Bereich zwei unabhängige, eigene Raum-Bereiche werden, und dass aus diesen beiden Raum-Bereichen im weiteren Verlauf eher vier Raum-Bereiche werden als wieder einer.

Es sei also der relativ kleine, bewegte Raum-Bereich Kain, der sich in den größeren Raum-Bereich Eden hinein bewegt. Den Überlagerungs-Bereich aus Kain und Eden nenne ich Abel. Der sehr große Raum-Bereich G bewegt sich senkrecht zur Bewegungsrichtung von Kain und Abel auf sie zu (siehe Skizze S.x2.a, das ist die obere Teilskizze von Skizze S.x2).

Abel war ursprünglich wie Kain, ist aber durch die Überlagerung mit Eden zu einem vollkommen verschiedenen Raum-Bereich geworden. Dementsprechend werden Kain und Abel von G unterschiedlich beeinflusst. In S.x2.b sieht man, dass Kain und Abel durch die Überlagerung zusätzliche Geschwindigkeiten in *entgegengesetzte* Richtungen erhalten ( $V_{\text{Kain}2}$  und  $V_{\text{Abel}2}$ ). Dadurch werden sie voneinander getrennt und jeder geht seinem eigenen Schicksal entgegen. Sowohl aus Kain wie auch aus Abel können im weiteren Verlauf viele neue Raum-Bereiche hervorgehen.



Und umgekehrt? Kann aus Kain und Abel wieder ein einziger Raum-Bereich werden? Ihre Wege haben sich getrennt, und sie bewegen sich in eine unüberschaubare Vielfalt hinein. Selbst wenn sie sich durch einen unfassbaren Zufall wieder begegnen würden, so wären sie doch völlig verändert. Es erscheint absurd, dass sie sich zum ursprünglichen Raum-Bereich überlagern könnten. Zumal auch die Gesamtsituation eine völlig andere wäre.

Die einzige Möglichkeit zur Umkehrung wäre, den Trennprozess genau entgegengesetzt verlaufen zu lassen. Doch auch das wäre mit unzähligen Veränderungen verbunden.

Mit einmal getrennten Raum-Bereichen ist es wie mit den Teilen einer zerbrochenen Vase: sie werden nicht von alleine reintegrieren. Genau so wenig wird eine explodierte Bombe spontan durch Implosion reintegrieren. Und einmal Gehörtes verlässt die Gedanken nicht wieder durch die Ohren. Es gibt wohl eine theoretische Wahrscheinlichkeit für solche spontanen Wiederherstellungen, doch ist sie meist so klein, dass die dafür nötige Zeit das Alter des Universums überschreitet. Es lohnt

jedenfalls nicht, zu warten. Hier könnte nur göttliche Intervention helfen. Göttliche Intervention, das könnte eine Physik sein, die wir noch nicht kennen. Soweit es Vasen und Bomben betrifft, ist das eher unrealistisch.

### **Expansion mal anders**

**Ganz** realistisch ist andererseits, dass die Zahl und die Komplexität der Raum-Bereiche durch Überlagerungen immer weiter zunimmt.

Tatsächlich nimmt die Zahl und Komplexität der Raum-Bereiche zwischen zwei Punkten im Verlauf der Zeit zu, anders gesagt: der Raum zwischen den beiden Punkten nimmt zu, anders gesagt: der Abstand nimmt zu, anders gesagt: sie entfernen sich voneinander. Es kann durchaus Situationen geben, in denen ein Beobachter gerade noch erkennen kann, dass sich zwei Punkte nicht voneinander entfernen, sondern dass der Raum zwischen ihnen zunimmt, letztlich aber ist *jeder* Beobachter von diesem Phänomen betroffen, im gesamten uns bekannten Universum – von dem wir Menschen allerdings weniger wissen, als ein Floh auf dem Rücken eines Hundes vom Rest der Welt (selbst besonders kluge Flöhe, auf besonders klugen Hunden, verstehen wohl nur wenig von den extravaganten Interessen und den brennenden Notwendigkeiten in der menschlichen Welt, in der auch sie leben, wie sie sich z.B. im Erstellen von Horoskopen zeigen).

Das Universum wächst also, es expandiert. Es expandiert aber nicht von einem Mittelpunkt ausgehend in ein Nichts hinein. Es expandiert in sich selbst hinein – und aus sich selbst heraus. Es expandiert nicht von einem Mittelpunkt heraus, sondern von jedem einzelnen, existierenden Ort aus in moderat gleichberechtigter Weise in sich selbst hinein.

Und je weiter zwei Punkte (oder sagen wir lieber Orte, denn was ist schon ein Punkt?) voneinander entfernt sind, umso mehr Raum entsteht zwischen ihnen. Irgendwann entsteht so viel Raum zwischen den beiden Orten, dass selbst die Lichtgeschwindigkeit zu klein ist, um von einem Ort zum anderen gelangen zu können. Das ist dann die äußere Grenze des uns bekannten Universums. Und was ist dahinter? Jemand könnte sich auf den Weg machen, um nachzusehen. Derjenige sollte sich allerdings mit dem Rückweg beeilen, denn je größer die Entfernung zur Heimat wird, umso schneller entfernt sie sich auch. Und irgendwann verschwindet er hinter der Lichtgeschwindigkeit und kommt *nie* wieder – es sei denn, er ist an Bord des Raumschiffs Entenpisse, oder er findet ein Star-Gate, oder er fällt in ein Wurmloch (man sieht sie manchmal im Garten), oder er geht durch einen Sub-Raum, oder er nimmt einfach eine Zeitmaschine, vielleicht hat er einen Zauberstab, oder ein Zauberbuch, oder er begegnet einem Magier, oder einer Fee, oder dem Weihnachtsmann... Egal wie, für eine Rückkehr müsste immer die Lichtgeschwindigkeit überwunden werden. Aber alle bisherigen Beobachtungen haben bestätigt, dass die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit gültig ist – unter Berücksichtigung der Gravitation natürlich. Die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit gilt hier und jetzt bei uns. Und unsere Umgebung hier im Universum ist genauso gut wie jede andere Umgebung (schöner ist es allerdings nirgendwo). Wir können also den begründeten Verdacht haben, dass die Lichtgeschwindigkeit in weiten Teilen des Universums wie bei uns ist. Obwohl das doch seltsam ist. Alles besteht aus Raum und Zeit. Und es ist leicht, RaumZeit-Bedingungen zu definieren, bei denen jede beliebige Geschwindigkeit möglich ist. Mangelt es am Ende der Natur an Phantasie? Nein, das ist es nicht, denn auch wir sind Teil der Natur, und wir, als Teil der Natur, sind ja durchaus fähig, uns mehr vorzustellen, als es in der Natur gibt. Aber die Grundlage aller Vorstellungen ist die Beobachtung – man könnte sagen, dass sich die Natur durch uns selbst beobachtet. Dabei erkennt sie vor allem eins: ein hohes Maß an Ordnung. Diese Ordnung entsteht vor allem durch die Materie und ihre Kraftfelder. Fast wie in Schränken und Kommoden werden die Raum-Bereiche in der Materie geordnet. Aber es sind vor allem die Kraftfelder, die sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen. Und es sind vor allem die Kraftfelder, die aus elektrischen Elementarladungen Atome bauen, und aus den Atomen bauen sie dann z.B. Autos.

Jetzt stellen wir uns vor, dass die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit nicht gelten würde. Dann könnte es einen Beobachter geben, in dessen System sich alle Kraftfelder der Atome eines Autos in dieselbe Richtung bewegen. Das würde das Auto nicht aushalten. Das teure Auto. Eine Katastrophe. Die notwendige Symmetrie für den Erhalt der Materie wäre verloren. Der Besitzer des Autos müsste das Beobachtungssystem wechseln, um das Auto zu retten. Was für eine irrsinnige Welt das wäre. Das geht nicht, nicht mit uns, so viel ist sicher. Jeder Beobachter hätte seine ganz eigene Welt, mit ganz eigenen physikalischen Regeln, die sich jederzeit ändern können. Das sind jedenfalls gute Gründe, die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit (unter Berücksichtigung der Gravitation) erst einmal zu behalten.

## Urknalle

**Nur** bei einem *Urknall*, das wissen wir bereits, da gilt die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit nicht. Auch wenn so ein Urknall nicht das ist, für das wir ihn gehalten haben. Raum und Zeit hat es schon immer gegeben, denn ohne Raum und Zeit gibt es *Nichts*. Und da Nichts Nichts ist, kann es das Nichts nicht geben. Und da es das Nichts nicht gibt, kann es keinen Anfang geben, der im Nichts beginnt. Und doch ist ein Urknall ein Anfang. Es ist nicht der Anfang von Raum und Zeit. Raum und Zeit sind ewig und grenzenlos. Es ist nicht möglich, an einen Ort ohne Raum und Zeit zu gelangen. Nicht für jemanden, der existiert. Denn schon die eigene Existenz, die aus Raum und Zeit besteht, verbietet die Abwesenheit von Raum und Zeit. An einem Ort ohne Raum und Zeit gibt es Nichts. Insbesondere gäbe es im Nichts auch keine Strukturen komplexer Materie.

Wir haben ja gesehen, dass die Komplexität durch die Überlagerungen immer weiter zunimmt. Und je größer die Komplexität wird, umso schneller nimmt sie zu. In einem ewigen und unendlichen Universum müsste die Komplexität inzwischen unendlich sein, was nur in einer völligen Gleichförmigkeit resultieren kann, die wiederum einem Nichts entspricht. Selbst ein unendlich kleines Volumen würde ein unendlich großes Universum enthalten, und jedes unendlich kleine Volumen innerhalb dieses unendlich großen Universums würde wieder ein unendlich großes Universum enthalten usw... Die Dichte wäre überall unendlich groß und somit gleichförmig – wir hätten also ein unendliches Nichts, was auch nicht mehr ist als Nichts.

Doch zu so einem unendlichen Nichts kommt es gar nicht erst. Denn dazu müsste die Komplexität der RaumZeit *gleichmäßig* zunehmen. Doch wenn wir uns umsehen, sehen wir keine Gleichmäßigkeit. Das könnten wir gar nicht. Es wäre nicht nur langweilig, eine völlige Gleichmäßigkeit zu beobachten, es wäre auch unmöglich. Denn ähnlich wie die Raum-Bereiche kann auch die Ordnung, in der wir leben, nur durch die Unterschiede existieren, die es in den Strukturen gibt, welche die Raum-Bereiche bilden. Und das, was wir haben, das sind Materie und Kraftfelder. Damit haben wir genug Ordnung. Und die Materie sammelt sich zu großen Kugeln, die wir Sonnen und Planeten nennen, und diese Kugeln fallen irgendwann in Schwarze Löcher. Und es bildet sich immer mehr Materie, die sich zu großen Kugeln sammelt, und alles, was diese Kugeln können, ist, in Schwarze Löcher zu fallen. Und die Schwarzen Löcher werden immer größer. Die Dichte an Raum-Bereichen im Inneren eines Schwarzen Loches ist unvorstellbar groß, und die Entfernungen würden dementsprechend unerreichbar weit erscheinen, wenn es denn noch eine Ordnung zur Orientierung gäbe, um die Entfernungen zu erkennen. In einem Schwarzen Loch hat die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit keine Bedeutung – immerhin ist es vollkommen schwarz, in einem Schwarzen Loch, also sieht niemand etwas, und jeder macht, was er will. Und sobald die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit nicht mehr gilt, zerstört dies die uns bekannte Materie und auch sonst jede uns bekannte Ordnung.

Unser Wissen über Schwarze Löcher stammt aus dritter Hand, denn was in einem Schwarzen Loch passiert, bleibt auch in einem Schwarzen Loch – *bis es explodiert*. Dazu muss ein Schwarzes Loch absurd groß werden, phantastische Materiemengen stürzen hinein, unzählige Galaxien verdichten

sich zu einer Sintflut, die im schwarzen Loch verschwindet. Eine Arche aus Holz, wie die von Noah, würde für solch eine Sintflut nicht mehr ausreichen. Doch in *unserem* Universum könnte ein Schwarzes Loch noch nicht explodieren. Die Dichte unseres Universums genügt noch nicht. Die Sterne und Schwarzen Löcher sind zu klein. Aber sie wachsen, da durch die Überlagerungen immer neue Materie entsteht, und irgendwann triumphiert die Gravitation absolut und *alles* verschwindet in einem allmächtigen Schwarzen Loch – toller Triumph. Und Noahs Nachkommen müssen sich etwas mehr einfallen lassen als ein Boot aus Holz.

In einem alten, dichten Universum könnte ein Schwarzes Loch explodieren: es fällt so viel Materie gleichzeitig hinein, dass die Grenze zwischen dem Schwarzen Loch und seiner Umgebung nicht mehr erkennbar ist, der Ereignishorizont löst sich auf. Nicht mehr hinter dem Ereignishorizont gefangen, können sich die zerstörerischen Bedingungen aus dem Inneren des Schwarzen Lochs ausbreiten. Besonders schockierend ist, dass die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit nicht mehr gilt, denn das erzeugt eine Schockwelle – besser bekannt als der Urknall.

Es konnte gezeigt werden, dass der größte Teil dessen, was wir unser Universum nennen, in den ersten Augenblicken nach dem Urknall in nur wenigen Sekunden entstanden ist.

Anders als bisher gedacht, erzeugt ein Urknall Raum und Zeit nicht, er erneuert sie. Das Fehlen der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit in der Schockwelle des Urknalls zerstört die Ordnung der Materie. Und es entsteht ein sehr viel einfacherer Grundzustand.

Eine solche Schockwelle verliert auf ihrem Weg keine Energie, sie breitet sich unendlich aus, außer dass sie auf die Hinterlassenschaften einer anderen Schockwelle stößt. Es ist, wie wenn man Feuer mit Feuer bekämpft. Ein Feuer kann einen gerade abgebrannten Wald nicht gleich wieder verbrennen – das wäre auch nicht nett. Es könnte also Grenzschichten in der Unendlichkeit des Universums geben, an denen die Schockwellen der Urknalle auf frische, gering strukturierte, wenig entwickelte RaumZeit stoßen. Wir werden allerdings die Grenzschichten unseres Urknalls kaum beobachten können, denn das uns bekannte Universum endet viel früher mit der Lichtgeschwindigkeit.

Erst mussten wir (Menschen) lernen, dass die Erde nicht der Mittelpunkt des Universums ist – stattdessen dreht sich die Erde um die Sonne, wie erniedrigend. Dann erkannten wir, dass die Sonne nur ein winziger Stern unter unzählbaren anderen Sternen ist. Und jetzt ist noch nicht einmal unser Urknall der Mittelpunkt des Universums. Was werden wir wohl als nächstes lernen müssen? (Das war eine rhetorische Frage.)

## **Energie gibt es immer**

**Raum**-Bereiche können durch Überlagerungen neu entstehen und auch zu Materie und Kraftfeldern werden. Materie und Kraftfelder enthalten Energie. Diese Energie steckt in der Strukturierung der RaumZeit. Die Energieerhaltung soll natürlich gelten. Unstrukturierter Raum, man könnte auch leerer Raum sagen, enthält demnach so viel Energie, wie später maximal in eine Strukturierung umgewandelt werden kann. Das unstrukturierte Universum enthält demnach so viel Energie wie kurz vor dem Urknall in der Materie und den Kraftfeldern enthalten ist.

Es ist ein gewöhnungsbedürftiger Gedanke: leere RaumZeit, die Energie enthält. Doch genau darum geht es bei der Energie: das Potential, viel verändern zu können. Und ein leerer Raum kann sich füllen, und dazu muss Arbeit geleistet werden, also wird Energie umgewandelt. Wie heißt es doch: ungelöste Probleme sind Arbeit, die noch zu verrichten ist. Genau wie leere RaumZeit enthalten also auch ungelöste Probleme Energie.

Und auch ein Urknall, so gewaltig er auch sein mag, erzeugt die Energie des Universums nicht. Ein Schwarzes Loch könnte kaum die gesamte Energie eines Universums enthalten. Die Schockwelle

des Urknalls stößt die *Umwandlung* der Energie nur an. Es ist als würde man ein Klavier aus einem Hochhaus werfen. Dazu ist nur sehr wenig Energie nötig. Aber durch den Fall wandelt sich die gesamte potentielle Energie ganz von alleine in kinetische Energie um. Unten angekommen wandelt sich die kinetische Energie in Verformungsenergie um und das Klavier verliert seine Ordnung. Aber ganz anders als beim Universum, das seine Ordnung allmählich zurück erhält, wird das Klavier seine Verformungsenergie und seine Ordnung nicht so ohne weiteres zurück erhalten. Handwerker müssen auch Leben.

Mit unserem Universum ist es ein wenig wie mit einem Wald, dessen Holz-Energie durch Verbrennung in Wärme umgewandelt wird, die zur Stromerzeugung genutzt wird, für Lampen, deren Licht einen neuen Wald wachsen lässt. Nicht nur wegen der vielen Energieverluste ist nicht ganz klar, warum man das machen sollte. Nicht nur Gottes Wege sind unergründlich.

### **1%, wahrscheinlich viel weniger**

**Wenn** wir uns umsehen, erkennen wir eine gewisse Ordnung. Alles ist einigermaßen überschaubar. Es gibt Materie und ihre Kraftfelder, elektromagnetische Wellen – und Gesetzmäßigkeiten, die wir nach und nach immer besser verstehen und die uns zeigen, wie alles funktioniert. Wie schön.

Die Grundlage unserer Ordnung ist strukturierte RaumZeit. Das sind Strukturen, die von RaumZeit-Bereichen durch Überlagerungen gebildet werden. Das Besondere an den RaumZeit-Bereichen ist, dass ihre Möglichkeiten, sich gegenseitig zu beeinflussen, unbegrenzt erscheinen. Andererseits werden diese Möglichkeiten durch die Ordnung, in der wir leben, stark eingeschränkt – das ist immerhin die Voraussetzung für Ordnung. Wenn z.B. ein Artikel in einem Warenhaus die Möglichkeit hätte, sich an jeden beliebigen Ort zu begeben, dann würde uns das nicht sehr geordnet erscheinen – andererseits trifft das auf Verkäufer zu, was bedeutet, dass sie nur sporadisch Teil unserer geordneten Welt sind.

Es gibt so viele Möglichkeiten für RaumZeit-Bereiche und nur wenige davon sind Teil unserer Welt. Was ist mit den Möglichkeiten, die nicht Teil unserer Welt sind? Gibt es sie dennoch? Die Antwort ist: ja. Es gibt sie – zum Teil. Es gibt RaumZeit-Strukturen, die wir nicht direkt wahrnehmen. Sie entziehen sich unserer Alltagserfahrung. U.a. bilden sie die dunkle Materie und die dunkle Energie. Und wahrscheinlich gibt es noch sehr viel mehr RaumZeit-Strukturen, die so wenig Kontakt zu unserer physikalischen Realität haben, dass wir sie vielleicht sogar nie messen werden – obwohl man ja nie nie sagen soll.

Es könnte sehr viele RaumZeit-Bereiche außerhalb unserer Wahrnehmung geben. Was wir sehen, ist nur die Spitze des Eisberges, es ist das, was wir bei Nacht von einem Wald im Lichtschein eines Glühwürmchens sehen, es ist ein Buchstabe in einem Buch, eine Wimper der Mona Lisa, ein leiser Ton in einer Sinfonie, ein Stein in einer Wand, eine Motte bei gleißenden Sonnenschein, ein Streichholz in der Hand eines Pyromanen...

Wir leben in einem gewaltigen Rauschen, das wir nicht hören und nicht sehen. Stellen wir uns vor, es gäbe Hyper-Milliarden viele Menschen. Dicht gedrängt füllen sie unser Universum. Und jeder dieser hypothetischen Menschen spricht in seiner eigenen Frequenz und kann auch nur seine eigene Frequenz hören. Von den Hyper-Milliarden Menschen würde jeder also nur diejenigen hören, die genau in seiner Frequenz sprechen. Alle anderen wären tonlos. Es könnte also relativ ruhig sein. Und außerdem hat jeder Mensch seine eigene Farbe (es gibt ja mehr als nur drei Farben), und kann auch nur die eigene Farbe sehen. Jeder würde also nur die Wenigen sehen, die genau seine Farbe haben. Und schließlich hat jeder Mensch seine eigene Dichte und bekommt nur Kontakt zu Menschen gleicher Dichte. Und schon erschiene ein Universum, das mit Menschen angefüllt ist, sehr überschaubar.

Interessant ist natürlich die Frage, ob es in all den RaumZeit-Strukturen, die wir nicht wahrnehmen, auch intelligentes Leben in unserem Sinne (was nicht viel bedeuten muss) gibt, und ob es vielleicht doch Möglichkeiten für Kontakte gibt. Doch das ist eher eine philosophische oder religiöse Frage. Und noch ist die Physik keine Religion, denn man wird nicht verbrannt, wenn man anderer Meinung ist (zumindest nicht wortwörtlich).

### **Also**

**Bei** allem, was in diesem einleitenden und feuchtfröhlichen ersten Kapitel beschrieben wird, geht es im Wesentlichen um Unterschiede.

Raum-Bereiche entstehen durch die Unterschiede der RaumZeit.

Strukturen entstehen durch die Unterschiede in den Überlagerungen der Raum-Bereiche.

Ordnung entsteht durch die Unterschiede in den Strukturen.

Leben entsteht durch die Unterschiede im Verhalten (lebende Materie verhält sich anders als tote Materie).

Und intelligentes Leben zeigt sich auch im Verhalten – das sich vom Verhalten nicht intelligenten Lebens unterscheidet – obwohl es vielleicht nicht immer leicht ist, zu entscheiden, wer was ist, und was nicht. Und wer darf entscheiden? Ein Stein wäre wahrscheinlich nicht so arrogant.

**Alles** basiert auf die Unterschiede in der RaumZeit. Auch wir Menschen bestehen aus RaumZeit. Wir sind denkende RaumZeit.

## Die elektrische Kraft

**Jetzt** sehen wir uns die elektrischen Elementarladungen (Abgekürzt: eELn), und was so dazu gehört, etwas genauer an.

### Die zwei entgegengesetzten Masse-Wellen der eELn

**Wir** wissen aus unserer Alltagserfahrung, dass sich Objekte unterschiedlich leicht beschleunigen lassen. Eine Person, die ein Fahrrad anschieben kann, scheitert eventuell schon an einem Lastwagen. Solche Erfahrungen hat die Physik in den Begriffen Kraft und Masse verarbeitet. Die Alltagserfahrungen von Physikern unterscheiden sich manchmal von denen normaler Menschen, anstelle von Lastwagen beobachten sie eELn, und siehe da, eELn beschleunigen unter gleichen Bedingungen unterschiedlich: Also haben eELn unterschiedliche träge Massen. Und eELn sind *immer* träge. Andererseits bewegt sich das elektrische *Feld* einer elektrischen Elementarladung (eEL) *immer* mit Lichtgeschwindigkeit (LG). Bei einer ruhenden eEL breitet es sich von einem *Mittelpunkt* (MP) in alle Richtungen gleichmäßig aus. Der MP ist träge, er bewegt sich *nicht* mit LG. Würde sich auch der MP mit LG bewegen, dann gäbe es keinen MP. – Ein Sänger ist der MP, weil er singt und alle anderen zuhören, würde auch der Sänger nur zuhören wollen, unten, beim Publikum...

Einen solchen MP vor Augen überrascht es nicht, dass auch die träge Masse einer eEL in den *gleichen* MP postuliert wird.

Schießt man die Mittelpunkte (MPte) eELn durch einen Spalt, weil man es kann, zeigt sich, dass sie Wellenlängen haben, die umgekehrt proportional zu ihrer Geschwindigkeit sind. Je größer ihre kinetische Energie ist, umso kleiner ist die Wellenlänge (und umso größer ist die Frequenz). Dank Planck wusste man, dass auch die Energie der Photonen proportional zu ihrer Frequenz ist – wobei Planck wohl zu schüchtern war, um von Photonen zu sprechen. Er hatte einige Experimente zur elektromagnetischen Strahlung analysiert.

Physiker wie Einstein bevorzugten Gedankenexperimente. Das hat Vorteile: kein Laborkittel, sehr flexible Arbeitszeiten, prompte Lieferung der benötigten Geräte... Erstaunlich ist dabei, dass auch Gedankenexperimente immer länger dauern als geplant. Schließlich haben Einstein und einige interessierte Physiker herausgefunden, dass Photonen die Masse eines Objekts ändern können – woraus dann  $E = m \cdot c^2$  wurde („E“ steht übrigens für „Energie“ und nicht für „Einstein“).

DeBroglie hätte dem Geistesblitz kaum ausweichen können, der ihn den Zusammenhang zwischen der trägen Masse und der Frequenz bewegter eELn erkennen ließ.

Er setzte:  $m \cdot c^2 = f_m \cdot h$  (Gl.mf1)

wobei  $m$  die relativistische Masse der eEL ist,  $c$  die LG,  $f_m$  die Frequenz der Masse und  $h$  das plancksche Wirkungsquantum. Und schon wurde aus einem Teilchen eine Welle.

Eine Welle ist sehr viel unschärfer als ein Punkt, zumal es nichts schärferes als einen Punkt gibt. Heisenberg erkannte dies, und er griff sich DeBroglies Gleichung (Gl.mf1) und wandelte sie während eines Sommeraufenthalts auf der Insel Helgoland in seine berühmte Unschärferelation um. Vielleicht haben ihn auch einfach nur die Nordseewellen inspiriert.

Beide, DeBroglie und Heisenberg, und viele andere konnten sich offensichtlich nicht vorstellen, dass eine Welle auch einem MP haben kann. Das hätte an ihren Schlussfolgerungen nicht viel geändert, denn der MP einer Welle verhält sich anders als ein Mittelpunkt ganz ohne Welle. Es ist der Gedanke, der zählt. Zumindest DeBroglie wäre es dann leichter gefallen, seine Gleichung auch

auf eine ruhende eEL anzuwenden. Natürlich wird sich eine elektrische Elementarladung nicht ruhend durch einen Spalt bewegen, was eine experimentelle Bestätigung erschwert. Andererseits könnte sich ja der Spalt samt Messfläche anstelle der ruhenden eEL bewegen. Wenn der Prophet nicht zum Berg geht, kommt der Berg zum Propheten. In Hinblick auf die Schwierigkeiten eines solchen Experiments erscheint es fast schon leicht, dass sich ein Berg bewegt.

Für eine ruhende eEL mit der Ruhemasse  $m_0$  ist:

$$m_0 \cdot c^2 = f_{m0} \cdot h \quad (\text{Gl.m0f})$$

Diese Gleichung lässt sich auch ohne Experiment bestätigen, wenn sie DeBroglies geschwindigkeitsabhängige Wellenlänge ergibt. Bis es sich ergibt, dauert es allerdings noch ein wenig.

Die Gleichung Gl.m0f sagt uns (sie spricht nicht wirklich, das kommt uns nur so vor), dass die Masse einer ruhenden eEL mit der Frequenz  $f_{m0}$  schwingt. Die Spalt-Experimente betrachtend, erscheint es gewagt, sich die Masse als eine kleine Kugel im MP einer eEL vorzustellen, deren Oberfläche ein wenig schwingt. Das wäre als würde man einen Fußball mit einer riesigen Surfer-Welle (z.B. vor Hawaii) vergleichen. Es sähe schon seltsam aus, wenn ein halbes Dutzend Surfer versuchten, gemeinsam auf einem kleinen Fußball zu surfen. Umgekehrt ist im Zusammenhang mit Torwart-Fehlern oft davon die Rede, dass die Wellenfunktion des Fußballs erst im Tor erfolgreich zusammengebrochen sei (das ist das berühmte „Flattern“ des Balls).

Viel sinnvoller ist, dass die Masse (womit zunächst nur die träge Masse gemeint ist) eine Schwingung ist, die sich vom MP einer eEL gleichmäßig ausbreitet. Es ist also eine Kugelschwingung, und somit eine longitudinale Welle.

Vom gleichen MP breitet sich auch das elektrische Feld einer eEL aus. Und das ist auch bei Neutronen und anderen völlig ungeladenen Elementarteilchen so: auch sie haben elektrische Felder, aber bei ihnen heben sich die positiven und negativen Eigenschaften der eELn gegenseitig auf.

Es wäre möglich, ja sogar erlaubt, der Massewelle, das ist die Welle der trägen Masse, ein eigenes Feld zu geben. Andererseits erscheinen das elektrische Feld und die Massewelle *immer* gemeinsam. Sie lassen sich nicht trennen. Folglich bilden sie sowieso ein und dasselbe Feld. Es ist also leichter, gleich vom elektrischen Feld zu reden, das mit der Frequenz der Massewelle schwingt. Sie zu trennen, wäre, als würde man bei einem Milchkaffee erst den Kaffee und dann die Milch trinken, oder als würde man Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff trennen und dann darin schwimmen wollen, oder als würde man Kakteen und ihre Stacheln getrennt wachsen lassen, oder als würde bei einem Tennisspiel erst der eine Spieler alle Bälle schlagen und dann der andere...

Dazu passt auch, dass gemäß Gl.m0f alle Energie der Masse in der Schwingung steckt. Hätte die Masse ihr eigenes Feld, müsste dieses auch ohne zu schwingen Energie enthalten – die ansonsten nirgendwo erkennbar ist.

Und auch wenn es an dieser Stelle nicht sein muss, erinnern wir uns daran, dass alles aus RaumZeit besteht. Und zwei RaumZeit-Felder, die sich immer in der gleichen Weise überlagern, bilden ein einziges, gemeinsames Überlagerungs-Feld.

Es führt kein Weg daran vorbei: Die Energie der trägen Masse steckt in der Schwingung des elektrischen Feldes.

Das elektrische Feld ist RaumZeit, die sich mit LG vom MP gleichmäßig in alle Richtungen ausbreitet, es ist RaumZeit, die sich vom MP wegbewegt – ganz ähnlich dem Licht einer Glühbirne, oder dem der Sonne, wobei die Glühbirne auch nachts scheinen kann. Die Massewelle

wiederum ist die Änderung der Werte der RaumZeit des elektrischen Feldes. Demnach bewegt sich auch die Massewelle mit LG, gemeinsam mit dem elektrischen Feld.

Jetzt erscheint es doch seltsam, dass sich ständig etwas von einem MP wegbewegen soll, ohne dass etwas hinzukommt. Selbst wenn es nur RaumZeit ist, die sich ununterbrochen vom MP wegbewegt, und von der es eigentlich beliebig viel geben kann, so erscheint es doch seltsam. Spätestens wenn man an die Massewelle und ihre Schwingungsenergie denkt, muss man sich fragen, wo denn die Energie dafür herkommt. Selbst bei der Glühbirne wissen wir, dass die Energie vom Lichtschalter kommt.

Man kommt nicht sofort darauf, doch die Lösung ist bemerkenswert einfach: Zusätzlich zu dem Feld, das sich vom MP der eEL wegbewegt, gibt es ein zweites Feld, das sich auf den MP der eEL zubewegt. Dieses zweite Feld bewegt sich ebenfalls mit LG, es hat dieselbe Energie wie das Erste, und, für einen ruhenden MP, hat es die gleiche Masse-Frequenz ( $f_{m0}$ ) wie das erste Feld. Auf diese Weise ist die eEL vollkommen ausgeglichen. (Auch die Glühbirne bräuchte keinen Schalter, wenn sie nicht nur Licht ausstrahlen, sondern auch anziehen würde.)

Die Massewellen der beiden Felder überlagern zu einer stehenden Welle, in deren Schwingung die gesamte Energie der Masse steckt. Bei stehenden Wellen stehen nämlich nur die Knotenpunkte: es ist, als würden sich zwei identische Jogger frontal begegnen und die Laufbewegung dennoch fortführen – sie würden so etwas wie gemeinsame Kniebeugen durchführen.

### Wenn der MP springen könnte

**Wenn** sich der MP nicht bewegt, ist es einfach. Also bewegen wir den MP. Doch bevor wir uns mit der kontinuierlichen Bewegung (also der Geschwindigkeit) eines MPs beschäftigen, betrachten wir erstmal einen theoretischen Sonderfall: Wir erlauben dem MP als Gedankenexperiment das Unmögliche, nämlich zeitlos von einem Ort zum anderen zu springen. Z.B. vom Wohnzimmer in die Küche, oder von Hannover nach Hawaii. Das Feld, das sich vom Ort des verschwundenen MPs entfernt, wird sich einfach weiter bewegen – es hat keinen Grund, aufzugeben. Da ohne MP kein neues Feld entsteht, bildet sich eine Kugel um den nun verlassenen MP, in der sich kein Feld entfernt. Das Feld, das sich auf den Ort des verschwundenen MPs *zu* bewegt, entsteht *gemeinsam* mit dem Feld, das sich *weg* bewegt. Wenn das eine nicht mehr ist, kann auch das andere nicht mehr sein. Beide Felder können nur gemeinsam existieren. Beide entstehen gemeinsam im MP. Beide lösen sich gemeinsam auf. Das ist fast schon romantisch – aber nicht tragisch, das wäre albern, es sind immerhin nur Felder.

Um den verlassenen MP bildet sich also eine mit LG größer werdende feldfreie Kugel.

Die fatale, gegenseitige Abhängigkeit der beiden Felder ist zwingend. Immerhin soll die Energieerhaltung gelten, auch wenn der MP längst auf Hawaii ist. Das gilt insbesondere auch für die Energie der stehenden Welle der trägen Masse.

Mit dem MP auf Hawaii (oder dem in der Küche) ist es ähnlich: Mit dem Feld, das sich mit LG vom MP (der z.B. an einem Strand sein könnte) wegbewegt, entsteht automatisch auch das Feld, das sich mit LG auf den MP zubewegt (abends könnte der MP in einem Restaurant sein, in der Nähe vom Strand). Es bildet sich mit LG eine Kugel um den MP, in der sich beide Felder befinden. Diese Kugel passt perfekt in die feldfreie Kugel, die sich um den verlassenen MP in Hannover bildet. Eine solche Energieverteilung kann es natürlich nur in einem Gedankenexperiment geben (so ähnlich wie man nur in Gedanken auf Hawaii sein kann, während man in Hannover so tut, als würde man arbeiten – man nennt das auch Tagtraum).

## Partnerschaftliche Stauchungen und Streckungen der Felder bewegter MPte

Um die beiden Felder einer eEL mit ihren entgegengesetzten Bewegungen erkennbar zu machen, können wir uns vorstellen, dass sie aus vielen, aus sehr vielen, aus Fantastiliarden Punkten bestehen. Als wenn wir bunten Rauch in die Luft oder Lebensmittelfarbe in Wasser geben würden – auf das unsere Welt ein wenig bunter werde, und Frieden und Freude überall gegeben seien. Die Punkte gibt es natürlich nicht wirklich; es sind nur Visualisierungs-Punkte.

Die Punkte erlauben uns, zu erkennen, was geschieht, wenn sich der MP bewegt. Denn in der Realität, die ganz ohne Gedanken auskommt, wird sich der MP mit einer endlichen Geschwindigkeit bewegen, z.B. mit  $V_{MP}$ .

Sehen wir uns als erstes das elektrische Feld an, das den MP verlässt, und das nicht so viele Kopfschmerzen verursacht: In Bewegungs-Richtung des MPs (das ist nach vorne) wird der Abstand zwischen zwei Punkten des Feldes, die sich nacheinander vom MP entfernen, verkürzt, weil der MP dem ersten Punkt mit  $V_{MP}$  hinterher eilt, bevor sich auch der zweite Punkt vom MP entfernt. Der Abstand zwischen den beiden Punkten ist also kleiner, als er es ohne die  $V_{MP}$  wäre. Entgegen der Bewegungs-Richtung (das ist nach hinten) wird der Abstand größer.

Wir können den hoffentlich farbigen Punkten eines Feldes eine Dichte zuordnen, und dadurch das Feld so behandeln, als wäre es substanziiell (als gäbe es neben Bioerde, Mineralwasser, Druckluft und Feuerzeug noch ein 5. Element: Feld).

Die Feld-Dichte ist wie das elektrische Feld dreidimensional (das wäre dann die Zahl der Punkte pro Volumen). Sehr oft interessiert uns allerdings auch die lineare Dichte in einer Richtung (das wäre dann der Abstand zwischen den Punkten in einer Richtung) – wir nennen diese Dichte Richtungs-Dichte (nicht zu verwechseln mit der Rhinoceros-Dichte).

Nach vorne nimmt die Richtungs-Dichte durch die  $V_{MP}$  also zu (der Abstand zwischen den Punkten nimmt ab) und nach hinten nimmt die Richtungs-Dichte ab.

Wir wissen inzwischen, dass alles, wirklich alles (außer den Dingen, die wir nicht verstehen) aus RaumZeit besteht. In diesem Sinne können wir die Feld-Dichte auch als Raum-Dichte betrachten. Auch zur Raum-Dichte gibt es natürlich eine Richtungs-Dichte. Die Richtungs-Dichte zeigt uns, dass sich Längen in einer Richtung ändern können, wie wir es ja z.B. aus der speziellen Relativitätstheorie kennen. Und wenn es eine Dichte gibt, dann gibt es auch eine Menge, die dieser Dichte zugrunde liegt (hier veranschaulicht durch... Punkte). Wir wollen diese Menge Raum-Menge nennen, und ihr zugestehen, spezielle RaumZeit-Werte zu haben, die u.a. auch die Eigenschaften einer Menge verkörpern.

Mit dem Feld, das sich vom MP wegbewegt, bewegt sich demnach auch eine Raum-Menge vom MP weg. Und diese Menge ändert sich durch die  $V_{MP}$  nicht. In der Welt der Punkte würde man sagen, dass sich immer gleich viele Punkte vom MP wegbewegen, unabhängig von der  $V_{MP}$ . Der MP lässt sich diesbezüglich nicht beeinflussen, er ändert sein Verhalten durch die  $V_{MP}$  nicht. Und das ist normal, denn eine gleichförmige Bewegung (z.B. mit  $V_{MP}$ ) hat keine absolute Bedeutung. Auch Menschen, die in einem Zug fahren (der sich z.B. mit  $V_{MP}$  bewegt), ändern ihr Verhalten nicht. Autofahrer schon. Da wird nicht nur Dr. Jekyll zu Mr. Hyde – doch das liegt vielleicht an den Abgasen?

Es ist genau diese Gleichmäßigkeit, mit der sich die Raum-Menge vom MP wegbewegt, aus der sich in Kombination mit der Konstanz der LG die charakteristischen Dichte-Änderungen vor und hinter dem MP ergeben, in Bezug auf die Bewegungs-Richtung des MPs. Zumindest soweit es das Feld betrifft, das sich vom MP wegbewegt.

Doch das war erst der halbe Spaß, denn wir wissen: alles, was sich vom MP wegbewegt, muss sich vorher zum MP hinbewegt haben. Es ist wie mit Verkaufsautomaten. Es kommt nur raus, was vorher reingegeben wurde. Bei Verkaufsautomaten können dies grüner Tee, heiße Pommes, Abendkleider, Ersatzreifen, Ersatzpferde, Weltliteratur, oder einfach nur Waschmaschinen sein. Bei einem MP einer eEL sind es elektrische Felder bzw. deren Raum-Mengen, erkennbar an ihren Punkten. Die Raum-Menge, die sich vom MP wegbewegt, bewegt sich vorher zum MP hin, und zwar als das Feld, das sich zum MP hinbewegt.

So viel wie kommt, so viel geht auch. Das muss immer so sein. Auch wenn der MP eine  $V_{MP}$  hat. Dann gibt es ein Vorne und Hinten, oder besser gesagt: eine Vorderseite und eine Rückseite. Auf der Vorderseite bewegt sich der MP auf das Feld zu, das sich auf ihn zu bewegt (und auf der Rückseite bewegt er sich von ihm weg). Auf der Vorderseite bewegt sich also durch die  $V_{MP}$  mehr Raum-Menge auf den MP zu als ohne  $V_{MP}$ . Andererseits soll die Raum-Menge, die den MP verlässt, immer gleich sein. Das geht, indem die *Richtungs-Dichte* des Feldes, das sich auf den MP zu bewegt, in Richtung der  $V_{MP}$  entsprechend *kleiner* wird, so dass dem MP die Richtungs-Dichte *unverändert* erscheint, und immer die gleiche Raum-Menge (pro Zeit) den MP aus dieser Richtung erreicht.

Auf der Rückseite muss die Richtungs-Dichte des Feldes, das sich auf den MP zu bewegt, natürlich größer werden (wenn sich der MP mit  $V_{MP}$  bewegt). Gewünscht ist, dass die Raum-Menge, die den MP Vorne wie Hinten erreicht, gleich bleibt.

(Auch diejenigen Verkaufsautomaten, die durch eine mystische Fernwirkung eine  $V_{MP}$  haben, müssen natürlich weiterhin wie gewohnt mit der gleichen Menge befüllt werden, vorausgesetzt, dass sich die Kunden durch die  $V_{MP}$  in ihrem Kaufverhalten nicht irritieren lassen – aber wer ganz dringend ein Ersatzpferd braucht, lässt sich sowieso nicht so leicht aufhalten (manch einer bietet sogar ein Königreich dafür).)

Da ein vorausblätternder Geist die Änderungen der Raum-Dichten interessant findet, wollen wir uns noch etwas mehr damit beschäftigen. Ohne den Rest des Raumes beleidigen zu wollen, interessieren uns allerdings zunächst nur die Richtungs-Dichten (in Richtung der  $V_{MP}$ ).

Die Richtungs-Dichte ( $RiD$ ) ist umgekehrt proportional zum *mittleren* Abstand zwischen den Punkten der Punktmenge, die eine Richtung füllen. Auf Empfehlung eines wohlwollenden, uns bereits bekannten Geistes, nennen wir diesen mittleren Abstand für  $V_{MP} = 0$  vertrauensvoll  $\lambda_0$ .

Also ist: 
$$RiD_0 = \frac{1}{\lambda_0} \quad (\text{Gl. RiD}\lambda_0)$$

Zum jetzigen Zeitpunkt interessieren uns wirklich nur die Raum-Dichte-Änderungen in Richtung der  $V_{MP}$  (der Rest des Universums ist erstmal egal).

Um Worte zu sparen, sagen wir, dass der MP die Raum-Menge *emittiert* und *absorbiert*. Diese Formulierungen sind nicht sehr schön, man spricht ja auch beim Befüllen von Automaten nicht von ihrer Warenabsorption, aber man gewöhnt sich daran.

Die Variablen der Vektoren haben oben Pfeile, ohne Pfeile sind immer die Beträge der Vektoren gemeint (nicht zu verwechseln mit den *Geldbeträgen*, bei denen ein Vorzeichen über die Bewegungs-Richtung entscheidet).

Für einen schlafenden – Verzeihung – ruhenden MP ( $V_{MP} = 0$ ) ergibt sich die Raum-Menge, die er emittiert (kurz: Emissions-Menge (noch kürzer:  $EM$ )), aus der mittleren Zeit, die zwischen der Emission zweier seiner Punkte vergeht. Das entspricht der Frequenz, mit der die Punkte im Mittel emittiert werden. Die Weisheit gebietet, diese mittlere Zeit mit  $T_0$  zu bezeichnen, und die dazugehörige Frequenz mit  $f_0$ .

Also ist:  $EM_0 = \frac{1}{T_0} = f_0$

(Hier wäre eigentlich irgendeine Konstante nötig zwischen der  $EM_0$  und der  $f_0$ , doch da ihr Wert sowieso nicht bekannt ist und sie uns hier nicht weiter nützt, wird sie weggelassen.)

Und da sich die Felder immer mit LG ( $c$ ) bewegen, ist:  $\lambda_0 = c \cdot T_0 = \frac{c}{f_0}$

Sehen wir uns jetzt die Vorderseite eines wachen – Verzeihung – eines mit  $V_{MP}$  bewegten MPs an.

Der mittlere Abstand für die *Emission* ( $\lambda_{em}$ ) ist:  $\lambda_{em} = (c - V_{MP}) \cdot T_0$

und mit  $RiD_{em} = \frac{1}{\lambda_{em}}$

folgt:  $RiD_{em} = \frac{1}{(c - V_{MP}) \cdot T_0} = \frac{f_0}{(c - V_{MP})} = f_{em}$

Die Emissions-Menge des MPs bleibt natürlich immer gleich, nämlich  $EM_0$ . Aber der emittierte Raum verdichtet sich in Bewegungs-Richtung (gemeint ist nach vorne), er wird gestaucht oder komprimiert ( $RiD_{em} > RiD_0$  bzw.  $f_{em} > f_0$ ) – wenn sich ein Nachrichtensender schnell bewegt, dann werden die Nachrichten, die er sendet, in Bewegungs-Richtung komprimiert.

Die mittlere Zeit, die zwischen der *Absorption* zweier Punkte vergeht, muss gleich der bei der Emission sein, das ist  $T_0$ . Daraus lässt sich berechnen, wie groß der mittlere Abstand zwischen zwei Punkten ( $\lambda_{ab}$ ) vor der Absorption sein muss:  $\lambda_{ab} = (c + V_{MP}) \cdot T_0$

und mit  $RiD_{ab} = \frac{1}{\lambda_{ab}}$

folgt:  $RiD_{ab} = \frac{1}{(c + V_{MP}) \cdot T_0} = \frac{f_0}{(c + V_{MP})} = f_{ab}$

Das Feld, das sich auf der Vorderseite auf den MP zubewegt, muss bereits bevor es den MP erreicht, gestreckt werden. Das ist keine Zauberei, es geschieht durch die Überlagerung mit dem Feld, das sich vom MP nach vorne wegbewegt. Dieses Feld ist bereits im Vergleich zu seinem Normalzustand verdichtet, und das ihm entgegenkommende Feld wird angepasst. Die beiden Felder müssen so abgestimmt sein, dass die Raum-Menge, die vom MP absorbiert wird, gleich der ist, die vom MP emittiert wird. Um die  $V_{MP}$  auszugleichen, transportiert also das eine Feld mehr Raum und das andere weniger. Ein ruhender Beobachter (z.B. jemand wie Buddha), der in seiner Gelassenheit den Raum beider Felder an sich vorbeifließen sieht, erkennt, dass es sich genau ausgleicht: genau so viel Raum, wie in die eine Richtung mehr als normal fließt, fließt in die andere Richtung weniger. Man kann das natürlich auch (ohne Buddhas Hilfe) an den mittleren Abständen erkennen:

$$\lambda_{em} + \lambda_{ab} = (c - V_{MP}) \cdot T_0 + (c + V_{MP}) \cdot T_0 = 2 \cdot c \cdot T_0$$

und mit  $c = \frac{\lambda_0}{T_0}$

ist  $\lambda_{em} + \lambda_{ab} = 2 \cdot \lambda_0$

Auf der *Rückseite* des bewegten MPs ist es wie auf der Vorderseite, nur die Felder sind vertauscht: das emittierte Feld wird dünner und das absorbierte Feld wird dicker (durch die  $V_{MP}$ ).

## Der weltberühmte Winkel $\varphi_{or}$ der Felder eELn

**Außer** der Bewegungs-Richtung gibt es noch unendlich viele andere Richtungen, z.B. die Richtung genau *senkrecht* zur Bewegungs-Richtung (in einem Telegramm oder bei Twitter stünde: senkrecht emittiert – und als SMS: SEm).

Ein SEmer Punkt (des Feldes) hat LG und der MP hat  $V_{MP}$ . Der Feld-Punkt entfernt sich also relativ zum MP mit  $(\vec{c} - \vec{V}_{MP})$ .

Zwischen  $\vec{c}$  und  $(\vec{c} - \vec{V}_{MP})$  ist der Winkel  $\varphi_{or} = \tan^{-1}\left(\frac{V_{MP}}{c}\right)$  (das „or“ im Index von  $\varphi$  steht für „Orientierung“; übrigens scheint Griechenland die Nr. 1 Exportnation für abstrakte Winkel wie z.B.  $\varphi, \delta, \gamma$  usw.... zu sein). Zwei aufeinander folgende Feld-Punkte befinden sich nicht mehr hintereinander in einer Linie mit der LG, mit der sie sich bewegen, sie sind zueinander versetzt. Die Verbindungslinie zweier solcher Feld-Punkte hat den Winkel  $\varphi_{or}$  zur LG ihres Feldes. Es ist, als wäre das Feld gekippt, wie der Schiefe Turm von Pisa. Es ist ähnlich wie mit Fallschirmspringern, die nacheinander aus einem fliegenden (!) Flugzeug springen. Wären sie mit einem Balken verbunden, könnte man sehen, dass der Balken den Winkel  $\varphi_{or}$  zur Fallgeschwindigkeit hat. Allerdings ist  $V_{MP} \leq c$ , im Alltag ist sogar meist  $V_{MP} \ll c$ , und somit ist  $\varphi_{or}$  meist sehr klein. Die Fallschirmspringer müssten also schneller fallen als das Flugzeug fliegt.

Das SEme Feld ist also gewinkelt, sein Raum ist gewinkelt. Gleiches muss auch für das absorbierte Feld gelten. Es muss den gleichen Winkel haben. Dadurch wird die Emissionsmenge gleich der Absorptionsmenge sein, denn das muss für alle Richtungen gelten, nicht nur für die Bewegungs-Richtung des MPs, wobei nur für die Bewegungs-Richtung des MPs  $\varphi_{or} = 0$  ist.

Das zu absorbierende Feld entsteht durch die Überlagerung mit dem emittierten Feld. Wie für die Bewegungs-Richtung des MPs gilt auch für *jede* andere Richtung, dass die entgegengesetzt bewegten Raum-Mengen der Felder ausgeglichen sein müssen. Durch den Winkel  $\varphi_{or}$  ( $\varphi_{or} \neq 0$ ) zwischen der räumlichen Ausrichtung des Feldes und seiner Bewegungs-Richtung werden die Verhältnisse allerdings deutlich umständlicher. Die Ausrichtung ist wichtig. Wie im wahren Leben: es macht einen Unterschied, ob eine linksorientierte oder eine rechtsorientierte Masse für ihre Werte demonstriert – oder ob die Mitte gegen rechts *und* links demonstriert.

Wenn der MP einen Feld-Punkt senkrecht emittiert, muss er auch einen Feld-Punkt, der aus senkrechter Richtung kommt, absorbieren. Mit senkrecht ist natürlich senkrecht zur  $V_{MP}$  gemeint, gesehen von einem Beobachter, für den der MP die  $V_{MP}$  hat. Die Beobachtungen des MPs, die dieser machen würde, falls er Augen hätte, interessieren uns nicht, zumal er auch keinen Mund hat, um sie uns mitzuteilen.

Ein Feld-Punkt, der sich für uns, die wir die  $V_{MP}$  sehen, senkrecht zur  $V_{MP}$  mit LG bewegt, soll also den MP erreichen (um dort absorbiert zu werden). Das passiert, wenn es zwischen der Senkrechten und der Verbindungslinie von Feld-Punkt zu MP den Winkel  $\varphi_{or} = \tan^{-1}\left(\frac{V_{MP}}{c}\right)$  gibt. Die Verbindungslinie zwischen dem MP und einem Feld-Punkt, der sich so bewegt, dass er vom MP absorbiert wird, soll Bell-Linie heißen, nach John Bell, der 1791 die Idee hatte, eine Rettungslinie – Verzeihung – Rettungsleine mit einem Mörser zum Ziel zu schießen. Bell-Linien retten Feld-Punkte!

Jede Bell-Linie hat ihren Ursprung im MP und bewegt sich mit dem MP mit  $V_{MP}$ . Also gibt es zwischen der LG ( $\vec{c}$ ) eines zu absorbierenden Feld-Punktes und seiner Bell-Linie einen Winkel, wie z.B. den  $\varphi_{or}$  der senkrechten Richtung, wobei die Bell-Linie die Richtung  $(\vec{c} - \vec{V}_{MP})$  hat. Alle

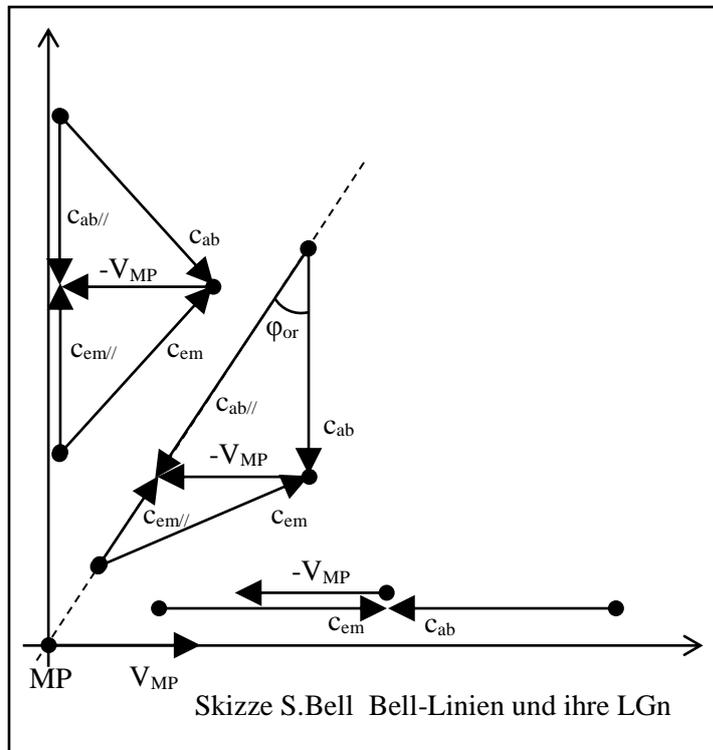
Feld-Punkte einer Bell-Linie müssen sich in dieselbe Richtung bewegen, mit einem Winkel  $\leq 45^\circ$  zur Bell-Linie (wie Gänse, die versetzt in einer Linie fliegen).

Die Ausrichtung der zu absorbierenden Feld-Punkte einer Bell-Linie ergibt sich aus der Überlagerung mit dem (vom MP) emittierten Feld, dabei muss sich auch das emittierte Feld, genau wie das zu absorbierende Feld, entlang der Bell-Linie bewegen (die sich mit  $V_{MP}$  bewegt).

Nicht nur ein Bild, auch eine Skizze kann mehr als 1000 Worte sparen – leider ist nicht garantiert, dass jeder (Betrachter) beim Anblick eines Bildes oder einer Skizze die gleichen Worte denkt.

Skizze S.Bell ist hoffentlich deutlich und erlaubt nicht zu viel Kreativität. Sie zeigt uns drei charakteristische Bell-Linien, mit den dazugehörigen Lichtgeschwindigkeiten (LGN) des emittierten Feldes ( $\vec{c}_{em}$ ) und des zu absorbierenden Feldes ( $\vec{c}_{ab}$ ).

Die Summe der Wellenlängen der beiden Felder ist nur in  $V_{MP}$ -Richtung  $2 \cdot \lambda_0$ . In alle anderen Richtungen ist die Summe kleiner als  $2 \cdot \lambda_0$ , entsprechend den Komponenten der LGN in Richtung der dazugehörigen Bell-Linie (das sind  $\vec{c}_{em\parallel}$  und  $\vec{c}_{ab\parallel}$ ).



Das Statement ~~des Jahres Tages~~ der Minute ist: bei Überlagerungen zählt nicht nur die Raum-Dichte (bzw. Richtungs-Dichte) der Felder sondern auch ihre räumliche Ausrichtung (der Winkel  $\varphi_{or}$  ist gemeint).

### Protonen und Elektronen haben bestanden

**Der** (elektrische) Wert der eEL entspricht der Raum-Menge, die ihr MP emittiert und absorbiert. Da es nur einen Wert für eELn gibt, emittieren und absorbieren alle eELn die gleiche Raum-Menge.

Ganz anders ist es mit der Frequenz, mit der die Felder einer eEL schwingen. Diese Frequenz entspricht der trägen Masse einer eEL, und da sind viele verschiedene Werte bekannt.

Die meisten eELn sind Protonen und Elektronen, die genau definierte Masse-Frequenzen haben und nicht davon abweichen. Es ist seltsam. Sie könnten jede beliebige Masse-Frequenz haben, und

doch sind es nur zwei. Fast scheint es, als würde die Masse-Frequenz die Rolle der jeweiligen Ladung festlegen. Wie bei Mann und Frau. Die Protonen wären die Männer – groß, tiefe Frequenz. Die Elektronen wären die Frauen – klein, hohe Frequenz. Jeder mit seiner Rolle: Nur Frauen können Kinder bekommen und nur Männer können Papst werden. Und die Neutronen wäre so etwas wie gigantische Kinder, die alles zusammenhalten. Familienstrukturen sind durch Evolution entstanden. Nur was funktioniert, bleibt bestehen. Es entsteht ein Gleichgewicht, und Abweichungen vom Gleichgewicht (z.B. Männer mit Stöckelschuhen oder Frauen, die Zigarre rauchen) können nicht lange bestehen. Auch die Masse-Frequenzen der Protonen und Elektronen haben sich offensichtlich bewährt, so dass sie stabile Atome bilden können.

Ein Wasserstoffatom ist demnach eine kleine Familie, ein Uranatom ist eine Großfamilie oder ein kleines Bergdorf. Monaco wäre ein großes, prunkvolles Molekül, Frankreich wäre ein winziger Weinstein, die USA ein Krümel grüner Farbe und China ein kleiner Tropfen Schweiß.

### DeBroglie würde schweben

**Genau** wie die Raum-Dichte (und speziell die Richtungs-Dichte) ändert sich auch die Masse-Frequenz durch eine  $V_{MP}$ .

Sehen wir uns das an, wobei uns zunächst nur die Bewegungs-Richtung interessiert.

Für  $V_{MP} = 0$  ist die Wellenlänge  $\lambda_0$ , die Frequenz  $f_0$ , und die Periodendauer  $T_0$ . Die LG wird wie üblich mit  $c$  bezeichnet (aus dem Englischen „constant“, da die LG in Maxwells Gleichungen nur irgendeine Konstante war).

Die Wellenlänge des emittierten Feldes ( $\lambda_{em}$ ) ist nach vorne ( $\lambda_{em1}$ ):

$$\lambda_{em1} = (c - V_{MP}) \cdot T_0$$

und mit  $\lambda_0 = c \cdot T_0$

$$\text{ist: } \lambda_{em1} = \frac{(c - V_{MP}) \cdot \lambda_0}{c} \quad (\text{Gl.}\lambda 1)$$

Und nach hinten ist ( $\lambda_{em2}$ ):

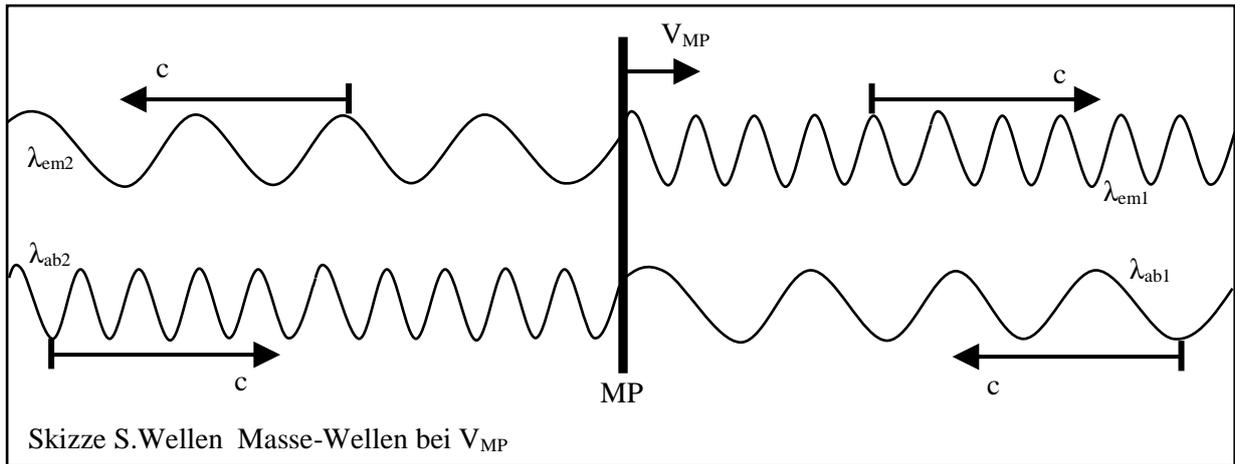
$$\lambda_{em2} = \frac{(c + V_{MP}) \cdot \lambda_0}{c} \quad (\text{Gl.}\lambda 2)$$

Und somit sind die Frequenzen nach vorne ( $f_{em1}$ ) und nach hinten ( $f_{em2}$ ):

$$f_{em1} = \frac{c \cdot f_0}{c - V_{MP}} \quad (\text{Gl.f1}) \quad f_{em2} = \frac{c \cdot f_0}{c + V_{MP}} \quad (\text{Gl.f2})$$

Die Wellenlänge ( $\lambda_{ab}$ ) und Frequenz ( $f_{ab}$ ) des Feldes, das sich auf den MP zubewegt, ändern sich, wie wir inzwischen wissen, genau entgegengesetzt zum emittierten Feld.

In Skizze S.Wellen sind die Wellen beider Felder zu sehen (der Mittel-Punkt ist als dicker, fatter Balken dargestellt, das nennt man künstlerische Freiheit). Die absorbierte Welle vorne und die emittierte Welle hinten sind gleich und könnten, indem sie senkrecht verschoben werden, als durchgehende Welle gezeichnet werden, ebenso die emittierte Welle vorne und die absorbierte Welle hinten.



Die beiden Felder einer eEL überlagern. Also überlagern auch ihre Masse-Wellen.

Wenn sich zwei Wellen mit unterschiedlichen Frequenzen überlagern (vorne  $f_{em1}$  und  $f_{ab1}$ , und hinten  $f_{em2}$  und  $f_{ab2}$ ), dann entsteht *Schwebung*.

Schwebung entsteht, weil die eine Welle etwas kürzer ist als die andere. Immer wenn sich die Differenz zu einer vollständigen Welle aufaddiert hat, begegnen sich die Wellen auf gleicher Augenhöhe. – Wie ein Stadionläufer, der seinen hinkenden Konkurrenten immer wieder überrundet und von immer gleicher Augenhöhe auf ihn herabsieht.

Die Wellenlänge einer Schwebungs-Welle ( $\lambda_s$ ) einer mit  $V_{MP}$  bewegten eEL ist:

$$\lambda_s = 2 \cdot \frac{\lambda_{em1} \cdot \lambda_{em2}}{|\lambda_{em1} - \lambda_{em2}|} \quad (\text{Gl.}\lambda_s)$$

Und die Schwebungs-Frequenz ( $f_s$ ) ist:

$$f_s = \frac{|f_{em1} - f_{em2}|}{2} \quad (\text{Gl.}f_s)$$

Einsetzen von Gl.λ1 und Gl.λ2 in Gl.λs ergibt:

$$\lambda_s = \frac{\lambda_0 \cdot c}{V_{MP}} \cdot \left(1 - \frac{V_{MP}^2}{c^2}\right)$$

Und für  $V_{MP} \ll c$  ist:  $\lambda_s = \frac{\lambda_0 \cdot c}{V_{MP}}$

Und mit  $\lambda_0 = \frac{c}{f_0}$  ist:  $\lambda_s = \frac{c^2}{f_0 \cdot V_{MP}}$

Und mit Gl.m0f (die älteren von uns erinnern sich noch an diese Gleichung) ist:

$$\lambda_s = \frac{h}{m_0 \cdot V_{MP}} \quad (\text{Gl.}\lambda_s)$$

Dies ist genau die Wellenlänge, die auch DeBroglie für seine Materiewellen berechnet hat. Es ist berauschend: *Materiewellen sind einfach nur Schwebungs-Wellen*. Somit bestätigt sich nun endlich auch Gl.m0f – wie von selbst, könnte man sagen.

Auch die Schwebungs-Welle einer eEL bewegt sich mit LG, obwohl sie aus der Überlagerung zweier Wellen entsteht, die sich in entgegengesetzte Richtungen bewegen. Und die Schwebungs-Welle bewegt sich in die Richtung der kürzeren Welle, das ist auch die Richtung der  $V_{MP}$ .

Schwebungsphänomene sind oft schwer zu verstehen. Man kennt sie meist aus der Akustik, doch sie kommen sogar in zwischenmenschlichen Beziehungen vor. Es sind die kleinen Unterschiede, die uns auszeichnen. Wie zwei unterschiedlich lange Pendel schwingen Paare manchmal gemeinsam – und manchmal auch nicht. Und das wechselt sich regelmäßig ab. Vielleicht reicht der Ursprung von Beziehungsproblemen aber auch viel weiter in die Frühgeschichte der Menschheit zurück, denn die Mondphase (29,5 Tage) und der (weibliche) Menstruationszyklus (28 Tage) sind in Schwebung. Und wenn „die Tage“ bei Vollmond sind, dann tut sich der Höllenschlund auf und brennende Dämonen löschen die Menschheit vom Antlitz der Erde. Sind „die Tage“ dagegen bei Neumond, erlischt sogar die Sonne (vorübergehend).

### Und Einstein schwingt mit der Grundfrequenz

So faszinierend die Schwebung auch sein mag, wir müssen uns nicht gleich in sie verlieben. Sie ist nur ein Schatten einer Welle. Sie ist wie das Heulen eines fernen Geistes, das abwechselnd lauter und leiser wird. Sie ist wie ein (Wald-) Muster, das so groß ist, dass man es nur auf einer Landkarte sieht, während die Realität aus lauter Bäumen besteht. Die Schwebung ist nur wie ein lauter und leiser werden einer Grundwelle, deren Frequenz (die Grund-Frequenz) einfach der Mittelwert der Frequenzen der beiden Wellen ist, die sich überlagern.

Die Grund-Frequenz ( $f_G$ ) ist also:

$$f_G = \frac{(f_{em1} + f_{em2})}{2} \quad (\text{Gl.fGf})$$

Einsetzen von Gl.f1 und Gl.f2 in Gl.fGf ergibt:

$$f_G = \frac{f_0}{\left(1 - \frac{V_{MP}^2}{c^2}\right)} \quad (\text{Gl.fG})$$

In den beiden Frequenzen der beiden Felder einer eEL steckt die Energie der Masse dieser eEL. Diese Energie entspricht der Summe der beiden Frequenzen. In der Grund-Frequenz ( $f_G$ ) steckt also genau die Hälfte der Energie der Masse.

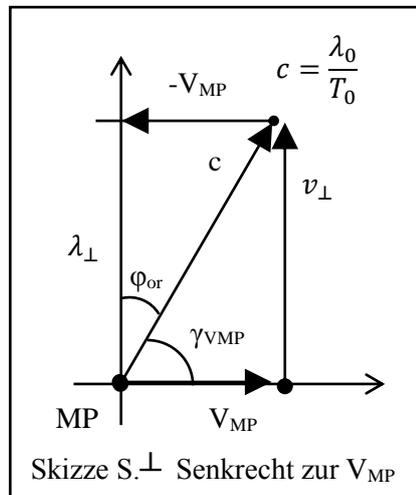
In Gl.fG sehen wir natürlich sofort (und wer das nicht sofort sieht, der hat auf dieser Welt nichts zu suchen), dass die  $f_G$  umso größer wird, je größer  $V_{MP}$  ist. Anders gesagt: Je größer die Geschwindigkeit des MPs wird, umso größer wird auch seine träge Masse. Und das kennen wir doch irgendwo her. Uns fällt ein Stein ein, der, laut Einstein, umso träger wird, je schneller er wird.

Es wird also Zeit, die spezielle Relativität in Bezug auf die  $V_{MP}$  des MPs genauer zu betrachten.

Obwohl sich der MP für uns mit einer  $V_{MP} (\neq 0)$  bewegt, bleibt die LG für ihn (den MP) gleich. Diesen Zaubertrick schafft die LG nur, indem sie die Uhren und Maßstäbe des MPs manipuliert. Was aber, wenn der MP seine Uhren und Maßstäbe versteckt? Glauben wir der LG dann immer noch, dass sie konstant ist?

Dazu sehen wir uns das vom MP emittierte Feld an. Im Winkel  $\gamma_{V_{MP}} = 90^\circ - \varphi_{Or} = 90^\circ - \tan^{-1}\left(\frac{V_{MP}}{c}\right)$  zur  $V_{MP}$  (die der MP aus unserer Sicht hat) bewegt sich das Feld gemeinsam mit den MP (Skizze S.⊥). Es ist, als würde sich dieser Teil des Feldes im Ruhe-System des MPs befinden (aus Sicht des MPs ist das die zur Umgebung, die sich mit  $-V_{MP}$  bewegt, senkrechte Richtung). Im Ruhe-System des MPs (das von sich selbst glaubt, das einzig wahre System zu sein) ist die Wellenlänge des emittierten Feldes natürlich  $\lambda_0$ . Jemand, für den sich der MP mit  $V_{MP}$  bewegt (und dessen System das einzig wahre ist), kann zu Recht annehmen, dass der Teil des vom MP emittierten Feldes, der sich so bewegt, als wäre er im Ruhesystem des MPs, relativ zum MP die Wellenlänge  $\lambda_0$  haben muss. Und doch ist die Wellenlänge in der zum MP senkrechten Richtung

(das ist demnach  $\lambda_{\perp}$ ) kleiner, nämlich:  $\lambda_{\perp} = \lambda_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{V_{MP}^2}{c^2}}$  (Siehe Skizze S.⊥) – das stimmt natürlich nur, solange die Periodendauer trotz der  $V_{MP}$  gleich der Periodendauer des Ruhe-Systems ( $T_0$ ) bleibt.



Nicht drei, nicht zwei, eine Wellenlänge entsteht während einer Periodendauer. Wie lang müsste wohl eine Periodendauer sein, damit  $\lambda_{\perp} = \lambda_0$  ist? Einfach nur so nennen wir die gesuchte Periodendauer  $T_{rel}$ . Die Geschwindigkeit des emittierten Feldes senkrecht zum MP ( $v_{\perp}$ ) ist:

$$v_{\perp} = c \cdot \sqrt{1 - \frac{V_{MP}^2}{c^2}}$$

Mit ihr (der  $v_{\perp}$ ) soll das Feld eine Welle der Länge  $\lambda_0$  schaffen, ansonsten müsste das Ruhe-System (in senkrechter Richtung) schrumpfen – mit katastrophalen Folgen für den Weltfrieden. Das Feld bekommt für diese Welle ausnahmsweise die Zeit  $T_{rel}$ . Kurz:

$$v_{\perp} = \frac{\lambda_0}{T_{rel}} = c \cdot \sqrt{1 - \frac{V_{MP}^2}{c^2}} \Rightarrow T_{rel} = \frac{\lambda_0}{c} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V_{MP}^2}{c^2}}}$$

Und mit  $T_0 = \frac{\lambda_0}{c}$  folgt:

$$T_{rel} = \frac{T_0}{\sqrt{1 - \frac{V_{MP}^2}{c^2}}} \quad \text{bzw.} \quad f_{rel} = f_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{V_{MP}^2}{c^2}} \quad (\text{Gl.frel})$$

Dieses Ergebnis ist nicht gerade eine weltbilderschütternde Offenbarung: Wenn die Geschwindigkeit kleiner wird ( $v_{\perp} < c$ ), ist bei gleichem Weg ( $\lambda_0$ ) die nötige Zeit größer ( $T_{rel} > T_0$ ). Die Periodendauer eines MPs ist umso größer, je größer seine Geschwindigkeit ist – und das ist genau das, was wir beobachten und verstehen können, ganz unabhängig von irgendwelchen Uhren und Maßstäben, die der MP behauptet zu haben oder auch nicht zu haben.

Diese relativistische Änderung der Ruhe-Frequenz ( $f_0$ ) will natürlich unbedingt bei der Grund-Frequenz ( $f_G$ ) der Masse-Welle gesehen werden. Wir tun ihr den Gefallen und ersetzen in Gl.fG die  $f_0$  durch die Frequenz, mit welcher der MP tatsächlich schwingt, nämlich  $f_{rel}$ . Also ist:

$$f_{Grel} = \frac{f_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v_{MP}^2}{c^2}}}{\left(1 - \frac{v_{MP}^2}{c^2}\right)} \Rightarrow f_{Grel} = \frac{f_0}{\sqrt{1 - \frac{v_{MP}^2}{c^2}}} \quad (\text{Gl.fGrel})$$

Ein wenig überraschend ist, dass Einsteins Relativität die *nicht*-relativistische geschwindigkeitsabhängige Massenzunahme tatsächlich verkleinert, denn  $f_{Grel} < f_G$ . Andererseits wird ja auch die größtmögliche Geschwindigkeit von unendlich auf LG verkleinert. Darunter müssen alle leiden, insbesondere diejenigen, die gerne weit reisen.

Und erneut sehen wir, dass es gut war, DeBroglies Gleichung auch auf eine ruhende eEL anzuwenden:

$$f_G \cdot h = m \cdot c^2 \Rightarrow \frac{f_0}{\sqrt{1 - \frac{v_{MP}^2}{c^2}}} \cdot h = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v_{MP}^2}{c^2}}} \cdot c^2 \Rightarrow f_0 \cdot h = m_0 \cdot c^2$$

Im Nachhinein erscheint es beinahe selbstverständlich.

### Zuhause in einem Atom (heimelige Masse-Wellen)

**Die** Masse wird oft als eine kleine Kugel dargestellt, die sich im MP des elektrischen Feldes einer eEL befindet – und man fragt sich spontan, was sie da macht, oder wie sie da hinkommt. Außerdem kann so eine kleine Kugel aus keinem bekannten Material bestehen, wie Marmor, Stein oder Eisen, denn auch die bestehen aus eELn. Die Masse ist so wenig greifbar wie ein Gedanke. Auch ein Gedanke lässt sich nicht zu einer (mehr oder weniger großen) Kugel formen, mit der man dann Billard spielen könnte.

Die Masse ist keine kleine Kugel, sie ist eine Schwingung des elektrischen Feldes einer eEL, so viel ist deutlich geworden. Noch deutlicher wird dies, wenn wir uns die Größenverhältnisse ansehen: Der Durchmesser eines Protons wird indirekt über seine Wechselwirkungen (hauptsächlich Stöße) mit anderen kleinen Teilchen ermittelt. Es ist, als würde man die Länge einer Person indirekt ermitteln, indem man sieht, wie hoch sie springen kann; oder ihr Alter anhand des Musikgeschmacks.

Der Durchmesser des Protons ist demnach  $\approx 1,6 \cdot 10^{-15}m$ . Die Wellenlänge der Masse eines Protons ist, berechnet mit Gl.m0,  $\approx 1,32 \cdot 10^{-15}m$ . Die Ähnlichkeit der beiden Werte ermutigt uns zu glauben, dass das Verhalten des Protons bei Wechselwirkungen mit kleinen Teilchen in angemessener Weise von seiner Wellenlänge beeinflusst wird.

Im Atom bewegen sich die Elektronen irgendwie um den Atomkern. Beim Wasserstoffatom wird der kovalente Radius mit  $\approx 3,2 \cdot 10^{-11}m$  angegeben. Eigentlich könnte das Elektron im Wasserstoffatom jeden beliebigen Abstand vom Atomkern haben – je näher es dem Kern wäre, umso schneller müsste es sein, um den Abstand zu wahren. Und doch haben alle Elektronen aller Wasserstoffatome immer den gleichen Abstand zum Kern (sie hüpfen im immer gleichen Atomorbital rum). Man könnte den größtmöglichen Zufall aller Zeiten des gesamten Universums vermuten – doch selbst das würde als Erklärung nicht ausreichen. Vielleicht hat das Elektron so etwas wie eine Wohlfühlzone? Oder hat es gelernt, einen Sicherheitsabstand zu wahren? Sehen wir uns die Wellenlänge der (Ruhe-) Masse des Elektrons an, sie ist  $\approx 2,42 \cdot 10^{-12}m$ . Die Geschwindigkeit des Elektrons im Wasserstoffatom ist mit  $\approx 1/15$  der LG recht klein und schwebt nach DeBroglie mit der Wellenlänge  $\approx 3,64 \cdot 10^{-11}m$  (man beachte die Ähnlichkeit zum kovalenten Radius). Sich ein Atom als kleines Sonnensystem vorzustellen, fällt immer schwerer. Die eELn bestehen aus einfachen, schwingenden Feldern, die sich mit LG bewegen. Und sie sind bodenlos, da sie zwar einen MP aber keinen Kern haben. Man kann wohl von erschwerten

Bedingungen reden, wenn unter diesen Umständen in einem Atomsystem ähnlich wie in einem Sonnensystem komplexe Zivilisationen wie die auf der Erde entstehen sollen. Für eine solche Genesis müsste sich ein Gott jedenfalls einiges einfallen lassen. Vielleicht gibt es solche atomaren Zivilisationen in einem weit entfernten Teil des Universums bereits, und wir können nur hoffen, dass sie, wenn sie uns eines Tages mit LG erreichen, von unserer Existenz genauso überrascht sind wie wir von ihrer. Vielleicht sind sie ja an Handelsbeziehungen interessiert...

Die Größenverhältnisse in einem Atomsystem sind geprägt von den Wellen der Massen der eELn. Je mehr eELn ein Atom hat, um so komplexer werden die Wellenmuster, die aus den Überlagerungen der einzelnen Wellen entstehen. Diese Überlagerungs-Muster der Wellen bestimmen die Intensität und Richtung der elektrischen und magnetischen Kräfte.

Atome entstehen, indem Atomkerne Elektronen anziehen. Diese Elektronen schwingen um und mit dem Kern, und verlieren dabei Energie. Irgendwann haben die gemeinsamen Schwingungen so wenig Energie, dass diese nicht mehr unterboten werden kann. Es gibt dann keine gemeinsamen Schwingung-Muster mehr, die weniger Energie haben könnten. Weniger Energie wäre für das Atom dann nur noch möglich, wenn ein Elektronen-Protonen-Paar zu einem gemeinsamen MP verschmelzen würde. Doch die weigern sich, eine solch innige Bindung einzugehen. Sie zu zwingen, würde viel Energie kosten, die das Atom gar nicht mehr hat. Das Atom zu verlassen, geht auch nicht, denn auch dazu fehlt die Energie. Also beschließen die Elektronen und Protonen freiwillig zusammen zu bleiben, da es sowieso nichts Schöneres gibt, als stabile Verhältnisse.

Neutronen sind wahrscheinlich bielektrisch, und wirken ausgleichend. Ein wenig wie bipolare Kondensatoren bei Wechselspannung. Das funktioniert natürlich nur, solange keine Emotionen im Spiel sind.

Auch bei ihren Kollisionen versuchen die eELn stabile Verhältnisse zu erreichen. Bei den Giga(eV)-Energien, die wir den eELn für ihre Kollisionen geben, können wir natürlich mehr erwarten, als bei den langweiligen Atomen. Ganze Blumensträuße exotischer Teilchen erscheinen. Die Kollisionsenergie ist dabei sehr kreativ. Besonders beliebt sind Quarks. Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch die Quarks, wie vermutlich die meisten Teilchen, in irgendeiner Weise schwingen. Vielleicht sind Quarks stabile Fragmente der Wellenmuster, die bei den Kollisionen entstehen. Spaltexperimente zum Nachweis von Quark-Wellen gibt es allerdings noch nicht. Spaltexperimente mit Licht kann man heutzutage mit jedem beliebigen Laser-Pointer durchführen. Teilchenbeschleuniger als Schlüsselanhänger, die Quarks erzeugen, gibt es noch nicht – das wären dann Quark-Pointer.

### **Die Addition der Raum-Dichten bei Überlagerungen ändert die $V_{MP}$**

**Die berühmteste** Eigenheit eELn ist, Strom zu machen, der oft aus Steckdosen und Batterien kommt – dann allerdings nur gegen Bezahlung.

Wir wollen uns jetzt überlegen, wie es der Strom schafft, sich zu bewegen, um dabei all die nützlichen kleinen Wunder zu vollbringen, die unseren Alltag so wunderbar machen.

Die *wichtigste* Eigenheit eELn ist, dass sie sich gegenseitig in Bewegung bringen – was bedeutet, dass sich die *MPte* bewegen, denn ohne MPte gäbe es keine Teilchen, und somit auch keine eELn. Wobei der MP eines Sandkorns (das ist ein Teilchen eines Berges) der MP der MPte der eELn ist, aus denen er besteht.

Der MP einer eEL entsteht durch die Emission und Absorption von RaumZeit. Wenn sich der MP bewegt, dann ist der Raum *in* Bewegungs-Richtung gestaucht und *entgegen* der Bewegungs-Richtung gestreckt. Man kann das auch anders sehen: Wenn sich die Raum-Dichte und speziell die

Richtungs-Dichte *ändert*, indem sie auf einer Seite des MP's einer eEL größer und auf der anderen Seite kleiner wird, dann wird sich der MP bewegen.

Es ist nicht immer leicht, Ursache und Wirkung zu unterscheiden.

Haben nachtaktive Tiere große Augen entwickelt, damit sie nachts unterwegs sein können, oder sind sie nachts unterwegs, weil sie große Augen haben? Kaufen Eltern ihren Kindern zu große Kleidung, weil diese noch wachsen, oder wachsen Kinder, damit die Kleidung besser passt?

Bei den eELn ist die Situation etwas eindeutiger, denn die einzige und somit auch plausibelste Möglichkeit die Geschwindigkeit des MP's zu ändern, ist, die Raum-Dichten und speziell die Richtungs-Dichten zu ändern. Umgekehrt können sich die Raum-Dichten ändern, *ohne* dass sich die Geschwindigkeit des MP's ändert – z.B. indem sich die Raum-Dichte in alle Richtungen bezüglich des MP's genau gleich ändert. Damit wären die Machtverhältnisse zwischen der Raum-Dichte und der Geschwindigkeit geklärt.

Als nächstes interessiert uns die Ursache der Ursache: Warum sollte eine eEL ihre Raum-Dichte ändern wollen? – Da sie weder reden noch singen wird, um uns mitzuteilen, was wir wissen wollen, müssen wir selbst überlegen.

Für einen homogenen Raum-Bereich gilt ähnliches wie für eine gleichmäßige Bewegung: sie ändern sich nur durch äußere Einwirkung. Es ist schwer auf RaumZeit einzuwirken. Das kann nur andere RaumZeit. Sollte jemand RaumZeit zum Verkauf anbieten, sollte man sich vor einem Kauf über die Preise informieren – bei einem seriösen Händler, das wird ihm den Tag erheitern.

Und das bedeutet: die RaumZeit einer eEL ändert sich durch die Überlagerung mit der RaumZeit einer *anderen* eEL. Natürlich überlagern sich eELn gegenseitig in gleichberechtigter Weise, denn keine eEL ist elementarer als die anderen eELn.

Die Überlagerungen der RaumZeit könnten vollkommen chaotisch sein. Allerdings ist es nicht möglich, sich ein chaotisches Universum vorzustellen, da jede noch so primitive Beschreibung ein Minimum an Ordnung voraussetzt. Nicht einmal das ehrliche Würfeln ist echter Zufall, denn dann müsste es, während die Würfel ihr diabolisches Werk verrichten, wenigstens einen Moment geben, der außerhalb unserer physikalischen Realität ist. Gott, der nicht Teil unserer physikalischen Realität ist, könnte wahrscheinlich wahrhaftig würfeln, doch sagt er uns nicht, ob er es tut – und das ist vielleicht auch besser so.

Ein Chaos kann sich sehr leicht auflösen. In einem Chaos gibt es jeden denkbaren Überlagerungs-Prozess. Und jeder Prozess, der weitere Prozesse der gleichen Art zum Ergebnis hat, erzeugt Ordnung. Es entsteht eine elementare Grundordnung, die unüberwindbar ist, nicht einmal die Gedanken sind dann noch frei – obwohl das auch davon abhängig ist, wessen Gebete Gott erhört.

Ordnung erscheint uns oft als Mathematik. Am einfachsten ist das Zählen, das der Addition entspricht. Darauf aufbauend haben Kapitalisten die Multiplikation und – noch viel schlimmer – die Division entwickelt, um Kreditinhaber zu verwirren.

Das sehr einfache Verhalten der eELn bei Wechselwirkungen deutet darauf hin, dass bei ihren Überlagerungen die Addition gilt. Es ist verblüffend, dass die physikalischen Grundlagen immer so einfach sind. Als wenn uns eine komplexere Realität vorenthalten würde. Eigentlich könnten die Überlagerungen der eELn auch multiplikativ sein, oder noch viel umständlicheren mathematischen Gleichungen genügen – doch nicht in unserer Welt, nicht für uns. Doch lassen wir diese deprimierenden Gedanken.

Volumina lassen sich addieren. Stapelt man mehrere Raum-Bereiche (z.B. in Form von Kartons oder Häusern, oder quadratischen Eiern) kann man sie zum Gesamtvolumen addieren. Doch was,

wenn sich die Raum-Bereiche ineinander überlagern? Dann wird das innere Volumen größer. Man könnte sagen: von innen größer als von außen. Natürlich kann das innere Volumen auch kleiner werden. Dann ist es von innen kleiner als von außen, das merkt man allerdings erst beim Einzug, wenn doch nicht für alle Möbel genug Platz ist – es sei denn, man verzichtet aufs Atmen.

Wir kennen ähnliches bereits längst aus der Relativität, wo Längen für unterschiedliche Beobachter unterschiedlich lang sein können – so ähnlich wie Verkäufer und Käufer oft unterschiedliche Maßstäbe haben. Ein Beobachter kann seinen Raum-Bereich mit sehr vielen Abstandspunkten versehen. Wenn man sich auf einen internationalen bzw. universellen Standard für die Abstände zwischen den Abstandspunkten geeinigt hat, kann man Raum-Bereichen eine Raum-Dichte zuweisen, die mit einer Gasdichte vergleichbar ist.

Und bei der Überlagerung von Raum-Bereichen addieren sich die *Raum-Dichten*.

Wir haben gesehen, dass eine Änderung der  $V_{MP}$  immer mit Änderungen der Wellenlängen ( $\lambda$ ) übereinstimmt. Diese Änderungen der Wellenlängen in *einer* Richtung wird bei eELn immer durch Überlagerungen bewirkt, und diese Überlagerungen bewirken auch tatsächlich nur Änderungen in *einer* Richtung, in Richtung der  $V_{MP}$ .

Durch die Additionen der Raum-Dichten bei den Überlagerungen der eELn ändert sich also der Raum in nur *einer* Richtung. Letztlich verhalten sich die Raum-Dichten bei den Überlagerungen der eELn *wie* Richtungs-Dichten. Die Wellenlängen ändern sich bei den Additionen der Raum-Dichten so, als wären die Raum-Dichten eindimensional.

Die Richtungs-Dichte ist im weiteren Verlauf aber erstmal uninteressant, da wir uns vor allem für die Änderungen der Wellenlängen interessieren, die sich aus den Additionen der Raum-Dichten ergeben, und nicht aus den Additionen der Richtungs-Dichten. Andererseits *ändern* sich die Richtungs-Dichten im selben Verhältnis wie die Raum-Dichten, weswegen sie gelegentlich doch mitgenannt werden (als würde man den internationalen Ölpreis für ein Barrel auf eine lokale Währung umrechnen). Wenn es nicht gerade um spezielle Änderungen geht, unterscheiden sich die Raum-Dichte und die Richtungs-Dichte natürlich erheblich – immerhin um 2 Potenzen ( $r^1$  und  $r^3$ ). Man merkt das unausweichlich, wenn man beide über die Raum-Menge berechnen will.

Dass sich Raum-Dichten addieren, erscheint vollkommen selbstverständlich, wie man auch an diesem Beispiel sieht: Schiebt man zwei fast gleichgroße und gleichgefüllte Schubladen ineinander, so dass die eine in der anderen samt Inhalt verschwindet, dann hat die resultierende Schublade die doppelte Inhaltsdichte. Schubladen können ja alles Mögliche enthalten: Socken, Diamanten, Bonsai-Bäume oder Mäuse. Einstein hatte angeblich – als er beim Patentamt arbeitete – eine Schublade für seine Ideen. Hätte er zweimal gelebt, und hätte er die Schubladen beider Leben ineinandergeschoben, wäre die Ideendichte wahrscheinlich explodiert... Den Raum-Bereichen der eELn kann das nicht passieren. Bei ihnen addieren sich bei Überlagerungen die Raum-Dichten immer, und sie behalten ihr additives Verhalten auch dann bei, wenn ihre Überlagerungen nur lineare Längenänderungen bewirken. Immerhin ist die Überlagerung der Raum-Bereiche der eELn trotz des eindimensionalen Ergebnisses eine dreidimensionale Überlagerung. Der eindimensionale Charakter entsteht, weil sich die Felder der eELn mit LG bewegen, was den Überlagerungen eine Richtung gibt, die ganz naturbelassen eindimensional ist.

Aber auch das dreidimensionale Verhalten der Raum-Dichte ist bei Überlagerungen sehr wichtig, weshalb sie unersetzlich ist. Wieso, weshalb, warum? Wer nicht weiter liest, bleibt dumm.

### **Freiheit für die Raum-Richtung (Orientierung) der Felder**

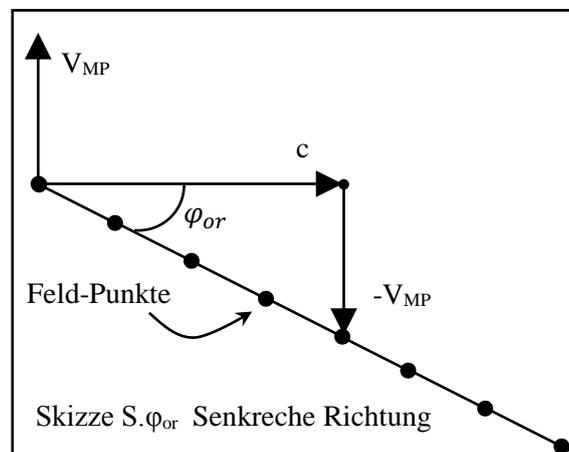
**Da** sich eELn gegenseitig in gleichwertiger Weise beeinflussen, genügt es uns, zu sehen, was das *Feld* der einen eEL mit dem *MP* der anderen eEL macht. Wenn beim Händewaschen die eine Hand

sauber ist, dann wird auch die andere sauberer sein (vorausgesetzt, sie waren in gleichwertiger Weise verschmutzt).

Die eEL, deren *Feld* wir betrachten, erhält den stolzen Namen Quelle – und die andere ist der Empfänger.

Der MP einer eEL darf jede Geschwindigkeit haben, die er haben will, solange er nicht schneller als das Licht sein will. Seine Felder dagegen müssen immer LG haben. Das muss unausweichlich zu Spannungen zwischen dem MP und seinen Feldern führen. Sehen wir uns das an.

Der MP hat wieder einmal eine  $V_{MP}$ . Wir wissen bereits, dass sich die Wellenlängen der Masse-Wellen der Felder durch die  $V_{MP}$  ändern. Nur nicht in senkrechter Richtung zur  $V_{MP}$ , denn in senkrechter Richtung zur  $V_{MP}$  hat die  $V_{MP}$  keine Komponente (ich bitte diesen „weißen Schimmel“ zu entschuldigen). Wie zum Ausgleich erhalten die Felder stattdessen in senkrechter Richtung ein wenig Magie. Sehen wir uns dazu einige (beliebige) Feld-Punkte an, die vom MP in senkrechter Richtung emittiert werden. Die Verbindungslinie zwischen diesen Feldpunkten hat den Winkel  $\varphi_{or} = \tan^{-1} \left( \frac{V_{MP}}{c} \right)$  zur Bewegungs-Richtung des Feldes (in Skizze S.  $\varphi_{or}$  ist  $c$  die LG des Feldes).



Etwas prägnanter formuliert: Das emittierte Feld ist in senkrechter Richtung gewinkelt. Für die meisten Lebewesen wäre es wahrscheinlich eher unangenehm, gewinkelt zu sein, und es würde ihr Verhalten ändern. Bei einem Feld ändert der Winkel die Ergebnisse seiner Überlagerungen.

Aus  $V_{MP} < c$  folgt  $\varphi_{or} \leq 45^\circ$ . Die  $V_{MP}$  kann also keine beliebigen Winkel erzeugen. Doch warum sollten solche Winkel nur durch eine  $V_{MP}$  entstehen können? Als wenn ein Feld auf eine  $V_{MP}$  angewiesen wäre, um einen Winkel haben zu dürfen. Der Raum ist frei vom Diktat der  $V_{MP}$ . Ein Feld kann jeden Winkel haben, den es will – solange alle anderen Felder einverstanden sind, denn natürlich entscheidet ein Feld nicht nach eigenem Gusto über seinen Winkel. Der ist vorgegeben, und er ändert sich nur durch Überlagerungen.

Die Feldpunkte visualisieren den Raum eines Feldes, sie bilden die Raumrichtung ab. Der Winkel  $\varphi_{or}$ , der von nun an und für immer Feldwinkel heißen kann, ist demnach der Winkel zwischen der Raum-Richtung des Feldes und der Bewegungs-Richtung des Feldes.

Für die Ergebnisse von Überlagerungen ist die Raum-Richtung maßgeblich. Auch hier gilt, wie wir es ja für eELn vereinbart haben, einfach nur die Addition der *Raum-Dichten*. Es ist wie am Strand. Der Sand liegt da einfach nur rum (wie auch einige Urlauber auf ihm). Er hat keine Richtung, keine Orientierung. Er ist einfach nur Sand (genau wie einige Urlauber die Zeit nutzen, um einfach nur zu sein). Meist ist der Strand zum Wasser hin abfallend – und schon hat der Sand des Strandes eine Orientierung. Addiert man weiteren Sand hinzu (z.B. mit einem Lastwagen), kann die Neigung

vergrößert oder verkleinert werden. Man kann dem Sand des Strandes einen Vektor zuweisen, z.B. vom Land zum Wasser, ohne dass dies den Badespaß beeinträchtigen würde.

Auch den Sanddünen in einer Wüste können Vektoren zugeordnet werden – man kann es aber auch lassen. Manche Sandkörner sind zu frei für Vektoren, andere sind so stark eingebunden, dass sich sowieso nie etwas ändert. Ob Raum-Punkte Vektoren haben oder nicht, hängt vom Verhalten ihres Raumes bei Überlagerungen ab. Verhält sich der Raum vektoriell, bekommt seine Raum-Dichte einen Vektor (verhält er sich kriminell, bekommt seine Raum-Dichte einen Krimi; verhält er sich masochistisch, bekommt seine Raum-Dichte einen Sadisten – es gibt viele Möglichkeiten, denn: Raum ist nicht gleich Raum).

### **Große Abstände zwischen Quelle und Empfänger vereinfachen das Leben**

**Doch** die Raum-Dichte und die Raum-Orientierung genügen nicht, um die Überlagerungen des Raumes der eELn zu beschreiben. Es genügt nicht, nur die Raum-Dichten und die Raum-Richtungen zu berücksichtigen. Der Raum ist nicht genug. Denn die Felder der eELn bewegen sich immer mit LG. Niemals und nirgendwo und von niemanden wird jemals ein Feld einer eEL beobachtet werden, das nicht LG hat. Bei den Überlagerungen nur die Raum-Dichten und Raum-Richtungen sehen zu wollen, und so zu tun, als würden die Felder ruhen, ist so, als machte es keinen Unterschied, ob man aus einem fahrenden Zug springt oder aus einem stehenden Zug.

Erst die Bewegung der Felder der Quelle relativ zu den Feldern des Empfängers erzeugt diejenigen Überlagerungen, die uns als allererstes interessierten.

Für die meisten Überlegungen, die bezüglich der Überlagerungen noch auf uns zukommen, wird der Abstand zwischen der Quelle und dem Empfänger sehr viel größer sein als ihre Wellenlängen. Würde man die Felder der Quelle als Strahlen darstellen, dann wären diese Strahlen für den Empfänger annähernd parallel, ähnlich wie die Sonnenstrahlen auf der Erde. – Obwohl im Alltag eigentlich nie offensichtlich ist, dass unsere Sonnenstrahlen parallel sind: Sonnenstrahlen, die in religiös anmutender Herrlichkeit durch die Wolkendecke brechen, können scheinbar in jede beliebige Richtung strahlen – allerdings wird nie jemand Sonnenstrahlen sehen, die sich kreuzen, und falls doch, dann ist er nicht mehr auf der Erde... Auch die Schatten der Bäume in einem Wald erscheinen selten parallel. Verschwörungstheoretiker könnten – nachdem sie bewiesen haben, dass die Mondlandung Betrug war – anhand dieses offensichtlichen Fehlers beweisen, dass auch unser Leben auf der Erde nichts als ein großer Medienbetrug ist.

Nur eine Richtung zu haben, in der sich die Felder der Quelle bewegen, erleichtert durchaus die Betrachtung der Überlagerungen, was recht angenehm erscheint. Natürlich sind die grundsätzlichen Überlagerungs-Prinzipien auch bei kleinen Abständen (in der Größenordnung einer Wellenlänge) die gleichen wie bei großen Abständen – allerdings sind die Berechnungen viel umständlicher. Da nicht nur unser Gehirn sondern auch unsere Gedanken träge sind, beginnen wir langsam und belassen es in dieser Arbeit hier bei den Zusammenhängen für die großen Abstände. Wie beim Ballett, wenn wir eine Vorstellung zum ersten Mal sehen, scheint nur die Primaballerina zu tanzen, und alles andere verschwindet im Augenwinkel.

Maßgeblich für die Ergebnisse der Überlagerungen bei eELn ist die relative Bewegung zwischen den Feldern der Quelle und den Feldern des Empfängers. Die Felder des Empfängers bewegen sich natürlich in *jede* Richtung in Bezug auf seinen MP. Zum Glück gibt es auch hier Möglichkeiten, die Überlegungen zu vereinfachen. Wenn z.B. beide, Quelle und Empfänger, keine Geschwindigkeit haben, dann ist eigentlich nur die Richtung der Verbindungslinie zwischen den beiden interessant, da sich die Ergebnisse der Überlagerungen senkrecht zu dieser Verbindungslinie gegenseitig aufheben. Doch so viel müssen wir an dieser Stelle noch gar nicht wissen. Das sind schon zu viele Informationen. Um zu verstehen, wie sich die Geschwindigkeit des Empfängers

durch die Felder der Quelle ändert, genügt es, diejenigen Richtungen der Felder des Empfängers zu betrachten, die ohnehin voll und ganz parallel zur Verbindungslinie zwischen den beiden sind. So ähnlich wie es einem Astronomen genügt, aus der Erde eine Punktmasse zu machen, um ihre Bahn um die Sonne zu berechnen – die Schicksale der Menschen interessieren ihn dabei nicht.

### Die sehr speziellen Orientierungen der eELn

Wir wissen bereits, dass sich die *Felder* das Recht auf jede beliebige Raum-Richtung erkämpft haben. Jetzt wollen wir wissen, auf welche Raum-Richtungen sich die *eELn* für ihre jeweiligen Felder geeinigt haben.

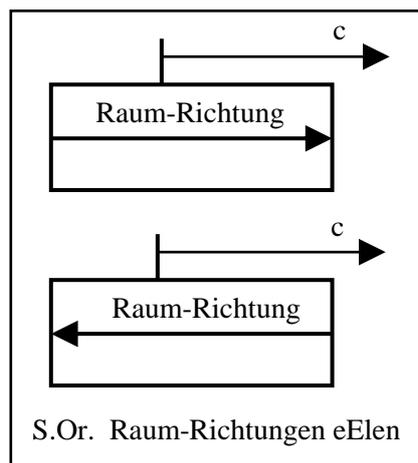
Sehen wir uns einmal einige interessante Fakten (Infakts) zu den eELn an: Es gibt 2 Geschlechter bei den eELn, positiv und negativ. Jede eEL besteht aus 2 Feldern, das emittierte und das absorbierte Feld. Auf einer Linie gibt es 2 Richtungen (Orientierungen). Und 2 eELn sind mit einer Linie verbunden. – Wer da noch an Zufall glaubt, der glaubt auch, dass es Zufall ist, dass all die Autos im Straßenverkehr immer bei Rot halten und bei Grün fahren.

Die eELn zeigen auch ein ausgesprochen reizvolles Verhalten: gleiche stoßen sich ab, ungleiche ziehen sich an.

Diese sehr stark ausgeprägte Dualität der eELn zwingt uns beinahe schon zu glauben, dass es zwei verschiedenartige Felder gibt. Der einfachste Unterschied, den Felder haben können, ist ihre Raum-Richtung. Und tatsächlich genügt es, den zwei verschiedenartigen Feldern der eELn entgegengesetzte Raum-Richtungen zu geben, um ihr (aufregendes) Verhalten zu erzeugen.

Bei den Feldern einer (seltenerweise) stillstehenden eEL sind die Raum-Richtung und die Bewegungs-Richtung der Felder immer parallel. Daraus resultieren die 2 Feldtypen (beide gleichermaßen cool, oder auch nicht): bei dem einen Feld sind die Raum-Richtung und die Bewegungs-Richtung des Feldes gleichgerichtet und bei dem anderen entgegengerichtet (der Winkel  $\varphi_{or}$  ist beim ersten  $0^\circ$  um beim zweiten  $180^\circ$ ).

In Skizze S.Or. ist jeweils ein kleiner *Ausschnitt* eines Feldes als Rechteck dargestellt.



Der Pfeil im Inneren eines Rechtecks zeigt die Raum-Richtung (RRi) an und der Pfeil außen am Rechteck zeigt die Bewegungs-Richtung (mit Lichtgeschwindigkeit) an. Mehr will uns die Skizze nicht zeigen.

Es ist ähnlich wie in einem fahrenden Zug: man kann wahlweise mit dem Gesicht oder mit dem Hinterkopf in Fahrtrichtung sitzen. Die 2 Feldtypen eELn heißen folglich Vorder-Feld und Hinter-Feld (welches welches ist, ist ein Geheimnis). Die zwei Typen könnten auch Rücken und Bauch

heißen, oder Kopf und Fuß, Vorne und Hinten, Hetero und Homo, Bug und Heck, Gleich und Gegen, Klinge und Griff, Ost und West, oder Vorwärtsgang und Rückwärtsgang. Doch die meisten dieser Namen erscheinen irgendwie albern.

Damit das zauberhafte Verhalten der eELn auch wirklich erscheint, muss jede eEL aus *beiden* Feldtypen bestehen. Es wird definiert: Ist das emittierte Feld einer eEL ein Vorder-Feld und das absorbierte Feld ein Hinter-Feld, dann ist die eEL positiv. Und bei der negativen eEL ist es genau umgekehrt. Und etwa 1 Stunde nachdenken ergibt, dass es offensichtlich ist, dass die Orientierungen beider Felder der positiven eEL vom MP wegweisen – und bei der negativen eEL ist es genau umgekehrt. Das muss auch so sein, damit die beiden Felder trotz entgegengesetzter Bewegungs-Richtungen gleiche Ergebnisse erzielen, wenn sie andere eELn überlagern. Wären die beiden Felder einer eEL gleich (beide Vorder-Felder oder beide Hinter-Felder) würden sich ihre Überlagerungsergebnisse gegenseitig aufheben, und es gäbe keine elektrischen Kräfte. Dann gäbe es keinen elektrischen Strom mehr aus der Steckdose und auch keine Atome – nur wahre Liebe und fromme Sprüche könnten die Welt noch zusammenhalten. Noch viel schlimmer ist, dass sich die beiden Felder einer eEL auch gegenseitig überlagern. Wären die beiden Felder gleich (beide Vorder-Felder oder beide Hinter-Felder), würden sie sich wegen ihrer entgegengesetzten Bewegungs-Richtungen gegenseitig weg-subtrahieren – und auch das wäre wohl eher unpraktisch.

Die Raum-Orientierung ist eine Eigenschaft des Raumes, die es uns ermöglicht, Überlagerungen zu berechnen (immerhin durch addieren (und subtrahieren)). Es ist das Verhalten der eELn, das die Raum-Orientierung erschaffen hat – oder umgekehrt (es ist wie mit dem Ei und dem halbvollen Glas Wasser bzw. dem Huhn und dem halbleeren Glas Wasser – oder umgekehrt). Das Universum wusste es von Anfang an und inzwischen wissen auch wir: Raum ist nicht gleich Raum. Raum unterscheidet sich von anderem Raum durch seine RaumZeit-Werte. Für die Ergebnisse von Überlagerungen muss es Gesetzmäßigkeiten geben. Und eine dieser Gesetzmäßigkeiten zeigt sich in der Raum-Orientierung. Zunächst zeigt sich die Raum-Orientierung in den Feldern der eELn, die sich immer mit LG bewegen; ob sie sich noch anderswo zeigen wird (z.B. ganz ohne LG), wird sich zeigen.

Mit den Vorder- und Hinter-Feldern ist es wie beim Ziehen und Schieben: zieht und schiebt man in die gleiche Richtung, erhält man ganz andere Ergebnisse, als wenn man in entgegengesetzte Richtungen zieht und schiebt (man muss wissen, was man tut – ein Stein z.B. wird *von oben nach oben gezogen* und nicht geschoben).

### **Eine elektrostatische Überlagerung mit allem Drum und Dran**

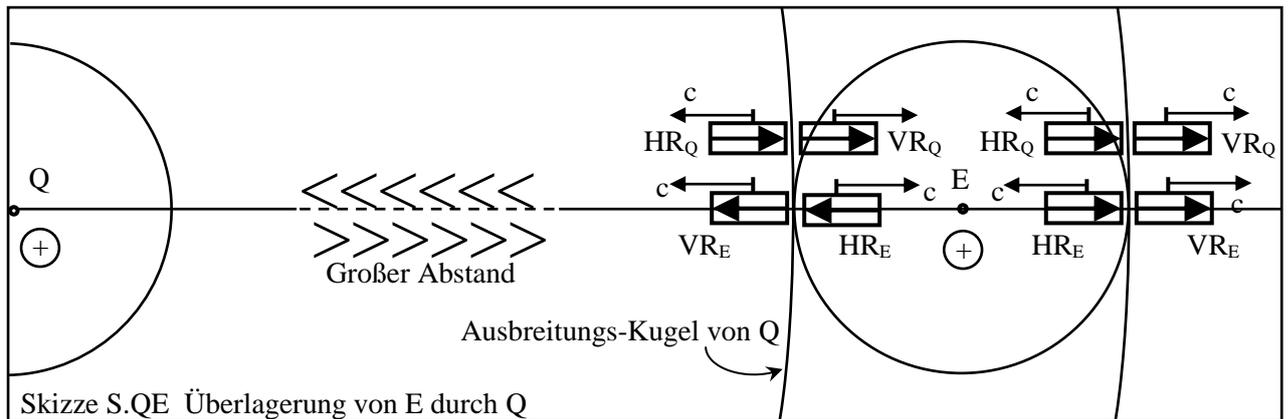
**Nachdem** wir alle Zutaten zusammen haben, wollen wir den Kuchen jetzt auch backen, mit 360° heißer Logik und kraftvollen Skizzen (die allerdings von den Ignoranten der Kunstwelt nicht verstanden werden). Das Ergebnis werden die schönsten Kräfte aus Raum und Zeit sein, die man mit eELn backen kann.

Eine rhetorische Erinnerung: Die Felder der Quelle müssen die des Empfängers so ändern, dass Anziehung und Abstoßung entstehen.

Im Beispiel der Skizze S.QE sehen wir die Überlagerung des Empfängers (E) durch die Felder der Quelle (Q). Beide Ladungen sind positiv.

Ganz links: die Quellen Q. Sie ist ganz weit weg (angedeutet durch die <<< und >>>) im Irgendwo, so dass der kleine Ausschnitt der Kugeloberfläche, mit der sich ihre RaumZeit ausbreitet (ihre Ausbreitungs-Kugel), und den wir beim Empfänger betrachten können, eben erscheint.

Wie versprochen, betrachten wir nur die Überlagerungen in Richtung der Verbindungslinie  $\overline{QE}$ .



Wie in der vorherigen Skizze (S.Or, um sie zu sehen, kann man entweder in die Vergangenheit reisen, oder im Text zurückgehen) sind die Rechtecke Feldausschnitte, die inneren Pfeile sind die Raum-Orientierung und die äußeren Pfeile die Bewegungs-Richtung (mit  $LG = c$ ). Ganz neu sind die Abkürzungen VR und HR für die Vorder- und Hinter-Felder.

Solange die MPte der Quelle und des Empfängers, nicht, in dem sie gehen, (ver)schwinden (ihre Geschwindigkeiten sind Null,  $V_{MPQ} = 0$  und  $V_{MPE} = 0$ ), sind die Orientierung und die Bewegungs-Richtung der Felder parallel. Man kann sagen, dass die Felder in ihrem einfachsten (Grund-) Zustand sind. Wir betrachten sozusagen das Basismodell. Und das Basismodell hat nur eine Richtung, nämlich die der Verbindungslinie der Quelle und des Empfängers.

Bei zwei eELn ist das die einfachste Situation, der man begegnen kann. Aber natürlich kann es eine so idyllische Ausgangssituation mit zwei angehaltenen eELn nur im Wachtraum theoretischer Überlegungen geben. Und selbst da bewirken die Ergebnisse der Überlagerungen sofort eine den elektrischen Kräften entsprechende Geschwindigkeits-Änderung des Empfängers.

Also sehen wir uns diese Ergebnisse der Überlagerungen an. Da die Reihenfolge bei Superposition beliebig ist, werfen wir eine Münze und beginnen folglich links vom Empfänger (in Skizze S.QE), das ist der Hinterhof des Empfängers, oder etwas umständlicher formuliert: wir beginnen mit der zur Quelle gewandten Seite des Empfängers.

Um Schreibmaterial zu sparen und dadurch das Weltklima zu retten, verwende ich zur Beschreibung dieses Beispiels die Abkürzungen aus Skizze S.QE.

Ein neutraler Beobachter, der da also nicht beeinflusst wird von Q noch von E, und der in etwa so real ist wie der Mann im Mond, könnte die Überlagerungs-Ergebnisse im Hinterhof von E unübertreffbar beschreiben (siehe Skizze S.QE!):

VR<sub>Q</sub> überlagert VR<sub>E</sub>. Die Raum-Orientierungen sind entgegengesetzt. Also wird subtrahiert. Folglich wird die Richtungs-Dichte von VR<sub>E</sub> kleiner.

Dito für HR<sub>Q</sub> und VR<sub>E</sub>.

VR<sub>Q</sub> überlagert HR<sub>E</sub>. Die Raum-Orientierungen sind entgegengesetzt. Aber es wird *nicht* subtrahiert. Denn die VR<sub>E</sub> und HR<sub>E</sub> von E sind gekoppelt, sie ergänzen sich gegenseitig. Und das bedeutet, dass sich VR<sub>E</sub> und HR<sub>E</sub> immer entgegengesetzt verändern müssen. Und auf äußere Einflüsse müssen sie entgegengesetzt reagieren. Wird der eine fetter, muss der andere dünner werden, und umgekehrt (dennoch sind beide immer glücklich, als würden sie sich ein und das selbe Gehirn teilen, das immer gut versorgt wird). Das Hinter-Feld eines Empfängers verhält sich bei

Überlagerungen immer entgegengesetzt zum Vorder-Feld, wobei wir das Verhalten des Vorder-Feldes als normal ansehen (das Hinter-Feld soll sich nicht beschweren, immerhin ist es so, als ginge es ständig rückwärts). Da also von  $VR_E$  subtrahiert wird, muss zu  $HR_E$  addiert werden. Folglich wird die Richtungs-Dichte von  $HR_E$  größer.

Dito für  $HR_Q$  und  $HR_E$ .

Vereinfacht gesehen: Das eine Feld von E, das sich von E weg und auf Q zu bewegt, wird dünner, und das andere Feld von E, das sich auf E zu und von Q wegbewegt, wird dichter. Jeder noch so schlecht bezahlte, dilettantische, kurzsichtige und betrunkene Spurenleser könnte diese eindeutige und charakteristische Dichteverteilung sofort interpretieren und erkennen, dass sich der  $MP_E$  von Q wegbewegt. Das ist Abstoßung in reinsten Form, schöner geht es nicht.

Bei aller Euphorie wollen wir nicht vergessen, uns die zur Welt offene Seite von E anzusehen. Das ist die von Q abgewandte Seite von E:

$VR_Q$  überlagert  $VR_E$ . Die Orientierungen sind gleichgerichtet. Also wird addiert. Folglich wird die Richtungs-Dichte von  $VR_E$  größer.

Dito für  $HR_Q$  und  $VR_E$ .

$VR_Q$  überlagert  $HR_E$ . Die Orientierungen sind gleichgerichtet. Aber es wird *nicht* addiert – und diesmal wissen wir bereits, warum das so ist, denn „die Erfahrung schenkt uns Blumen“, wie Joachim Witt so schön dichtet. Es wird subtrahiert.

Dito für  $HR_Q$  und  $HR_E$ .

Und auch auf dieser Seite von E würde selbst unser inzwischen volltrunkene Spurenleser sofort die Abstoßung zwischen Q und E erkennen.

Wir haben an diesem einfachen Beispiel gesehen, wie die Raum-Dichten entsprechend ihren Raum-Orientierungen bei eELn zu addieren sind, damit sie sich elektrisch Verhalten.

### **Die bei allen eELn gleiche Raum-Dichte erlaubt die Beschleunigung pro Welle**

**Wer** immer noch meint, nicht verstanden zu haben, wie die elektrische Beschleunigung entsteht, der hat recht. Denn für eine Beschleunigung müssen sich die Raum-Dichten im Verlauf der *Zeit* ändern.

Jede eEL hat sie: die Massewelle, die ihrer trägen Masse ( $m_t$ ) entspricht. Damit erhalten wir ein Zeitmaß: die Periodendauer (T) der Masse-Welle.

Erst einmal ist allerdings zu bedenken, dass die elektrische *Kraft* aller eELn immer gleich ist, unabhängig von den Beschleunigungen, die diese Kraft eventuell bei anderen eELn bewirkt.

Eine der erschreckendsten Eigenschaften, die am meisten zum dennoch bewundernswerten Charakter eELn beiträgt, ist ihre Verlässlichkeit: ihre elektrostatischen Kräfte sind (bei gleichen Abständen) immer beinahe vollkommen *gleich*, womit diese Kräfte auch gleichermaßen (also beinahe vollkommen) unabhängig von der Masse der eELn sind, was zu einer erstrebenswerten Gleichberechtigung zwischen Elektronen und Protonen führt (an der sich so manche ein Beispiel nehmen könnten – auch wenn die stets nervenden Elektronen sehr viel bewegter sind als die eigentlich in sich ruhenden, zufriedenen Protonen).

Es ist wie bei gleichgroßen Pferden, die immer gleich stark treten, ganz unabhängig von ihrer Farbe, die einer Wellenlänge entspricht (es erscheint auch nebensächlich, welche Farbe ein Pferd hat, nachdem man getreten wurde).

Das bedeutet, dass die Raum-Dichte aller eELn immer gleich sein muss, solange sie sich nicht bewegen. Wäre das nicht so, dann könnten bei den gegenseitigen Überlagerungen der eELn ganz unterschiedliche Änderungen der Raum-Dichten bzw. Richtungs-Dichten entstehen, und damit wären die elektrostatischen Kräfte im selben Maße immer gleich wie das Wetter. Die Felder müssen im selben Abstand vom MP ihrer Quelle immer die gleiche Raum-Dichte haben, denn sie überlagern die Empfänger additiv (bei gleicher Wellenphase, natürlich).

Von einem Regentropfen überlagert zu werden, hat für eine Ameise eine ganz andere Bedeutung als für einen Elefanten (der Regen entspricht hier dem Feld der Quelle) – und ein Regentropfen macht noch keinen Wasserfall, der vor allem für die Ameise eine Herausforderung wäre. Man versteht jedenfalls, warum sich die Raum-Dichten eELn gleichen (oder ein klein wenig anders gesagt: die Raum-Menge, die pro Zeiteinheit vom MP kommt bzw. von ihm absorbiert wird, ist bei allen eELn gleich).

Wir (also die Menschheit im Allgemeinen) wissen bereits, dass die Wellenlänge der Massewelle umgekehrt proportional zur trägen Masse ist. Wenn außerdem die Raum-Dichten aller eELn (insbesondere auch die der Empfänger) immer gleich sind, dann kann das eigentlich nur eines bedeuten: Für die Trägheit der Masse ist einzig und allein die Wellenlänge der Massewelle verantwortlich (... wenn sonst niemand anderes übrigbleibt, und irgendjemand muss es ja machen...).

Wir wissen also mit unerschütterlicher Gewissheit: Stillstehende eELn haben alle immer die gleiche Raum-Dichte und ihre Wellenlänge entspricht ihrer trägen Masse. Wenn sich aber doch irgendwie auf sehr geheimnisvolle Weise ihre Raum-Dichte (und die dazugehörige Richtungs-Dichte) ändert, dann gebietet die Logik (diese herrische Despotin), dass sich auch die Wellenlänge ändert. Die „geheimnisvolle Weise“ ist natürlich ein rhetorisches Geheimnis. Denn die Raum-Dichten und die Richtungs-Dichten der Felder des Empfängers ändern sich berühmter Weise durch die Überlagerungen mit den Feldern der Quelle. Dabei ändert sich nicht nur die Geschwindigkeit des MPs des Empfängers, sondern es ändern sich auch die Wellenlängen der Felder des Empfängers in entsprechender Weise – wird die Raum-Dichte (und dementsprechend auch die Richtungs-Dichte) größer, dann wird die Wellenlänge kleiner, und vice versa (die Verdichtung des Raumes schiebt die Welle zusammen, und das Gegenteil ist auch war).

Die Beschleunigung ( $a$ ) ist die zeitliche ( $\Delta t$ ) Änderung der Geschwindigkeit ( $\Delta v$ ),  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ . Die Änderung der Geschwindigkeit entspricht einer Änderung der Wellenlängen (der Felder des Empfängers). Und die Wellenlänge, das wissen wir inzwischen, verwirklicht die Trägheit, die der symbiotische Multiplikator der Beschleunigung ist. Es macht demnach Sinn, die Beschleunigung auf die Wellenlänge zu beziehen, indem wir die Geschwindigkeits-Änderung (des Empfängers) pro Periodendauer ( $T_E$ ) betrachten. Mit der LG ( $c$ ) ist  $T_E = \frac{\lambda_E}{c}$ . Und Folglich ist es keinesfalls gewagt (es ist also trivial) zu schreiben:  $a_E \propto \frac{\Delta \lambda_E}{\lambda_E}$ .

In dieser Relation steht, dass wir wissen wollen, um wie viel sich die Wellenlänge einer Welle pro Welle ändert.

## Welle für Welle

**Eine** eEL ändert ihren Bewegungszustand ohne äußere Einflüsse (das sind Überlagerungen) auf keinen Fall. Von alleine tut sie nichts. Wie der Bundestag erwartet sie eine geeignete Motivation, um nicht endlos mit sich selbst beschäftigt in ferne Sphären zu entschweben. Wie ein störrischer Esel braucht sie vorne eine Möhre und hinten einen Klaps. Von alleine verlässt sie ihre Wohlfühlzone jedenfalls nicht.

Solange sich nichts ändert, ist jede ihrer Wellen immer ganz genau identisch zur vorherigen Welle. Und das ist immer so. Daraus resultiert eine wichtige Konsequenz: Sobald sich eine Welle ändert (z.B. durch Überlagerungen), wird die darauffolgende Welle auch wieder identisch zu ihrer vorherigen sein, ganz unabhängig von der Entstehungsweise der vorherigen Welle. Die Änderung bleibt also erhalten, denn ein einmal erreichter Zustand bleibt erhalten und ändert sich nur durch äußere Einflüsse...

Jede neue Welle ist genau gleich zu der vorangegangenen Welle, gleichzeitig ist auch jede neue Welle ein absoluter Neubeginn. Dementsprechend kann jede neu entstehende Welle überlagert werden, wobei sie sich durch Addition (bzw. Subtraktion) der entsprechenden Raum-Dichten verändert. Dadurch ist sie dann doch nicht mehr genau gleich zu ihrer vorherigen Welle, ihrem Recht auf Eigenständigkeit entsprechend. – Es ist, als wenn sich bei einem Klon während seines Wachstums seine Gene verändern würden. Könnte er seine Gene seinen Wünschen entsprechend ändern, und könnten das alle, dann hätte die Evolution dieser Klone und der Maschinen, die sie entwickeln würden, ein unvorstellbar komplexes Universum erschaffen, in dem wir (Menschen und unsere Erde) nur eine Spielerei am Rande wären.

Natürlich werden sich bei eELn sowohl die Wellen des Vorder- als auch die des Hinter-Feldes gleichzeitig ändern, da sich die beiden Felder einen Hocker (einen Sitzplatz) teilen müssen.

Wird kontinuierlich *jede* neu entstehende Welle überlagert, dann verändert sich die eEL von Wellen zu Welle. Auf diese Weise kann eine eEL ihre Geschwindigkeit von Wellen zu Welle ändern. – Wie ein Trampolinspringer, der immer höher und höher springt – bis er die Erdanziehungskraft überwindet und nie wiederkommt. Dann würde er sein Trampolin auf der Sonne aufstellen – bis er die Sonnenanziehungskraft überwindet und nie wiederkommt. Als nächstes müsste er sein Trampolin auf dem schwarzen Loch im Zentrum unserer Galaxie aufstellen – und auch von da käme er nie wieder. Doch wo hätte er auch hin wollen? „Höher“ hinaus wäre es sowieso nicht mehr gegangen.

Wenn die Felder der Quelle und die des Empfängers überlagern, dann ist das eine kontinuierliche Überlagerung, auch wenn die Amplitude dieser Überlagerung mit der Frequenz der Quelle schwingt. Für die elektrische Kraft ist die Schwingung der Felder der *Quelle* unbedeutend. Meistens ist diesbezüglich nur die *mittlere* Veränderung des Empfängers interessant, die der mittleren Raum-Dichte der Felder der Quelle entspricht. Immerhin könnte die Quelle auch aus mehr als nur einer (1) Ladung bestehen, z.B. aus 2, oder aus 1000, oder man nenne eine Zahl (131313). Deren Felder können völlig verrückt überlagern. Es ist, als wären ganz viele Radios, die alle auf verschiedene Sender eingestellt sind, gleichzeitig eingeschaltet. Je mehr Radios es werden, umso lauter wird es, und umso weniger versteht man. Zum Glück kommt es dem Empfänger nicht auf Inhalte an, sondern nur auf Leistung: er wandelt mit Mikrofonen die Schallenergie in elektrischen Strom für sein Elektroauto um (ist nicht mondauglich).

Wir sehen also, dass die elektrischen Kräfte der *Quellen* additiv auf den Empfänger wirken, was bedeutet, dass nur die mittleren Raum-Dichten der Felder der Quellen relevant sind und nicht ihr Gezwinge.

Bei einer kontinuierlichen Überlagerung ändern sich die Raum-Dichten bzw. die Richtungs-Dichten der Felder des *Empfängers* durch die Überlagerungen mit den Feldern der Quelle Welle für Welle. Und das bedeutet, dass sich die Geschwindigkeit des Empfängers Welle für Welle ändert. Wenn die Geschwindigkeits-Änderung des Empfängers pro Welle  $\Delta v_E$  ist (und  $T_E$  die Periodendauer), dann ist die Beschleunigung des Empfängers ( $a_E$ ):  $a_E = \frac{\Delta v_E}{T_E}$  – was uns erst einmal nicht viel sagt, solange wir nicht wissen, wie *groß*  $\Delta v_E$  ist.

## Die mittlere Raum-Dichte einer Welle beim MP (die Raum-Dichte des Empfängers)

Wie ein Vorschulkind, das begriffen hat, dass der Schulbus nicht alleine durch das Gaspedal fahren kann und das nun nach dem Hamsterrad und den Riesenhamster sucht, der den Bus antreibt, wollen wir der Größe der Geschwindigkeits-Änderung auf den Grund gehen, indem wir uns die Raum-Dichten der eELn genauer ansehen.

Zur Ermittlung der Raum-Dichten der eELn interessieren wir uns begierig für die mittleren Raum-Dichten *einzelner* Wellen (insbesondere beim Empfänger).

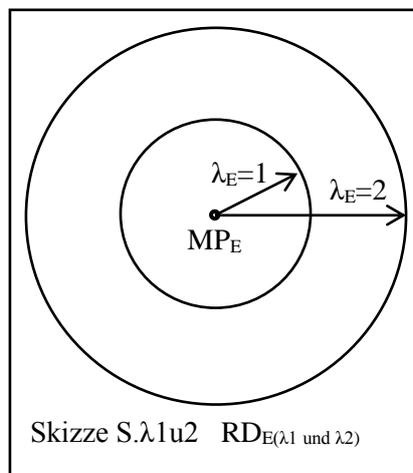
Der Mittelwert der Raum-Menge ( $RM$ ), die einen geschwindigkeitslosen MP pro Zeiteinheit verlässt oder die von ihm absorbiert wird, ist immer gleich groß. Das bedeutet, dass die Raum-Menge, die eine Welle des Empfängers ( $RM_{E(\lambda)}$ ) direkt nach ihrer Entstehung um den  $MP_E$  enthält, proportional zu ihrer Periodendauer ( $T_E$ ) ist. Proportional bedeutet, dass der Quotient konstant ist, was symbolisch und frei von sonstigen Werten durch die Konstante  $K_{RM}$  dargestellt wird:

$$\frac{RM_{E(\lambda)}}{T_E} = K_{RM}$$

Die mittlere Raum-Dichte dieser Welle ( $RD_{E(\lambda)}$ ) ist die  $RM_{E(\lambda)}$  pro Volumen, wobei hier die Wellenlänge  $\lambda_E$  dem Radius um den  $MP_E$  entspricht:

$$RD_{E(\lambda)} = \frac{RM_{E(\lambda)}}{\lambda_E^3} \quad \text{und mit} \quad T_E = \frac{\lambda_E}{c} \quad (c = LG) \quad \text{ist}$$

$$RD_{E(\lambda)} = \frac{T_E \cdot K_{RM}}{\lambda_E^3} = \frac{\lambda_E \cdot K_{RM}}{c \cdot \lambda_E^3} = \frac{K_{RM}}{c \cdot \lambda_E^2}$$



Hierzu ein winziges Zahlenbeispiel (siehe Skizze S.λ1u2), um zu zeigen, dass sich  $RM_{E(\lambda)}$  und  $RD_{E(\lambda)}$  nicht nur in einem Buchstaben unterscheiden:

Mit  $c = 1$  und  $K_{RM} = 1000$

und mit  $\lambda_E = 1$  sind  $RM_{E(\lambda)} = 1000$  und  $RD_{E(\lambda)} = 1000$

Und mit  $\lambda_E = 2$  sind  $RM_{E(\lambda)} = 2000$  und  $RD_{E(\lambda)} = 250$

Und außerdem ein Beispiel aus dem wahren Leben (wie es z.B. in Wirtschaftslehrbüchern vorkommen könnte): Ein Würfelhersteller möchte gestaffelte Rabatte anbieten, indem er einen Festpreis pro laufenden Meter Kantenlänge verlangt. Ein Standardwürfel von 1m Kantenlänge kostet 1€. 2 m Kantenlänge kosten 2 € und ergeben 8 Standardwürfel mit 1/4 € Stückpreis. Bei nur

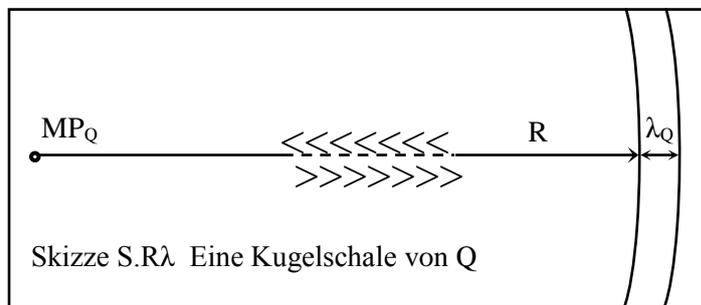
5 m Kantenlänge ist der Stückpreis bereits auf 5/125 € = 0,04€ gefallen. Ist dies ein akzeptables Geschäftsmodell?

**Die mittlere Raum-Dichte einer Welle weit, weit vom MP entfernt (die Raum-Dichte der Quelle beim Empfänger (hat 1/R<sup>2</sup>-Abhängigkeit))**

Wir haben gerade die mittlere Raum-Dichte einer Welle einer eEL direkt nach ihrer Entstehung um den MP<sub>E</sub> herum ermittelt. Diese Raum-Dichte der entstehenden Welle ist insbesondere bezüglich der Geschwindigkeits-Änderung des Empfängers interessant. Die Geschwindigkeit des Empfängers ändert sich in zwanghafter Kooperation mit den Feldern der Quelle. Die Quelle ihrerseits weiß von nichts, denn sie ist meistens sehr, sehr weit weg (viele, viele mal die Wellenlänge weit weg).

Was könnte uns also jetzt mehr interessieren, als zu wissen, welche Raum-Dichten die Felder der weit, weit vom Empfänger entfernten Quelle beim Empfänger haben?

Eine weit von ihrem MP<sub>Q</sub> entfernte Welle ist wie eine Kugelschale um ihren MP<sub>Q</sub>, mit der Dicke der Wellenlänge λ<sub>Q</sub> (zumal es ja auch longitudinale Wellen sind) – siehe Skizze S.R.λ.



Die Raum-Menge (  $RM_{Q(\lambda)}$  ) innerhalb dieser Kugelschale hat sich, seit dem die Welle in ihrem MP<sub>Q</sub> entstanden ist, nicht geändert (das war ihr ganz persönlicher Urknall).

Dagegen ist das *Volumen* der Kugelschale der Welle umso größer, je weiter sich die Welle vom MP<sub>Q</sub> entfernt (ist proportional zum Radius). So wie ja auch das Volumen einer 1cm dicken Schicht um die Erde größer ist als das Volumen einer 1cm dicken Schicht um eine (normalgroße) Orange.

Wir könnten das Volumen der Kugelschale berechnen, indem wir vom gesamten Universum das Volumen, das sich außerhalb des äußeren Randes der Kugelschale befindet und das Volumen, das sich zwischen dem inneren Rand der Kugelschale und dem MP<sub>Q</sub> befindet (das ist  $R^3$ ) subtrahieren – oder wir subtrahieren  $R^3$  von  $(R + \lambda_Q)^3$  :

$$(R + \lambda_Q)^3 - R^3 = 3 \cdot R^2 \cdot \lambda_Q + 3 \cdot R \cdot \lambda_Q^2 + \lambda_Q^3$$

Die Raum-Dichte (  $RD_{Q(R)}$  ) einer Welle der Quelle im Abstand R vom MP<sub>Q</sub> (siehe S.R.λ) ist also:

$$RD_{Q(R)} = \frac{RM_{Q(\lambda)}}{3 \cdot R^2 \cdot \lambda_Q + 3 \cdot R \cdot \lambda_Q^2 + \lambda_Q^3}$$

Die  $RM_{Q(\lambda)}$  entspricht der  $RM_{E(\lambda)}$  (die uns anlässlich der Entstehung der Welle bereits wohlwollend vorgestellt wurde):

$$RM_{Q(\lambda)} = K_{RM} \cdot T_Q = \frac{K_{RM} \cdot \lambda_Q}{c}$$

Diese Begebenheit erlaubt uns intimes Wissen:

$$RD_{Q(R)} = \frac{K_{RM}}{c} \cdot \frac{\lambda_Q}{(3 \cdot R^2 \cdot \lambda_Q + 3 \cdot R \cdot \lambda_Q^2 + \lambda_Q^3)} = \frac{K_{RM}}{c} \cdot \frac{1}{(3 \cdot R^2 + 3 \cdot R \cdot \lambda_Q + \lambda_Q^2)} = \frac{K_{RM}}{c} \cdot \frac{1}{R^2 \cdot \left(3 + \frac{\lambda_Q}{R} + \frac{\lambda_Q^2}{R^2}\right)}$$

Die Aufgabe des Klammerausdrucks  $\left(3 + \frac{\lambda_Q}{R} + \frac{\lambda_Q^2}{R^2}\right)$  ist, den allgemeinen Ausdruck  $\frac{\lambda_Q}{R}$  bzw.  $\frac{\lambda_Q^2}{R^2}$  mit einer konkreten Zahl (diesmal die 3) zu vergleichen. Für  $\lambda_Q \ll R$  ist  $\frac{\lambda_Q}{R} \ll 3$  bzw.  $\frac{\lambda_Q^2}{R^2} \ll \ll 3$  man kann sagen: eine einzelne Welle ist in einem Ozean vernachlässigbar (solange man nicht ausgerechnet in dieser einen Welle ertrinkt).

Und also ist für  $R \gg \lambda_Q$  :

$$RD_{Q(R)} = \frac{K_{RM}}{3 \cdot c} \cdot \frac{1}{R^2}$$

In dieser Gleichung steht, dass sich die  $RD_{Q(R)}$  einer Welle in ausreichend großem Abstand vom  $MP_Q$  einer eEL mit  $\frac{1}{R^2}$  ändert. Das entspricht dem Abstandverhalten elektrischer Kräfte.

Für  $\lambda_Q \ll R$  lässt sich die Berechnung des Volumens der Kugelschale der Welle vereinfachen, denn die Kugeloberflächen von  $R^2$  und  $(R + \lambda_Q)^2$  unterscheiden sich nur sehr, sehr wenig. Übertragen auf z.B. ein großes, dünnes Blatt Papier, ist das so, als wären die Ränder etwas schräg geschnitten, so dass die Flächen der Ober- und der Unterseite des Blattes nicht genau gleich groß sind. Der Unterschied der Oberflächen ist vernachlässigbar klein, so dass das Volumen in guter Näherung einfach mit  $R^2 \cdot \lambda$  berechnet werden kann.

Hierzu ein Beispiel: Die Höhe des Lebensraumes ist für die meisten Menschen... sagen wir innerhalb von 20 m über den Boden. Die Wenigen, die darüber oder darunter Leben (!), fallen weg. Die Aufenthalts-Kugelschale ist demnach 20 m dick ( $20m \ll 6300000m$ ), und das bliebe auch dann so, wenn die Erde größer werden würde (z.B. durch ebenso natürliche wie mysteriöser Wachstums-Prozesse – so ähnlich wie bei der Comic-Figur „Der Hulk“, der seine Masse innerhalb von Sekunden nur durch Wut vervielfachen kann; vermutlich sind bei ihm Wut und Masse verschränkt). Hätte die Erde also über Nacht einen Wachstumsschub, und würde sie ihren Radius dabei verdoppeln (die Oberfläche ver-4-fachen), dann hätte sich die Populationsdichte der Menschheit innerhalb ihrer 20 m Kugelschale auf  $\frac{1}{4}$  verringert.

**Endlich: Die Herleitung der wunderbaren**  $\Delta\lambda_E \approx \lambda_E \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_E}$

**Endlich** ist der große Moment da – oder zumindest *ein* großer Moment ist da, obwohl „groß“ ja relativ ist, und eigentlich ist es kein Moment, sondern es sind einige Sätze, die uns etwas mehr über die Entstehung der elektrischen Beschleunigung ( $a_E$ ) erfahren lassen. (Das ist alles sehr aufregend.)

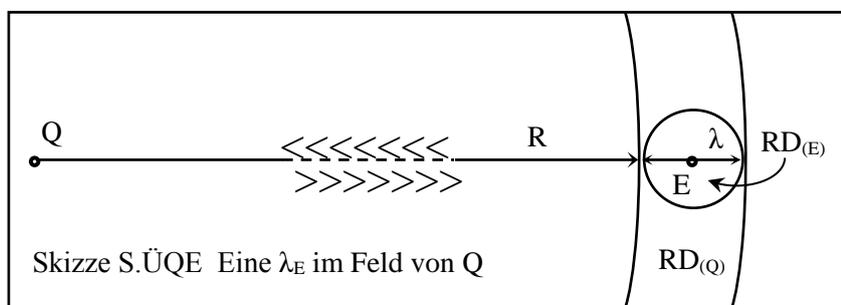
Die elektrische Beschleunigung entsteht, indem sich die Felder der Quelle mit jeder neu entstehenden Welle des Empfängers überlagern (siehe Skizze S.ÜQE), denn dabei werden die Raum-Dichten der Felder der Quelle jeweils mit den Raum-Dichten der Wellen des Empfängers addiert (bzw. subtrahiert, je nachdem, was gerade angenehmer erscheint), so dass sich mit jeder neuen Welle des Empfängers die Raum-Dichte des zur Welle gehörenden Feldes *um* den Wert der Raum-Dichte der Quelle ändert. Und die Änderung einer Raum-Dichte beim Empfänger entspricht einer Änderung seiner Richtungs-Dichte und somit auch seiner Wellenlänge, die wiederum einer Geschwindigkeits-Änderung des Empfängers entspricht (das ist die berühmte  $\Delta v_E$ ).

Die beharrliche Anwesenheit der Felder der Quelle bei der Entstehung der Wellen des Empfängers ist für die elektrische Beschleunigung sehr hilfreich (so ähnlich wie die Sonne für das Wachstum der Pflanzen). Allerdings gilt die  $\frac{1}{R^2}$ -Abstandsabhängigkeit nur für große Abstände ( $R \gg \lambda$ )

zwischen den eELn. Doch das ist in Ordnung, da dieser Zusammenhang auch nur für große Abstände tatsächlich gemessen werden kann – eigentlich sind es sogar gigantisch (Giga= $10^9$ ) große Abstände. Ein Elektron hat die Wellenlänge  $\lambda_e \approx 2,5 \cdot 10^{-12} m$ . Schon im 1000fachen Abstand ist die Abweichung von der idealen  $\frac{1}{R^2}$ -Abhängigkeit vernachlässigbar und praktisch kaum messbar.

Außerdem gibt es bei der Messung elektrischer Kräfte viele meist schwer bestimmbare elektromagnetische Einflüsse. Das ist alles sehr dynamisch und entsprechend ungenau. Es ist, als würde man bei einem Gewitter anhand eines Blicks auf die Wolken die Regenmengen ortsgenau vorhersagen wollen – und vergleichende Experimente mit Gießkannen sind nicht schlüssig.

Solange wir nur große Abstände zwischen den eELn betrachten ( $R \gg \lambda$ ), können wir einen angenehmen Vorteil genießen: wir können die Felder der Quelle für eine Welle des Empfängers als praktisch homogen betrachten. Das erleichtert die Additionen der Raum-Dichten bei den Überlagerungen. So ähnlich wie auch das Gravitationsfeld der Erde in unserem Alltag meistens als homogen angesehen werden kann – man wird kaum ein Wohnungs-Inserat finden, in dem die geringere Schwerkraft im 5. Stock eines fahrstuhllosen Hauses gepriesen wird.



Auch die Berechnung der *Änderungen* der Wellenlängen des Empfängers (durch die Überlagerungen mit den Feldern der Quelle) vereinfacht sich freundlicherweise bei großen Abständen ( $R \gg \lambda$ ) und erlangt durch seine Einfachheit geradezu zeitlos-ästhetische Eleganz (durchaus vergleichbar mit antiken Statuen, eleganter Mode oder teurem Schinken bzw. Schnickschnack).

Es ist schon angeklungen, und weil es für die Änderungen der Wellenlängen der entstehenden Wellen des Empfängers entscheidend ist, soll es hier jetzt verdeutlicht werden: Überlagerungen zwischen eELn können als Vektoradditionen dargestellt werden; dabei entspricht die Richtung des Vektors der Bewegungs-Richtung des Feldes und der Betrag des Vektors entspricht der Raum-Dichte des Feldes (bzw. der Welle). Zusätzlich müssen noch die Orientierungen der Felder berücksichtigt werden, die jeweils aus den Geschwindigkeiten der Quelle bzw. des Empfängers resultieren. Und natürlich ändern sich die Raum-Dichten der Felder, falls ihre MPte Geschwindigkeiten haben – doch für Geschwindigkeiten ist es noch zu früh (die erreichen uns spätestens beim Magnetismus).

Am einfachsten ist es, wenn sich die eELn nicht bewegen (wie bei der Ernte von Baumfrüchten; man stelle sich vor, die Bäume könnten mit ihren Früchten davonlaufen). Bei unbewegten (aber keinesfalls teilnahmslosen) eELn heben sich die Wirkungen der Überlagerungen senkrecht zur Verbindungs-Richtung der Quelle und des Empfängers gegenseitig auf. Das erklärt uns, warum wir uns auf die Raum-Dichte-Änderungen in Richtung der Verbindungs-Richtung beschränken können, die in diesem Fall dann natürlich mit der Bewegungs-Richtung der Felder der Quelle übereinstimmt, und schließlich die Richtungs-Dichte ergibt.

Es ist wie bei einem länglichen Boot, das in der Mitte eines Flusses angebunden ist. Das Wasser drückt von beiden Seiten gleich stark, also orientiert sich das Boot der Länge nach in Fließrichtung. Das zeigt, dass Wasser keine Orientierung hat. Man könnte zwischen den Ufern eine phantastisch große elektrische Spannung anlegen, in der Hoffnung, dass sich die Wassermoleküle ein klein wenig senkrecht zur Fließrichtung orientieren. Dann stünde das Boot schräg im Fluss. Das wiederum würde beweisen, dass der Fluss keinen Gegenfluss hat, entsprechend den Vorder- und Hinter-Feldern der eELn. Dazu bräuchte man so etwas wie „Anti-Wasser“, das interatomar in Gegenrichtung bergauf fließt. Lassen wir's dabei – wir wollen den armen Fischer in seinem Boot nicht weiter verwirren.

Sehen wir uns die Änderung der Raum-Dichte in Richtung der Verbindungsrichtung an. Wir erhalten eine etwas seltsame Größe: eine *Raum*-Dichte entlang einer Strecke. Doch davon lassen wir uns nicht irritieren. Denn es ist genau das, was wir wissen wollen: wie ändert sich die Raum-Dichte in einer bestimmten Richtung, kurz: wie ändert sich die Richtungs-Dichte.

Wir wollen wissen, um wie viel sich die Wellenlänge einer neu entstehenden Welle des Empfängers gegenüber der *vorherigen* Welle durch die Überlagerung mit den Feldern der Quelle in deren Bewegungs-Richtung ändert. Die Wellenlänge einer entstehenden Welle des Empfängers ist umgekehrt proportional zur Raum-Dichte, und das gilt auch für die resultierende Raum-Dichte bei Änderungen der Raum-Dichte durch Überlagerungen. Die dazugehörige Proportionalitäts-Konstante wird bei den Berechnungen herausgekürzt, wir nennen sie also  $K_K$  (Konstante für kurze Zeit).

Die vorherige Welle des Empfängers hatte die Wellenlänge  $\lambda_{E0}$  und die Raum-Dichte  $RD_{E0}$ . Die neu entstehende Welle hat die Wellenlänge  $\lambda_E$  und die Raum-Dichte  $RD_E$ . Die  $RD_E$  ergibt sich aus der Addition der Raum-Dichte der vorherigen Welle ( $RD_{E0}$ ) plus der Raum-Dichte, die das Feld der Quelle, mit dem die Welle gerade überlagert, im Abstand R von der Quelle hat ( $RD_{Q(R)}$ ).

Also ist:

$$RD_{E0} = \frac{K_K}{\lambda_{E0}} \quad \text{und}$$

$$RD_E = RD_{E0} + RD_{Q(R)} = \frac{K_K}{\lambda_E} \quad \Rightarrow \quad \lambda_{E0} \cdot RD_{E0} = \lambda_E \cdot (RD_{E0} + RD_{Q(R)})$$

Diese Gleichung setzen wir in die Änderung der Wellenlänge ( $\Delta\lambda_E$ ) ein:

$$\Delta\lambda_E = \lambda_{E0} - \lambda_E = \lambda_{E0} - \frac{\lambda_{E0} \cdot RD_{E0}}{(RD_{E0} + RD_{Q(R)})} \quad \Rightarrow \quad \Delta\lambda_E = \lambda_{E0} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}} \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}}\right)}$$

Bei großen Abständen zwischen der Quelle und dem Empfänger ( $R \gg \lambda$ ) ist  $\frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}} \ll 1$ , und somit erhalten wir unsere sehnsüchtigst erwartete, klassische Schönheit:

$$\Delta\lambda_E \approx \lambda_{E0} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}}$$

Wir können allerdings in dieser Gleichung die 0 bei  $\lambda_{E0}$  und  $RD_{E0}$  auch weglassen, wichtig ist nur, dass *beide* zur selben Welle gehören:

$$\Delta\lambda_E \approx \lambda_E \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_E} \quad (\text{Gl. } \Delta\lambda_E)$$

(Wenn eine Gleichung eine Bezeichnung erhält, ist sie etwas Besonderes, so ähnlich wie in England auch Häuser Namen haben können, aber nicht müssen; Menschen dagegen haben fast immer einen Namen.)

Die Änderung der Wellenlänge entspricht einer Geschwindigkeits-Änderung ( $\Delta v_E$ ):

$$\Delta v_E = \frac{\Delta \lambda_E}{T_E} \quad (T_E = \text{Periodendauer})$$

Die Beschleunigung des Empfängers ( $a_E$ ) ist somit:  $a_E = \frac{\Delta v_E}{T_E} = \frac{\Delta \lambda_E}{T_E^2}$

### Berechnung der Raum-Menge ☺

Die Raum-Menge, die den MP einer eEL verlässt, oder die von ihm absorbiert wird, ist bei allen eELn immer gleich, dies gilt insbesondere auch für die Quelle und den Empfänger (insofern diese eELn sind und keine Geld-, Wein- oder Drogenquellen und deren Empfänger, oder welche Verwechslungen an dieser Stelle noch möglich erscheinen). Natürlich wäre es schön, diese Raum-Menge berechnen zu können. Wer allerdings hofft, dass die elektrische Beschleunigung eine solche Berechnung ermöglicht, der wird an dieser Stelle erst einmal enttäuscht – und da ist er nicht der einzige. Egal welchen Wert man für die Raum-Menge der Quelle festlegt, der Empfänger hat die gleiche Raum-Menge, womit sich der Quotient  $\frac{RD_Q}{RD_E}$  und somit auch die  $a_E$  nicht ändern, denn mathematisch sind  $\frac{1/4 \text{ eines Kuchens}}{1 \text{ Kuchen}}$  genau so viel wie  $\frac{2*1/4 \text{ eines Kuchens}}{2*1 \text{ Kuchen}}$ . Wir haben bis jetzt einfach noch nicht genug Informationen, um die Raum-Menge zu ermitteln. Die Gravitation wird später aus tiefer, verwandtschaftlicher Verbundenheit weitere Informationen zur Verfügung stellen.

### Verwendung der mittleren Raum-Dichte ☺

Bei der Berechnung der Änderung der Wellenlänge des Empfängers haben wir die *mittlere* Raum-Dichte der entstehenden Welle des Empfängers ( $RD_E$ ) verwendet, die der Quotient aus der Raum-Menge ist, die den  $MP_E$  in einer Periodendauer verlässt oder die von ihm absorbiert wird ( $RM_{E(T)}$ ) und dem Volumen einer Kugel mit dem Radius einer Wellenlänge ( $\lambda_E^3$ ):

$$RD_E = \frac{RM_{E(T)}}{\lambda_E^3}$$

Folglich ist die Wellenlängen-Änderung:

$$\Delta \lambda_E \approx \lambda_E \cdot \frac{RD_Q}{RD_E} = \lambda_E \cdot \frac{RD_Q}{RM_{E(T)}} \cdot \lambda_E^3$$

Leider wissen wir, dass die Raum-Dichte eines Feldes weg vom  $MP_E$  (in radialer Richtung) stark abnimmt, und dieses Wissen steht unserer Seligkeit im Weg, denn wir fragen uns, ob es wohl verantwortungsvoll ist, unter diesen Umständen die mittlere Raum-Dichte zu verwenden?

Um Gewissheit zu erlangen, können wir die Kugel der entstehenden Welle des Empfängers in  $N$  gleichdicke Kugelschalen unterteilen. Die Dicke jeder Kugelschale ist also  $\frac{\lambda_E}{N}$ . Die Zeit, die eine Welle zum Durchqueren einer Kugelschalen benötigt, ist für alle Kugelschalen gleich, nämlich  $\frac{T_E}{N}$ , und somit ist die Raum-Menge in jeder Kugelschale gleich groß, nämlich  $\frac{RM_{E(T)}}{N}$ . Und das Volumen jeder Kugelschale ist immer das Volumen des äußeren Radius der Kugelschale minus des Volumens des inneren Radius:

$$\left( (n+1) \cdot \frac{\lambda_E}{N} \right)^3 - \left( n \cdot \frac{\lambda_E}{N} \right)^3 \quad \text{mit } 0 \leq n \leq N-1$$

Und natürlich überlagert jede Kugelschale mit derselben Raum-Dichte der Quelle ( $RD_Q$ ).

Und jetzt addieren wir einfach die Wellenlängen-Änderungen aller Kugelschalen:

$$\sum_{n=0}^{n=N-1} \Delta\lambda_{En} = RD_Q \cdot \frac{\frac{\lambda_E}{N}}{\frac{RM_{E(T)}}{N}} \cdot \left( \left( \frac{(n+1) \cdot \lambda_E}{N} \right)^3 - \left( \frac{n \cdot \lambda_E}{N} \right)^3 \right) = \frac{RD_Q \cdot \lambda_E}{RM_{E(T)}} \cdot \left( \frac{\lambda_E}{N} \right)^3 \cdot ((n+1)^3 - n^3) =$$

$$\frac{RD_Q \cdot \lambda_E}{RM_{E(T)}} \cdot \left( \frac{\lambda_E}{N} \right)^3 \cdot N^3 = \lambda_E \cdot \frac{RD_Q}{RM_{E(T)}} \cdot \lambda_E^3 = \Delta\lambda_E!$$

Wer genau hinsieht, erkennt, dass einfach nur die Volumina der einzelnen Kugelschalen zum Gesamtvolumen aufaddiert werden.

Unsere irrationalen Sorgen waren tatsächlich vollkommen unbegründet: wir können auch weiterhin die mittlere Raum-Dichte einer entstehenden Welle für die Berechnung ihrer Längen-Änderung verwenden.

Dieses Ergebnis macht uns glücklich, zweifellos. Und das rechtfertigt vielleicht auch die etwas umständliche Berechnung. Doch auch bei einem abweichenden Ergebnis hätten wir weiterhin mit der mittleren Raum-Dichte einer entstehenden Welle gerechnet, da sie bei Überlagerungen die richtigen Ergebnisse liefert. Wir hätten uns dann allerdings überlegen müssen, auf welche abwegige und unnatürliche Weise die Überlagerungen der Felder der Quelle mit den entstehenden Wellen des Empfängers stattfinden. Das ist uns zum Glück erspart geblieben.

Wir beginnen gerade erst, Überlagerungsvorgänge zu verstehen. Zum Glück sind wir es gewohnt, dass unsere Vorstellungen die Realität nur sehr oberflächlich und lückenhaft beschreiben.

Z.B. ist es unwahrscheinlich, dass die Raum-Dichte im MP einer eEL unendlich groß ist. Vielmehr wird sich die Raum-Dichte am MP einem Maximum nähern.

Auch wird die Welle mit ihrer Raum-Menge dem MP<sub>E</sub> nicht entströmen (bzw. in ihn hineinströmen). Vielmehr wird die Welle um den MP<sub>E</sub> herum entstehen.

Wir werden noch viele unserer Vorstellungen anpassen müssen. Das ist Entwicklung. Das kann anstrengend sein, andererseits bringt Veränderung auch Abwechslung.

## Träge Masse

**Widmen** wir uns jetzt dem Phantomschmerz der Physik, der auch träge Masse genannt wird – denn man spürt sie, und doch ist sie nicht da.

Eine eEL besteht einzig und allein aus den Feldern, die sie emittiert bzw. absorbiert. Die Trägheit einer eEL entsteht einzig und allein durch die Zeit, die für eine Wellenlängen-Änderung nötig ist. Und diese Zeit ist einzig und allein die Entstehungsdauer einer Welle, also die Periodendauer. Eine eEL enthält keinerlei zusätzliche substanzartige Verkörperung der trägen Masse. Es gibt keine träge Masse als eigenes Objekt. Es gibt die Trägheit eELn, und die Masse ist nur der Multiplikationsfaktor dieser Trägheit.

Es ist wie bei einem Schmetterling, dessen Farben nicht durch Pigmente entstehen sondern durch Interferenzen in den Rillen seiner Schuppen; so ähnlich wie auch ein schmutziger Ölfilm auf einer Pfütze wunderschöne Interferenzfarben erzeugen kann.

Bei eELn entspricht die Größe der Frequenz der Größe der trägen Masse – das haben wir bereits gesehen. Die Frequenz ist demnach der Multiplikationsfaktor der Trägheit der eELn. Das lässt sich sehr leicht rechnerisch zeigen. Die nötigen Gleichungen kennen wir bereits.

Die Beschleunigung des Empfängers ist:  $a_E = \frac{\Delta\lambda_E}{T_E^2}$

Wobei 
$$\Delta\lambda_E \approx \lambda_E \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_E}$$

Für die Raum-Dichte des Empfängers ( $RD_E$ ) können wir uns auf die einfachste Ausgangssituation beschränken, wenn seine Geschwindigkeit Null ist. Dann genügt:

$$RD_E = \frac{RM_{E(T)}}{\lambda_E^3} \quad \text{mit} \quad RM_{E(T)} = T_E \cdot K_{RM}$$

Wie es ist, wenn sich die Quelle und der Empfänger *nicht* mit der Geschwindigkeit Null bewegen, das sehen wir uns als übernächstes an.

Und die einfachste aller Gleichungen ist auch immer nützlich: 
$$c = \frac{\lambda_E}{T_E}$$

In dieser Phase wird nach eigenem Ermessen eingesetzt. Und nach kurzem Kampf erringen wir das Ziel:

$$a_E = \frac{\lambda_E \cdot RD_{Q(R)}}{\frac{\lambda_E^2 \cdot K_{RM}}{c^2 \cdot \lambda_E^2 \cdot c}} = \lambda_E \cdot \frac{c^3 \cdot RD_{Q(R)}}{K_{RM}} \quad (\text{Gl.aE}\lambda)$$

Da (bei konstanter Masse) Kraft gleich Masse mal Beschleunigung ist, sind Masse und Beschleunigung umgekehrt proportional zueinander. – Wer ein Fahrrad hat, kann sogar 2 Lieder davon singen: wenn sich zusätzlich zum Fahrer eine Person auf den Gepäckträger setzt, dann ist die Beschleunigung beim Anfahren nur noch ½ mal so groß; und beim pumpen der Luft ver-2-facht sich der Druck in der Luftpumpe, wenn sich das Volumen in der Luftpumpe ver-½-facht. Wenn also die träge Masse proportional zur Frequenz ist, dann muss die dazugehörige Beschleunigung ( $a_E$ ) proportional zur Wellenlänge sein (da  $c = \lambda_E \cdot f_E$  ist), wobei das alles eigentlich selbstverständlich ist, also schnell ein kleines Beispiel zu Gl.aEλ:

Es sei, dass der Empfänger **A** die Wellenlänge  $\lambda_{A(0)} = 1m$  hat. Sein MP ( $MP_A$ ) emittiert (und absorbiert) in einer Periodendauer ( $T_A$ ) die Raum-Menge  $RM_A = 1000P$  (das P könnte z.B. für Punkte stehen), und somit ist die mittlere Raum-Dichte:

$$RD_A = \frac{RM_A}{V_A} = \frac{1000P}{1^3m^3} = 1000 \frac{P}{m^3}$$

Es sei auch, dass das Feld der Quelle (jenes, welches gerade mit dem Empfänger überlagert) beim Empfänger die Raum-Dichte  $RD_Q$  hat:

$$RD_Q = 1 \frac{P}{m^3}$$

Da  $RD_Q = \frac{1}{1000} \cdot RD_A$  ist, macht es Sinn,  $\lambda_{A(0)}$  in 1000 Längeneinheiten zu unterteilen (die in Skizze S.E1λ2λ nur angedeutet sind, und der lange senkrechte Strich auf der linken Seite soll das Feld der Quelle darstellen, das sich mit LG ( $c_Q$ ) bewegt).

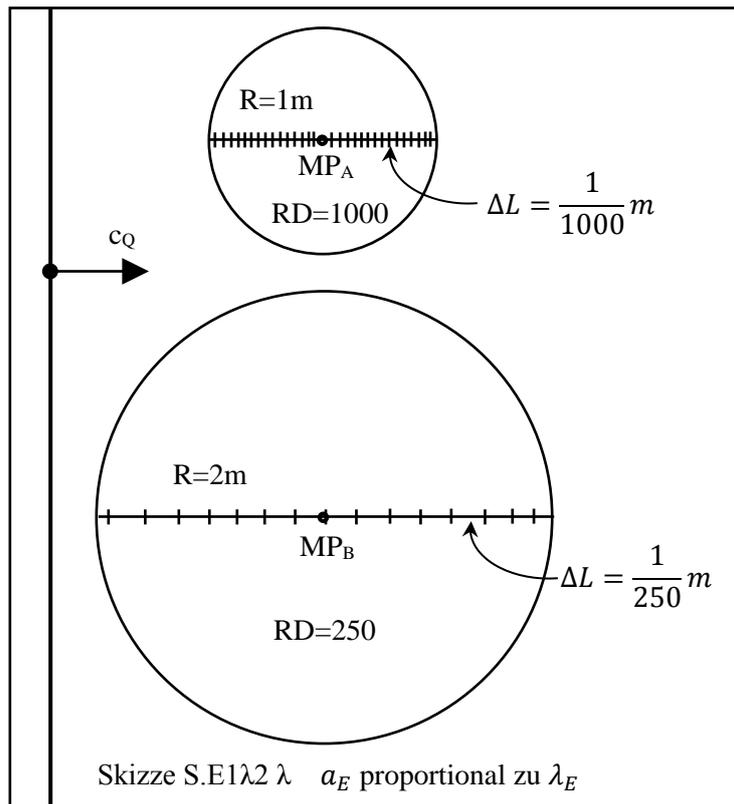
Es sei, dass die Raum-Dichten der Quelle und des Empfängers rechts vom  $MP_A$  addiert werden, und so verringert sich die  $\lambda_{A(0)}$  dort in guter Näherung um:

$$\Delta\lambda_A = \frac{RD_Q}{RD_A} \cdot \lambda_{A(0)} = \frac{1}{1000} \cdot \lambda_{A(0)} = 1mm$$

Sie ist dann also  $\lambda_{A(rechts)} = 999mm$ .

Und links vom  $MP_A$  ist sie dann also  $\lambda_{A(links)} = 1001mm$ .

Und somit bewegt sich der  $MP_A$  (in guter Näherung) mit  $\frac{1}{1000}$  LG nach rechts.



Beim Empfänger **B** sei  $\lambda_{B(0)} = 2m$ , woraus wir flugs folgern:  $T_B = 2 \cdot T_A$ . Die von einem MP emittierte (und absorbierte) Raum-Menge ist immer gleich, folglich ist:

$$RD_B = \frac{2 \cdot 1000P}{2^3 m^3} = 250 \frac{P}{m^3} \quad (\text{und flugs: } RD_B = \frac{1}{4} \cdot RD_A)$$

Es sei, dass **A** und **B** gleich weit von der Quelle entfernt sind, und so ist für beide:

$$RD_Q = 1 \frac{P}{m^3}$$

Und so ist die Wellenlängen-Änderung für **B**:

$$\Delta\lambda_B = \lambda_{B(0)} \cdot \frac{1}{250} = 2 \cdot \lambda_{A(0)} \cdot \frac{1}{250} = 8mm$$

Bezogen auf  $\lambda_{A(0)}$  ist das:  $\frac{\lambda_{A(0)} \cdot \Delta\lambda_B}{\lambda_{B(0)}} = \frac{1000 \cdot 8}{2000} mm = 4mm$

Bei **A** ist die Wellenlängen-Änderung 1mm pro Meter und bei **B** ist sie 4mm pro Meter. Je kleiner die Raum-Dichte des Empfängers ist, umso stärker wirkt sich die Überlagerung mit den Feldern der Quelle aus. – Das ist oft so: Wenn z.B. von 10 000 Ameisen 2 sterben, so ist das tragisch, doch die Kolonie könnte überleben. Wenn von 2 Ameisen 2 sterben...

Die Längen-Änderung pro Strecke ist bei **B** 4 mal so groß wie bei **A**, die Beschleunigung allerdings ist bei **B** nicht 4 mal so groß wie bei **A**, denn die Entstehung der Welle dauert bei **B** doppelt so lange wie bei **A**, und somit ist die Beschleunigung bei **B** nur 2 mal so groß wie bei **A** – doch das wussten wir schon lange, seit wir erfahren haben, dass die Masse von **B** nur  $\frac{1}{2}$  mal so groß ist wie die von **A** ( $\lambda_B = 2 \cdot \lambda_A \Rightarrow f_B = \frac{1}{2} \cdot f_A$ ).

Hierzu noch eine kleine Veranschaulichung aus dem wahren Leben: Wir stellen uns zwei lange Ruderboote vor, die gegeneinander antreten. Im Boot A, der „Hering“, sitzen 1000 Ruderer. Einer der Ruderer ist mit der Konkurrenz liiert und tut nur so, als würde er rudern – das verringert die

Geschwindigkeit der „Hering“ um 1/1000. Im Boot B, dem „Walross“, sitzen 250 Ruderer, die aber alle 4-mal so groß und stark sind wie die „Heringe“ von Boot A. Deswegen müssten beide Boote in etwa gleich schnell sein. Auch im „Walross“ sitzt ein Saboteur, der wahrscheinlich mit einem „Hering“ liiert ist, und der versucht, nur so zu tun, als würde er rudern. Wegen seiner enormen Kraft merkt er dabei nicht, dass er immer noch zur Hälfte mitrudert. Dadurch verringert sich die Geschwindigkeit der „Walross“ nur um  $1/2 * 1/250 = 1/500$ . Nichts ist bei Sportwetten wichtiger, als die richtigen Informationen zu haben, und zu wissen, wie man damit rechnet. Und, wir haben es ja gesehen, das ist nicht nur bei Sportwetten so.

Das kleine Rechenbeispiel macht uns auf einen interessanten Zusammenhang aufmerksam: Wenn sich die Wellenlänge des Empfängers ver-2-facht, dann ver-8-facht sich die Wellenlängen-Änderung ebenso wie das Volumen der Welle.

Das ist Grund genug, dass wir uns die Gleichung zur Wellenlängen-Änderung (Gl.  $\Delta\lambda_E$ ) noch einmal ansehen (es ist schön, dass wir sie haben):

$$\Delta\lambda_E \approx \lambda_E \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_E}$$

Wir kennen bereits alle Bestandteile:

$$RD_E = \frac{RM_E}{\lambda_E^3} \quad \text{mit} \quad RM_E = T_E \cdot K_{RM} = \frac{\lambda_E}{c} \cdot K_{RM} \quad \text{folgt} \quad RD_E = \frac{K_{RM}}{c \cdot \lambda_E^2}$$

Und so ist: 
$$\Delta\lambda_E \approx \lambda_E^3 \cdot RD_Q \cdot \frac{K_{RM}}{c}$$

Tatsächlich: Die Wellenlängen-Änderung bei Überlagerungen ist proportional zum Volumen der Welle.

Hierin erkennen wir wieder den dreidimensionalen Charakter der Überlagerungen. – Obwohl selbst ein Nostradamus zu solch einer Erkenntnis hätte kommen können, zumal er gut darin war, Zeichen zu erkennen und zu deuten.

Im Ernst, ein solcher Zusammenhang ist nur ein kleines Puzzleteil in einem Puzzle, dessen Teile durch Überlagerungen zusammengefügt werden müssen, damit sie eine Schatzkarte ergeben – als wenn normale Puzzles nicht schon schwer genug wären.

**Nachdem** hier bereits so viel über die Trägheit geschrieben wurde, muss auch **Higgs** erwähnt werden – gemeint ist natürlich sein berühmtes Higgs-Boson und nicht Herr Higgs persönlich (der kleine Scherz musste sein). Wenn Teilchen grundsätzlich schwingende RaumZeit sind, dann werden auch die Teilchen, die bei den Teilchenkollisionen entstehen, schwingende RaumZeit sein. Und es erscheint nur natürlich, dass die Masse-Frequenzen der kollidierenden Teilchen großen Einfluss auf die bei der Kollision entstehenden Teilchen haben. Das Higgs-Teilchen könnte ein kurzlebige Teilchen – vielleicht sogar nur ein Schwingungsfragment – sein, das *immer* bei Teilchenkollisionen entsteht, und dessen Frequenz an die Masse-Frequenz gebunden ist.

Wir kennen das auch aus dem Alltag: Wenn z.B. ein Stein mit einer Glasscheibe kollidiert, dann verwandeln sich die Glassplitter auch nicht im Blumen – sie bestehen weiterhin aus Glass. Und auch aus dem Stein wird kein Schmetterling. Selbst dann, wenn auch der Stein durch die Kollision zertrümmert wird, werden aus den Trümmerstückchen keine kleinen Marienkäfer.

### **Also**

**Das** elektrische Feld einer eEL schwingt mit seiner Masse-Frequenz, es hat eine Raum-Menge und eine dazugehörige Raum-Dichte, und es hat eine Orientierung.

eELn bewegen sich gegenseitig durch Überlagerungen, bei denen sich ihre Raum-Dichten addieren, und sie beschleunigen Welle für Welle, wobei die Frequenz ihrer Wellen für die elektrischen Kräfte keine Bedeutung hat.

Ihre Trägheit (ihre träge Masse) entsteht ganz automatisch aus der Art der Additionen ihrer Raum-Dichten bei ihren Überlagerungen zur Beschleunigung.

eELn sind nichts als schwingende RaumZeit, und doch erfüllen sie alle Erwartungen. Fast schon wundert es mich, dass sie nicht auch singen und tanzen können.

## Magnetismus

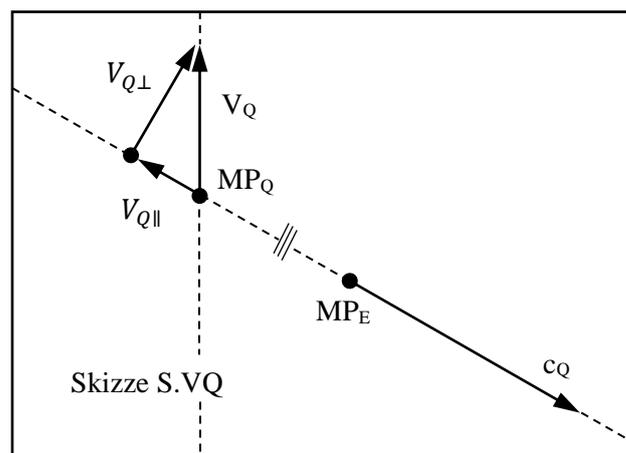
### Die Geschwindigkeit der Quelle ( $V_Q$ )

Für die Erarbeitung der bisherigen Grundlagen, die wunderbar sind, genügte es meistens, stillstehende eELn zu betrachten. Wenn sich eELn bewegen – und vor allem die kleinen Elektronen lieben es, sich zu bewegen – dann entstehen ganz neue Phänomene, insbesondere der Magnetismus. Solange wir (und der Rest der Welt) eELn noch als einfache Punkt-Ladungen angesehen haben, mussten wir die Entstehung der magnetischen Kräfte einfach als gegeben hinnehmen (so ähnlich, wie unsere Vorfahren die Dunkelheit bei Nacht hinnehmen mussten, ungekochtes Essen, Kleidung ohne Reißverschlüsse und Autos ohne Räder). Nachdem wir jetzt erkannt haben, dass eELn aus schwingenden RaumZeit-Feldern bestehen, die sich gegenseitig überlagern, erhalten wir den Magnetismus wie selbstverständlich durch die Geschwindigkeiten der eELn. – Überraschend ist es allerdings immer noch, dass da plötzlich neue Kräfte auftauchen: Als wenn Superman seine Superkräfte erst dann erhält, wenn er sie einsetzt.

Bei der Quelle interessiert uns für den Magnetismus nur der Winkel  $\varphi_{or(Q)}$  in der Orientierung ihrer Felder, den wir bereits kennen gelernt haben, und der insbesondere senkrecht zur Geschwindigkeit des MPs einer eEL (z.B. der Quelle) entsteht.

Die Quelle hat sich ihre Geschwindigkeit nicht aus ihrer eigenen Rippe erschaffen. Die Geschwindigkeit der Quelle wurde von fernen Kräften jenseits der Quelle bewirkt und der Quelle gegeben. Nur ein Münchhausen konnte sich an seinen eigenen Haaren aus dem Sumpf ziehen. Elementarteilchen, die von selbst beschleunigen, sind noch nicht bekannt – das wären dann Münchhausen-Teilchen; und bei Maschinen, die Energie aus dem Nichts erzeugen, ist es Münchhausen-Energie.

Die Geschwindigkeit (des  $MP_Q$ s) der Quelle ist eine *zusätzliche* Geschwindigkeit, die zusätzlich zur LG, mit der sich die Felder der Quelle bewegen, existiert. Und dem entsprechend erzeugen die Felder der Quelle durch diese zusätzliche Geschwindigkeit auch *zusätzliche* Wellenlängen-Änderungen beim Empfänger, zusätzlich zu denen einer ruhenden Quelle. Es ist ein bisschen wie Weihnachten.



Wir haben bereits gesehen, dass sich bei ortstreuen (ruhenden) eELn die Wellenlängen des Empfängers durch die Felder der Quelle nur in Richtung der Verbindungslinie der Quelle mit dem Empfänger ( $\overline{QE}$ ) ändern. Da bietet es sich doch an, die Geschwindigkeit der Quelle ( $V_Q$ ) in zwei

Komponenten zu zerlegen: eine Komponente parallel zur  $\overline{QE}$  (das ist  $V_{Q\parallel}$ ) und eine senkrecht zur  $\overline{QE}$  (das ist  $V_{Q\perp}$ ), siehe Skizze S.VQ.

### Die parallele Komponente der Geschwindigkeit der Quelle ( $V_{Q\parallel}$ )

Als Erstes sehen wir uns die  $V_{Q\parallel}$  an. Ihre Auswirkungen sind schockierend; das ist leider nicht übertrieben, wer zu Überreaktionen neigt, sollte diesen Teil der Arbeit vielleicht besser überspringen.

Die Raum-Dichte eines Feldes ändert sich durch eine Geschwindigkeit ( $V_Q$ ) in derselben Weise wie seine Frequenz. Bei der trägen Masse ( $m_t$ ) haben wir gesehen, dass die mittlere Frequenz aus Vorder- und Hinter-Feld in Richtung einer Geschwindigkeit (das könnte... z.B....eine  $V_Q$  sein)

relativistisch größer wird, bei der  $V_Q$  um den Faktor  $\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v_Q^2}{c^2}}}$ . Es ist vollkommen unausweichlich,

dass sich auch die Raum-Dichte um den selben Faktor ändert. Und wenn die Raum-Dichte der Quelle größer wird, dann wird auch die Wellenlängen-Änderung beim Empfänger größer ( $\Delta\lambda_E = \lambda_E \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_E}$  man beachte  $RD_{Q(R)}$ ; das ist übrigens Gl.  $\Delta\lambda_E$  aus dem (vorherigen) Kapitel zur elektrischen Kraft). Dieser schockierende Zusammenhang erscheint wie ein lachender Springteufel aus einer Box: Wenn sich eine eEL bewegt, dann wird ihre elektrische Kraft in Richtung ihre Geschwindigkeit relativistisch größer.

Relativistisch größer bedeutet: im Alltag relativ klein. Solange die Geschwindigkeit der Quelle deutlich kleiner ist als die LG, gleichen sich die Änderungen der Raum-Dichten ihrer beiden Felder in Richtung ihrer Geschwindigkeit praktisch aus. Wenn die Richtungs-Dichte des einen Feldes der Quelle um denselben Betrag zunimmt wie die des anderen Feldes abnimmt, bleibt die elektrische Kraft gleich, was leicht zu verstehen ist: Die Wellenlängen-Änderungen, die durch die *beiden* Felder der Quelle bei *einem* Feld des Empfängers auf der gleichen Seite des Empfängers bewirkt werden, *addieren* sich. Es ist wie im wahren Leben: Verluste und Gewinne gleichen sich aus. Man verliert Familie, Wohnung, Geld und Gesundheit, und man gewinnt Erfahrung. Wer es schafft, dabei gleich zu bleiben, der ist ein Proton oder ein Elektron.

Den Elektronen in Atomen werden recht großen Geschwindigkeiten zugeschrieben ( $\approx 2 \cdot 10^4 \frac{m}{s}$ ).

Da macht sich die Verstärkung der elektrischen Kraft in Bewegungs-Richtung bereits bemerkbar und man könnte vermuten, dass Atome, alles in allem, immer ein klein wenig negativ geladen sind – und mit ihnen alle Materie, die es gibt. Das hätten wir bestimmt schon bemerkt.

Tatsächlich aber wird dieser verstörende Effekt ausgeglichen, wenn wir nicht nur die relativistische Änderung der mittleren Raum-Dichte *in* Bewegungs-Richtung der eEL betrachten, sondern auch die *senkrecht* zur Bewegungs-Richtung.

Sehen wir uns das genauer an: Durch die Geschwindigkeit einer eEL (die eine Quelle sein kann) vergrößert sich, wie wir seit langem wissen, ihre Periodendauer ( $T_{rel}$ ) um den relativistischen

Faktor ( $T_{rel} = T_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v_Q^2}{c^2}}}$  wobei  $T_0$  für  $V_Q = 0$  ist). Wenn die Periodendauer relativistisch

größer wird, dann hat das eine schwerwiegende und somit grundlegende Bedeutung: die gleichbleibende Raum-Menge einer Welle wird in längerer Zeit emittiert bzw. absorbiert.

Schlussfolgerung: die Raum-Dichte wird kleiner. Es ist, als müsste man plötzlich mit einer Flasche Wasser nicht mehr eine Stunde sondern eine Woche auskommen (was meistens ausgerechnet dann passiert, wenn man besonders viel Wasser bräuchte). Das klingt jetzt sehr negativ. Doch es hat

auch Vorteile: man schwitzt weniger und muss sich seltener die Nase pudern, oder wie man das sonst nennt.

Und tatsächlich freut uns diese relativistische Erhöhung der Periodendauer. Denn *in* Bewegungs-Richtung einer eEL *verringert* diese relativistische Erhöhung der Periodendauer die nicht-relativistische Erhöhung der mittleren Raum-Dichte, so dass schließlich die relativistische Erhöhung der mittleren Raum-Dichte resultiert (das haben wir bereits im Kapitel zur elektrischen Kraft im Unterkapitel zur Grund-Frequenz gesehen, die der relativistischen Masse gleich ist). Und *senkrecht* zur Bewegungs-Richtung (wo wir den Winkel  $\varphi_{or}$  haben) verringert sich die Raum-Dichte einfach nur um den Faktor  $\sqrt{1 - \frac{v_Q^2}{c^2}}$ . Kurzum: die Erhöhung der Raum-Dichte in Bewegungs-Richtung ist umgekehrt proportional zur Verringerung senkrecht zur Bewegungs-Richtung.

In einem Atom gleichen sich die unterschiedlichen Änderungen der Raum-Dichten *mehr oder weniger* aus. Immerhin gehen Atome nur Verbindungen ein, weil sie *nicht* zu jedem Zeitpunkt und in jede Richtung immer genau ausgeglichen sind. Wir wissen ja längst, dass Atome viel komplizierter sind, als es sich mit Punkt-Ladungen beschreiben lässt.

Ganz allgemein erkennen wir immer mehr, dass eELn in ihrem Verhalten deutlich kompliziertere sind, als auf einen ersten, oberflächlichen Blick erkennbar wird. Wie bei einer Bilderbuch-Familie, die es auch nur in Bilderbüchern gibt.

### Die senkrechte Komponente der Geschwindigkeit der Quelle ( $V_{Q\perp}$ )

Als nächstes sehen wir uns endlich die  $V_{Q\perp}$  an, die den für den Magnetismus so heiß begehrten Winkel  $\varphi_{or(Q)}$  erzeugt, mit  $\varphi_{or(Q)} = \tan^{-1} \frac{V_{Q\perp}}{c}$  ( $c = LG$ ).

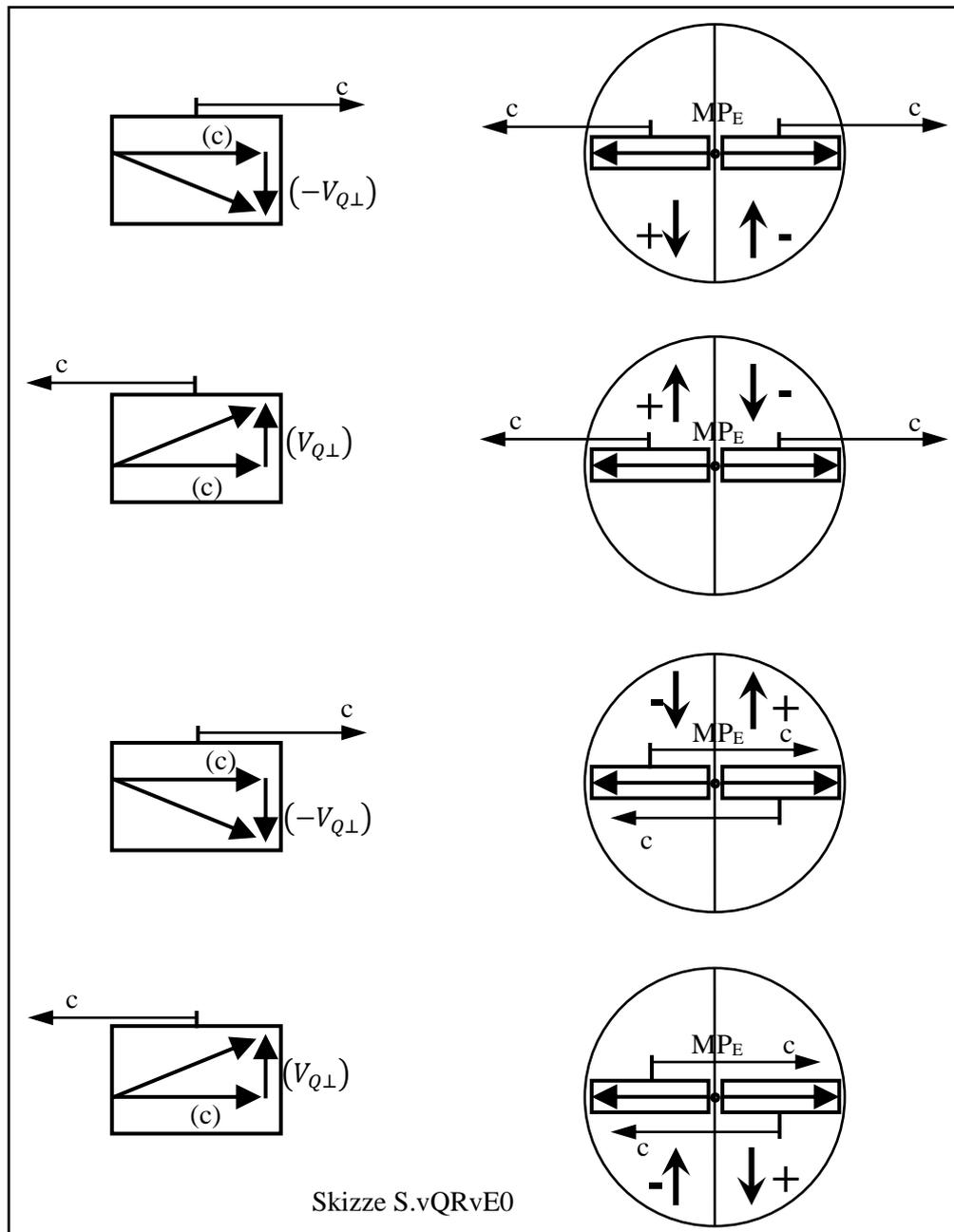
Die  $V_{Q\perp}$  bewirkt zusätzliche Wellenlängen-Änderungen ( $\Delta\lambda_E$ ) beim Empfänger, die zusätzlich zu den elektrostatischen Wellenlängen-Änderungen existieren (die Elektrostatik ist wie das Stillleben in der Malerei, und die Elektrodynamik ist wie der 3-D-Film, und die Relativität zu berücksichtigen, ist wie in künstlerisch anspruchsvollen Filmen, mit verzerrter Optik und waghalsigen Zeitsprüngen, und diese Arbeit hier ist wie ein Comic, vielleicht wie „Asterix und Obelix“ oder wie „Lucky Luck“).

Die zusätzlichen Wellenlängen-Änderungen sind – genau wie die  $V_{Q\perp}$ , durch die sie entstehen – senkrecht zur Richtung der Verbindungslinie zwischen der Quelle und dem Empfänger ( $\overline{QE}$ ), in der sich auch die Felder der Quelle mit LG bewegen.

Erkennbar werden die zusätzlichen Wellenlängen-Änderungen an den Orientierungen der Felder der Quelle, denn die, und sonst niemand, enthalten letztendlich den Winkel  $\varphi_{or(Q)}$ .

Die zusätzlichen, senkrechten Wellenlängen-Änderungen sollen die magnetischen Kräfte erzeugen. Solange sich der Empfänger nicht bewegt, sollte es folglich so sein, als würde es den Winkel  $\varphi_{or(Q)}$  in den Feldern der Quelle nicht geben. – Als wenn einem die aus einer Schusswaffe abgefeuerten Kugeln nichts anhaben können, solange man sich nicht bewegt – das ist geradezu unheimlich. Jedenfalls müssen sich die senkrechten Wellenlängen-Änderungen des Vorder- und Hinter-Feldes der Quelle an dem standpunkt-treuen Empfänger gegenseitig aufheben. Das überprüfen wir (das mit den senkrechten Wellenlängen-Änderungen, nicht das mit den Kugeln), in dem wir uns die 4 möglichen Teilüberlagerungen einer Standardsituation ansehen, die in Skizze S.vQRvE0 dargestellt sind. (Ohne jemanden beleidigen zu wollen, einfach nur aus persönlicher Erfahrung, hier eine kleine Erinnerung, damit es keine Irritationen beim Betrachten der Skizze gibt: Die Orientierungen zeigen uns zuallererst die Änderungen der Raum-Dichten bei Überlagerungen.

In der Skizze allerdings sind die *Wellenlängen-Änderungen* ( $\Delta\lambda_E$ ) dargestellt (als dicke, fette, vorzeichenbehaftete Pfeile über die noch zu reden sein wird), und die  $\Delta\lambda_E$ 's sind umgekehrt proportional zu den Raum-Dichten. Falls jetzt doch irgendjemand beleidigt ist, dann soll er sich einen freundlich zwinkernden Smiley vorstellen – dann ist hoffentlich alles wieder gut.)



In der ersten Präsentation (das ist das oberste Bild in S.vQRvE0) besteht die Quelle mit einem einfachen Vorder-Feld, das stilsicher als Rechteck dargestellt ist, mutig versehen mit einem Richtungspfeil für die LG ( $c$ ). Der gewollt gewinkelte Orientierungs-Pfeil im Inneren komponiert sich durch zwei eigenwillige Pfeile, die in harmonisierender *Verhältnismäßigkeit* zur LG ( $c$ ) und zur  $V_{Q\perp}$  stehen (diese geradezu klassische Verhältnismäßigkeit wird durch die in formeinfachen Klammern stehenden ( $c$ ) und ( $V_{Q\perp}$ ) angedeutet). Wir erkennen sofort, dass die Quelle positiv, sehr sehr positiv ist, und dass sie weit weg bei Links ist.

Auch der Empfänger ist positiv. Die Unbeweglichkeit seines Mittelpunkts setzt einen ästhetischen Kontrapunkt. Sein Feld wird in archaischer Ordnung streng stilisiert immer als Kreis dargestellt.

Das Wunder der Überlagerung geschieht sowohl links als auch rechts vom  $MP_E$  des Empfängers.

Die Wellenlängen-Änderungen in paralleler Richtung zur LG der Felder der Quelle sind wie die elektrostatischen Wellenlängen-Änderungen, sie sind altbekannt, sie sind langweilig, und wir ignorieren sie.

Und so bleibt nur, die senkrechte Richtung zu entscheiden. Die Wellenlängen-Änderungen der senkrechten Richtung folgen dem Vorzeichen der dazugehörigen elektrostatischen Wellenlängen-Änderungen. Die senkrechte Richtung hat kein eigenes Vorzeichen. Sie ist nur ein zusätzliches Gestaltungselement, das durchaus begehrenswert aber ohne eigene LG ist. Die senkrechte Richtung der Orientierung bewegt sich mit der LG ihres Feldes. Und nur die Komponente der Orientierung, die *parallel* zur LG des Feldes ist, entscheidet über das Vorzeichen, nur sie. Die senkrechte Richtung ist genau genommen nicht einmal eine eigene Überlagerung. Und doch bewirkt auch sie bei jeder Überlagerung zwischen zwei Feldern eine zusätzliche Wellenlängenänderung. Die Richtung dieser zusätzlichen Wellenlängen-Änderung ist wenig originell und stimmt einfach nur mit der Richtung der senkrechten Komponente der Orientierung des Feldes der Quelle überein. Zumindest beim Vorder-Feld des Empfängers. Beim Hinter-Feld des Empfängers ist es natürlich genau entgegengesetzt – wie immer beim Hinter-Feld, diesem antikapitalistischen Kapitalisten. Beim Hinter-Feld des Empfängers ist die Richtung der zusätzlichen, senkrechten Wellenlängen-Änderung genau entgegengesetzt zur Richtung der senkrechten Komponente der Orientierung des Feldes der Quelle. Im Beispiel einer positiven eEL (wie hier bei unserer Quelle) ist die Richtung der senkrechten Komponente der Orientierung des *Vorder-Feldes* gleich mit der Richtung des bösen Klons der  $V_{Q\perp}$ , das ist die  $-V_{Q\perp}$ .

Ein interessantes Detail für diese Situation hier, das nicht übersehen werden sollte, ist, dass die senkrechte Orientierung eines Feldes der Quelle eine Welle des Empfängers in derselben Richtung (also senkrecht) ändert, sowohl linksseitig, wie auch rechtsseitig.

Es wird Zeit, kleine, fette (und in diesem Beispiel) senkrechte Pfeile mit Vorzeichen zu verteilen, für das Ergebnis. Diese kleinen, fetten Pfeile sollen keine echten Vektoren sein – sie sehen einfach nur nett aus.

Die *Position* dieser kleinen, fetten Pfeile innerhalb der Welle des Empfängers (die als Kreis dargestellt ist) zeigt, in welcher Richtung sich die Welle des Empfängers ändert. Und das Vorzeichen zeigt, ob die Wellenlänge des Empfängers in dieser Richtung größer oder kleiner wird. Und auch die *Richtung* der kleinen, fetten Pfeile zeigt die Richtung an, in der sich die Wellenlänge des Empfängers ändert, und ob die Welle des Empfängers größer oder kleiner wird. Die *Länge* der kleinen, fetten Pfeile korrespondiert mit dem Betrag der Wellenlängen-Änderung des Empfängers. – Die Versuchung erscheint groß, die kleinen nach oben und unten weisenden Pfeile auch mit moralischen Eigenschaften zu verknüpfen, allerdings kann die Skizze problemlos um  $180^\circ$  gedreht werden...

Da der Empfänger (noch) keine Geschwindigkeit hat, ist er (immer noch) vollkommen symmetrisch, oder, anders herum gesehen, da der Empfänger (immer noch) vollkommen symmetrisch ist, hat er (noch) keine Geschwindigkeit. Jedenfalls sind seine Wellen kugelförmig. – Es ist ein wenig so, als würde sich der Pfeil eines Bogenschützen erst beim Abschießen von einer runden Kugel in einen Pfeil verwandeln, dessen Spitze den Winkel  $\varphi_{or}$  hat.

Die Symmetrie bedingt, dass die *Beträge* der senkrechten Wellenlängen-Änderungen des Empfängers gleich groß sind – und wir wissen bereits, dass die Vorzeichen entgegengesetzt sind. Beides zusammen ist unaussprechlich (schreiben lässt es sich dennoch) langweilig, führt es doch dazu, dass sich die senkrechten Wellenlängen-Änderungen gegenseitig aufheben.

Und es ist sogar noch viel viel unaussprechlicher. Bei einem Empfänger ohne Geschwindigkeit heben sich auch in den drei weiteren Teilüberlagerungen (siehe S.vQRvE0) die senkrechten Wellenlängen-Änderungen gegenseitig auf. Beim Hinter-Feld der Quelle wirkt sich die  $V_{Q\perp}$  genau entgegengesetzt auf die Orientierung aus als beim Vorder-Feld. Doch auch beim Hinter-Feld der Quelle resultieren die senkrechten Wellenlängen-Änderungen des Empfängers zu Null, und das nicht nur beim Vorder-Feld des Empfängers sondern sogar beim Hinter-Feld des Empfängers. Wie man es auch betrachtet, das senkrechte Resultat ist immer Null, immer Null.

Das kann nur eine einzige Schlussfolgerung ergeben: wir wollen, dass sich der Empfänger bewegt – wir wollen sehen, was passiert, wenn der Empfänger eine  $V_E \neq 0$  hat.

### Als nächstes bewegt sich auch der Empfänger (mit $V_E$ )

Auf dringenden Wunsch (und ganz ohne Trinkgeld) sehen wir nun einen Empfänger, der sich bewegt.

Die Gerade, die den Empfänger mit der Quelle verbindet, ist keine Wegwerfgerade. Nachdem wir sie für die Quelle nutzten, können wir sie jetzt für den Empfänger wiederverwenden. Und so teilen wir die Geschwindigkeit des Empfängers ( $V_E$ ) in zwei Komponenten: eine parallel zur Verbindungslinie (das ist  $V_{E\parallel}$ ) und eine dazu senkrechte (das ist  $V_{E\perp}$ ).

### Wir beginnen mit der parallelen Komponente der $V_E$ also mit der $V_{E\parallel}$

Wir beginnen mit der parallelen Komponente, da in ihrer Richtung diejenige Überlagerung stattfindet, die zur elektrischen Kraft führt, und damit kennen wir uns bereits aus – die besten und auch gewolltesten Ergebnisse erzielt man meist dann, wenn man die Gebrauchsweise des zu verwendenden Werkzeugs schon kennt.

Die  $V_{E\parallel}$  verändert die Wellenlänge des Empfängers in ihrer Richtung (wie wir inzwischen mehrfach wissen, falls man etwas mehrfach wissen kann). Sie ist:

$$\lambda_E = \lambda_{E0} \cdot \frac{(c \pm V_{E\parallel})}{c}$$

wobei  $\lambda_{E0}$  die Wellenlänge bei  $V_E = 0$  ist (und  $c$  steht nicht für Kokosnuss sondern für LG).

Die  $V_{E\parallel}$  ändert auch die Raum-Dichte ( $RD_E$ ) in ihre Richtung (anders gesagt: es ändert sich die Richtungs-Dichte des Empfängers, was bei dieser Art der Überlagerung zwischen eELn immer so ist, was bereits erläutert wurde, und was dennoch wohl nie zum Ohrwurm werden wird). Die  $RD_E$  ist umgekehrt proportional zur  $\lambda_E$ . Sie ist:

$$RD_E = RD_{E0} \cdot \frac{c}{(c \pm V_{E\parallel})}$$

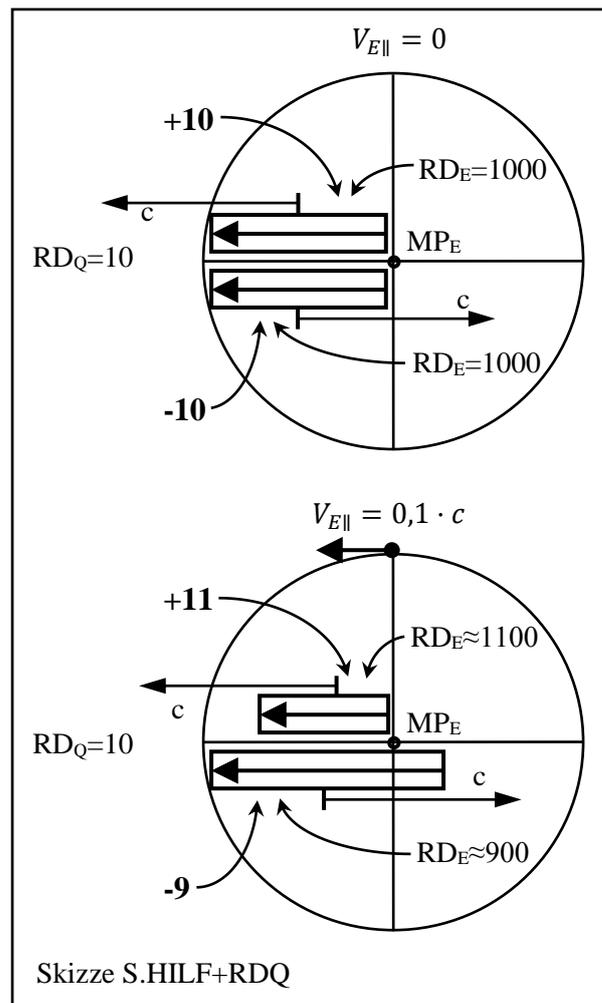
wobei  $RD_{E0}$  die Raum-Dichte bei  $V_E = 0$  ist (und  $c$  steht nicht für Kaugummi sondern für Kokosnuss).

Wir sehen, und wissen es sowieso, dass der Betrag der  $V_{E\parallel}$  zur LG addiert oder von ihr subtrahiert wird, entsprechend dem, dass sich die Raum-Dichten des Vorder- und Hinter-Feldes des Empfängers entgegengesetzt ändern. So viel wie das eine Feld größer wird, so viel wird das andere Feld kleiner. Und die Überlagerung des Empfängers mit einem Feld der Quelle passt sich den Raum-Dichte-Änderungen (die durch die  $V_{E\parallel}$  entstehen) der Felder des Empfängers an; sie ändert sich in gleicher Weise. Je größer die Raum-Dichte einer Welle des Empfängers in Richtung der Überlagerung durch die  $V_{E\parallel}$  wird, umso größer wird auch der Betrag der Raum-Dichte, der bei der

Überlagerung durch ein Feld der Quelle zur Raum-Dichte der Welle des Empfängers addiert oder von ihr subtrahiert wird. Und je kleiner.... man ersetze im Vorherigen „größer“ durch „kleiner“.

Die Raum-Dichten des Vorder- und Hinter-Feldes des Empfängers ändern sich entgegengesetzt, so dass die *Summe* beider Raum-Dichten näherungsweise gleich bleibt (zumindest bei  $V_{E\parallel} \ll c$ ). Gleiches gilt für die Beträge der Raum-Dichten eines Feldes der Quelle, die entweder zum Vorder-Feld des Empfängers addiert und vom Hinter-Feld subtrahiert oder die vom Vorder-Feld subtrahiert und zum Hinter-Feld addiert werden: die Summe der Beträge bleibt (näherungsweise) gleich. Denn der Betrag der Raum-Dichte der Quelle, der zum einen Feld des Empfängers addiert wird, hat sich durch die  $V_{E\parallel}$  genau entgegengesetzt zum Betrag geändert, der vom anderen Feld subtrahiert wird. Und das muss auch so sein, da sich die Raum-Dichten des Empfängers im Mittel (näherungsweise) um den tatsächlichen Wert der Raum-Dichte eines Feldes der Quelle ändern müssen. – Was dem einen recht ist, ist dem anderen billig, in der Summe gleicht sich das aus. Je größer der Fahrradweg des einen wird, umso kleiner wird der Gehweg des anderen. Je größer der Müllplatz des einen wird, umso kleiner wird der Park des anderen. Je größer die Vorfahrt des einen ist, umso kleiner ist das Auto des anderen. Wird einer zu Unrecht zum Tode verurteilt, bleibt ein anderer zu Unrecht frei – in der Summe...

In der kleinen Hilfsskizze S.HILF+RDQ ist symbolisch und zum besseren Verständnis dargestellt, wie sich der Betrag ändert, der durch die Überlagerung mit einem Feld der Quelle zu den Raum-Dichten des Empfängers addiert bzw. von ihnen subtrahiert wird. Es ist nur ein Feld der Quelle und nur die linke Seite des Empfängers zu sehen.



Es war kein Zufall, dass wir uns  $\lambda_E$ ,  $RD_E$  und  $RD_{Q(R)}$  im Lichte der  $V_{E\parallel}$  angesehen haben. Alle drei Größen kommen in der Gleichung zur Wellenlängen-Änderung ( $\Delta\lambda_E$ ) vor, die da geschrieben wurde:

$$\Delta\lambda_E = \lambda_E \cdot \frac{RD_{QVE(R)}}{RD_E}$$

wobei  $RD_{QVE(R)}$  der durch die  $V_{E\parallel}$  veränderte Betrag der tatsächlichen Raum-Dichte eines Feldes der Quelle ist.

Für  $V_{E\parallel} = 0$  ist: 
$$\Delta\lambda_{E0} = \lambda_{E0} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}}$$

Wir erkennen sofort die beinahe schon kosmische Weisheit in der Reihenfolge der Darstellungen, denn der Quotient  $\frac{RD_{QVE(R)}}{RD_E}$  ändert sich durch die  $V_{E\parallel}$  nicht und bleibt  $\frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}}$ , da die Auswirkungen der  $V_{E\parallel}$  auf  $RD_{QVE(R)}$  und  $RD_E$  gleich sind und sie sich dadurch gegenseitig aufheben.

Es genügt also,  $\lambda_{E0}$  in  $\Delta\lambda_E$  einzusetzen:

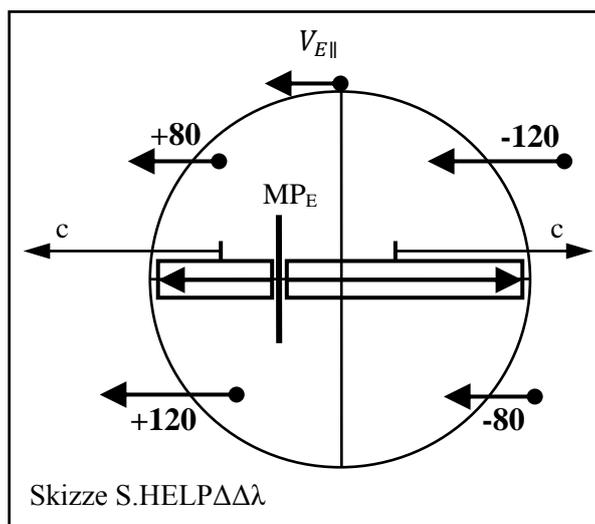
$$\Delta\lambda_E = \lambda_{E0} \cdot \frac{(c \pm V_{E\parallel})}{c} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}} \quad (\text{Gl. } \Delta\lambda_{EVE} //)$$

Wir sehen hier die Geschwindigkeits-Abhängigkeit der  $\Delta\lambda_E$  einer Welle (eines Feldes) des Empfängers in einer Richtung. Unsere (bereits bezahlte) Hoffnung ist, dass die Geschwindigkeits-Abhängigkeit der  $\Delta\lambda_E$  den Magnetismus hervorbringt.

### Wir sind jetzt in paralleler Richtung zur $V_{E\parallel}$

Weil es klarer, ja vielleicht sogar ehrlicher ist, weil es normal, ja vielleicht sogar konstruktiv erscheint, beginnen wir mit dem Vorder-Feld der Quelle, das den Empfänger überlagert. Wir wollen die Welt erst verstehen, bevor wir an ihr verzweifeln.

In *paralleler* Richtung zur  $V_{E\parallel}$  verringert sich die  $\Delta\lambda_E$  wegen der  $V_{E\parallel}$  nach vorne, und sie vergrößert sich nach hinten um den selben Betrag.



In der kleinen Hilfsskizze S.HELP $\Delta\Delta\lambda$  ist das vereinfacht dargestellt. Wir stellen uns vor, die  $\Delta\lambda_E$  sei durch die Überlagerung für  $V_{E\parallel} = 0$  auf der rechten Seite +100 und auf der linken Seite -100

(von einer nicht nennenswerten Einheit). Durch die  $V_{E\parallel}$  nach links wird die  $\Delta\lambda_E$  links z.B. zu +80, womit sie rechts zu -120 wird (das sind die oberen Pfeile).

Und sofort zerreißt einen Aufschrei die Fasern des Universums, welches zu kollabieren oder zu explodieren droht: die Beträge der  $\Delta\lambda_E$  sind links und rechts unterschiedlich, was unmöglich ist. Es droht die Zerstörung des Universums, vielleicht sogar noch vor dem Wochenende.

Ausnahmsweise rettet das *Hinter-Feld* der Quelle die Situation. Denn beim Hinter-Feld der Quelle kehrt sich die Bedeutung der  $V_{E\parallel}$  um. Sie ist, wie so oft beim Hinter-Feld, entgegengesetzt.

Die  $\Delta\lambda_E$  vergrößert sich nach vorne (das ist in der Skizze links), und sie verkleinert sich nach hinten (das sind die beiden unteren Pfeile). Und somit ist die Summe der  $\Delta\lambda_E$  aus dem Vorder- und Hinter-Feld der Quelle, die beim Empfänger bewirkt wird, mit und ohne  $V_{E\parallel}$  gleich groß.

Kurzum: in paralleler Richtung zur  $V_{E\parallel}$  ändert sich die Größe der elektrischen Kraft durch die  $V_{E\parallel}$  *nicht*. Sie behält die Größe der elektrostatischen Kraft. – Es ist, als wäre es gleichzeitig Sommer und Winter: es wäre das ganze Jahr gemäßigt, das wäre der normale, statische Zustand. Oder als wäre gleichzeitig gestern und morgen: es wäre immer heute. Das geht auch mit Tag und Nacht: Dämmerung. Drinnen und draußen: Türrahmen. Schön (z.B. Rose) und hässlich (z.B. Schleimwurm):??

### **Und jetzt in senkrechter Richtung zur $V_{E\parallel}$ (endlich die magnetische Kraft)**

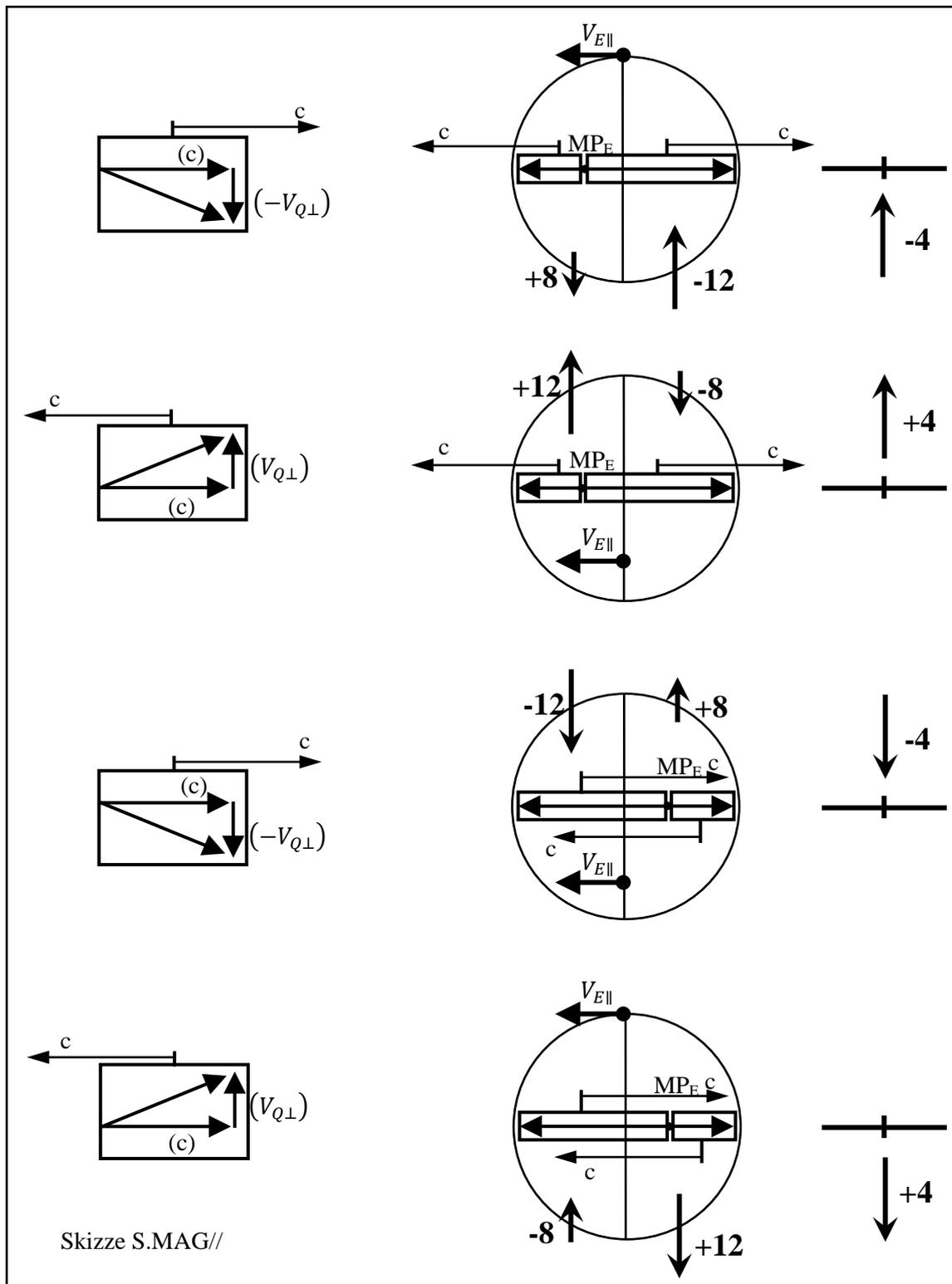
**In** senkrechter Richtung zur  $V_{E\parallel}$  sieht es gleich ganz anders aus, da wird sich nicht wieder alles gegenseitig aufheben. Da trifft die senkrechte Komponente der Orientierung der Felder der Quelle auf die  $V_{E\parallel}$ . Auch die  $\Delta\lambda_E$  in senkrechter Richtung vergrößert oder verkleinert sich durch die  $V_{E\parallel}$  im selben Verhältnis wie die  $\Delta\lambda_E$  in paralleler Richtung. Dabei gibt es in senkrechter Richtung einen wichtigen Unterschied zur parallelen Richtung: die beiden  $\Delta\lambda_E$ 's, die *ein* Feld der Quelle beim Empfänger in paralleler Richtung bewirkt, entstehen auf entgegengesetzten Seiten des  $MP_E$ . Dagegen entstehen die beiden  $\Delta\lambda_E$ 's, die *ein* Feld der Quelle beim Empfänger in senkrechter Richtung bewirkt, auf der *selben* Seite des  $MP_E$ . Und da sie unterschiedliche Beträge und Vorzeichen haben, bleibt in der Summe *immer* etwas übrig. Und das ist dann die magnetische Kraft. – Es ist, als wäre es ein besonders kalter Winter und kein besonders warmer Sommer. Als wäre das „Gestern“ ein wenig länger als das „Morgen“. Als wären die Nächte immer etwas länger als die Tage. Als stnde man einen halben Schritt mehr Drinnen als Draußen. Als wäre die Rose nicht immer schön und als hätte der Wurm auch ein wenig Schönheit an sich.

Am besten sehen wir uns ein Beispiel an. Und am besten nehmen wir ein Beispiel, das wir bereits kennen, denn das erspart uns hier und jetzt viele Erläuterungen: wir nehmen das Beispiel, das wir für  $V_{Q\perp} \neq 0$  und  $V_E = 0$  nahmen (das ist in Skizze S.vQRVE0 zu sehen), in dem die magnetische Kraft Null ist, und ändern  $V_E = 0$  in  $V_{E\parallel} \neq 0$  um – die neue Skizze erhält dann zwingend die folgerichtige Bezeichnung S.MAG// (das MAG steht nicht nur für magnetisch, sondern auch für magisch, denn das ist Magnetismus: magisch).

Wenn wir die Beträge der Wellenlängen-Änderungen in der neuen Skizze mit denen aus der kleinen Hilfs-Skizze S.HELPΔΔλ vergleichen, dann erkennen wir, dass  $V_{Q\perp} = \frac{1}{10} \cdot c$  ist (wenn  $V_{E\parallel}$  in beiden Skizzen gleich ist).

Die Zahlenwerte dieser beiden Beispiele sind zwar frei erfunden, aber sie wurden keinesfalls willkürlich gewählt: sie entsprechen voll und ganz der berlagerungslogik. Die Beispiele sollen veranschaulichen und verdeutlichen; die Berechnungsgrundlage folgt nach dem Beispiel – runde Zahlen und deutlich erkennbare Pfeile erleichtern das Leben. Man stelle sich vor, Verkehrsschilder würden die Entfernungen auf den Zentimeter genau angeben, und anstelle von Pfeilen würden

vollständige, grammatikalisch korrekte Sätze die Möglichkeiten beschreiben. Zu den Ortsnamen gäbe es allumfassende Informationen über die Ortschaften, und die Verkehrsschilder würden die Regeln nicht symbolisch darstellen sondern im Wortlaut. Man hätte das Gefühl, durch ein Buch zu fahren – falls fahren wirklich noch möglich wäre. Andererseits, mit dem automatischen fahren der Zukunft hätten wir ja wieder mehr Zeit zum lesen – falls lesen wirklich noch interessant genug wäre. Man könnte z.B. auch Sport treiben, z.B. auf einem Laufband laufen – falls das Auto ein Dachfenster hätte.



Jedenfalls behalten wir die vereinfachten Zahlenwerte. Für  $V_{E\parallel} = 0$  ist demnach der Betrag der senkrechten  $\Delta\lambda_E$  immer 10. Und die Vergrößerung bzw. Verkleinerung der  $\Delta\lambda_E$  durch die  $V_{E\parallel}$  ( $\neq 0$ ) ist immer  $\pm 2$ .

Rechts vom Empfänger ist die Summe der senkrechten  $\Delta\lambda_E$  für die jeweilige Teil-Überlagerung als Pfeil (nicht als Vektor) dargestellt. Der Pfeil befindet sich auf derjenigen Seite des  $MP_E$  (darüber oder darunter), auf der sich die Welle des Empfängers ändert. Die Richtung des Pfeils zeigt uns nur, ob die Welle an dieser Stelle größer oder kleiner wird. Der Betrag steht als Zahl daneben. Wirklich, die kleinen  $\Delta\lambda$ -Pfeile sind keine echten Vektoren, sie sind nur fürs Auge.

Und was unser Auge (dank der symbolischen Pfeile) augenblicklich sieht, ist, dass das Vorder-Feld des Empfängers nach unten kleiner und nach oben um den *selben* Betrag größer wird.

Schlussfolgerung: Der Empfänger bewegt sich nach unten. Und was noch viel schöner ist: beim Hinter-Feld des Empfängers sind die Vorzeichen der Beträge der  $\Delta\lambda_E$ 's genau entgegengesetzt zu denen des Vorder-Feldes, genauso wie es für eine Geschwindigkeit nach unten sein muss.

### Die Berechnung der senkrechten $\Delta\lambda_E$ der $V_{E\parallel}$ (die Berechnung der magnetischen Kraft)

**Zur** Berechnung der senkrechten  $\Delta\lambda_E$  (das ist die  $\Delta\lambda_{E\perp}$ ) beachten wir die  $V_{Q\perp}$ .

Die  $V_{Q\perp}$  erzeugt eine Verschiebung, man könnte sagen eine Scherung des Raumes, oder einfacher gesagt den Winkel  $\varphi_{or}$ , in den Feldern der Quelle, und zwar genau senkrecht zur LG ( $c$ ). Dadurch entsteht eine zusätzliche  $\Delta\lambda_E$ , die  $\Delta\lambda_{E\perp}$ . Und diese senkrechte  $\Delta\lambda_{E\perp}$  steht im selben Verhältnis zur parallelen  $\Delta\lambda_E$  (das ist die  $\Delta\lambda_{E\parallel}$ ) wie die  $V_{Q\perp}$  zur  $c$ . Also:

$$\Delta\lambda_{E\perp} = \Delta\lambda_{E\parallel} \cdot \frac{V_{Q\perp}}{c}$$

(– Es ist wie mit Geschmacksverstärkern im Restaurant: je mehr davon das Essen zusätzlich enthält, umso größer ist das Trinkgeld (das es zusätzlich zur Rechnung gibt). Viel mehr Geschmacksverstärker als das Essen wiegt, kann allerdings nicht dazugegeben werden, da der Geschmacksverstärker nicht seinen eigenen Geschmack verstärken kann. Das Trinkgeld erreicht dann sei Maximum und ist so hoch wie die Rechnung selbst.)

Die  $\Delta\lambda_E$ 's, die das Vorder- und Hinter-Feld der Quelle beim Empfänger bewirken, addieren sich, wie wir wissen. Allerdings sind die Orientierungen des Vorder- und Hinter-Feldes der Quelle in senkrechter Richtung entgegengesetzt (!), und so wird aus der Addition eine Subtraktion.

Die  $V_{E\parallel}$  wiederum wirkt sich entgegengesetzt auf das Vorder- und Hinter-Feld der Quelle aus, entsprechend dem, dass die LG eines Feldes der Quelle entweder gleichgerichtet oder entgegengerichtet zur  $V_{E\parallel}$  sein kann. Wenn die  $V_{E\parallel}$  gleichgerichtet zur LG ( $c$ ) eines der beiden Felder der Quelle ist, dann ist die  $\Delta\lambda_{E\perp}$ :

$$\Delta\lambda_{E\perp 1} = \lambda_{E0} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}} \cdot \frac{(c-V_{E\parallel})}{c} \cdot \frac{V_{Q\perp}}{c}$$

Und die  $\Delta\lambda_{E\perp 2}$ , die durch das andere der beiden Felder der Quelle entsteht, ist demnach:

$$\Delta\lambda_{E\perp 2} = \lambda_{E0} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}} \cdot \frac{(c+V_{E\parallel})}{c} \cdot \frac{V_{Q\perp}}{c}$$

Die Differenz aus  $\Delta\lambda_{E\perp 1}$  und  $\Delta\lambda_{E\perp 2}$  ist die  $\Delta\lambda_{E\perp}$  der magnetischen Kraft:

$$\Delta\lambda_{E\perp} = \Delta\lambda_{E\perp 1} - \Delta\lambda_{E\perp 2} = \lambda_{E0} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}} \cdot \frac{V_{Q\perp}}{c} \cdot \frac{(c-V_{E\parallel})-(c+V_{E\parallel})}{c} \implies$$

$$\Delta\lambda_{E\perp} = 2 \cdot \lambda_{E0} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}} \cdot \frac{V_{Q\perp} \cdot V_{E\parallel}}{c} \quad (\text{Gl.MAG//})$$

Der Faktor 2 in dieser Gleichung (Gl.MAG//) bedeutet, dass die eine Hälfte der  $\Delta\lambda_{E\perp}$  durch das Vorder-Feld der Quelle entsteht und die andere Hälfte durch das Hinter-Feld.

Die Richtung der  $\Delta\lambda_{E\perp}$  ermitteln wir aus den Orientierungen der Felder und der Art der beteiligten Felder (es gibt 2 Arten: das Vorder- und das Hinter-Feld).

Wenn wir die elektrostatische  $\Delta\lambda_E$ , die es natürlich nur in paralleler Richtung gibt, mit  $\Delta\lambda_{E0}$  bezeichnen, dann können wir schreiben:

$$\Delta\lambda_{E\perp} = \Delta\lambda_{E0} \cdot \frac{V_{Q\perp} \cdot V_{E\parallel}}{c^2}$$

Es genügt nur ein Auge halb geöffnet zu haben, um zu erkennen, dass für

$$V_{Q\perp} = V_{E\parallel} = c \quad \text{folgt:} \quad \Delta\lambda_{E\perp} = \Delta\lambda_{E0}$$

Und in Worten: Wenn sich zwei eELn gemeinsam mit LG bewegen, dann gibt es zwischen ihnen keinerlei (elektrische) Kräfte, da die magnetische Kraft die elektrische Kraft genau aufhebt. – Das klingt nach der perfekten Paartherapie (für Ehepaare): LG. Ganz allgemein, wenn sich zwei streiten: erstmal LG. Demnächst gibt es in ausgewählten Fachgeschäften (?) spezielle Taschenlampen zu kaufen – für die Paartherapie. Augenärzte freuen sich bereits jetzt. Und falls die Beziehungsprobleme doch zu groß sind, für eine Behandlung mit LG, lassen sich die Taschenlampen immer noch als Schlagstöcke verwenden.

Weil gerade das Wort „Kraft“ erschien, sollte (zumindest wäre es schön, wenn es so wäre) folgende Erinnerungen geweckt worden seien: die elektrische Beschleunigung ( $a_E$ ) entsteht durch die  $\Delta\lambda_E$  pro Welle (mit der Periodendauer  $T_E$ ) und ist:  $a_E = \frac{\Delta\lambda_E}{T_E}$  Solange wir das nicht vergessen, genügt es, dass wir uns mit der  $\Delta\lambda_E$  beschäftigen. – Es ist wie bei Spitznamen, sie sind einfacher und kürzer. „Schatzi“ für den Partner, anstelle von Vor- und Zuname. Oder „Junior“ (Sohn), „Chef“ (Vorgesetzter), „Alter“ (Freund), „Hase“ (Geliebte-r) usw... Man darf nur nie vergessen, wer gemeint ist – sonst spricht man den „Chef“ mit „Hase“ an.

### **Jetzt kommt die senkrechte Komponente der $V_E$ also die $V_{E\perp}$ (auch sie erzeugt eine magnetische Kraft)**

**Nachdem** mit der  $V_{E\parallel}$  alles so gut geklappt hat, versuchen wir unser Glück jetzt mit der  $V_{E\perp}$  – das Risiko ist klein, da Glück damit zum Glück nichts zu tun hat.

Die  $V_{E\perp}$  ist senkrecht zur Richtung der LG der Felder der Quelle, ebenso wie die  $\Delta\lambda_{E\perp}$  ( $V_{E\perp}$  und  $\Delta\lambda_{E\perp}$  sind parallel). Es ergibt sich auch eine  $\Delta\lambda_E$ , die senkrecht zur  $V_{E\perp}$  ist, die nämlich der magnetischen Kraft entspricht, die nennen wir  $\delta\lambda_{E\perp}$  (weil „Buchstabe  $\delta$ “ < „Buchstabe  $\Delta$ “).

Die  $\delta\lambda_{E\perp}$  (die mit dem kleinen „ $\delta$ “) lässt sich am einfachsten und klarsten geometrisch ermitteln. Es macht Spaß zu sehen, wie gut das geht.

Um es zu erreichen (die  $\delta\lambda_{E\perp}$  und den Spaß), werden die Geschwindigkeiten der Felder und der MPte graphisch dargestellt.

Das ist erlaubt, weil die  $\Delta\lambda_E$ 's proportional zu den Geschwindigkeiten sind.

In einer elektrostatischen Situation (wie man sie auch in Museen vorfinden kann, nur mit Statuen anstelle von eELn, wobei einige Besucher in ihrer Vertiefung auch homostatisch wirken können) gibt es nur die LG der Felder.

Die elektrostatische  $\Delta\lambda_{E0} \approx \lambda_{E0} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}}$  soll also der LG entsprechen. Die Proportionalitätskonstante, mit der die LG, oder auch jede andere Geschwindigkeit, zu multiplizieren ist, damit aus der Geschwindigkeit wieder eine  $\Delta\lambda_E$  wird, ist demnach:

$$KE0 = \frac{\lambda_{E0}}{c} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}}$$

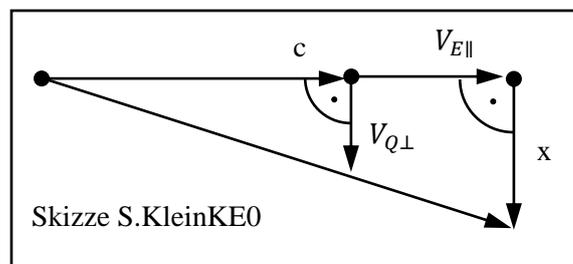
(denn  $\Delta\lambda_{E0} = KE0 \cdot c = \frac{\lambda_{E0}}{c} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}} \cdot c = \lambda_{E0} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}}$ ).

Am besten sehen wir uns das an einem Beispiel an, das wir schon kennen: In der kleinen Hilfs-Skizze S.KleinKE0 sind die LG ( $c$ ), die  $V_{E\parallel}$  und die  $V_{Q\perp}$  zu sehen. Die  $V_{Q\perp}$  entspricht der senkrechten  $\Delta\lambda_{E\perp}$  für  $V_{E\parallel} = 0$ . Der Vektor  $\vec{x}$  entspricht der  $\Delta\lambda_{E\perp}$  für  $V_{E\parallel} \neq 0$  – in diesem Beispiel soll die  $\Delta\lambda_{E\perp}$  durch die  $V_{E\parallel}$  größer werden.

Es ist:  $\frac{V_{Q\perp}}{c} = \frac{x}{c+V_{E\parallel}} \Rightarrow x = \frac{V_{Q\perp} \cdot (c+V_{E\parallel})}{c}$

Und weiter:  $\Delta\lambda_{E\perp} = KE0 \cdot x = \lambda_{E0} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E0}} \cdot \frac{V_{Q\perp} \cdot (c+V_{E\parallel})}{c^2}$

(wer es noch nicht bemerkt hat: das ist die  $\Delta\lambda_{E\perp 2}$  aus der Berechnung zur Gleichung Gl.MAG//)



**Durch** die  $V_{E\perp}$  des Empfängers entsteht eine Raumverschiebung mit dem Winkel

$$\varphi_{orE} = \tan^{-1} \frac{V_{E\perp}}{c}$$

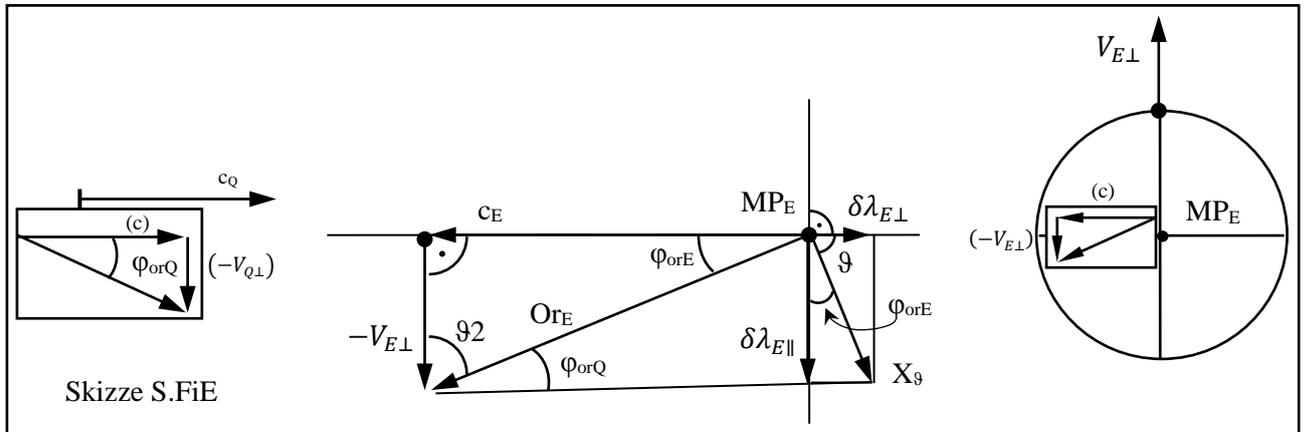
(Aus gegebenem Anlass wird der Winkel der Orientierung eines Feldes der Quelle jetzt mit  $\varphi_{orQ}$  bezeichnet.)

Bei der Überlagerung einer Welle des Empfängers mit einem Feld der Quelle ist die Orientierung des Empfängers zu verwenden (die um den Winkel  $\varphi_{orE}$  gedreht ist). *Außerdem* muss die Länge des Vektors (in Richtung) der Orientierung des Empfängers berücksichtigt werden. Würden wir das nicht so machen, könnten wir die Orientierungen des Empfängers auch gleich ganz vergessen. Es ist, als würde das Feld der Quelle für die Überlagerung mit dem Empfänger um den Winkel  $\varphi_{orE}$  gedreht werden. Das schließt insbesondere auch die senkrechte Komponente der Orientierung eines Feldes der Quelle mit ein (die durch die  $V_{Q\perp}$  entsteht).

Am besten sehen wir uns das genauer an.

In der Skizze S.FiE ist die LG der Welle des Empfängers ( $c_E$ ) zu sehen, die  $-V_{E\perp}$  und die aus diesen beiden resultierende Orientierung dieser Welle ( $Or_E$ ). Die LG des Feldes der Quelle ( $c_Q$ ) ist um den Winkel  $\varphi_{orE}$  gedreht und verläuft somit in Richtung der  $Or_E$ . Die  $c_Q$  ist auf die Länge der  $Or_E$  gestreckt. Die  $V_{Q\perp}$  ist natürlich weiterhin senkrecht zur  $c_Q$  (und somit auch zur  $Or_E$ ), und sie ist im selben Verhältnis gestreckt, wie die  $c_Q$ . Schließlich wird die  $V_{Q\perp}$  in zwei Komponenten

zerlegt: eine parallel zur  $V_{E\perp}$ , das ist die  $\delta\lambda_{E\parallel}$  und eine senkrecht zur  $V_{E\perp}$ , das ist die  $\delta\lambda_{E\perp}$  (es ist bestimmt aufgefallen, dass die Bezeichnungen der beiden Komponenten nicht ausschließlich Zufall ist). Links und rechts von der zentralen Skizze sind (der eine oder andere hat sich vielleicht schon gewundert) das Feld der Quelle und das des Empfängers symbolisch zum Überblick dargestellt.



Nach dieser ermüdenden Beschreibung des Offensichtlichen, nun einige erfrischende Berechnungen.

Die Länge des Vektors  $\overrightarrow{Or_E}$  ist:  $Or_E = \sqrt{c_E^2 + V_{E\perp}^2}$

Die  $V_{Q\perp}$  wird gestreckt und erhält die Länge  $X_\theta$ . Das kennen wir schon:

$$\frac{V_{Q\perp}}{c} = \frac{X_\theta}{\sqrt{c^2 + V_{E\perp}^2}} \Rightarrow X_\theta = \frac{V_{Q\perp} \cdot \sqrt{c^2 + V_{E\perp}^2}}{c}$$

Der Winkel  $\theta$  ist offensichtlich:  $\theta = 90^\circ - \varphi_{orE}$

Und  $\theta$  im rechtwinkligen Dreieck  $(c_E \widehat{V_{E\perp}} Or_E)$  ist genau so offensichtlich:  $\theta = 90^\circ - \varphi_{orE}$

Die Dreiecke  $(c_E \widehat{V_{E\perp}} Or_E)$  und  $(\delta\lambda_{E\parallel} \widehat{\delta\lambda_{E\perp}} X_\theta)$  sind also ähnlich. – Ähnlich bedeutet, dass sie gleiche Verhältnisse haben, nicht, dass sie gleich groß sind. So wie bei einem teuren Auto und seinem maßstabstreuen Modell. Sogar deren jeweilige Besitzer können sich ähnlich sein. Vielleicht wohnen z.B. beide im Grünen, der eine in einer Villa, der andere in einem Baumhaus. Sie könnten gleiche Frisuren haben, der eine zahlt ein Vermögen beim Friseur, der andere hat keinen Föhn...

Wir erhalten gleiche Seitenverhältnisse:

$$\frac{\delta\lambda_{E\perp}}{X_\theta} = \frac{V_{E\perp}}{Or_E} \Rightarrow \frac{\delta\lambda_{E\perp} \cdot c}{V_{Q\perp} \cdot \sqrt{c^2 + V_{E\perp}^2}} = \frac{V_{E\perp}}{\sqrt{c^2 + V_{E\perp}^2}} \Rightarrow \delta\lambda_{E\perp} = \frac{V_{Q\perp} \cdot V_{E\perp}}{c} \quad (!!)$$

Wenn wir jetzt auch noch die Proportionalitätskonstante  $KE_0$  verwenden, dann erhalten wir:

$$\Delta\lambda_{E\perp} = KE_0 \cdot \delta\lambda_{E\perp} = \lambda_{E_0} \cdot \frac{RD_{Q(R)}}{RD_{E_0}} \cdot \frac{V_{Q\perp} \cdot V_{E\perp}}{c^2} \quad (\text{Gl.MAG}\perp)$$

Und das ist wie die Gleichung Gl.MAG// nur diesmal nicht für  $V_{E\parallel}$  sondern für  $V_{E\perp}$ .

Das war doch eine erfrischend direkte Herleitung.

Bleibt noch zu bemerken, dass jede, wirklich jede wahre  $V_E$  in eine  $V_{E\parallel}$  und eine  $V_{E\perp}$  zerlegt werden kann.

## Jetzt bekommt auch die $V_{E\perp}$ (wie zuvor die $V_{E\parallel}$ ) ihre große Skizze

Als Beispiel sehen wir uns das selbe Beispiel an, das wir für die magnetische Kraft der  $V_{E\parallel}$  verwendet haben (in Skizze S.MAG//), nur anstelle der  $V_{E\parallel}$  haben wir die  $V_{E\perp}$ .

Da gerade die  $V_{E\parallel}$  erwähnt wurde: die geometrische Methode, die hier zur Ermittlung der magnetischen Kraft angewendet wurde, die durch die  $V_{E\perp}$  entsteht, kann selbstverständlich auch für die  $V_{E\parallel}$  angewendet werden – allerdings ist das Ergebnis bereits bekannt. – Die magnetische Kraft der  $V_{E\parallel}$  geometrisch herzuleiten, wäre, als würde man einen Krimi, in dem Opfer und Täter längst bekannt sind, noch einmal erzählen, diesmal aber nicht aus Sicht des Kommissars, sondern aus Sicht seines Assistenten, oder aus Sicht des Goldfisches des Kommissars, der auf dessen Schreibtisch wohnt.

Im folgenden Beispiel, dessen Skizze die Bezeichnung S.MAG $\perp$  hat, wird dann auch zu sehen sein, dass die  $\delta\lambda_{E\parallel}$  resultierend nicht existiert.

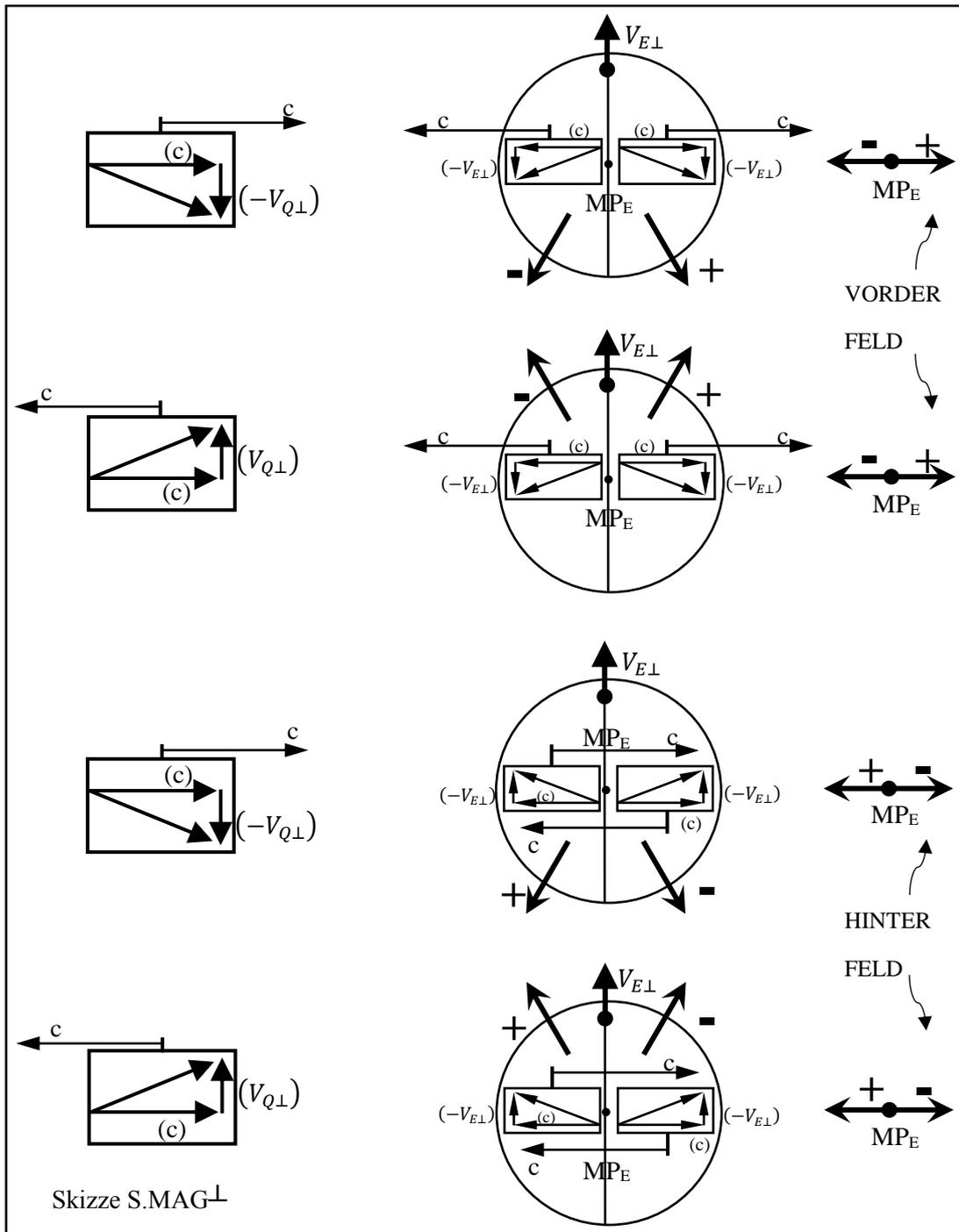
Das Beispiel ist in 4 Teilüberlagerungen unterteilt, von denen jede aus 2 Überlagerungen besteht (es sind also 8 Überlagerungen).

In diesem Beispiel wollen wir keine  $V_{E\parallel}$  sehen, denn die  $V_{E\parallel}$  hat schließlich ihr eigenes Beispiel mit ihrer eigenen Skizze. Solange die  $V_{E\parallel}$  als nicht existent angesehen werden kann, wird sie wohl auch keine Änderungen der  $\Delta\lambda_E$  beim Empfänger bewirken, da ihre bloße Erwähnung nichts auslöst (Überlagerungen sind nicht übertrieben emotional). Außerdem ist der Betrag des Winkels, um den die Felder der Quelle bei den Überlagerungen mit den Feldern des Empfängers gedreht werden, immer gleich. Und das bedeutet, dass die  $V_{Q\perp}$  in allen 8 Überlagerungen des Beispiels um denselben Faktor gestreckt wird.

Um ganz unmissverständlich zu sein (soweit das geht): In allen 8 Überlagerungen des Beispiels sind die Beträge der  $\Delta\lambda_E$  des Empfängers gleich groß und alle  $\Delta\lambda_E$ 's sind um denselben Betrag des Winkels ( $\varphi_{orE}$ ) gegenüber  $V_{E\perp}$  gedreht. Nicht nur die Geometrie, selbst der Geo-Tourismus wird hier zur selben Schlussfolgerung führen: die Beträge aller  $\delta\lambda_{E\perp}$  sind in diesem Beispiel gleich und ebenso die Beträge aller  $\delta\lambda_{E\parallel}$ .

Bleibt noch die Vorzeichen der Wellenlängen-Änderungen zu betrachten – ob also die Wellenlänge in einer bestimmten Richtung durch die Überlagerung größer oder kleiner wird. Es ist klar, dass die Vorzeichen nicht alle gleich sein können (So wie klar ist, dass man nicht immer geradeaus gehen kann, ohne irgendwann auf ein Hindernis zu stoßen – z.B. auf einen Baum oder einen Ozean. Vielleicht aber wird ja in z.B. 1000 Jahren ein Fantastiliardär eine vollkommen gerade, hindernisfreie Strecke einmal um den Globus bauen lassen, auf der unsere genmanipulierten Nachkommen versuchen werden die 40000 km in wechselnden Körpern in weniger als 2 Monaten zu laufen).

Sehen wir uns die Vorzeichen im 1. Abschnitt (das ist der oberen Abschnitt) der Skizze S.MAG $\perp$  an. Auf der linken Seite des Empfängers vergrößert sich die Wellenlänge des Empfängers durch die Überlagerung mit dem Feld der Quelle (das ergibt sich aus den Orientierungen der LGn des Empfängers und der Quelle). Die senkrechte Orientierung der Quelle wird um den Winkel  $\varphi_{orE}$  gegen  $V_{E\perp}$  gedreht, wodurch die  $\Delta\lambda_E$ , die sie beim Empfänger bewirkt, auf der rechten Seite des Empfängers erscheint – und auch in ihrer Richtung vergrößert sich die Wellenlänge des Empfängers, die  $\Delta\lambda_E$  ist also positiv. Auch diese  $\Delta\lambda_E$  ist in gewohnter Weise als kleiner, aufschlussreicher Pfeil zu sehen, diesmal rechts unten in der Welle des Empfängers, zusammen mit einem Plus-Zeichen. In analoger Weise hat die Überlagerung auf der rechten Seite des Empfängers einen kleinen, aufreizenden Pfeil links unten in der Welle des Empfängers zur Folge, diesmal zusammen mit einem Minus-Zeichen.



Pfeile zu addieren (bzw. zu subtrahieren) ist nicht schwer: Jemand, der mit einem Bogen einen Pfeil in irgendeine Richtung wegschießt, während gleichzeitig ein anderer Pfeil aus der gleichen Richtung auf ihn zu kommt, der hat nichts zu befürchten, denn die Summe ist Null.

Im 1. Abschnitt des Beispiels der Skizze S.MAG<sup>L</sup> hat jeder der beiden  $\Delta\lambda_E$ -Pfeile jeweils eine Komponente in paralleler Richtung zur  $V_{E\perp}$ . Und die Summe dieser beiden Komponenten ist Null (da die Beträge der beiden Pfeile und die Beträge ihrer Winkel gleich sind, natürlich). Und das sind natürlich die beiden  $\delta\lambda_{E\parallel}$ , die sich schon so früh selbst eliminieren.

Die dazugehörigen beiden Komponenten in senkrechter Richtung zur  $V_{E\perp}$  sind natürlich die  $\delta\lambda_{E\perp}$ . Auch sie haben gleiche Beträge und entgegengesetzte Vorzeichen. Ganz entgegengesetzt zu den beiden  $\delta\lambda_{E\parallel}$  befinden sich die beiden  $\delta\lambda_{E\perp}$  aber auf entgegengesetzten Seiten des  $MPE$ , was zu

einem entgegengesetzten Verhalten führt, entgegengesetzt zu...nun ja, jedenfalls hat der  $MP_E$  eine Geschwindigkeit nach links, die der  $\delta\lambda_{E\perp}$  gewidmet ist.

Beinahe könnten wir auch die übrigen 3 Abschnitte der Skizze S.MAG<sup>⊥</sup> in gleicher Vorgehensweise abarbeiten, wenn... ja, wenn da nicht die senkrechte Orientierung des Empfängers wäre.

In diesem Beispiel hat nicht nur die Quelle eine senkrechte Orientierung sondern auch der Empfänger. Diese senkrechten Orientierungen der Quelle und des Empfängers sind parallel, und sie beeinflussen sich gegenseitig. Im 1. Abschnitt fällt das nicht weiter auf, da dort ihre Orientierungen gleichgerichtet sind. Dann nämlich ist alles ganz einfach, denn dann übernehmen die  $\Delta\lambda_E$ 's der senkrechten Orientierungen einfach die Vorzeichen der  $\Delta\lambda_E$ 's der Orientierungen der LGn der Quelle und des Empfängers.

Und wenn die senkrechten Orientierungen der Quelle und des Empfängers entgegengerichtet sind, dann kehren sich die Vorzeichen gegenüber der gleichgerichteten Situation einfach um.

So geschehen im 2. und 3. Abschnitt der Skizze S.MAG<sup>⊥</sup>.

In den ersten zwei Abschnitten der Skizze S.MAG<sup>⊥</sup> sehen wir, dass das Vorder-Feld des Empfängers sowohl vom Vorder- als auch vom Hinter-Feld der Quelle eine Geschwindigkeit in dieselbe Richtung erhält. Das ergibt einen Faktor 2, wie wir ihn auch in den Berechnungen zur magnetischen Kraft der  $V_{E\parallel}$  gefunden haben. Dito für das Hinter-Feld des Empfängers, zu sehen im 3. und 4. Abschnitt der Skizze.

Zur absoluten Verdeutlichung der allgemeinen Situation (dieses Beispiels, nicht irgendeiner Weltsituation) sind die resultierenden  $\Delta\lambda_E$ 's des Empfängers, die von den senkrechten Orientierungen der Felder der Quelle bewirkt werden, jeweils rechts vom Empfänger gesondert zu sehen (sie sind wie Wegweiser in einer Stadt; man kann sich auf sie beschränken, doch ohne Stadt machen sie keinen Sinn).

### **Also**

**So** weit, so gut. Ich denke, dass erkennbar geworden ist, wie die magnetische Kraft entsteht. Das lässt sich sicher mathematisch noch viel allgemeiner ausdrücken, doch nicht in dieser Arbeit. Die Herausforderung dieser Arbeit besteht darin, die grundlegenden Zusammenhänge deutlich darzustellen.

In diesem Sinne wird es auch eine ganz eigene Arbeit sein, die neu entdeckten Zusammenhänge aus dieser Arbeit auf die Elektrodynamik anzuwenden. So ist, z.B., eine wichtige Aussage der Elektrodynamik, etwas flapsig formuliert, dass ein sich änderndes elektrisches Feld ein Magnetfeld zur Folge hat, und umgekehrt. Auch auf diese Aussage müssen die Orientierungen (und ihre Winkel) der Felder der eELn angewendet werden und in die vorhandene Mathematik integriert werden. Das ist natürlich machbar, doch, wie schon erwähnt, diesen Berg abzutragen, ist eine ganz eigene Arbeit.

Das Erstaunlichste am Ende dieses Kapitels ist, dass nach alledem die Kühlschranks-Magneten immer noch funktionieren.

## Die Gravitation

(der wahre Grund für diese Arbeit)

### Die Änderung der Raum-Dichte des elektrischen Feldes zieht uns alle an

Seit ich ein Kind war, faszinierten mich die unendliche Weite des nächtlichen Sternenhimmels und die Gravitation, die alles umfasste, die fernen Sterne, die Sonne, den Mond und die Erde (man hatte mir einiges erklärt und es war wunderschön, vor allem an warmen Sommernächten in Griechenland). Als wir endlich Physik an der Schule hatten, wurde es noch interessanter, und schließlich wollte ich verstehen, wie die Gravitation funktioniert. Das ist der Grund für diese Arbeit. Ich wollte die Gravitation verstehen. Das bedeutet, dass ich wissen wollte, auf welche (physikalischen) Größen die Gravitation zurückgeführt werden kann, und wie diese Größen die Gravitation bewirken. So hätte ich vielleicht herausfinden können, dass die Gravitation auf unsichtbare Zwerge zurückzuführen ist, die in großer Zahl Seilschaften bilden, und die jeden, der versucht, sich von der Masse zu entfernen, zurückholen. Das erscheint natürlich plausibel. Andererseits fragt man sich, was denn mit diesen bis zur Einfältigkeit langweiligen, phantasielosen Zwergen (den Gravitonen) los ist? Einerseits sind sie intelligent genug, die Gravitation zu bewirken, andererseits machen sie seit Milliarden Jahren immer das gleiche (Gravitation). Na ja, vielleicht ist das doch eine eher archaische Betrachtungsweise.

Es ist bestimmt schöner, wenn wir die Zwerge (?) vergessen, und bei der Physik bleiben. Es gab schon früh die Vermutung, dass die Gravitation und die elektrische Kraft zusammenhängen. Folglich war es nötig, die elektrischen Kräfte genauer zu untersuchen. Herausgekommen ist, dass der Magnetismus und die Gravitation keine eigene Existenz haben. Der Magnetismus und die Gravitation sind nur Nebeneffekte der elektrischen Kraft. Ohne Elektrizität gibt es weder Magnetismus noch Gravitation. – Es ist wie bei den Nebenwirkungen von Medikamenten. Nur, dass uns der liebe Gott bei der Elektrizität das Lesen des Beipackzettels nicht sehr leicht gemacht hat – was dann wiederum Kopfschmerzen als Nebenwirkung hat. Nebenwirkungen gibt es oft. Eine Nebenwirkung von Wasser sind Schwimmhäute. Eine Nebenwirkung der Sonne ist Sonnencreme. Und eine Nebenwirkung des Mondes sind Watt-Würmer....

Im Alltag merken wir nicht, wie dominant die elektrische Kraft tatsächlich ist, da sich anziehende und abstoßende Kräfte ausgleichen.

Stellen wir uns 2 Glasmurmeln a 30 Gramm vor (die molare Masse von  $\text{SiO}_2$  ist  $\approx 60$  g/mol) und nehmen wir an, alle eELn (ohne Neutronen) der einen Murmel seinen positiv und die der anderen negativ. Das kann es nicht geben, doch man kann es sich vorstellen, irgendwie. Die Kraft zwischen diesen beiden Murmeln im Abstand von 2 cm wäre dann  $\approx 1 \cdot 10^{26} \text{N}$  (N=Newton). Das entspricht vielen, vielen Milliarden Tonnen. Hier tut sich die Phantasie schwer.

Umso leichter fällt es plötzlich, sich vorzustellen, dass die Gravitation für die Elektrizität wie der Wasserdampf über dem Ozean ist.

Es kann verschiedenste elektrische oder auch elektromagnetische Effekte geben, die resultierend eine gravitative Wirkung haben. Ich hatte, z.B., irgendwann einmal eine gravitative Wirkung über die Geschwindigkeits-Abhängigkeit der elektrischen Kraft hergeleitet, in Kombination mit recht speziellen und umständlichen Annahmen über das Schwingungsverhalten eELn. Es ist immer möglich, über sehr spezielle Bedingungen zu irgendeiner Gravitation zu gelangen – die es manchmal vielleicht sogar ganz real geben könnte. – So ähnlich wie bei Diamanten, die nur unter sehr speziellen Bedingungen entstehen können, und die dadurch sehr selten sind – sie sind jedenfalls nicht so allgegenwärtig wie die Gravitation. Ähnlich speziell waren auch die

Bedingungen in den Nasca-Höhlen in Chile, in denen riesige, mehrere Meter lange Selenit-Kristalle entstanden sind, wie sie sich bis zu ihrer Entdeckung nur Sci-Fi-Autoren vorstellen konnten. Mindestens genauso speziell muss auch die Entwicklung von denjenigen Menschen gewesen sein, die mit verstorbenen Haustieren kommunizieren können – andererseits ist vielleicht auch nicht immer alles vollkommen wahr, was sich Menschen erdenken können.

Die Gravitation sollte jedenfalls ohne spezielle elektrische Effekte auskommen, die umständlich erzeugt oder hergeleitet werden müssen. Die Gravitation muss grundlegender sein. Auch vollkommen regungslose eELn sollen bereits Gravitation erzeugen. Auch das Vorzeichen der eELn darf für die Gravitation keine Bedeutung haben. Immerhin ist es bei eELn, wenn sie in ihrem Normalzustand (?) sind, nicht möglich, zwischen dem Vorder- und Hinter-Feld einer positiven oder negativen eEL zu unterscheiden (ob es bei eELn außer dem Normalzustand – und nur den kennen wir bisher – noch andere Zustände gibt, können wir noch nicht wissen, da wir insgesamt noch nicht allzu viel Wissen).

Wir suchen also ein Charakteristikum (man könnte auch Eigenschaft oder Merkmal sagen) der eELn, das unabhängig von ihren Vorzeichen ist und das für das Vorder- und Hinter-Feld gleich ist. Und das, was wir suchen, soll nicht das Ergebnis irgendwelcher Bewegungen der eELn sein.

Nein, die Frequenz ist es nicht. Bei der Gravitation ist es wie bei der elektrischen Kraft: Es können sich die Kräfte beliebig vieler (außer vielleicht unendlich vieler) eELn addieren, da kann die Frequenz keine Rolle spielen (nicht einmal eine kleine Nebenrolle).

Es scheint nur noch ein Merkmal übrig zu sein. Doch ein Ladenhüter ist dieses Merkmal nicht, bestimmt nicht! Denn es bringt tatsächlich die Gravitation hervor. Es ist die räumliche *Änderung* der Raum-Dichte der Felder der eELn (die nichts mit irgendwelchen Überlagerungen zu tun hat). Denn natürlich ändert sich die Raum-Dichte eines Feldes einer eEL in Abhängigkeit vom Abstand (R) zum MP der eEL. Das haben wir im Kapitel zur elektrischen Kraft bereits berechnet:

$$RD_{(R)} = \frac{K_{RM}}{3 \cdot c} \cdot \frac{1}{R^2}$$

wobei  $c$  die LG ist, und  $K_{RM}$  die Konstante zur Raum-Menge, die vom MP einer eEL emittiert bzw. absorbiert wird.

**Katastrophe: Die  $\Delta RD_{Q(\lambda)}$  ist proportional zu  $\frac{1}{R_Q^3}$  und nicht zu  $\frac{1}{R_Q^2}$**

**Für** eine Gravitation ohne Extras betrachten wir eine Quelle und einen Empfänger, die beide keine Anfangs-Geschwindigkeit haben.

Für die Entstehung der Gravitation geht es um die abstandsabhängige Änderung der Raum-Dichte ( $RD_{Q(R)}$ ) der Felder der *Quelle* entlang der Wellenlänge des Empfängers in radialer Richtung der Quelle. Denn die  $RD_{Q(R)}$  der Felder der Quelle ändert sich natürlich entlang der Wellenlänge des Empfängers ( $\lambda_E$ ) (in radialer Richtung der Quelle). Die entstehende Welle des Empfängers überlagert also mit einem Feld der Quelle, dessen  $RD_{Q(R)}$  sich entlang der Wellenlänge des Empfängers ( $\lambda_E$ ) ändert. Etwas genauer: auf dem Weg der entstehenden Welle des Empfängers vom  $MP_E$  in Richtung Quelle, nimmt die  $RD_{Q(R)}$  des Feldes der Quelle zu, und in die entgegengesetzte Richtung nimmt die  $RD_{Q(R)}$  ab. Letztendlich geht es um die Differenz der  $RD_{Q(R)}$  zwischen den Endpunkten einer  $\lambda_E$  in radialer Richtung der Quelle.

All diese Worte lassen sich auch als Gleichung darstellen:

$$\Delta RD_{Q(\lambda)} = \frac{K_{RM}}{3 \cdot c} \cdot \frac{1}{R_Q^2} - \frac{K_{RM}}{3 \cdot c} \cdot \frac{1}{(R_Q + \lambda_E)^2}$$

wobei R der Abstand eines Endpunktes der  $\lambda_E$  vom  $MP_Q$  ist.

Um es kurz zu machen, sparen wir uns die Zwischenschritte. Für  $R \gg \lambda_E$  ist:

$$\Delta RD_{Q(\lambda)} = \frac{K_{RM}}{3 \cdot c} \cdot \frac{2 \cdot \lambda_E}{R_Q^3} \quad (\text{Gl. } \Delta RDQ)$$

Wenn  $R \gg \lambda_E$  ist, dann wird die Dichtedifferenz ( $\Delta RD_{Q(\lambda)}$ ) für den sehr kleinen Abstand  $\lambda_E$  sehr klein sein. – So wie man beim Sitzen dichtere Luft atmet als beim Stehen. Das erscheint albern, aber es ist genau dieser kleine Luftdruckunterschied, der z.B. einen mit Helium gefüllten Geburtstagsballon steigen lässt. Wer das nicht glaubt, der kann ja mal versuchen, einen Helium-Ballon auf (oder besser in) der ISS steigen zu lassen.

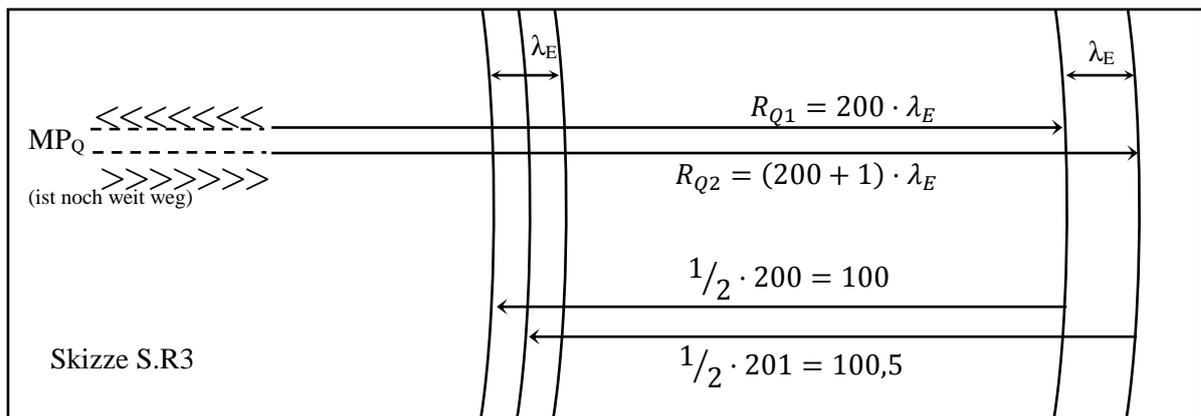
Für die elektrische Kraft haben wir angenommen, dass die  $RD_Q$  beim Empfänger näherungsweise homogen ist. Die Überlagerung des Empfängers mit dieser (nennen wir sie) mittleren Dichte hat eine  $\Delta \lambda_E$  bewirkt. Doch nicht nur die  $RD_Q$  selbst, sondern auch die radiale abstandsabhängige Änderung der  $RD_Q$  beeinflusst die  $RD_E$  der entstehenden Welle des Empfängers, und bewirkt somit eine  $\Delta \lambda_E$ . Diese  $\Delta \lambda_E$  wird schließlich die  $\Delta \lambda_E$  der Gravitation sein, wir können sie also schon jetzt gravitative  $\Delta \lambda_E$  ( $G\Delta \lambda_E$ ) nennen.

Die  $G\Delta \lambda_E$  ist proportional zur Änderung der  $RD_Q$  entlang der  $\lambda_E$ , das ist die  $\Delta RD_{Q(\lambda)}$ . Hier wird eine Proportionalitätskonstante nötig sein, die wir natürlich GK nennen (das spricht sich nur wie die Newtonsche Gravitations-Konstante, ist aber etwas vollkommen Anderes).

Zuallererst wird die GK benötigt, weil die  $\Delta RD_{Q(\lambda)}$  und die  $G\Delta \lambda_E$  unterschiedliche Einheiten haben (mit den richtigen Konstanten multipliziert, lassen sich auch Äpfel und Birnen addieren):

$$5 \text{ Äpfel} \cdot \frac{\text{Wurm} \cdot 0,4}{\text{Apfel}} + 4 \text{ Birnen} \cdot \frac{\text{Wurm} \cdot 1,25}{\text{Birne}} = 7 \text{ Würmer}$$

Außerdem ist die GK nötig, weil die  $\Delta RD_{Q(\lambda)}$  nicht den genau gleichen Wert haben kann, wie die  $\Delta RD_E$  bei der Gravitation (es ist die (gravitative)  $\Delta RD_E$  gemeint, die zur  $G\Delta \lambda_E$  gehört). Man erkennt das sehr leicht, weil  $\Delta RD_{Q(\lambda)} \propto \frac{1}{R_Q^3}$  ist, und die Gravitation natürlich proportional zu  $\frac{1}{R_Q^2}$  sein muss.



**Dass** die Differenz  $\frac{1}{R_Q^2} - \frac{1}{(R_Q + \lambda_E)^2}$  tatsächlich proportional zu  $\frac{1}{R_Q^3}$  ist, lässt sich sehr schön erklären: Der  $MP_E$  sei  $R_{Q1} = 200 \cdot \lambda_E$  vom  $MP_Q$  entfernt (wie z.B. in Skizze S.R3). Das äußere Ende der Welle des Empfängers, die  $\lambda_E = 1$  hat, ist dann  $R_{Q2} = 201 \cdot \lambda_E$  vom  $MP_Q$  entfernt. Wenn die Entfernung des  $MP_E$  vom  $MP_Q$  halbiert wird ( $= 100 \cdot \lambda_E$ ), dann wird sich beim  $MP_E$  die  $RD_Q$  ver-4-fachen. Die Hälfte von 201 ist allerdings 100,5, nicht 101. Dort, bei  $R=100,5$ , wird

sich die  $RD_Q$  beim äußeren Ende der  $\lambda_E$  gegenüber der vorherigen Position ver-4-fachen. Und zwischen diesen beiden Positionen ( $R=100$  und  $R=100,5$ ) hat sich die  $\Delta RD_Q$  nur ver-4-facht. Die  $\lambda_E$  erreicht aber  $R=101$ . Der Abstand, den die  $\lambda_E$  vom  $MP_E$  erreicht, ist also doppelt so groß wie der zur  $R=100,5$ . Dadurch ver-2-facht sich die  $\Delta RD_Q$  noch einmal, so dass sich die  $\Delta RD_{Q(\lambda)}$  gegenüber der vorherigen Position (bei  $R=200$ ) ver-8-facht hat ( $8=2^3$ ). Eigentlich ist es ganz einfach: wenn sich zwei Entfernungen halbieren, dann halbiert sich auch der Abstand zwischen ihnen. – Bei Eiern ist es ähnlich: ihre Schalen werden umso dicker, je größer die Eier werden. Würden Elefanten Eier legen, so könnte man aus ihren Schalen Badewannen machen – schade eigentlich – und das Elefantenküken bräuchte eine elektrische Säge, um zu schlüpfen.

Es ist jedenfalls durchaus herausfordernd, dass  $\Delta RD_{Q(\lambda)}$  proportional zu  $\frac{1}{R_Q^3}$  und nicht zu  $\frac{1}{R_Q^2}$  ist.

Die Wellenlänge der eELn kann nicht helfen, diese Unstimmigkeit zu bereinigen, denn sie ist unabhängig von ihrer Entfernung zur Quelle (ein Vervielfachen des Abstandes zur Quelle ändert ihren Wert nicht). – Es ist wie bei *vergeblicher* Liebesmüh: egal wie oft die Bemühungen vervielfacht werden, das Ergebnis vervielfacht sich nicht. Es wäre vielleicht ganz witzig, wenn man nach beendeten Beziehungen (oder erfolglosen Annäherungsversuchen) Zeugnisse bekäme, ähnlich den Arbeitszeugnissen. Es gäbe auch verschlüsselte Formulierungen: „war stets bemüht, wach zu bleiben“, „war kontaktfreudig“, „kannte die Bedienung der Waschmaschine“, „das Wort „Ordnung“ war kein Fremdwort“. Nach gescheiterten 1. Treffen: „trug interessante Kleidung“, „verstehst es, mit Geld umzugehen“, „kennt sich in ihrem/seinem Fachgebiet wirklich sehr gut aus“, „ist umweltbewusst (und spart am Wasser)“. Es kann auch harmlos erscheinende Fehler geben: ist die Unterschrift rechts statt links, bedeutet das Homosexualität. Ein absichtlicher Rechtschreibfehler im Wort „Zeuknis“ deutet eine Leseschwäche an...

**Wie „Das Ei des Kolumbus“: Die  $V_V$  macht aus  $\frac{1}{R_Q^3}$  wieder  $\frac{1}{R_Q^2}$**

**Zum** Glück aller beteiligten, hier und überall, gibt es eine weitere Größe in Verbindung mit der  $\Delta RD_{Q(\lambda)}$ , die Einfluss auf die Entstehung der  $G\Delta\lambda_E$  hat, so dass das  $1/R^3$ -Trauma überwunden wird. Wie so oft bei Therapien, müssen wir uns das genauer ansehen.

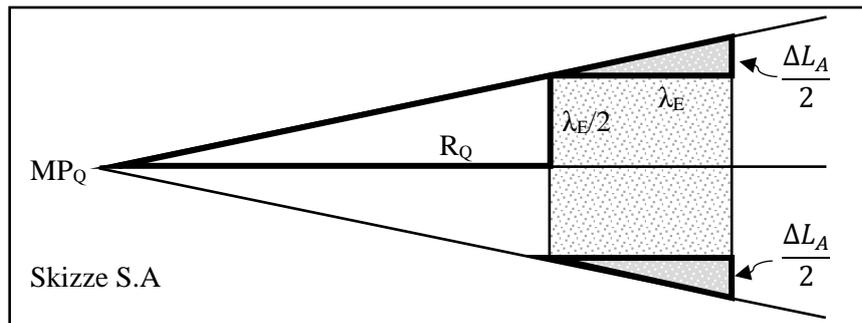
Die  $\Delta RD_{Q(\lambda)}$  entsteht, indem sich der Raum der Felder der Quelle ausdehnt (bzw. ausbreitet) oder zusammenzieht (bzw. rückwärts ausbreitet). Etwas vereinfacht kann man sagen, dass sich die Verteilung des Raumes ändert. Das Ausdehnen oder Zusammenziehen des Raumes der Quelle erfolgt senkrecht zur radialen Richtung der Quelle, wir nennen das einfach tangential. Man kann sich das leicht klarmachen, indem man sich vorstellt, dass der Raum der Felder der Quelle (die sich natürlich mit LG bewegen) Punkte hat – die inzwischen berühmten, imaginären Punkte des Raumes (damit. nicht alles. voller Pun.kte ist. erhalten immer. nur. aus.gewähl.te F.el.d.er. Pu.n.kt.e).

Eine Änderung der Verteilung des Raumes bedeutet, dass sich Abstände ändern (z.B. die zwischen imaginären Punkten), und das geschieht – natürlich – im Verlauf von Zeit, womit wir eine Geschwindigkeit haben, die wir Verteilungs-Geschwindigkeit ( $V_V$ ) nennen ( $V_V$  bedeutet nicht „Victoria’s victory“, MP bedeutet nicht MilitärPolizei, RD bedeutet nicht Raucher-Domizil und das  $\lambda$  grast nicht auf der Weide).

Geschwindigkeiten haben bei Überlagerungen große Bedeutung, das wissen wir. So ist es auch mit der  $V_V$  für die Gravitation. Die  $V_V$  und die  $\Delta RD_{Q(\lambda)}$  haben die gleiche Ursache, deswegen sind ihre Auswirkungen auf den Empfänger gleichberechtigt; das bedeutet, dass die  $G\Delta\lambda_E$  proportional zur  $V_V$  ist (genau wie zur  $\Delta RD_{Q(\lambda)}$ ).

Zur Berechnung der  $V_V$  genügt eine 2D-Darstellung, was recht angenehm ist. Die Raum-Verteilung ist natürlich 3D, wie fast alles Materielle, doch oft genügt eine 2D-Darstellung, wie z.B. beim Auftrieb eines Luftballons, obwohl klar ist, dass der Scherenschnitt eines Luftballons nicht fliegen kann.

Auf seinem Weg weg vom  $MP_Q$  dehnt sich ein Feld aus. Für  $R_Q \gg \lambda_E$  lässt sich die Längen-Änderung ( $\Delta L_A$ ), die durch die Ausdehnung entlang der  $\lambda_E$  entsteht, leicht berechnen, zumal  $\lambda_E$  als Quadrat dargestellt werden kann, wie in Skizze S.A – allerdings ist in Skizze S.A das  $R_Q$  recht klein ( $R_Q \approx 4 \cdot \lambda_E$ ), was falsch ist, da eine Kugeloberfläche für ein kleines  $R_Q$  nicht näherungsweise eben ist, dafür erkennt man die relevanten Dreiecke besser.



Wir erkennen sofort die ähnlichen Dreiecke, aus denen folgt:

$$\frac{\lambda_E/2}{R_Q} = \frac{\Delta L_A/2}{\lambda_E} \Rightarrow \Delta L_A = \frac{\lambda_E^2}{R_Q}$$

Wir könnten jetzt diese Längen-Änderung, die durch die Ausdehnung entsteht, durch  $T_E$  dividieren und erhielten eine Geschwindigkeit. Doch diese Geschwindigkeit hätte wenig Aussagekraft, solange die  $RD_Q$  nicht berücksichtigt wird. Denn wir wollen wissen, wie *viel* Raum sich ausdehnt. – Ein Koch würde ja auch nicht sagen, dass ein Löffel gefilterte Walderde in die Suppe gegeben werden soll, ohne zu sagen, wie groß der Löffel sein soll.

Anstelle der imaginären Raum-Punkte können wir uns vorstellen, dass der Raum in imaginäre Raum-Elemente (vielleicht kleine Rechtecke) unterteilt ist – je mehr Raum-Elemente es entlang einer Strecke gibt, umso größer ist die Raum-Dichte und umso kleiner ist jedes Raumelement (da *alles* aus Raum besteht, ist, wie es scheint, Imagination nötig, um die Realität zu erkennen, als müsste man die Augen schließen, um die Sterne zu sehen). Bei einer Ausdehnung ist die relative Längen-Änderung eines Raumelements vollkommen unabhängig von seiner Länge (man könnte auch sagen, dass die prozentuale Längen-Änderung immer gleich ist). Die relative Längen-Änderung einer  $\lambda_E$  ist  $\frac{\lambda_E + \Delta L_A}{\lambda_E}$ . Wenn die  $\lambda_E$  in  $Z$  ( $Z$ =irgendeine Zahl) Raum-Elemente unterteilt ist, dann ist die Länge pro Raum-Element  $\frac{\lambda_E}{Z}$ , und die ausdehnungsbedingte Längen-Änderung pro Raum-Element ist  $\frac{\Delta L_A}{Z}$ , und somit ist die relative Längen-Änderung pro Raum-Element

$$\frac{\frac{\lambda_E + \Delta L_A}{Z}}{\frac{\lambda_E}{Z}} = \frac{\lambda_E + \Delta L_A}{\lambda_E}$$

Wir sehen, dass die relative  $\Delta L_A$  für die  $G\Delta\lambda_E$  keine Bedeutung haben kann, da sie immer gleich ist, während die  $G\Delta\lambda_E$  proportional zur  $\Delta RD_Q$  ist. Die  $G\Delta\lambda_E$  ist ebenfalls proportional zur  $V_V$ , wir können also erwarten, dass die  $V_V$  proportional zur  $RD_Q$  ist (und nicht immer gleich ist).

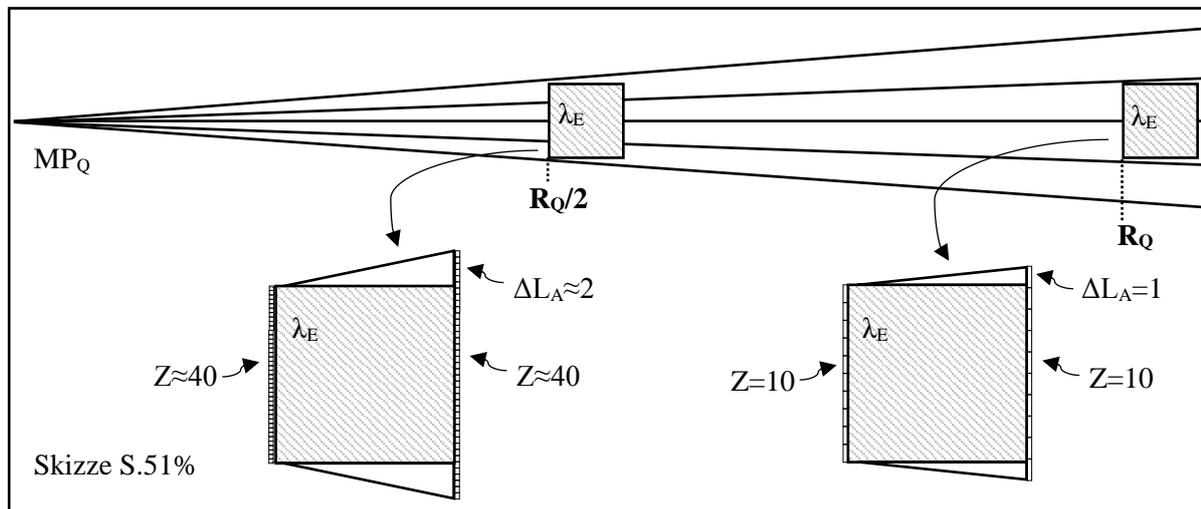
Wir benötigen folglich die absolute Längen-Änderung pro Raum-Element ( $\frac{\Delta L_A}{Z}$ ), die wir auch Verformung des Raumes nennen können (und die positiv oder negativ sein kann).

Die Zahl ( $Z$ ) der Raum-Elemente entlang einer Strecke ist proportional zur  $RD_Q$  (mit einer Proportionalitätskonstanten, deren genauer Zahlenwert für die weiteren Überlegungen genauso interessant ist, wie das Lieblingsfutter der Hauskatze des englischen Premier-Ministers für den Ausgang der Wahlen, wir nennen sie einfach  $\frac{1}{K_L}$ ). Somit ist die absolute Längen-Änderung pro Raumeinheit:

$$\frac{\Delta L_A}{RD_Q} \cdot K_L = \frac{\lambda_E^2}{R_Q} \cdot \frac{3 \cdot c \cdot R_Q^2}{K_{RM}} = \lambda_E^2 \cdot R_Q \cdot \frac{K_L}{K_C} \quad (\text{mit } K_C = \frac{K_{RM}}{3 \cdot c})$$

Wir sehen, dass die absolute  $\Delta L_A$  pro Raum-Element proportional zu  $R_Q$  ist.

Das lässt sich wunderbar in einer symbolhaften Skizze (S.51%) veranschaulichen (symbolhaft bedeutet hier, dass das Beispiel der Skizze nicht 100%ig korrekt ist, so ähnlich wie auch die symbolhafte Skizze eines Gehirns nicht immer alle Gedanken, die in ihm stattfinden, 100%ig wiedergeben kann).



Im Abstand  $R_Q$  vom  $MP_Q$  sei  $Z=10$  und  $\lambda_E = 10$ . Die Länge der Raum-Elemente ( $L_{RE}$ ) ist also:

$$L_{RE} = \frac{10}{10} = 1 \quad \text{Die Längen-Änderung entlang einer } \lambda_E \text{ sei } \Delta L_A = 1. \quad \text{Bei } R_Q + \lambda_E \text{ ist also: } L_{RE} = \frac{12}{10} = 1,2 \quad \text{Die absolute } \Delta L_A \text{ pro Raum-Element ist bei } R_Q \text{ also: } 1,2-1=0,2$$

Durch die Vereinfachung der Berechnungen sind die Ergebnisse nur für  $R_Q \gg \lambda_E$  gut, während in diesem Beispiel  $\lambda_E$  im Verhältnis zu  $R_Q$  recht groß ist – doch das stört uns nicht, wir runden großzügig.

Im Abstand  $\frac{R_Q}{2}$  vom  $MP_Q$  ist demnach  $Z \approx 40$  (denn  $Z$  ist proportional zu  $RD_Q$ ) und somit ist

$$L_{RE} \approx \frac{10}{40} = 0,25. \quad \text{Und die Längen-Änderung entlang einer } \lambda_E \text{ ist folglich } \Delta L_A = 2. \quad \text{Bei } \frac{R_Q}{2} + \lambda_E \text{ ist also } L_{RE} = \frac{14}{40} = 0,35 \quad \text{Die absolute } \Delta L_A \text{ pro Raum-Element ist bei } \frac{R_Q}{2} \text{ also: } 0,35-0,25=0,1 \quad (\text{das } 0,1 \text{ bei } \frac{R_Q}{2} \text{ ist } \frac{1}{2} \text{ vom } 0,2 \text{ bei } R_Q).$$

Ein ähnliches Beispiel ist Essen: Wird der Anteil gesunder Lebensmittel verdoppelt, so  $\frac{1}{4}$ -telt sich der Geschmack, wodurch die gesunden Lebensmittel 4-mal so groß und 4-mal so unangenehm erscheinen. Gleichzeitig verdoppelt sich die Bereitschaft, das Essen dennoch zu essen (weil es

gesund ist). „4-mal“ geteilt durch „verdoppelt“ = 2. Die absolut unangenehme Erscheinung gesunder Lebensmittel ist also proportional zu ihrem Anteil. Umgekehrt versagt das Beispiel: Wird der Anteil ungesunder Lebensmittel verdoppelt, so ver-4-fachen sich der Geschmack und ihre angenehme Erscheinung; und die Bereitschaft, das Essen dennoch zu essen, verdoppelt sich. Die angenehme Erscheinung ungesunder Lebensmittel ist also überproportional zu ihrem Anteil. Deswegen führt der berühmte Jojo-Effekt, trotz dem das Jojo gleichweit rauf- wie runtergeht, zu Übergewicht.

Nachdem wir jetzt familiär geworden sind mit der absoluten  $\Delta L_A$  eines Raum-Elements, wollen wir die zu ihm gehörige  $V_V$  berechnen, und zwar für die  $T_E$  einer  $\lambda_E$ :

$$V_V = \frac{\lambda_E^2 \cdot R_Q \cdot K_L}{T_E \cdot K_C} = \frac{c}{\lambda_E} \cdot \frac{\lambda_E^2 \cdot R_Q \cdot K_L}{K_C} = \lambda_E \cdot R_Q \cdot \frac{K_L \cdot c}{K_C}$$

### **g von Gravitation**

**Wir** benötigen die  $V_V$  genau so wie die  $\Delta RD_{Q(\lambda)}$  zur Berechnung der  $G\Delta\lambda_E$ . Beide sind proportional zur  $G\Delta\lambda_E$ . Wenn wir die Proportionalitätskonstante  $K_G$  als vorübergehende Modeerscheinung oder als temporäres Accessoire von GK betrachten, dann ist:

$$G\Delta\lambda_E = K_G \cdot \Delta RD_{Q(\lambda)} \cdot V_V = K_G \cdot \frac{K_{RM}}{3 \cdot c} \cdot \frac{2 \cdot \lambda_E}{R_Q^3} \cdot \frac{\lambda_E \cdot R_Q \cdot c \cdot K_L}{K_C} =$$

$$K_G \cdot \frac{2 \cdot \lambda_E}{R_Q^2} \cdot \lambda_E \cdot c \cdot K_L = K_G \cdot \frac{\lambda_E^2}{R_Q^2} \cdot 2 \cdot c \cdot K_L = \frac{\lambda_E^2}{R_Q^2} \cdot GK$$

(mit  $GK = 2 \cdot c \cdot K_G \cdot K_L$  )

Mit  $G\Delta\lambda_E$  können wir die Beschleunigung berechnen, die durch die Quelle beim Empfänger bewirkt wird, und die nicht nur durch reinen Zufall mit  $g$  bezeichnet wird:

$$g = \frac{G\Delta\lambda_E}{T_E^2} = \frac{\frac{\lambda_E^2}{R_Q^2} \cdot GK}{\frac{\lambda_E^2}{c^2}} = \frac{c^2 \cdot GK}{R_Q^2} = \frac{Gk_g}{R_Q^2} \quad (\text{mit } Gk_g = c^2 \cdot GK)$$

Das wichtigste, das aller aller wichtigste, das wir sofort sehen, und das uns vor Freude Jauchzen lässt, ist, dass sich  $\lambda_E$  herauskürzt. Die  $g$  ist unabhängig von  $\lambda_E$ . Oder noch wunderbarer formuliert: Die  $g$  ist unabhängig von der Masse des Empfängers. Und das ist die aufregendste Eigenschaft der Gravitationsbeschleunigung.

Klassisch gesehen, ist das die Äquivalenz von träger und schwerer Masse.

Die träge Masse allerdings ist, wie wir gesehen haben, ein rein elektrisches Phänomen. Die träge Masse ist die immaterielle Proportionalität zwischen der elektrischen Beschleunigung einer eEL und ihrer Wellenlänge (bzw. der  $\lambda_E$ ).

Unser Alltag wird von mechanischen und chemisch-biologischen Kräften dominiert. Wir bemerken sie, wenn wir gehen, schwimmen oder fliegen, wenn wir Steine werfen oder Kugeln abfeuern, wenn Luftballons platzen, oder Wind bläst, wenn wir Billard spielen oder Geige, wenn wir uns mit dem Hammer auf den Finger schlagen und wenn wir laut schreien oder singen.... Was wir im Alltag meist nicht bemerken, ist, dass all diese Kräfte letztendlich auf elektrische Kräfte zurückzuführen sind, die zwischen unvorstellbar vielen eELn wirken, die sich alle gegenseitig mit LG beeinflussen.

Auch die Gravitation ist im Alltag allgegenwärtig. Und auch die schwere Masse ist ein rein elektrisches Phänomen. Allerdings ist die  $\lambda_E$  für die  $g$  ohne Bedeutung, da die Zeit, die für die  $G\Delta\lambda_E$  einer  $\lambda_E$  vergeht, proportional zu eben der  $G\Delta\lambda_E$  ist.

Wir erkennen hier, dass die Äquivalenz von träger und schwerer Masse bedeutet, dass die elektrische Beschleunigung proportional zur  $\lambda_E$  ist und die  $g$  nicht proportional zur  $\lambda_E$  ist.

Es ist verblüffend: die Äquivalenz zweier Größen, die träge und die schwere Masse, die beide nur indirekt existieren, entsteht nur, weil die träge Masse für die  $g$  überhaupt keine Bedeutung hat.

### **Der ewige Traum: Anti-Gravitation**

**Alle** eELn fallen im freien Fall immer mit derselben Fallbeschleunigung, so viel ist deutlich geworden. Natürlich kann es zahllose, auch noch unbekannte elektrische Phänomene geben, die dem freien Fall einen Teil seiner Freiheit nehmen, und leider wir können nur hoffen, irgendwann Möglichkeiten zu finden, der Gravitation etwas entgegensetzen, denn auf echte Anti-Gravitation zu hoffen, ist vergeblich.

Die Gravitation entsteht ausschließlich durch die abstandsabhängige Änderung der Raum-Dichte der Felder der eELn (die sich mit  $1/R^2$  ändert), und dabei ist es vollkommen belanglos, welche Felder die Raum-Dichte erzeugen. Und die Raum-Dichten verschiedener Felder addieren sich einfach. Wie z.B. bei unserer Erde, die – man kann das wohl ohne zu übertreiben sagen – aus recht vielen eELn besteht (im Vergleich zu den 1 oder 2 eELn, mit denen wir uns meistens beschäftigen). Die hohe Raum-Dichte der Erde (bzw. die hohe Raum-Dichte um die Erde herum) hat einen entsprechend hohen Raum-Dichte-Gradienten, der schließlich unsere Gravitation hervorbringt (es ist ein wenig so, als ob uns die höhere Raum-Dichte im unteren Bereich (z.B. bei den Füßen) festhalten würde, und mit jeder Bewegung nach unten versinken wir tieferen).

Für die Gravitation ist nur die abstandsabhängige Änderung der Raum-Dichte relevant, und die ist beim Vorder- und Hinter-Feld gleich, unabhängig von deren Bewegungs-Richtung. Für die Gravitation *addieren* sich demnach die *Beträge* der Raum-Dichten der Felder der eELn. Niemals wird eine Raum-Dichte *subtrahiert*. Das würde nur dann Sinn machen, wenn die radiale, abstandsabhängige Änderung der Raum-Dichte entgegengesetzt wäre: wenn die Raum-Dichte mit wachsender Entfernung vom MP *größer* würde (vielleicht sogar mit  $R^2$ , wenn R die Entfernung zum MP ist). Eine solche eEL könnte im Unendlichen eine unendlich große elektrische Kraft haben. Doch schon wenige Meter von ihrem MP entfernt wäre ihre elektrische Kraft gewaltig, und die Influenz, die ihr Feld bewirkt, würde alle Atome zerreißen. Eine solche eEL wäre ein wahres Anti-Teilchen, ein Zerstörer ganzer Welten, das Ende des kosmischen Gleichgewichts, der Erfüller aller düsteren Prophezeiungen. Kein Vergleich mit den ordinären Anti-Teilchen, die wir schon kennen, bei denen nur die Vorder- und Hinter-Felder vertauscht sind.

### **Eine Erde aus Protonen**

**Für** die Gravitation war in diesem Kapitel immer von eELn die Rede und nie von Elektronen oder Protonen. Der Grund ist einfach: es macht keinen Unterschied, Elektronen und Protonen erzeugen dieselbe Gravitation. Und die Neutronen sind sowieso nur irgendeine Kombination aus den Feldern positiver und negativer eELn.

Stellen wir uns eine Kugel vor, die aus 10 mol ( $10 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ ) Protonen besteht (die sich alle abstoßen – genauso gut könnte man versuchen, 10000 faustgroße Gummibälle in eine gängige Einkaufstüte zu stopfen) und eine weitere Kugel, die aus 10 mol Elektronen besteht. Beide Kugeln erzeugen dieselbe Gravitation, doch die Protonen-Kugel ist  $\approx 2000$  mal träger als die Elektronen-Kugel. Und doch verletzt das nicht die Äquivalenz von schwerer und träger Masse, denn beide Kugeln fallen z.B. im Gravitationsfeld der Erde mit derselben Beschleunigung. So auch wenn z.B. bei der Erde die Elektronen durch Protonen ersetzt würden, so bliebe ihre Gravitation doch gleich, und auch ihre Bahn um die Sonne würde das nicht beeinflussen. Allerdings wären ihr (linearer)

Impuls und ihr Drehimpuls deutlich größer, eine Kollision mit dem Mars wäre wie die Kollision eines Insekts mit der Windschutzscheibe eines Lastwagens.

**So ist das also:**

**Die** Gravitation ist ein elektrisches Phänomen. Die Herleitung ist noch nicht einmal besonders kompliziert und scheint keine Widersprüche zu erzeugen. Die eELn müssen keine Kunststückchen vollführen, um Gravitation zu erzeugen, sie sind einfach in ihrem Grund-Zustand. Und die  $G\Delta\lambda_E$  der Gravitation wird einfach zur  $\Delta\lambda_E$  der elektrischen Beschleunigung addiert.

Es ist natürlich noch (erschreckend) viel zu tun. Die allgemeine Relativitätstheorie hat ihr eigenes Kapitel (das übernächste Kapitel, ist allerdings sehr allgemein gehalten). Diese Arbeit ist so oder so nur ein Anfang. Wir müssen ja nicht alles jetzt machen. Wir können uns auch etwas für später aufheben, für lange, langweilige Winterabende mit Stromausfall, oder falls wir auf einer einsamen Insel ohne Strom stranden sollten, oder falls wir eine Anstellung bei einem Patentamt erhalten sollten und der Strom ausfällt....

Ein wichtiger Grund für diese Arbeit war meine Hoffnung, Anti-Gravitation zu finden. Das Ergebnis dieser Arbeit ist, dass es keinen einfachen Weg geben wird, echte Anti-Gravitation zu erzeugen. Das ist schade, lässt aber auch ruhiger schlafen: wir werden nicht plötzlich von der Erde fallen.

## Was sind elektromagnetische Wellen?

### Elektromagnetische Wellen: fast wie ein Knoten aus Luft

Elektromagnetische Wellen (EMWn) entstehen, wenn sich eELn bewegen.

Es erfordert nur wenig Phantasie, sich vorzustellen, dass EMWn aus denselben RaumZeit-Feldern bestehen wie die eELn. Zum Glück ist es – wie wir sehen werden – sogar recht einfach, EMWn aus ähnlichen Feldern zu konstruieren, wie die, aus denen auch die eELn bestehen. – Wer es lieber besonders kompliziert haben möchte, der kann ja beim lesen jede zweite Zeile überspringen.

EMWn bewegen sich mit LG (als Gott sagte: „Es werde Licht.“, erschuf er auch die LG, und vielleicht sogar die Relativität). Ganz anders als die eELn erzeugen die EMWn keine elektrischen Kräfte in Bewegungs-Richtung. Stattdessen sind die elektrischen Kräfte der EMWn senkrecht zur LG, genau wie die um 90° phasenverschobenen magnetischen Kräfte (wobei wir natürlich inzwischen wissen, dass die magnetischen Kräfte durch dieselben RaumZeit-Felder wie die elektrischen Kräfte entstehen, mit dem Unterschied, dass die RaumZeit-Felder der magnetischen Kräfte auch senkrechte Komponenten in ihren Orientierungen haben).

Die Aufgabe besteht jetzt darin, das eigensinnige Kräftespiel der EMWn zu erklären. Dazu wollen wir herausfinden, aus welchen Feldern eine elektromagnetische Welle (EMW) besteht, wie diese Felder beschaffen sind, und welche Orientierungen diese Felder haben.

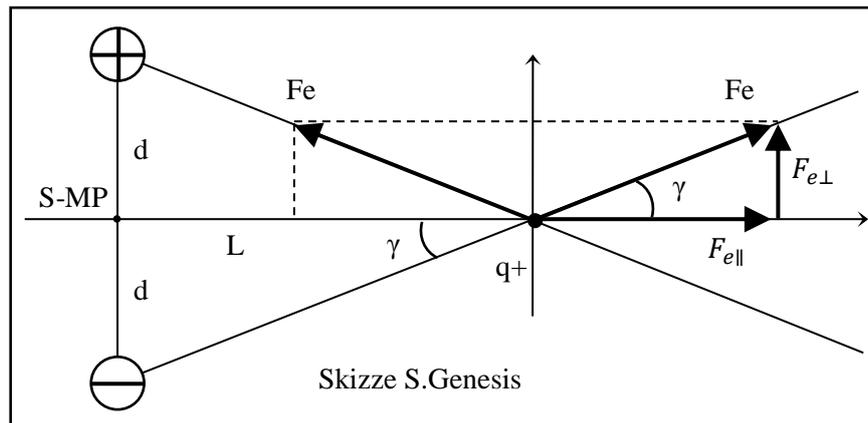
Es wird nicht genügen, einfach die Felder derjenigen eELn zu übernehmen, deren Bewegungen die EMW erzeugen. Eine EMW entsteht nicht einfach durch die Addition der Felder zweier gegenpoliger eELn, nur, weil diese mal eben schwingen. EMWn sind mehr als nur die direkte Addition der Felder der beteiligten eELn, sie sind etwas Anderes, etwas Neues. – Es erinnert an chemische Reaktionen, bei denen z.B. das Mischen zweier Flüssigkeiten nicht einfach nur die Addition der Flüssigkeiten ergibt, sondern vielleicht einen Feststoff oder ein Gas. Es ist wie bei einem Dialog. Auch ein Dialog sollte mehr sein, als die Summe zweier Monologe (wobei noch nicht klar ist, was häufiger vorkommt: zwei eELn, die eine EMW erzeugen, oder zwei Personen, die einen echten Dialog führen – interdisziplinäre Fragestellungen lassen sich oft nur schwer beantworten).

### Ihre Entstehung

Es ist an der Zeit, dass wir uns die Entstehung einer EMW ansehen. Das Grundprinzip ist einfach: zwei gegenpolige eELn schwingen um einen gemeinsamen MP (dieser Schwingungs-MP hat mit den MPn der eELn in etwa so viel zu tun, wie Kluntjes mit Weißwürsten).

In der Skizze S.Genesis schwingen die eELn vertikal und befinden sich zum dargestellten Zeitpunkt in maximaler Entfernung ( $d$ ) vom Schwingungs-MP. In dieser Position entsteht das Maximum des elektrischen Feldes der EMW. Wir können das leicht an den Kräften erkennen, die von den beiden schwingenden eELn auf eine kleine Probeladung ( $q$  +) ausgeübt werden, die sich senkrecht zu  $d$  im Abstand  $L$  vom Schwingungs-MP befindet, wobei die Beträge der Kräfte jeweils  $F_e$  sein sollen (das ist alles in S.Genesis zu sehen). Es ist unübersehbar, dass die Komponenten der  $F_e$ , die parallel zu  $L$  sind ( $F_{e\parallel}$ ), zu Null resultieren. Und senkrecht zu  $L$  ( $F_{e\perp}$ ) erhalten wir:

$$F_{e\perp} = \frac{F_e \cdot d}{\sqrt{d^2 + L^2}}$$



Wir erkennen sofort, in der Gleichung ebenso wie auch in der Skizze S.Genesis, dass die zu  $L$  senkrechte Kraft (bzw. elektrische Feldstärke) der EMW mit wachsenden Abstand vom Schwingungs-MP kleiner wird. Wir wissen, dass EMWn ihre Energie in Quanten übertragen. Je kleiner die Kraft wird, umso größer wird die Zeit, die zur Übertragung eines Quantums nötig ist. In großem Abstand vom Entstehungsort der EMW wird die Zeit, die zur Übertragung eines Energiequantums nötig ist, lächerlich groß im Vergleich zu der Zeit, die zur Erzeugung der EMW nötig ist. Speziell wenn wir an EMWn denken, die im Inneren von Atomen entstehen – das sind dann die berühmten Photonen (benannt nach „Photos“, dem Gott aller Photonen). Nur wenige Meter sind im Vergleich zum Atomdurchmesser bereits gigantisch, die Energie-Übertragung eines Photons würde Ewigkeiten dauern, im Vergleich zu den Nanosekunden der Entstehung eines Photons. Auf diese Weise dürften Photonen keine große Reichweite haben, während uns in Wirklichkeit sogar Photonen von fernen Galaxien erreichen. Das ist keinesfalls ein Beweis (!), doch es unterstützt die selbstgefällige Vermutung, dass die Quanten der EMWn so manche Eigenschaft echter Teilchen teilen.

Das Mindeste, das man von einem authentischen Teilchen erwarten kann, ist zumindest der Hauch eines MPs. Von einem Quantum (einer EMW) darf nicht weniger erwartet werden. Das Besondere an einem elektromagnetischen Quanten-MP ist, dass er schon bei seiner Entstehung LG hat. Da er sich mit LG bewegt, gibt es kein Feld, das ihn mit LG nach vorne verlassen kann, oder das ihn mit LG von hinten erreichen kann. Ein solcher Quanten-MP ist also nicht wie der MP einer eEL. Vielmehr ist er eine stabile Verdichtung der Raum-Dichte eines RaumZeit-Feldes, das sich mit LG bewegt. Wie eine Wolke im Wind bewegt sich der Quanten-MP zusammen mit seinem Feld (wobei es noch Unklarheiten über die genaue Form der Wolke gibt, aber sie wird wohl nicht wie ein Häuschen aussehen oder wie Jesus oder wie ein UFO).

Es sind die Verdichtungen der Raum-Dichten, die eine EMW quanteln. Die einfache Addition der elektrischen Felder der schwingenden eELn würde keine Quantelung hervorbringen (wer will, kann ja versuchen, eine transversale Winkel-Schallwelle (TWS) zu erzeugen und zu quanteln, indem er zwei entgegengesetzt rotierende Ventilatoren schwingungsartig aneinander vorbei bewegt – wer das schafft, der bekommt entweder alle zukünftigen Nobelpreise in allen Kategorien oder er bekommt... nun, sagen wir Probleme).

Wie also entstehen die Raum-Dichte-Verdichtungen bzw. die Quanten, wenn es sie wirklich gibt? Nichts Genaues weiß man. Leider. Wir sehen das Ergebnis, und es gibt einige Hinweise zu seiner Entstehung aber keine eindeutigen Zusammenhänge, keine Abläufe, die automatisch quanteln. – Es ist ein wenig wie in der Paläontologie, wo aus einem versteinerten Kieferfragment und allgemeinen Informationen über verwandte Arten und dem Umfeld und mit ein wenig gesundem Menschenverstand eine neue Art mehr oder weniger gut rekonstruiert werden kann. So wird z.B. ein 4 cm großer Backenzahn nicht von einem mausgroßen Tier stammen, und nur, weil das

Kieferfragment in Vulkanasche fossilisiert, muss das Tier nicht ausschließlich auf Vulkanen gelebt haben.

Einen wichtigen Hinweis zur Entstehung der Quantelung liefern uns die Masse-Wellen der eELn. Während die eELn die EMWn erschwingen, bilden die Masse-Wellen Interferenzmuster – es bilden sich (im Umfeld der eELn) Bereiche, in denen die Raum-Dichte bzw. die RaumZeit *schwingt*, und diese Bereiche ändern ihre Größe und Form und sie bewegen sich. Auch die eELn sind letztlich nur schwingende RaumZeit-Bereiche. Diese Ähnlichkeit zwischen den eELn und den schwingenden Bereichen der Interferenzmuster eröffnet eine aufregende Möglichkeit: Auch die schwingenden Bereiche der Interferenzmuster könnten die Fähigkeit haben, sich gegenseitig zu beeinflussen, ähnlich wie die eELn. Die Schwingung eines Interferenzbereichs würde sich demzufolge *eigenständig*, das bedeutet *unabhängig* von den Überlagerungen der elektrischen Felder, in den Raum der Umgebung ausbreiten. Die Entstehung einer *Schwingung* irgendwo im Interferenzmuster der Masse-Wellen ist gleichbedeutend mit der Entstehung eines zumindest teilweise eigenständigen Objekts – es entsteht nicht gleich eine vollständige eEL oder das fertige Quantum einer EMW, aber es ist mehr als Nichts, es ist ein Anfang. – So ähnlich wie aus dem Protoplasma der Urmeere der Erde irgendwann die Beherrscher des Universums hervorgegangen sein werden. Wir wissen ja auch nicht, wie die eELn – die derzeitigen Beherrscher des Universums – entstanden sind. Schwingende Bereiche jedenfalls könnten durchaus die Kondensationskeime eigenständiger Objekte seien.

Sollten sich einige der Interferenzbereiche tatsächlich gegenseitig beeinflussen können, dann wird es sehr kompliziert – insbesondere, wenn wir uns daran erinnern, dass auch der Spin der eELn berücksichtigt werden muss. Wir können diese Interferenzmuster der Masse-Wellen, die sich selbst verändern können, als aktive Interferenzmuster bezeichnen (diese Bezeichnung wird in dieser Arbeit nur noch 3 mal benötigt). Im Vergleich zu den aktiven Interferenzmustern wirken die einfachen, klassischen Interferenzmuster wie Kinderspielzeug. Es ist kaum vorstellbar, wie die Berechnungen zu den aktiven Interferenzmustern aussehen könnten. Das ist wirklich eine Aufgabe für eine andere Arbeit (man würde ja auch in der Bauanleitung für einen Tretroller nicht beschreiben wollen, wie das Eisen vom Urknall in die Kugellager gekommen ist). Doch so kompliziert es auch sein mag, am Ende scheint sich alles zu den Verdichtungen der Quanten der EMWn zu ordnen. Und was noch alles bei der aktiven Interferenz entsteht, von dem wir nur nichts wissen, das ist auch eine ganz andere Geschichte.

### **Das unmögliche elektrische Feld einer EMW**

**Und** für die *Orientierungen* der Quanten der EMWn können wir beinahe unverändert einfach die Orientierungen der eELn übernehmen, deren Schwingungen die EMWn erzeugen. Das erscheint Überraschend einfach – und falsch. Denn wir wissen, und sehen es auch in der Skizze S.Genesis, dass die zu  $L$  senkrechte elektrische Kraft der EMW für  $L \gg d$  gegen Null geht (weil auch  $\gamma = \tan^{-1} \frac{d}{L}$  gegen Null geht). Und, wie wir wissen, ist für ein Quantum, das im Inneren eines Atoms entsteht, schon in wenigen Metern Entfernung  $L \gg d$ .

Selbst wenn die schwingenden eELn am weitesten voneinander entfernt sind ( $d = \text{maximal}$ ), werden ihre Felder bei  $L \gg d$  praktisch parallel und somit in ihrer Summe Null sein. Und wenn die Felder praktisch parallel sind, dann können sie sich so viel zu Quanten verdichten wie sie wollen, die zu  $L$  senkrechte elektrische Kraft bleibt praktisch Null.

Beim maximalen Abstand voneinander halten die schwingenden eELn für einen Moment still (ein „Moment“ ist übrigens nicht eindeutig definiert; bei Menschen kann er sprach- und stimmungsbabhängig sein, in der Mathematik ist der dagegen immer Null, existiert aber dennoch). In solch einem Moment haben die Orientierungen der Felder der eELn keinerlei senkrechte

Komponenten, so dass keinerlei Chance besteht, dadurch doch noch über irgendwelche unanständigen Umwege irgendwie eine zu  $L$  senkrechte elektrische Kraft zu erhalten.

Es scheint gar nicht möglich zu sein, ein elektrisches Feld für EMWn bzw. deren Quanten zu erhalten (dieser düstere Schein trägt natürlich).

### **Das ehrliche magnetische Feld einer EMW**

**Mal** sehen, wie es sich mit dem magnetischen Feld einer EMW verhält. Es entsteht durch die Geschwindigkeit der eELn, deren Schwingungen die EMW erzeugen. Wie wir im Kapitel zur magnetischen Kraft gesehen haben, entsteht durch die Geschwindigkeit einer eEL eine zusätzliche Komponente in den Orientierungen der Felder der eEL, die senkrecht zur Bewegungs-Richtung der Felder ist (sie soll den Spitznamen „ $\perp Or$ “ haben). Am größten ist die  $\perp Or$  natürlich für den Teil eines Feldes, der sich senkrecht zur Geschwindigkeit der eEL bewegt – kein Wunder, da ja die  $\perp Or$  direkt proportional zur Geschwindigkeit der eEL ist.

Am Schwingungs-MP ist wiederum die Geschwindigkeit der eELn am größten. Wir interessieren uns also insbesondere für den Teil einer EMW bzw. für diejenigen Quanten, die das System senkrecht zur Schwingung auf Höhe des Schwingungs-MPs verlassen, denn bei Atomen ist das in etwa die Richtung, in der ein Quantum das Atom verlässt, und bei Antennen ist das die Richtung der größten Intensität der EMW. Und vor allem ist es die Richtung, in der die  $\perp Or$  am größten ist (denn sie ist genau senkrecht zur größten Geschwindigkeit der eELn; in der Skizze S.Genesis ist das die Richtung von  $L$ ).

Das wunderbare an der  $\perp Or$  ist, dass sie für immer erhalten bleibt – genauer gesagt: das Verhältnis der  $\perp Or$  zur  $\parallel Or$  (das ist die parallele Orientierung) bleibt für immer gleich (sie Altern sogar gleichermaßen, sie werden gemeinsam schwächer, das Kräfteverhältnis bleibt für immer und ewig gleich, im Guten wie im Schlechten, selbst wenn sie längst in Vergessenheit geraten sind).

Doch was nützt einer **EMW** ihr Magnetfeld, wenn sie kein elektrisches Feld hat?

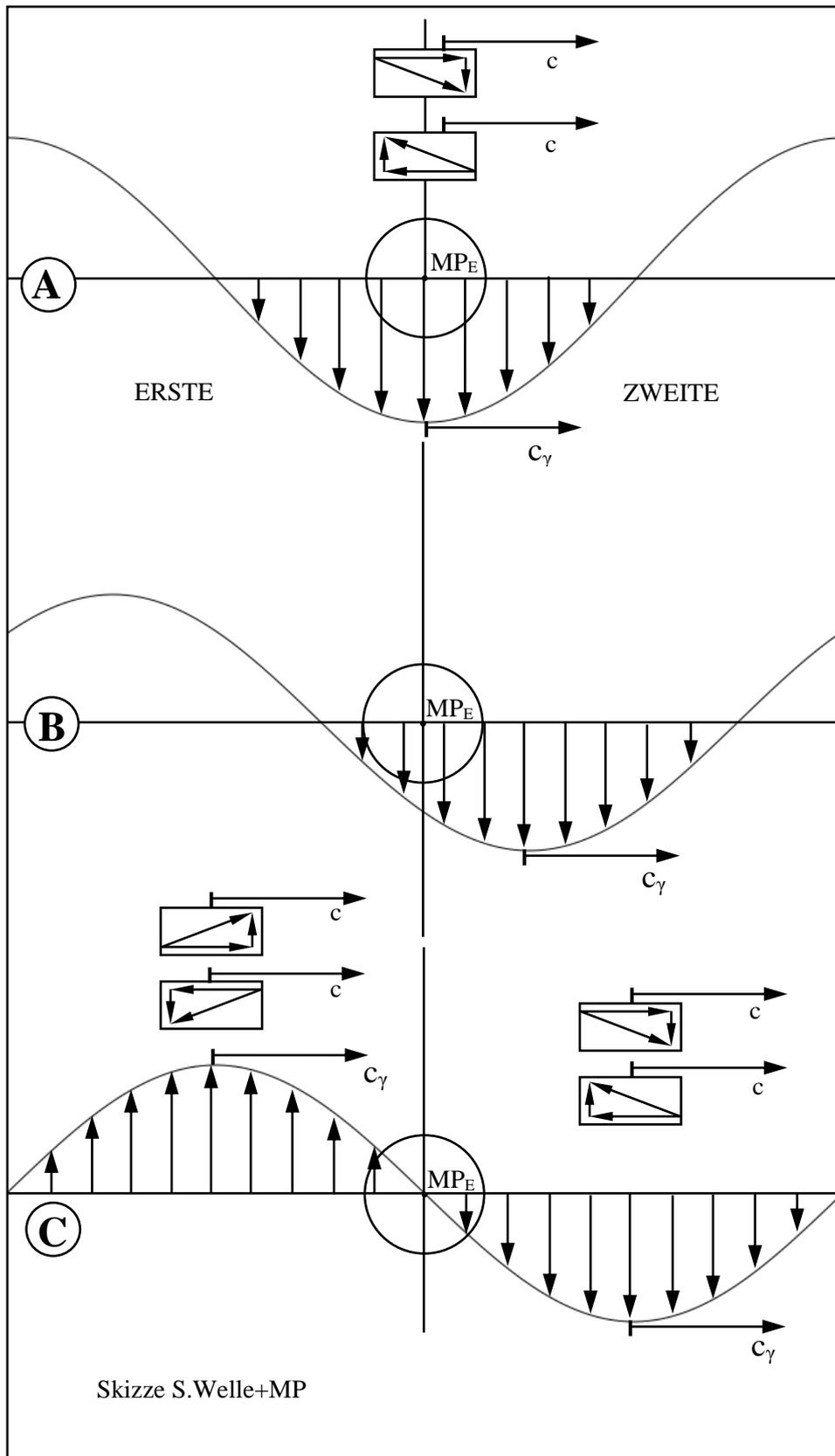
### **Auch ganz ohne Feld: die elektrische Kraft einer EMW**

**Das** Problem löst sich wie von selbst, wenn wir bedenken, dass eine EMW eine Welle ist. Bei einer Welle ändern sich immer irgendwelche Werte regelmäßig von Ort zu Ort entlang ihrer Bewegungs-Richtung, sonst ist es nicht wirklich eine Welle (wenn einem eine Welle des Hasses entgegenschlägt, dann ist das eine Teilwelle, wäre die Welle länger, käme anschließend wahrscheinlich Verachtung, dann wieder Hass, Verachtung, Hass...).

Bei einer EMW ändert sich der Betrag der  $\perp Or$  entlang der Welle.

Die beiden schwingenden eELn (deren Felder die EMW konzipieren) bewegen sich immer in entgegengesetzte Richtungen. Außerdem sind die beiden eELn gegenpolig – die positive emittiert ein Vorder- und die negative ein Hinter-Feld. Die Konsequenz aus entgegengesetzt und gegenpolig ist, dass die  $\perp$  Orientierungen der beiden *emittierten* Felder *gleichgerichtet* sind.

In der Skizze S.Welle+MP (es ist übrigens *die* Welle und *der* MP) sind die beiden emittierten Felder der beiden eELn zu einer Welle zusammengefasst. Die Orientierungen in paralleler Richtung zur LG der EMW sind nicht zu sehen, denn sie lösen sich – wie wir wohl wissen – gegenseitig auf (es ist, als würden sich zwei in entgegengesetzte Richtungen fahrende Züge gegenseitig zu Nichts auflösen).



Außerdem ist in der Skizze S.Welle+MP eine eEL zu sehen, die wir aus purer Gewohnheit E nennen. Das Wichtige an dieser E ist, dass diese E zu sehen ist. Denn diese E ist *kein* Punkt, sie ist keine Punktladung (ein Punkt, der immer die Ausdehnung Null hat, ist nämlich nie zu sehen). Wie jede eEL, so emittiert auch diese E ein räumliches Feld, das mit der Frequenz seiner Masse-Welle

schwingt (und natürlich ist der MP unsichtbar; der gezeichnete Punkt ist in Wirklichkeit ein kleiner Kreis mit dicker Linie um den MP herum). Der große Kreis um den  $MP_E$  herum hat den Radius einer Wellenlänge der Massewelle der E.

In Bezug auf den  $MP_E$  überlagert die EMW entsprechend ihrer Bewegungs-Richtung immer *erst* die eine *dann* die andere Seite der E (das soll die ERSTE und die ZWEITE Seite genannt werden, um Verwechslungen mit dem Vorder- und Hinter-Feld zu vermeiden – diskriminierend ist beides).

Das Besondere an der EMW ist nun, dass ihre  $\perp$  Orientierungen auf der ERSTEN und ZWEITEN Seite der E *verschieden* sein können (!), wobei es besonders wichtig ist, dass sich die Amplitude der  $\perp$  Or der EMW wellenartig ändert!

In der Elektrostatik sind die Felder der Quelle für den Empfänger homogen. Bei der Gravitation betrachten wir die abstandsabhängige Änderung der Raum-Dichte der Felder, zeitlich ändert sich die Raum-Dichte an einem Ort allerdings nicht. Und schließlich, bei der EMW ändert sich die  $\perp$  Or für den Empfänger (das ist hier die E in der Skizze S.Welle+MP) sowohl zeitlich als auch räumlich (ist nicht immer und überall gleich).

Und dieser Wellencharakter der  $\perp$  Or einer EMW hat ganz erstaunliche, ja geradezu vorzügliche Auswirkungen, wie wir noch sehen werden.

Es gibt 3 relevante Positionen einer EMW relativ zum  $MP_E$ . Alle 3 Positionen (**A**, **B** und **C**) sind in der Skizze S.Welle+MP zu sehen (von oben nach unten), wobei sich die EMW mit der LG  $c_\gamma$  von links nach rechts bewegt (wenn man schnell genug liest, kann man ihr also folgen).

Wir sehen: In der Position **A** sind die Beträge und Richtungen der  $\perp$  Or bei ERSTENS und ZWEITENS genau gleich, in der Positionen **B** sind die Beträge bei ERSTENS kleiner als bei ZWEITENS, und in der Position **C** sind die Richtungen bei ERSTENS und ZWEITENS genau entgegengerichtet, während die Beträge gleich sind.

Uns interessieren natürlich die elektrischen und magnetischen Kräfte in den 3 Positionen. Allerdings: **B** ist nur eine Mischung aus **A** und **C**, und wäre bestenfalls für den Anhang interessant, wenn es einen gäbe. Wir ignorieren **B**.

Mit unserem Wissen über die Entstehung der elektrischen und magnetischen Kräfte im Zwischenspeicher (früher sagte man im Hinterkopf, doch die Neurologie meint, da sei das Sehzentrum) können wir uns jetzt die Positionen **A** und **C** genauer ansehen. Als kleine Hilfe wurden von den eELn, die die EMW erzeugen, bei **A** und **C** das von der positiven eEL emittierte Vorder-Feld und das von der negativen eEL emittierte Hinter-Feld gezeichnet (das sind die althergebrachten (aus dem Kapitel zur elektrischen Kraft) kleinen Rechtecke mit den Pfeilen, die, wie üblich, von der Quelle kommen).

Obwohl... eigentlich ist es ganz einfach.

In der Position **A** ist die EMW bei ERSTENS und ZWEITENS genau gleich. Das ist fast so, als würden die Kräfte durch homogene Felder entstehen und nicht durch eine Welle. Man kann sich anstelle der beiden schwingenden eELn (aus Skizze S.Genesis) zwei gleichmäßige elektrische Ströme vorstellen (wie in zwei Stromkabeln), der Strom der Elektronen bewegt sich in die eine Richtung und der Strom der Protonen bewegt sich in die andere Richtung. (Positive Ströme lassen sich in Drähten natürlich kaum realisieren. Vielleicht könnte man stattdessen einen gut isolierten, langen, in sich geschlossenen Draht positiv laden und über Umlenkrollen weiträumig laufen lassen. Das entstehende Magnetfeld hätte eine starke positive Aura, die zuverlässig bei Reinigungszeremonien aller Art eingesetzt werden könnte.) Bei gleichgroßen gegenpoligen elektrischen Ladungen sind die resultierenden rein elektrischen Kräfte immer Null, während sich die magnetischen Kräfte wegen der entgegengesetzten Bewegungs-Richtungen zum Doppelten der Kräfte der beiden Einzelströme

addieren. Und somit erkennen wir, dass die EMW in der Position *A* beim Empfänger (das ist *E*) ihr magnetisches Feld hat.

In der Position *C* sind die  $\perp$ Orientierungen der EMW bei ERSTENS und ZWEITENS genau entgegengerichtet. Für die magnetische Kraft ist das so, als würden die beiden Ströme (die wir uns schon bei *A* sehr erfolgreich anstelle der schwingenden eELn vorgestellt haben) bei ERSTENS beide in genau entgegengesetzte Richtungen fließen als bei ZWEITENS. Und somit sind die magnetischen Kräfte bei ERSTENS und ZWEITENS genau entgegengesetzt und heben sich zu Null auf.

Irgendjemand könnte jetzt voreilig denken, dass auch die elektrischen Kräfte wieder zu Null resultieren – und soweit es die  $\parallel$  Or betrifft, stimmt das auch. Doch bei der  $\perp$  Or lohnt sich eine zweite Überlegung.

Im Kapitel zur magnetischen Kraft haben wir gesehen, dass die  $\perp$  Or eines jeden einzelnen Feldes der Quelle für  $V_E = 0$  in der Summe *keine* senkrechte  $\Delta\lambda_E$  bewirkt. Der Grund dafür ist einfach: Die Richtung der senkrechten  $\Delta\lambda_E$ , die ein Feld der Quelle in den Feldern des Empfängers bewirkt, und auch der Betrag der senkrechten  $\Delta\lambda_E$  sind bei ERSTENS und ZWEITENS gleich; die Vorzeichen dieser beiden  $\Delta\lambda_E$ 's sind dagegen genau entgegengesetzt – die Summe ist Null. Voraussetzung ist natürlich, dass die  $\perp$ Orientierungen bei ERSTENS und ZWEITENS genau gleich sind. Wie uns aber aufgefallen ist, sind die  $\perp$ Orientierungen der EMW in Position *C* bei ERSTENS und ZWEITENS genau das Gegenteil von genau gleich – die Summe ist also 2 Mal das einzelne  $\Delta\lambda_E$ .

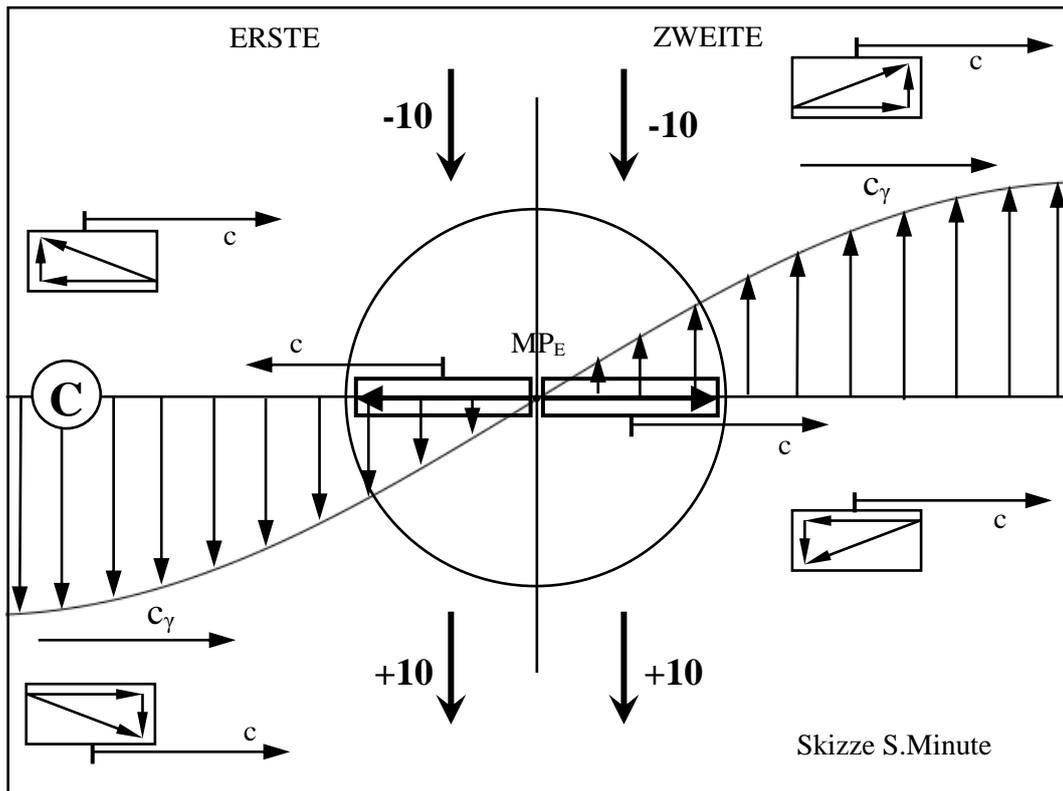
Wir haben auch nicht vergessen, dass die emittierte EMW aus paläontologischen Gründen aus zwei Feldern besteht, einem Vorder- und einen Hinter-Feld. Und die  $\Delta\lambda_E$ 's dieser beiden Felder löschen sich nicht etwa gegenseitig aus, nein, sie ergänzen sich: Wenn das eine der beiden Felder 2 negative senkrechte  $\Delta\lambda_E$ 's auf der *einen* Seite des MP<sub>E</sub>S erzeugt, dann wird das andere Feld 2 dem Betrag nach gleich große positive senkrechte  $\Delta\lambda_E$ 's auf der *anderen* Seite des MP<sub>E</sub>S erzeugen. Und es ist natürlich vollkommen überflüssig, hier zu erwähnen, dass das einer senkrechten elektrischen Kraft ( $F_{e\perp}$ ) entspricht.

### **Eine schnelle Hilfs-Skizze zur elektrischen Kraft der EMW (Situation C)**

Es gab in letzter Zeit viel Entgegen von Entgegen mit Gleichgerichteten – das ist nicht kompliziert aber manchmal ein wenig unübersichtlich. Beim Magnetismus hat eine kleine Hilfs-Skizze mit kleinen hilfreichen Pfeilen geholfen, die mit einigen einfachen Zahlen eines einfachen Zahlenbeispiels versehen war. Eine ähnliche Skizze (siehe S.Minute) soll hier Gleiches vollbringen.

Dargestellt wird die Situation *C*, aus der Skizze S.Welle+MP. Die Felder der EMW und des Empfängers sind wie immer in Rechtecken dargestellt, und die kleinen Pfeile an den Rechtecken mit dem kleinen *c* symbolisieren die LG der Felder. Wir sehen nur die emittierten Felder. Wer auch die zu absorbierenden Felder sehen will, der kann es mit viel Phantasie oder einer Zeichenmöglichkeit versuchen. Die Ergebnisse jedenfalls sind für die emittierten und die zu absorbierenden Felder gleich.

Die 4 kleinen, fetten, zahlenbehafteten Pfeile zeigen die  $\Delta\lambda_E$  an. Wenn die Pfeile *über* dem MP<sub>E</sub> sind, dann zeigen sie uns, wie sich die Wellenlänge des Empfängers nach oben ändert, und wenn die Pfeile *unter* dem MP<sub>E</sub>... Wenn die Pfeile links sind, dann sind sie durch die Überlagerung der Felder der EMW mit dem linken Teil des Feldes des Empfängers entstanden, und wenn die Pfeile rechts... Im selben Quadranten eines jedem der 4 kleinen, fetten Pfeile ist genau das Feld der EMW gezeichnet, das ihn verursacht hat.



Die Zahlen des einfachen Zahlenbeispiels neben den kleinen, fetten Pfeilen sind nur Schmuck, die ihre Schönheit betonen sollen.

**Was** wir gerade gesehen haben, ist sehr bemerkenswert: obwohl eine EMW an keinem Ort ein resultierendes elektrisches Feld hat, so erzeugt sie beim Empfänger doch eine senkrechte elektrische Kraft. Das geschieht, weil das magnetische Feld der EMW wellenartig alterniert. Der Begriff Elektrodynamik erscheint plötzlich noch viel dynamischer: nicht nur, dass der Winkel des Magnetfeldes nur entsteht, wenn sich die Quellen der elektrischen Felder (die eELn natürlich) bewegen, auch die elektrische Kraft einer EMW entsteht nur, weil ihr magnetisches Feld schwingt.

Die notwendigen Berechnungen sind, wie alle diese Berechnungen, recht umständlich und ergeben auch erstmal keine neuen Erkenntnisse, und, nein, sie werden in dieser Arbeit nicht durchgeführt. – Es gibt wirklich noch viel zu tun (dieser Satz beginnt zu stören, wie ein nervendes Mantra).

### Über Abstände und über Quanten

**Den** Unterschied zwischen einer (Radio-) Antenne und einem Atom wollen wir uns auch ohne Berechnungen kurz ansehen: Eine Antenne besteht aus vielen Atomen, ein Atom... nicht. Mit einem Atom könnte man theoretisch Basketball spielen, mit einer Antenne... meistens nicht. Bei einem Atom ist für Menschen meistens  $d \ll L$ , bei einer Antenne... nicht immer. Tatsächlich können wir uns sogar sehr nah an einer Antenne befinden (so manch einer hat sogar eine auf seinem Dach, oder an seinem Ohr). In so kurzem Abstand von einer Antenne sind dann auch echte, resultierende, elektrische Felder vorhanden, ganz ohne Tricks. Man sieht das auch in der Skizze S.Genesis. Das Gute dabei ist, dass diese echten Felder genau an derselben Stelle entstehen, wie die raffinierten Felder aus Position C. Hier gibt es also glückselige Übereinstimmung.

Etwas weniger glücklich ist die Frage nach der Quantelung. Entstehen die Quanten schon ganz nah bei der Antenne, oder erst weiter weg?

Auf diese Fragen gibt es hier und jetzt noch keine Antwort. Die Quanten sind Verdichtungen in den Feldern der EMW. Wie und wo diese Verdichtungen entstehen, ist genauso unbekannt wie ihre Ausmaße und ihr Dichteverlauf. Einen MP sollten die Verdichtungen allerdings schon haben, denn sonst Verweigerern ihnen die eELn ihre Wechselwirkung.

Einen interessanten Zusammenhang gibt es vielleicht doch noch in Bezug auf die Quantelung der Wellen, die wir mit Antennen erzeugen, wie z.B. die Funk- oder Radiowellen. Die Energiedichte solcher Wellen kann sehr groß sein, im Vergleich zur Energie eines einzelnen Quantums der entsprechenden Wellenlänge. Das könnte bedeuten, dass schon ein kleiner Ausschnitt einer solchen Welle mehrere Quanten enthalten würde, was die Schlussfolgerung nahelegt, dass sich die Verdichtungen der Quanten einigermaßen gleichmäßig auf große, intensive Wellen verteilen. Eine Verbindung zwischen den Positionen der Verdichtungen und der magnetischen Amplitude der EMW erscheint jedenfalls irrational. Immerhin kann eine große Welle viele Quanten enthalten und ein großes Quantum (z.B. von  $\gamma$ -Strahlen) kann viele Wellen enthalten. – Ein großer Eimer kann viele Sandkörner enthalten, ein großes Sandkorn kann viele kleine (sehr kleine) Eimer enthalten.

### **Unsere Welt ist die Welt der eELn und die der LG**

**EMWn** bewegen sich mit LG. Warum? Weil sie Verdichtungen in den RaumZeit-Feldern der eELn sind, und die RaumZeit-Felder der eELn bewegen sich immer mit LG. Und warum bewegen sich die RaumZeit-Felder der eELn mit LG? Nun...

Um es vorweg zu nehmen: eine zwingende Antwort habe ich auf diese Frage auch nicht gefunden. Aber es gibt wieder einmal Hinweise...

Die spezielle Relativitätstheorie sagt uns bezüglich der LG zweierlei: nur Nichts ist schneller und alle sehen das genauso.

Nichts ist schneller? Was ist mit eELn? Es erscheint trivial, dass der MP einer eEL das Feld, das er selbst emittiert, nicht überholen wird. Außerdem würde er dafür unendlich viel Energie benötigen. Doch, was wäre wenn? Wir können uns mit sehr, sehr viel Phantasie vorstellen, dass nicht unendlich viel Energie nötig wäre, sondern nur eine unendlich große Energiedichte in einem kleinen Raum-Bereich um den MP der eEL herum für einen winzigen Augenblick – und schon überspringt die eEL die Licht-Mauer. Von da an könnte der MP bezüglich seiner Bewegungs-Richtung kein Feld mehr nach vorne emittieren oder von hinten absorbieren. Er wäre auch kein richtiger MP mehr. Ein solches Gebilde könnte man sicher nicht mehr als eEL bezeichnen (ein Fahrrad ohne Räder und mit Raketentriebwerk und Raumkapsel würde man ja auch nicht mehr „Fahrrad“ nennen, denn welche Bedeutung hätten dann noch ein Satz wie: „Ich bin mit dem Fahrrad gekommen.“?). Es ist auch nicht zu erwarten, dass ein solches Überlicht-Gebilde noch die Eigenschaften einer eEL hat, es ist vielmehr ein Überlicht-Raum-Gebilde.

Es ist nicht klar, was beim Überschreiten der Licht-Mauer im kleinen Bereich unendlicher Energiedichte geschieht. Die Ladungs-, Energie- und Impulserhaltung müssen jedenfalls gelten. Was dann noch nach dem Überschreiten der Licht-Mauer übrig bliebe, könnte wahrscheinlich nicht mehr frei und froh mit eELn wechselwirken, denn gemessen hat man solche Überlicht-Objekte noch nicht, was bedeutet, dass es sie entweder nicht gibt, oder dass sie nicht zu unserer Realität gehören. Nicht zu unserer Realität zu gehören, ist vielleicht gar nichts Besonderes, wenn unsere Realität eine Strohütte auf einem gottverlassenen Eiland ist, während es überall sonst riesige Metropolen und Paläste gibt.

Unsere Welt ist die Welt der eELn und ihrer Felder. Alles was nichts mit unseren eELn zu tun hat, hat auch nichts mit uns zu tun.

Kurzum: die MPte unserer eELn sind *nie* schneller als LG.

**Die RaumZeit-Felder** unserer eELn haben dagegen *immer* LG. Das bestätigen immer alle Beobachter. Und das erscheint sehr plausibel. Denn die Geschwindigkeit eines MPs einer eEL ist nichts weiter als eine Veränderung der Wellenlängen der Felder der eEL in einer Richtung. Die Geschwindigkeit der Felder (also ihre LG) ist davon in keiner Weise betroffen. Wenn also *ein* Beobachter die Feststellung macht, dass die LG der Felder der eELn unabhängig von den Geschwindigkeiten ihrer Mittelpunkte ist, dann werden auch alle anderen Beobachter dieselbe Feststellung machen müssen. Hierzu ein Beispiel mit einem Zug: eine eEL ruht in einem fahrenden Zug. Für die Mitreisenden haben die Felder der eEL natürlich LG. Auch ein sehr aufmerksamer Beobachter am Wegesrand würde feststellen, dass die Felder der eEL LG haben, nur ihre Wellenlängen wären wegen der Geschwindigkeit des Zuges verändert (wie es dieser geheimnisvolle Beobachter am Wegesrand schafft, die notwendigen Messungen durchzuführen, wird wohl sein Geheimnis bleiben).

Das erscheint alles trivial. Doch damit es funktioniert, muss es die Zeitdilatation, die Längenkontraktion und die Desynchronisation geben (mit Desynchronisation ist gemeint, dass die Uhren in einem bewegten Inertialsystem hinten eine spätere Zeit anzeigen als vorne; Paarturmspringer, die nebenbei Physik studierten, versuchten gelegentlich relativistische Effekte geltend zu machen, konnten aber nicht überzeugen).

Stellen wir uns eine einsame eEL vor. Wenn sie eine Geschwindigkeit hat, vergeht ihre Zeit automatisch langsamer (wegen der Zeitdilatation), wodurch auch ihre Masse-Frequenz abnimmt. Woher weiß die einsame eEL, wie schnell sie ticken muss? Nun, sie weiß es nicht. Sie weiß eigentlich gar nichts. Sie weiß nicht einmal, dass sie sich bewegt. Sie emittiert einfach ihr Feld mit LG gleichmäßig in alle Richtungen. Nur all denjenigen, für die sich ihr MP bewegt, erscheinen die seltsamen RaumZeit-Phänomene. Und das einzig und allein, weil ihre Felder ganz unabhängig von der Geschwindigkeit des MPs ihre LG behalten.

Bleibt noch die Frage: warum gibt es keine eELn, deren Felder keine LG sondern irgendwelche anderen Geschwindigkeiten haben?

Die Antwort ist Überraschend einfach: auch wenn sich die Felder dieser neuen eELn nicht mit LG bewegen, so sollen sie sich in allen ihren anderen Eigenschaften nicht von den alten eELn (deren Felder sich mit LG bewegen) unterscheiden. Und das bedeutet, dass auch bei diesen neuen eELn die Geschwindigkeit ihrer Felder (die nicht die LG ist) nicht von einer eventuellen Geschwindigkeit ihres MPs beeinflusst wird. Und das müssen wirklich alle Beobachter so feststellen können. Und schon haben die Beobachter ein Problem. Denn sie können ihre Zeitdilatation, Längenkontraktion und Desynchronisation nur auf eine Geschwindigkeit einstellen (z.B. die LG). Alle anderen Geschwindigkeiten sind dann nicht mehr für alle Beobachter gleich. Es kann nur eine Geschwindigkeit geben, die für alle Beobachter gleich ist. Wenn sich die Beobachter für die LG entscheiden, dann werden sich die neuen eELn nicht wie echte eELn verhalten. Sie sind dann doch keine eELn, sondern irgendetwas Unbekanntes. Und wir, wir leben in einer Welt der eELn. Und alles, was keine eEL ist, gehört auch nicht zu unserer Welt. Und die mysteriösen, neuen pseudo eELn amüsieren sich in ihrem ganz eigenen Universum.

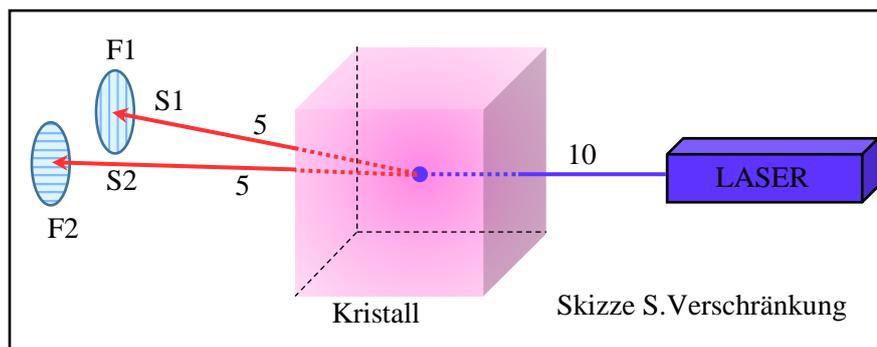
### **Der fragmentarische „Sprung“ (Verschränkung)**

**In** einem Kapitel über EMWn sollten natürlich auch diejenigen übereifrigen EMWn erwähnt werden, die in ihrer Suche nach dem Besonderen die Verschränkung bewirken.

Das Phänomen der Verschränkung ist immer exotisch und oft dramatisch: Es können zwei Prinzen-Geschwister sein. Er kämpft für das Böse, sie für das Gute. Das Böse scheint unbesiegbar zu sein. Doch es gibt einen tragischen und garantiert berührenden Ausweg. Jedes Mal, wenn er verletzt

wird, erscheint genau dieselbe Verletzung augenblicklich auch bei ihr. Und umgekehrt ist es genauso. Und er weiß das; was er nicht weiß, ist, wie weit sie gehen wird, um ihn aufzuhalten... sehr dramatisch. Ob wohl, wenn der eine der beiden zur Explosion gebracht wird, auch der andere explodieren würde? Wenn das prinzipiell ginge, dann könnte man eine Bombe bauen, die nicht als Bombe erkannt werden könnte: man erzeugt zwei verschränkte, hohle Metallkugeln. Die eine der beiden Kugeln lässt man leer und platziert sie inmitten der internationalen Versammlung aller Babys und Kindergartenkinder, die alle ihre Kuscheltiere mitgebracht haben, und die andere der beiden Kugeln füllt man beliebig weit entfernt mit Sprengstoff... Man sollte denken, dass jemand, der intelligent genug ist, dass er eine solche Bombe bauen könnte, auch intelligent genug ist, sie nicht zu bauen. Doch seit wann hätte die Seele eines Menschen etwas mit seiner Intelligenz zu tun...

Es gibt durchaus noch andere Formen der Verschränkung. Man kann ein Photon der Energie 10 (hübscher) Einheiten in einen speziellen Kristall strahlen. Dort zerfällt das Photon in zwei Photonen der Energie 5 Einheiten. Diese beiden kleinen Photonen a la 5 Einheiten (jedes ein kleiner Prinz) bewegen sich in geringfügig unterschiedliche Richtungen und können, wenn der Experimentator Glück hat, verschränkt sein – was man dem einen kleinen Prinzen antut, das widerfährt auch dem anderen. Um garantiert kein Pech zu haben, schickt der Experimentator einen kontinuierlichen Laserstrahl in den Kristall (siehe Skizze S. Verschränkung), und erhält zwei Lichtstrahlen (S1 und S2), die garantiert (durch die Naturgesetze, immerhin) einen gewissen Prozentsatz verschränkter Photonen enthalten.



Gemessen wird die Verschränkung gerne durch die Polarisation. Die beiden kleinen Strahlen sollten unpolarisiert sein. Solange nur *einer* der beiden Strahlen mit einem Polarisationsfilter (z.B. F1) vermessen wird, bestätigt sich, dass er unpolarisiert ist. Sobald man aber auch den zweiten Strahl mit einem zweiten Polarisationsfilter vermessen will, während man – z.B. aus Vergesslichkeit – den ersten Polarisationsfilter im ersten Strahl stehen lässt, geschieht gewissermaßen der Unfall: der zweite Strahl ist teilweise polarisiert. Sofort überprüft man den ersten Strahl, und siehe, auch der ist jetzt teilweise polarisiert. Man entfernt sofort den zweiten Filter, und die Polarisation beim ersten Strahl ist wieder weg.

Die naheliegendste Vermutung wäre natürlich, dass irgendeine Rückkopplung über die Filter stattfindet. Doch die Filter reflektieren nicht, und nach (hinter) den Filtern wird absorbiert.

Und schon glaubt man an eine „spukhafte Fernwirkung“. Es wäre über die Maße aufregend, wenn sich der Spuk bestätigen würde. Endlich ein Einblick in die unendliche Vielfalt der RaumZeit-Bereiche, der über unsere kleine, beschränkte Wahrnehmung hinausgeht.

Andererseits (auch wenn es mir nicht gefällt) ist eine Rückkopplung sehr viel wahrscheinlicher, denn anders als die „spukhafte Fernwirkung“ lässt sich eine Rückkopplung direkt begründen, sobald man irgendetwas findet, das rückkoppeln kann.

Erinnern wir uns, an das Wie ein Photon entsteht. Einige eELn in einem Atom schwingen und erzeugen dadurch ein Photon. Doch wir haben es im Vorangegangenen gesehen: dieser Vorgang ist nicht trivial. Da muss alles genau passen. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass die Schwingung von Anfang an ununterbrochen so perfekt ist, dass nie etwas verloren geht, dass sich alle ihre Energie einzig und allein perfekt zu einem Photon zusammenfügt. Schon die Anregung der Energie-Niveaus wird recht turbulent sein. Und so ein Atom ist ein sehr dynamisches Gebilde. – Es ist als würde ein sehr kleines Kind auf einer sehr großen Schaukel bei tosenden Orkanböen ruhig und harmonisch schaukeln wollen.

Kurzum: bei der Erzeugung eines Photons werden wahrscheinlich auch viele Wellenfragmente entstehen, die keine nennenswerten Verdichtungen enthalten. Viele dieser Fragmente können auch schon vor dem Photon entstehen. – In diesen Bild wäre ein Photon wie ein Flugzeugträger, der von vielen kleineren Schiffen umgeben ist, und der seine Flugzeuge weit vorausschickt. Oder das Photon wäre wie ein Eroberer, dessen Kunde lange vor ihm die Gedanken der Menschen erobert. Und die Fragmente wären wie eine E-Mail, die ankündigt, dass Onkel Photon zu Besuch kommen will. Verzweifelt wird zurückgeschrieben, dass Polarisationsfilter die Wege blockieren, doch zu spät, Onkel Photon ist schon unterwegs.

Anders als die Photonen selbst, können ihre Wellenfragmente an den Polarisationsfiltern reflektiert werden. Die Photonen dagegen, mit ihren massiven Verdichtungen, schießen entweder durch die Filter hindurch, oder sie werden absorbiert bzw. aufgelöst. Beim Auflösen der absorbierten Photonen entstehen auch wieder Wellenfragmente. Und all diese reflektierten oder neu entstandenen Wellenfragmente sind hochgradig polarisiert, wenn sie wieder zu ihrem Kristall zurückkommen. Der Einfluss der Wellenfragmente ist gering, da sie keine starken Verdichtungen enthalten, doch es hat ausgereicht, um die Experimentatoren in Erstaunen zu versetzen.

Ein Problem gibt es noch: Wenn ein Filter teilweise polarisierte Wellenfragmente reflektiert, dann müsste bereits dieser eine Filter die Entstehung seines eigenen Strahls rückkoppeln, wodurch sich die Intensität hinter dem Filter messbar erhöhen würde, doch das passiert natürlich nicht.

Es gibt eine einfache Erklärung: Wenn eines der Laser-Photonen (mit seinen 10 Energie-Einheiten) in zwei Photonen zerfällt, zerspringt es nicht einfach wie ein kleiner Stein, in dessen Bahn zufällig ein Amboss steht. Stattdessen entstehen zwei gekoppelte Schwingungen eELn, die zwei kleine um  $90^\circ$  zueinander polarisierte Photonen erzeugen, die sich in geringfügig unterschiedliche Richtungen bewegen. Und es scheint so zu sein, dass die teilweise polarisierten Wellenfragmente, die vom Filter der *einen* Richtung zurückkommen, nur die Schwingung der *anderen* Richtung beeinflussen können. Der Grund für dieses seltsame Verhalten könnte mit der Richtung zusammenhängen, aus der die reflektierten Wellenfragmente kommen. Es scheint, als würde bei diesen Kristallen die Rückkopplung nicht funktionieren, wenn die *Bewegungs*-Richtung der (zurückkommenden) Wellenfragmente gegenüber der ursprünglichen Emission im Kristall um  $180^\circ$  gedreht ist. Stattdessen wird der Einfluss der reflektierten Wellenfragmente über die Kopplung der beiden Schwingungen der beiden gepaarten Photonen im Kristall auf die jeweils andere, komplementäre Schwingung übertragen. Die Verschränkung erfolgt – wie wir jetzt erkennen – durch den „Sprung“ bzw. durch die Übertragung der Rückkopplung von der einen Richtung auf die komplementäre Richtung. Dieser „Sprung“ ist die eigentliche Verschränkung. Offensichtlich handelt es sich um eine spezielle Eigenschaft der Paarbildung von Photonen, die unter speziellen Umständen (wie sie z.B. in speziellen Kristallen gegeben sind) in Erscheinung tritt. – Es ist, als wenn ein Zauberer durch eine Falltür verschwindet und plötzlich anderswo erscheint. Und während die männlichen Zuschauer die Professionalität der leicht bekleideten Assistentin bewundern, und die weiblichen Zuschauer vom attraktiven Zauberer träumen, hat dieser alle Zeit der Welt, den komplementären Photonen-Strahl zu polarisieren.

Jedenfalls verstehen wir jetzt, warum tatsächlich zwei Polarisationsfilter nötig sind.

Bei Experimenten sollte man übrigens bedenken, dass die Wellenfragmente nicht nur leichter als Photonen reflektiert werden, sondern dass sie wahrscheinlich auch leichter transmittieren. Sie könnten also schon *bevor* eines der Paar-Photonen schließlich emittiert wird, irgendwo transmittiert sein und längst von ihrer Reflexion zurückgekehrt sein, und das komplementäre Photon polarisieren – vorausgesetzt natürlich, dass der entsprechende Filter nicht zu weit weg ist.

Inzwischen wurde die Verschränkung längst auch bei eELn gemessen, doch das überrascht nicht, da sich Photonen und eELn sehr ähnlich sind, insbesondere haben beide Wellencharakter.

Einerseits ist es wahr, die reflektierten Wellenfragmente und ihre „Sprünge“ könnten durchaus die Schwierigkeiten erklären, die den Experimentatoren bei der Erzeugung verschränkter Photonen begegnen, andererseits könnte das alles auch einfach nur Blödsinn sein – die Zeit wird es zeigen, und zur Not auch alle Wunden heilen.

### **Also**

**Dass** EMWn keine elektrischen Felder haben, ist originell.

Dass die Quanten der EMWn stabile RaumZeit-Verdichtungen sind, erscheint ein wenig infantil. Das muss noch sehr viel genauer analysiert werden. Wie, z.B., gelangt die Energie der Schwingung zweier gegenpoliger eELn in ein Photon?

Photonen haben Ähnlichkeiten mit eELn. Sie können mit eELn stoßen und sie bestehen aus ähnlichen Feldern wie die eELn. Doch Photonen sind instabiler als eELn, sie wirken wie unvollkommene eELn. Es ist fast, als würden eELn Fragmente von sich selbst erzeugen, wenn sie dazu angeregt werden.

Das Besondere an Photonen ist für uns vor allem, dass sie die elektrische Neutralität normaler Materie überwinden können. Ohne diese Fähigkeit der Photonen wüssten wir sehr viel weniger vom Universum, denn elektrisch neutrale Materien wäre ohne Photonen nicht sehr mitteilbar.

## Elektromagnetische Wellen in Gravitation

### Nicht-Vakuum verlangsamt die Quanten der elektromagnetischen Wellen

**Elektromagnetische** Wellen (EMWn) setzen sich aus ganz ordinären Feldern eELn zusammen. Dabei entstehen Verdichtungen (deren Dichte zur Mitte hin zunimmt) in den Feldern, die wir auch als Quanten kennen. Die Quanten wiederum können mit den eELn stoßen, fast so, als wären sie auch eELn – dabei können für die Quanten Impuls- und Energieerhaltung sogar fast so angewendet werden, als wären sie Teilchen. Wenn die Felder der eELn dagegen keine Verdichtungen haben (also keine Quanten haben), können sie auch nicht wie Teilchen stoßen, oder wie Teilchen gestoßen werden – ohne Verdichtungen gibt es keine exklusiven Teilchenstöße für die Felder.

Wenn Quanten (z.B. Licht-Quanten) durch Materien (z.B. Glas) transmittieren, dann verlangsamt sich ihre Geschwindigkeit (sie werden langsamer als die LG des Vakuums). Der Grund dafür ist einfach: die Quanten sind auf ihrem Weg durch die Materie in ständiger Wechselwirkung mit den dort recht häufigen eELn. – So ähnlich wird auch der Sturz eines fallenden Kühlschranks durch einen Baum verlangsamt. Oder es ist wie in einem Einkaufszentrum: Es gelingt meist nicht, die Kinder mit unveränderter (Vakuum-) Geschwindigkeit durch die Süßwaren- oder Spielzeugabteilung zu transmittieren; (bei (modebewussten) Frauen ist es die Schuhabteilung, bei (echten) Männern die Werkzeugabteilung).

Die quantenfreien, lupenreinen Felder der eELn, die keine Verdichtungen oder andere Einschlüsse haben, bewegen sich auch in Materien mit der Vakuum-LG. Ein reines Feld kann nichts aufhalten (obwohl es natürlich überlagert werden kann, doch das ist ein ganz anderes Lied). Es wäre recht seltsam, wenn die reinen Felder ähnlich wie die Quanten der EMWn in Materie verlangsamt würden, zumal die Geschwindigkeiten der Quanten Frequenz- und Materialabhängig sind. Dann hätten die Felder in z.B. Gold eine andere Geschwindigkeit als in z.B. hexagonal angeordnetem Kohlenstoff. Das ist sehr unwahrscheinlich.

### Quanten im Gedränge des Gravitations-Feldes

**Durch** die allgemeine Relativitätstheorie und durch Beobachtungen wissen wir, dass sich die Quanten der EMWn nicht nur durch Materie ausbremsen lassen, sondern auch durch Gravitationsfelder, was vor allem bei größeren Massen, wie es Sonne, Mond, und Schwarze Löcher sind, messbar ist.

Ein Gravitationsfeld, wie z.B. das der Erde, entsteht durch unvorstellbar mal unvorstellbar mal unvorstellbar vielen eELn, die sich alle bewegen. Und all ihre Felder überlagern sich zum Gravitationsfeld, das, bei genauerer Betrachtung, alles andere als homogen ist. Bei genauerer Betrachtung werden wir unweigerlich unzählige Verdichtungen sehen, die sehr klein und – anders als die Quanten der EMWn – vollkommen ungeordnet und dementsprechend auch nur sehr kurzlebig sind.

Für unseren Alltag hat dieses dichte Gewusel keine Bedeutung. Ganz anders ist es für die Quanten der EMWn. Sehr ähnlich wie in Materie werden sie auch im Gedränge des Schwerefeldes verlangsamt. Die LG ist also Höhenabhängig. Eine direkte Konsequenz daraus ist, dass die Wellenlänge eines Quantums auf seinem Weg nach unten kleiner wird, da es durch die Verlangsamung gestaucht wird.

Wir können versuchen, die LG z.B. auf der Erdoberfläche zu messen. Wenn wir dazu Licht-Uhren (das sind Photonen, die zwischen zwei Spiegeln schwingen) verwenden, wird es uns nicht überraschen, dass das Ergebnis wieder die Vakuum-LG ist, denn die Licht-Uhren werden genau im

selben Maße verlangsamt wie das Licht. – Wenn wir unsere innere Uhr verlangsamen (z.B. im Urlaub), bemerken wir gar nicht, dass wir uns auch langsamer bewegen. Auch die Umgebung bewegt sich nicht plötzlich wie im Zeitraffer. Alles, was zu schnell ist, nehmen wir einfach nicht wahr: Ein vorbeifahrendes Auto? Viel zu schnell. Ein Fahrradfahrer? Auch zu schnell. Ein Fußgänger? Beinahe nicht zu schnell. Und eine kriechende Schnecke? Die hat es aber eilig...

Wir könnten Quarz- bzw. Atomuhren zur Messung der LG verwenden. Doch natürlich werden die eELn im selben Maße wie das Licht durch das Gedränge des Gravitationsfeldes, oder, wie man es auch nennen könnte, durch die „dynamische Körnung“ des Gravitationsfeldes verlangsamt – und mit ihnen verlangsamen auch die Atomuhren. Diese Verlangsamung der eELn ist außer bei Schwarzen Löchern meist sehr, sehr klein und kann die immensen Kräfte, die ein Atom zusammenhalten, kaum genug stören, um ein Atom zu zerstören.

Mit einer Uhr vor Ort lässt sich die Verlangsamung der LG also nicht messen. Der Beobachter vor Ort könnte den Fixstern-Himmel beobachten und als Uhr verwenden – genauso gut könnte er die über weite Zeiträume konstante Kontinentalverschiebung als Stoppuhr für einen 100m Sprint der Herren verwenden wollen (die Damen sind natürlich etwas langsamer...).

Letzten Endes können nur weit entfernte Beobachter die Verlangsamung der LG, wie sie ein Gravitationsfeld bewirkt, beobachten. Und Astronomen beobachten nicht selten ausreichend weit entfernte Objekte.

### **Das beste alle Prinzipien: das Äquivalenzprinzip**

**Anders** als die Quanten der EMWn behalten die reinen Felder der eELn auch für einen weit entfernten Beobachter selbst dann ihre LG, wenn sie sich durch ein Gravitationsfeld bewegen. Es scheint fast, als hätten die reinen Felder der eELn *immer* LG – außer, natürlich, der Beobachter selbst wird *beschleunigt*. Was die LG während einer Beschleunigung macht, ist zunächst vollkommen unklar. Die einfachste Beschleunigung ist gegeben, wenn ein System gegenüber der Umgebung gleichmäßig beschleunigt, ohne dass sich dabei die Abstände zwischen den beschleunigten Beobachtern gegenüber der Umgebung ändern. Nach dem Ende der Beschleunigung werden die Beobachter des ehemals beschleunigten Systems feststellen, dass sich (in Richtung der Beschleunigung) die Abstände zwischen ihnen vergrößert haben, dass ihre Uhren nicht mehr synchron sind, und dass ihre Uhren nicht mehr mit denen der Umgebung übereinstimmen (letzteres gilt insbesondere dann, wenn ihre Uhren vor der Beschleunigung mit denen der Umgebung übereinstimmten). Jetzt könnten wir allerlei Annahmen darüber machen, wie die Streckung des beschleunigten Systems und die Veränderungen der Uhren *während* der Beschleunigung bei der *Berechnung* der LG im beschleunigten System zu berücksichtigen sind, doch, wirklich, das wären alles erst einmal nur Mutmaßungen. Mir ist nicht bekannt, in wie weit es bereits verlässliche Informationen für die Beschleunigung bezüglich der LG gibt. Einstein, jedenfalls, hat das Problem mit dem Äquivalenzprinzip gelöst (im freien Fall ist auch die LG frei).

Das Äquivalenzprinzip ist fabelhaft. Es ermöglicht die *Berechnung* der LG im Gravitationsfeld. Die LG anhand der „dynamischen Körnung“ der Felder der eELn zu berechnen, wäre kaum möglich gewesen, da wir kaum etwas über die „dynamische Körnung“ wissen – und wir könnten auch nicht allzu viel darüber wissen, denn sie bildet weder (auch nur ansatzweise) stabile Teilchen noch vollständige Wellen. Dementsprechend können wir auch nicht wissen, auf welche Weise die „dynamische Körnung“ die Quanten der EMWn und die eELn verlangsamt.

Das Äquivalenzprinzip bietet eine beinahe klassische Lösung: Wir fragen nicht, wie das Gravitationsfeld – das die Fallbeschleunigung bewirkt – die LG verändert. Stattdessen nehmen wir an, dass sich die LG im freien Fall im Gravitationsfeld nicht verändert, und berechnen, wie sich Raum und Zeit verändern müssten, damit das möglich wird. Es ist, als ob wir die Veränderung der

LG im Gravitationsfeld „ausschalten“, und sehen, was passiert. – Nehmen wir z.B. eine Kuhherde, die immer und ständig und ununterbrochen von einem zwitschernden Vogelschwarm begleitet wird. Wenn wir wissen wollen, welchen Einfluss das Gezwitscher auf die Kühe hat, und da wir die Kühe nicht einfach fragen können, schalten wir das Gezwitscher aus. Eventuell fangen die Kühe plötzlich an, Lambada zu tanzen, was anstrengend ist, so dass sie weniger Milch geben. Der kluge Landwirt wird das Gezwitscher sofort wieder einschalten. Andererseits geben auch unglückliche Kühe weniger Milch, und vielleicht macht das Gezwitscher die Kühe ja unglücklich. Es ist ein schmaler Grat zwischen Lambada und Unglück, der die meiste Milch liefert – ich schweife ab.

Es ist jedenfalls so, dass die LG in einem Gravitationsfeld mit Hilfe des Äquivalenzprinzips korrekt berechnet wird. Ob dabei der freie Fall wirklich auch für die LG so frei ist, wie es vom Äquivalenzprinzip gefordert wird, kann nur schwer experimentell überprüft werden, und es ist eigentlich auch unwichtig. Es geht im Wesentlichen um die Berechnungsmethode.

Vielleicht wird es in Zukunft möglich sein, die Geschwindigkeit der reinen Felder der eELn im Gravitationsfeld zu messen, und mit der Geschwindigkeit der Quanten der EMWn zu vergleichen – dann werden wir sehen, woran wir sind (allerdings sind solche Messungen immer mit vielen Mücken verbunden, und also mit Vorsicht zu genießen).

### **Fast schon zu trivial: nach unten hin dichter**

Das Äquivalenzprinzip ergibt nicht nur, dass die LG mit wachsender Gravitationskraft (also nach unten hin) kleiner wird, und dass die Zeit langsamer vergeht, sondern auch, dass die Maßstäbe nach unten hin schrumpfen. Das muss natürlich so sein: Ein Beobachter (z.B.) auf der Erdoberfläche schickt einen Lichtstrahl eine bestimmte Strecke vertikal nach oben, wo er von einem Spiegel zurückreflektiert wird. Da der Lichtstrahl oben beim Spiegel etwas schneller ist als unten beim Beobachter, kommt er schneller zurück, als es die Vakuum-LG erlaubt. Ein weit entfernter Beobachter (der übrigens, da er die Erde von weitem beobachtet, ein außerirdischer Beobachter ist) korrigiert den kleinen Fehler ganz einfach, in dem er den Spiegel noch ein kleines Stückchen weiter nach oben verschiebt, und zwar so, dass der irdische Beobachter keinen Unterschied in der Entfernung bemerkt – das ist möglich, in dem der Maßstab bzw. der Raum zwischen dem irdischen Beobachter und seinem Spiegel gestreckt wird. Auf diese Weise ist der Lichtstrahl für beide Beobachter etwas länger unterwegs als vorher, und, falls der Außerirdische alles richtig gemacht hat, erreicht er den irdischen Beobachter (der z.B. ein Mensch sein könnte) mit LG. Wenn der eventuell menschliche Beobachter („menschlich“ bedeutet hier nicht, dass er besonders tiefe Emotionen hat, sondern nur, dass er ein Mensch ist – über seinen Emotionen müssen wir hier nichts wissen) einen Lichtstrahl vertikal nach unten zu einem Spiegel schickt, ist es ähnlich wie beim nach oben geschickten Lichtstrahl, nur, dass die Maßstäbe diesmal nicht gestreckt, sondern gestaucht werden. Kurzum: die Maßstäbe werden von oben nach unten hin gestaucht.

Bei alledem wollen wir die horizontale Richtung nicht vergessen, denn damit die LG auch in horizontaler Richtung erhalten bleibt, müssen die Änderungen der Zeit des Raumes genau aufeinander abgestimmt sein, was nicht trivial ist, was die allgemeine Relativitätstheorie eindrucksvoll zeigt.

Dass die LG im Gravitationsfeld kleiner wird, ist in der „dynamischen Körnung“ der Felder der eELn begründet. Dass die Zeit im Gravitationsfeld verlangsamt wird, ist in der verlangsamt LG begründet. Doch warum sollte der Raum gestaucht also dichter werden? Aber, das kennen wir doch bereits: die Raum-Dichte der Felder der eELn nimmt zum MP hin zu. Es sieht fast so aus, als würde uns die Gravitation zum Ende dieser Arbeit einen kleinen Trost gewähren, indem sie uns einen winzigen Hinweis auf die Bedeutung der Raum-Dichte der Felder der eELn gewährt. Denn nach wie vor sind die Raum- und Zeit-Werte der Felder der eELn vollkommen unklar. Einzig, dass die Geschwindigkeit der reinen Felder der eELn *nicht* von deren Raum-Dichte beeinflusst wird,

muss klar sein, da die Felder der eELn ansonsten ständig stark abgelenkt würden, so dass die elektrischen und magnetischen Kräfte, so wie wir sie kennen, nicht zustande kommen würden.

### **Der Fall der Magnete**

Es ist vielleicht ganz interessant, dass es ein magnetisches Äquivalent zum freien Fall der Gravitation gibt. Stellen wir uns einen sehr großflächigen Magneten vor, dessen Magnetfeld in einem großen Bereich einigermaßen homogen ist, und der (sehr unglaublich) die Erde repräsentiert. Von seinem Feld wird ein sehr kleiner, sehr schwacher Magnet angezogen (angezogen: das Gegenteil von „abstoßen“, nicht von „ausziehen“) und beschleunigt. Wird nun ein zweiter, baugleicher Magnet hinzugefügt (es ist wichtig, dass der Magnetisierungsgrad gleich ist), dann verdoppelt sich nicht nur die magnetische Kraft sondern auch die Masse, und somit bleibt die Beschleunigung gleich. Damit endet die Ähnlichkeit zur Gravitation auch schon, denn Magnete sind viel verrückter als Massen.

### **Also**

Dass Zeit nicht überall gleich schnell vergeht, ist inzwischen schon mehr als nur Allgemeinwissen, es ist beinahe Alltagswissen. Doch wirklich, was für eine faszinierende Realität. Auf der Erdoberfläche, z.B., vergeht die Zeit langsamer als auf der Marsoberfläche (der kleiner als die Erde ist). Sollten irgendwann Nachfahren der Menschen in der Jupiteratmosphäre leben, so wird deren Zeit noch langsamer vergehen. Und in der Nähe eines Schwarzen Lochs bleibt die Zeit fast stehen. – Das erscheint irgendwie praktisch: vielleicht wird man in (sehr!) ferner Zukunft die zeitverlangsamenden Eigenschaften eines Schwarzen Lochs isolieren und extrahieren können und sie in einen Kühlschrank integrieren – das Verfallsdatum der Lebensmittel ließe sich um Millionen Jahre verlängern.

## Vorübergehend letzte Worte

**Nachdem** alles Wichtige geschrieben wurde, erlaube ich mir zum Schluss einige völlig überzogene, philosophische Anmerkungen, die jeder Seriosität spotten. Faszinierend sind diese Gedanken dennoch; und wer weiß, vielleicht will es der Zufall, dass nicht alles nur völlig verrückte Sci-Fi ist.

Wir haben es überall in dieser Arbeit immer und immer wieder gesehen, dass der gesamte Raum, ja sogar das gesamte uns bekannten Universum dicht an dicht vollgestopft ist mit hochdynamischen Raum-Bereichen, die vielleicht sogar jede beliebige Geschwindigkeit haben können. Allein die Felder der uns so vertrauten eELn erzeugen eine kaum vorstellbare Dynamik in der RaumZeit.

Und wir nehmen nichts von dieser unvorstellbaren Dynamik wahr.

Es wird angenommen, dass das uns bekannte Universum *größtenteils* aus dunkler Materie und Energie besteht, nun, das ist bestimmt nicht übertrieben.

Unsere Welt ist die Welt der eELn (einschließlich der Neutronen, natürlich). Es ist eine geordnete, ruhige, geradezu idyllische Welt, im Vergleich zu den übrigen 98 und ein paar zerquetschten Prozent. Alles, was sich nicht mit unseren eELn so austauschen kann, dass die Folgen für uns wahrnehmbar sind, existiert für uns einfach nicht. Die für uns so wichtigen eELn könnten „Dinge“ tun, von denen wir nicht einmal ahnen können, dass sie es tun. Und was all die anderen Objekte, von denen wir noch nicht einmal wissen, dass es sie gibt, tun können, das können wir erst recht nicht erahnen.

„Es gibt mehr Ding im Himmel und auf Erden, als unsere Schulweisheit sich träumt.“, meinte schon Shakespeare. Ja, man kann sagen, es gibt mehr, viel mehr. Solch Unermesslichkeit kann selbst Shakespeare nicht gemeint haben.

**Aufregend** aber auch mystisch-religiös wird es, wenn wir uns vorstellen, dass es zwischen unseren eELn und den unzählbaren Objekten der uns verborgenen Realität *Verbindungen* geben kann. In unserer Welt hat sich komplexes Leben mit – wie wir es nennen – intelligentem Verhalten entwickelt. Und wenn die eELn intelligenter Lebewesen mit den RaumZeit-Objekten verborgener Welten verbunden sind, ist es dann nicht logisch, dass auch diese Objekte so etwas Ähnliches wie unser intelligentes Verhalten haben könnten? (Das war übrigens eine Suggestivfrage.) Und wenn es Verbindungen gibt, dann wird es auch irgendeine Form von Austausch zwischen den verbundenen Teilnehmern geben, auch wenn wir das nicht merken (als wenn wir glauben würden, ein Selbstgespräch zu führen, während wir uns in Wirklichkeit tatsächlich mit jemandem unterhalten). Diese verborgenen Verbindungen könnten sehr umfangreich sein, und unsere Intelligenz und unser Bewusstsein wären nur ein winziger Bruchteil einer viel umfassenderen Intelligenz und eines größeren Bewusstseins. Es wäre wahrhaftig tragisch, wenn keine der intelligenten Realitäten jemals Kenntnis von den anderen Intelligenzen erlangen könnte.

Vielleicht geht es auch nur uns so. Aber wir entwickeln uns ja auch weiter – oder sagen wir zumindest, dass sich in Zukunft durch die Gentechnik und die künstliche Intelligenz vieles verändern wird. Wie auch immer. Wer wirklich glaubt, religiöse Ideen seien physikalisch unsinnig, der hat nicht verstanden, wie wenig er weiß.

Vielleicht sollten wir uns auch nicht zu wichtig nehmen. Letztlich sind wir nur denkende RaumZeit. Und das ist wirklich verblüffend, wenn wir an all unsere Freuden und Ängste, Sorgen und Hoffnungen, Liebe und Hass denken: alles nur denkende RaumZeit.

**Wir** haben in dieser Arbeit erfahren, dass wir in einer Welt der eELn Leben.

Die träge Masse ist eine Schwingung der RaumZeit-Felder der eELn. Der Magnetismus ist ein Winkel in den Feldern der eELn. Und die Gravitation ist die räumliche Dichte-Änderung der Felder der eELn. Wieso können eELn eigentlich nicht noch mehr Eigenschaften haben, die irgendwelche Kräfte hervorbringen?

Natürlich, die starke und schwache Kernkraft werden wahrscheinlich auf die schwingenden MPte der eELn zurückzuführen sein. Doch diese Kräfte kennen wir ja. Soll das wirklich schon alles sein? Gut, auch der Spinn hat sicher seine Wirkungen, und weiter? Nun, ich fürchte, mehr Kräfte gibt es erstmal nicht. Wer will, kann sich zum Trost Tische voller Süßigkeiten vorstellen, unbegrenzte Gutscheine für Konditoreien, romantische Abende zu zweit, oder was auch immer glücklich macht...

Das ist hier nicht das Ende. Das ist ein kleiner Anfang, denn es gibt noch unendlich (das ist wörtlich gemeint) viel zu tun. Und wir sind es, die arbeiten werden, und wir sind es, die nachdenken werden, denn wir können nicht erwarten, dass die RaumZeit von alleine denkt.

## Vita



Geburt und Tod: Geboren wurde ich 1967, am 11.11. um 11<sup>11</sup> Uhr. Zu hoffen, dass ich nun auch 111 Jahre alt werden, ist zu optimistisch. Ich kann von Glück reden, dass ich nicht schon 2011 starb.

Meine Kindheit und Jugend verbrachte ich abwechselnd in Deutschland und Griechenland, abwechselnd an deutschen und griechischen Schulen. Das war nicht nur abwechslungsreich sondern auch anstrengend, und niemals war es langweilig – die beste aller Mütter (meine Mama) hat erst mir und später auch meinem 11 Jahre jüngeren Bruder mit viel Kraft und Witz eine herrliche Kindheit und Jugend ermöglicht – auch wenn wir es ihr natürlich nicht immer dankten.

Ich war gerade 12 Jahre alt, als wir im August in einer abgelegenen Bucht, in der es noch keinen Strom gab, auf der Insel Sifnos in Griechenland, gemeinsam mit einem deutschen Lehrer eine Nacht am Strand verbringen mussten (weil die Handvoll Fremdenzimmer, die es in der Bucht gab, alle belegt waren). Mit Einbruch der Nacht tat sich ein unbeschreiblicher Sternenhimmel auf, und mit dem Wissen, dass der Lehrer vermitteln konnten, bekamen die Sterne 3 Dimensionen.

Etwas früher, als ich etwa 6 Jahre alt war, waren zwei Lautsprechermagnete mein Lieblingsspielzeug. Wie hätte ich mich später nicht für Physik interessieren können? – Das Schicksal geht manchmal grausame Wege. Da hat ein Kind alle Möglichkeiten, die es nur gibt...

Ich habe dann – nach vielen Umwegen – versucht, Physik zu studieren, musste aber – nach weiteren Umwegen – schließlich aufhören.

Von da an wurde es gelegentlich recht unerfreulich, doch die Physik hat mich immer begleitet – bis heute.

