

DFEM-Simulationsrechnung eines Raumenergie-Konverters mit realistischen Parametern für einen praktischen Aufbau

Claus W. Turtur

Ostfalia Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Braunschweig-Wolfenbüttel
Salzdahlumer Straße 46 – 48, Germany, 38302 Wolfenbüttel
Email: c-w.turtur@ostfalia.de, Tel.: (++49) 5331 / 939 – 42220

(veröffentlicht in PHILICA.COM, ISSN 1751-3030, Article no. 213, 7. Dez. 2010)

PACS numbers: 88.05.Ec, 88.05.Gh, 88.05.Np, 88.90.+t

Zusammenfassung

Ein theoretisches Simulationsverfahren für Raumenergie-Konverter auf der Basis einer dynamischen Finite Elemente Methode (DFEM) wurde entwickelt und vorgestellt in [Tur 10a], [Tur 10b]). Dies war jedoch nur die Ausarbeitung des Rechenverfahrens, enthielt aber noch keine realistischen Parameter die einen experimentellen Aufbau ermöglichten. Wie man darüberhinaus ein realisierbares System berechnen kann, zeigt die hier vorgestellte Arbeit.

Die entscheidende Grundlage dabei ist die Steuerung der Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungsfelder, welche für die Funktionsweise des Konverters verantwortlich sind. Im hier vorgestellten Beispiel sind dies die Felder der elektromagnetischen Wechselwirkung, wobei ein Kondensator und eine Spule derart aufeinander abgestimmt werden, dass die Frequenz einer elektromagnetischen Schwingung mit der Frequenz einer mechanischen Schwingung übereinstimmen muß. Von der Präzision der Abstimmung hängt die Wandlung der Raumenergie ab.

1. Die Rechenmethode „DFEM“ der dynamischen Finiten Elemente

Die hier verwendete DFEM-Rechenmethode hat der Autor der vorliegenden Arbeit in [Tur 10a], [Tur 10b] eingeführt, und zwar im erstgenannten Artikel theoretisch entwickelt und im zweiten anhand eines Rechenbeispiels veranschaulicht. Für den Fall der elektromagnetischen Wechselwirkung wurde ein Raumenergie-Konverter nach den Regeln der Elektrodynamik berechnet. Der einzige aber entscheidende Unterschied zwischen den klassischen Rechenmethoden der FEM, wie sie in den Ingenieurwissenschaften weit verbreitet ist, und der hier benutzten DFEM-Methode liegt in der Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungsfelder, die die Kräfte zwischen den miteinander in Wechselwirkung stehenden Bauteilen vermitteln. Während bei klassischen FEM-Ingenieur-Berechnungen diese Propagationsgeschwindigkeit in Näherung als unendlich betrachtet wird, setzt die Methode der DFEM eine endliche Propagationsgeschwindigkeit ein und trägt damit der Auswirkung der Relativitätstheorie Rechnung, nach der unendliche Geschwindigkeiten physikalisch unmöglich sind.

Zwar wird die unendliche Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungsfelder in der klassischen Elektrotechnik grundsätzlich als sehr gute Näherung bezeichnet, aber in Wirklichkeit ist ebendiese Näherung der Grund dafür, dass die klassischen Elektrotechnik nicht in der Lage ist, Raumenergie-Konverter zu berechnen oder auch nur zu verstehen. Aus dem Blickwinkel der klassischen Elektrotechnik ist die genannte Näherung durchaus verständlich. Denkt man nämlich z.B. an einen Elektromotor, bei dem die Anziehungskräfte zwischen Stator und Rotor eine Distanz von $s = 10\text{cm}$ zu überwinden haben, dann würde eine Propagation der Felder mit Lichtgeschwindigkeit, wie sie nach der Relativitätstheorie zu fordern wäre, eine zeitliche Verzögerung verursachen von gerade eben

$$t = \frac{s}{c} = \frac{0.1\text{m}}{3 \cdot 10^8\text{m}} = 0.333\text{nano Sec.} \quad (1)$$

Dass Elektroingenieure bei der Auslegung von Elektromotoren keine zeitlichen Verzögerungen im Sub-Nanosekunden Bereich berücksichtigen, erscheint auf den ersten Blick absolut einleuchtend.

Bedenkt man aber, dass ebendiese Näherung der unendlichen Wechselwirkungsgeschwindigkeit, wie in den Grundlagen zur Entwicklung der DFEM-Rechenmethode erläutert, die Konstruktion von Raumenergie-Motoren prinzipiell verhindert, dann stellt sich die Sache völlig anders dar. Dann verhindert nämlich die genannte Näherung die Erschließung einer neuartigen umweltfreundlichen Energiequelle.

Natürlich erscheint es zunächst äußerst schwierig, Elektromotoren unter Berücksichtigung der endlichen Propagationsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Wechselwirkungskräfte (bzw. Felder) zu entwickeln. Lässt man nämlich die Wechselwirkungsfelder durch den leeren Raum propagieren, so müßte man einen neuartigen Elektromotor (zur Raumenergie-Konversion) derart konstruieren, dass die obengenannten Nanosekunden-Bruchteile in einer Art und Weise zur Konversion von Raumenergie genutzt werden könnten, wie sie bei bisher bekannten Elektromotoren noch nicht entdeckt ist. Es wundert nicht, dass diese Aufgabe von vielen Kollegen als unlösbar betrachtet wird, und deshalb die Möglichkeit der Wandlung von Raumenergie nicht für erreichbar gehalten wird. Um zunächst zu demonstrieren, dass dieses Dilemma dem Prinzip nach überwindbar ist, wurde im Rechenbeispiel von [Tur 10b] eine handliche Propagationsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Wechselwirkungskräfte eingesetzt, um die Numerik erfaßbar zu machen. Zur Einführung und zur Veranschaulichung der Rechenmethode als Grundlagenarbeit genügt dies, aber im Sinne einer experimentellen Überprüfbarkeit fehlt dabei noch eine realisierbare Anordnung, die sich nachbauen lässt. Ein derart praktisch experimentell ausführbarer Aufbau erfordert nämlich eine Beeinflussung der Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungskräfte. Könnte man diese in einem realen Aufbau wesentlich niedriger einstellen als die Vakuumlichtgeschwindigkeit, dann würde die praktische Handhabung der Propagationszeiten in den Bereich des Machbaren rücken. Dass eine solche Beeinflussung, und sogar eine Steuerung der Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungskräfte durchaus bereits bekannt ist, wissen wir z.B. aus der Leitungstheorie (z.B. [Bau 10], [Kow 10], [Stö 10]), unter deren Aussagen wir auch die Propagationsgeschwindigkeit elektrischer Felder in einfachen elektrischen Leitungen finden, die als Laufgeschwindigkeit elektrischer Signale festgestellt wird. Bekanntlich weicht diese Geschwindigkeit spürbar nach unten von der Vakuumlichtgeschwindigkeit ab. Beim Entwurf moderner hochfrequent getakteter Leiterplatten wird dieser Aspekt üblicherweise berücksichtigt.

Würde es uns nun gelingen, die Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungsfelder bewußt zu steuern und auf gewünschte Werte einzustellen, dann entkämen wir dem Dilemma der Nanosekunden-Bruchteile nach Gleichung (1). Könnten wir die Propagationsgeschwindigkeit wesentlich absenken, also z.B. um ganze Zehnerpotenzen, dann stünden uns handhabbare Zeitintervalle für die Verarbeitung der Raumenergie wandelnden Signal-Impulse zur Verfügung.

2. Die Steuerung der Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungen

Um die Einstellung der Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungsfelder auf praktisch handhabbare Werte anzugehen, betrachten wir die Inhalte der in Abschnitt 1 genannten Leitungstheorie. Danach ist die Laufgeschwindigkeit eines elektrischen Impulses (in einer Zweidrahtleitung).

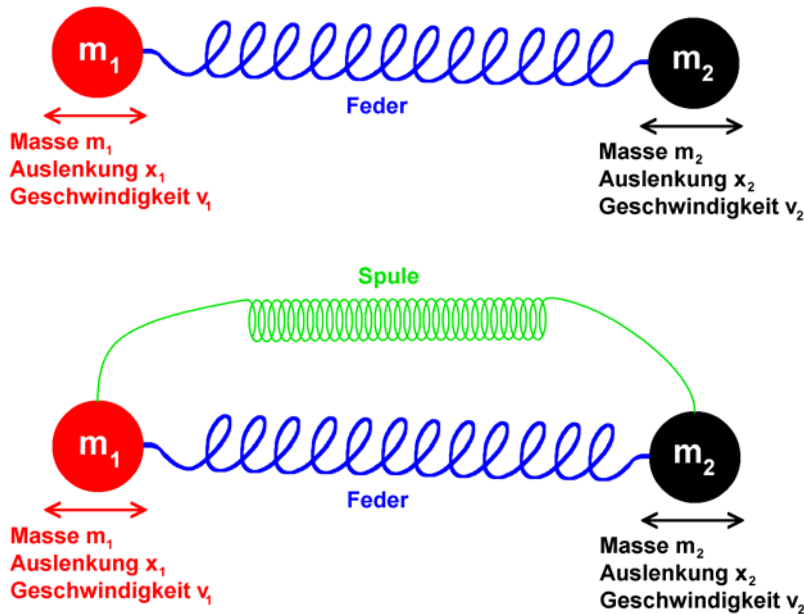
$$v = \frac{1}{\sqrt{L' \cdot C'}} \quad \text{mit } L' = \frac{L}{a} = \text{Induktivitätsbelag} \quad (2)$$

$$\text{und } C' = \frac{C}{a} = \text{Kapazitätsbelag einer Leitung der Länge } a .$$

Man müßte also nur eine Anordnung mit einer sehr großen Induktivität und einer sehr großen Kapazität finden, um eine Propagationsgeschwindigkeit der Signale zu erhalten, die soviel kleiner als die Lichtgeschwindigkeit wird, daß sie in den handhabbaren Bereich gelangen kann.

Glücklicherweise ist eine Anordnung mit einer Induktivität und einer Kapazität als Schwingkreis bereits gut bekannt, sodaß man hier gut auf reichlich vorhandenen Erkenntnissen aufbauen kann [Tuc 10]. Um den theoretischen Zugang möglichst übersichtlich zu gestalten, wollen wir also das bereits vollzogene Rechenbeispiel aus [Tur 10b] wieder verwenden, welches mit zwei elektrisch geladenen Massen bereits einen Kondensator enthält, und wollen es um eine Induktivität erweitern. Die beiden

Elektroden des Kondensators sind zwei geladene Kugeln (m_1, m_2), die mit einer Feder nach Abb.1 verbunden sind. Die für die Wechselwirkung entscheidende Propagationsgeschwindigkeit des elektrischen Feldes wurde durch das Vakuum zwischen den beiden Kondensatorplatten vorgegeben. Fügen wir nun eine Spule hinzu, so können wir die Schwingung der elektrischen Ladungen steuern, denn sie ist im Sinne eines elektrischen Schwingkreises nicht länger darauf begrenzt, alleine und ausschließlich mit den sich bewegenden Massen-Kondensatorplatten mitzuschwingen. Dies führt zu einer Anordnung nach Abb.2.

**Abb. 1:**

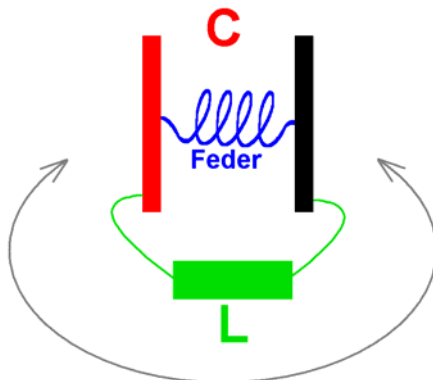
Zwei Massen, die durch eine Feder verbunden sind, vollführen eine harmonische Schwingung. Sind die Massen als Kondensatorplatten elektrisch geladen, so kann man zumindest theoretisch Raumenergie damit wandeln.

Abb. 2:

Eine Spule bildet zusammen mit den Kondensatorplatten m_1, m_2 einen elektrischen Schwingkreis, der für die Schwingung der Ladungen verantwortlich ist. Allerdings beeinflussen die Coulombkräfte zwischen den Kondensatorplatten die mechanische Schwingung der Massen m_1, m_2 .

Die entscheidende Begrenzung der Bewegungsgeschwindigkeit der elektrischen Ladungen, und damit der von ihnen erzeugten Felder, ist jetzt nicht mehr die Propagation der Felder im Vakuum, sondern die Propagation der Ladungen im Spulendraht. Hierin liegt die entscheidende Steuerung der Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungsfelder.

Die Darstellung nach Abb.2 entspricht der Sprechweise der Mechaniker. Würde man sie in die Sprechweise der Elektriker übersetzen, so müßte man ein Schaltbild gemäß Abb.3 zeichnen.

**Abb. 3:**

Aus elektrischer Sicht wird die Anordnung zu einem LC-Schwingkreis, dessen Kondensatorplatten federnd gegeneinander schwingen können, woraus sich eine oszillierende Veränderung der Kapazität ergibt. Trotzdem wird die Schwingung der Ladung durch deren Bewegung im LC-Schwingkreis dominant bestimmt, wie durch den grauen Doppelpfeil markiert.

Wie in Abb.3 zu erkennen ist, wird die Bewegung der Ladung durch deren Verhalten im LC-Schwingkreis bestimmt. Damit folgt die elektrische Feldstärke zwischen den Kondensatorplatten dem elektrischen LC-Schwingkreis, sodaß nicht mehr die Propagationsgeschwindigkeit der Felder im Vakuum sondern die Propagationsgeschwindigkeit der Ladungen im grün gezeichneten Draht, aus dem auch die Spule gewickelt ist, die feldbedingten Anziehungskräfte zwischen den Kondensatorplatten bestimmt. Durch Einstellen der Werte der Induktivität L und der Kapazität C lässt sich somit die für das Verhalten der Kräfte entscheidende Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungskräfte steuern. Dies ist eine Möglichkeit, die in Abschnitt 1 geforderte Steuerung der Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungen zu realisieren.

4. Ein Algorithmus zur Simulation der Felder und der bewegten Massen

Der Quellcode des im Rahmen der vorliegenden Arbeit entwickelten DFEM-Algorithmus ist im Anhang vollständig abgedruckt und stellt ein lauffähiges Programm in Delphi-Pascal dar [Bor 99]. Die physikalischen Inhalte, auf deren Basis dieser Algorithmus entwickelt wurde, sind in den Abschnitten 4 und 5 erläutert.

Wir beginnen mit dem schrittweisen Aufbau der Schwingkreis-Simulation. Dabei ist der erste Schritt zunächst die Simulation einer harmonischen Schwingung in einem einfachen LC-Schwingkreis ohne Feder und ohne bewegliche Kondensatorplatten. Auch der Ohm'sche Widerstand des Spulendrahtes wird in diesem allerersten Schritt zunächst noch nicht betrachtet. Diese simple Anordnung ist klassisch vollständig verstanden und gestattet daher eine sichere Kontrolle des im Hinblick auf später folgende DFEM-Berechnungen entwickelten Algorithmus. Wir betrachten hierzu Abb.4.

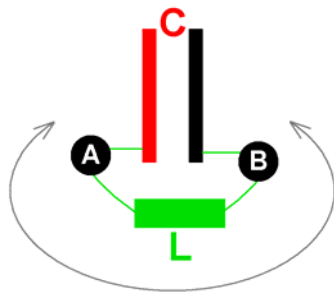


Abb. 4:

Einfacher klassischer LC-Schwingkreis als Vorarbeit und zum Einstieg in die Entwicklung des im Text beschriebenen DFEM-Algorithmus. Die simple mit klassischer Elektrotechnik nachvollziehbare Anordnung dient dem Zweck der Absicherung des Algorithmus und dessen Ergebnisse. Die markierten Punkte „A“ und „B“ werden wir zwecks Anwendung der Kirchhoff'schen Regeln benutzen.

Für das Entladen des Kondensators mit endlicher Geschwindigkeit können wir bequem den üblichen klassischen Weg nachvollziehen und auf die typischerweise dafür verwendeten Differentialgleichungen zurückgreifen. Dazu setzen wir nach Kirchhoff's Maschenregel die Summe aller Spannungen in der einzigen vorhandenen Masche zu Null:

$$U_C + U_L = 0 \quad (3)$$

Darin ist die Spannung über dem Kondensator und die Spannung über der Spule:

$$\text{nach der Definition der Kapazität } C = \frac{Q}{U} \Rightarrow U_C = \frac{1}{C} \cdot Q \quad (4)$$

$$\text{nach dem Induktionsgesetz: } U_L = -L \cdot \frac{d}{dt} I = -L \cdot \dot{Q} \quad (5)$$

$$\Rightarrow U_C + U_L = \frac{1}{C} \cdot Q - L \cdot \dot{Q} = 0 \quad \text{als Differentialgleichung der harmonischen Schwingung.} \quad (6)$$

Da die Differentialgleichungen im Laufe der weiteren Entwicklungen aufgrund der variablen Kapazität des Kondensators nicht mehr analytisch zu lösen sein werden, beginnen von Anfang an mit der Entwicklung einer numerischen Iteration zur Lösung der Differentialgleichung (auch in Falle der einfachen harmonischen Schwingung). Wiederzufinden ist dies im „1. Teil“ des Computeralgorithmus. Nach gegebenen Anfangsbedingungen zur Zeit $t=0$ schreitet die Zeit in kleinen Schritten Δt kontinuierlich fort. Die Anfangsbedingung selbst besteht in einer Aufladung des Kondensators auf das Maximum der anzulegenden Spannung, also $Q(t=0) = C \cdot U$ und $\dot{Q}(t=0) = 0$ sowie $\ddot{Q}(t=0) = 0$.

Das Fortschreiten der Zeit beginnt dann mit einer Veränderung des $\dot{Q}(t) = i(t)$ aufgrund der Tatsache, dass der Entladestrom des Kondensators in der Spule eine Spannung induziert, nämlich

$$\ddot{Q}(t_i) = \frac{-U}{L} = \frac{-Q(t_{i-1})}{L \cdot C} \quad (7)$$

Zwei Integrationsschritte führen dann zu

$$\dot{Q}(t_i) = \dot{Q}(t_{i-1}) + \ddot{Q}(t_i) \cdot \Delta t \quad \text{und} \quad (8)$$

$$Q(t_i) = Q(t_{i-1}) + \dot{Q}(t_i) \cdot \Delta t \quad (9)$$

Auf diese Weise wird Zeitschritt für Zeitschritt die Ladung (als Funktion der Zeit) und deren zeitliche Ableitungen verändert, entsprechend den Vorgaben des LC-Schwingkreises. Für unsere Überlegungen dabei entscheidend ist die endliche Flußgeschwindigkeit (also Propagationsgeschwindigkeit) der Ladungsträger. Hier erweist sich die Differentialgleichung (des Schwingkreises) als ein elegantes und probates Mittel zur Berechnung dieser Propagationsgeschwindigkeit. Das Ergebnis des Algorithmus entspricht im übrigen völlig der bekannten klassischen Lösung der Differentialgleichung (6), auf deren graphische Darstellung verzichtet wird, weil sie allgemein bekannt ist.

Im nächsten Arbeitsschritt führen wir den real existierenden Ohm'schen Widerstand der Spule in Simulationsrechnung ein. Soll der Aufbau tatsächlich experimentell nachvollziehbar sein, so genügt nicht die Berechnung eines idealisierten Raumenergie-Konverters ohne Ohm'schen Widerstand, sondern es muss hinreichend viel Raumenergie (pro Zeiteinheit) gewandelt werden, daß die Verluste im Ohm'schen Widerstand der Anordnung abgedeckt werden können. Zur Entwicklung der Differentialgleichung, die immer noch vollständig dem einfachen klassischen Bild folgt, betrachten wir Abb.5.

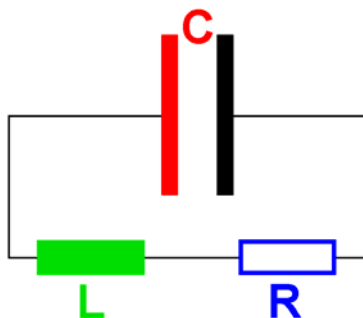


Abb. 5:

Einfacher klassischer LC-Schwingkreis unter Berücksichtigung der „Reibungsverluste“ im Ohm'schen Widerstand des Spulendrahtes.

Wieder ist nach Kirchhoff's Maschenregel die Summe aller Spannungen in der einzigen vorhandenen Maschen Null:

$$U_L + U_R + U_C = 0 \quad (10)$$

Darin sind die Spannungen über Kondensator, Spule und Widerstand:

$$\text{nach der Definition der Kapazität } C = \frac{Q}{U} \Rightarrow U_C = \frac{1}{C} \cdot Q \quad (11)$$

$$\text{nach dem Induktionsgesetz: } U_L = -L \cdot \frac{d}{dt} I = -L \cdot \dot{Q} \quad (12)$$

$$\text{nach dem Ohm'schen Gesetz: } U_R = R \cdot I \quad (13)$$

$$\Rightarrow U_L + U_R + U_C = -L \cdot \dot{Q} + R \cdot \dot{Q} + \frac{1}{C} \cdot Q = 0 \text{ als Differentialgleichung der gedämpften Schwingung.} \quad (14)$$

Aufgrund dieser Differentialgleichung müssen wir (7), (8) und (9) ersetzen durch

$$\ddot{Q}(t_i) = \frac{R}{L} \cdot \dot{Q}(t_{i-1}) + \frac{1}{L \cdot C} \cdot Q(t_{i-1}) \quad (15)$$

Zwei Integrationsschritte führen nun zu

$$\dot{Q}(t_i) = \dot{Q}(t_{i-1}) + \left(\ddot{Q}(t_i) - \frac{R}{L} \cdot \dot{Q}(t_{i-1}) \right) \cdot \Delta t \quad \text{und} \quad (16)$$

$$Q(t_i) = Q(t_{i-1}) + \dot{Q}(t_i) \cdot \Delta t \quad (17)$$

Wieder gehen wir in die schrittweise Iteration des Algorithmus und finden das selbe Ergebnis wie die wohlbekannte klassische Berechnung, welche auf der analytischen Lösung der Differentialgleichung basiert. Bekanntlich sinkt aufgrund des Ohm'schen Widerstands die endliche Flußgeschwindigkeit der Ladungsträger geringfügig gegenüber der Situation aus Abb.4 ab.

Anmerkung: Man beachte bitte, dass in Gleichung (16) das \dot{Q} sowohl auf der linken, als auch auf der rechten Seite auftritt. Für die Benutzung der Gleichung (16) im DFEM-Algorithmus wurde sie daher nach \dot{Q} aufgelöst, wie man auch im Quellcode des Programms im Anhang erkennen kann.

Für das Beispiel der Werte $L = 0.126331 \text{ Henry}$, $C = 8.85419 \cdot 10^{-11} \text{ Farad}$ und $R = 2000 \Omega$ bei einer Anfangsladung von $Q(t=0) = 3 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ entsprechend einer Spannung des Kondensators von 338.82 Volt ,

sowie $\dot{Q}(t=0)=0$ und $\ddot{Q}(t=0)=0$ erkennen wir in Abb.6 die Darstellung sowohl der klassischen Lösung als auch das Ergebnis des Algorithmus wieder (da beide Lösungen identisch sind). Bis hier wurden nur klassisch bekannte Ergebnisse reproduziert, zu dem Zweck, die Entwicklung des DFEM-Algorithmus zu verifizieren.

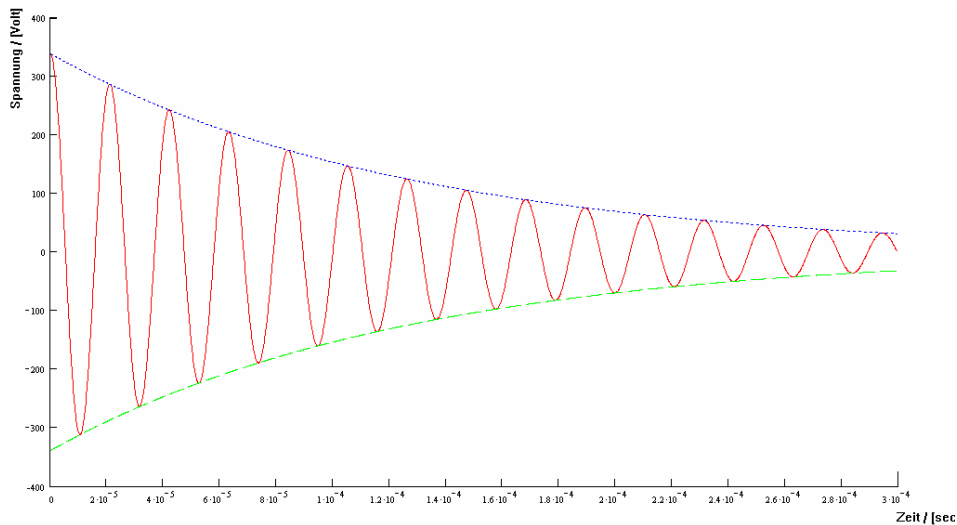


Abb. 6: Reproduktion der gedämpften Schwingung des LC-Schwingkreises mit zusätzlichem Ohm'schem Widerstand. Die Hüllkurven in grüner und in blauer Farbe geben die exponentielle Abnahme der Amplitude im Verlauf der fortschreitenden Zeit wieder.

Die numerischen Werte der Systemparameter sind übrigens noch nicht im Hinblick auf den später zu berechnenden Raumenergie-Konverter angesetzt, sondern im Hinblick auf eine bequeme graphische Darstellung der gedämpften Schwingung, also im Hinblick auf die bequeme Verifikation.

5. Die Berechnung des Raumenergie-Konverters aus Abschnitt 3

Mit Abschnitt 4 ist die Vorbereitung des DFEM-Algorithmus erfolgreich abgeschlossen, und wir können uns seinem eigentlichen Zweck zuwenden, der Simulation des gedämpften Schwingkreises mit zusätzlicher mechanischer Schwingung der Kondensatorplatten gemäß Abb.7, das sich von Abb.2 bzw. Abb.3 nur dadurch unterscheidet, daß ein Ohm'scher Widerstand (nämlich des Spulendrahtes) eingefügt wurde.

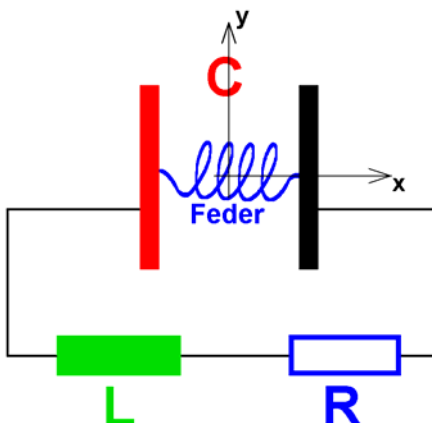


Abb. 7:

LCR-Schwingkreis, der aufgrund der variablen Kapazität des Kondensators „C“ nicht zu einer gedämpften Schwingung führt, sondern je nach Einstellung der Systemparameter zu einer Umwandlung von Energie zwischen mechanischer Schwingungsenergie, elektrischer Schwingungsenergie und Raumenergie. Die Richtung der Energieumwandlung ist empfindlichst abhängig von der Abstimmung der mechanischen Schwingung und der elektrischen Schwingung relativ zueinander. Aufgrund der zeitlichen Variation von $C=C(t)$ ist die Differentialgleichung der Schwingung nicht mehr analytisch lösbar, sodaß die iterative Lösung des DFEM-Algorithmus erforderlich wird.

Die wesentliche Änderung gegenüber der klassischen gedämpften Schwingung (von Abb.5 und Abb.6) ist das Hinzukommen der Feder zwischen den Kondensatorplatten, die zu einer mechanischen Schwingung der Kondensatorplatten führt. Vordringliches Ziel unseres nächsten Arbeitsschrittes ist also die Aufnahme dieser mechanischen Schwingung in den DFEM-Algorithmus. Dies geschieht anhand einer Weiterentwicklung unserer Schwingungs-Differentialgleichung.

Bekanntlich ähnelt die Differentialgleichung der mechanischen Schwingung der Differentialgleichung der elektrischen Schwingung sehr, sodaß wir sie von dort in Analogie (mit kleinen Abänderungen) übertragen können:

$$\ddot{x}(t_i) = \frac{-D}{m} \cdot \left(x(t_{i-1}) - \frac{CD}{2} \right) + \frac{1}{m \cdot 4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q^2(t_i)}{(2 \cdot x(t_i))^2} \quad \text{basiert auf der Federkraft und der Coulombkraft} \quad (18)$$

mit m =Masse und D = Hooke'sche Federkonstante

Zwei Integrationsschritte führen nun zu

$$\dot{x}(t_i) = \dot{x}(t_{i-1}) + \ddot{x} \cdot \Delta t \quad \text{und} \quad (19)$$

$$x(t_i) = x(t_{i-1}) + \dot{x}(t_i) \cdot \Delta t \quad (20)$$

Dabei befinden sich die beiden Kondensatorplatten symmetrisch zum Koordinatenursprung an den Positionen $-x(t_i)$ und $+x(t_i)$, sodaß sich die Coulombkraft ergibt als $F_C = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q^2}{(2 \cdot x(t_i))^2}$, weil der

Abstand der beiden Kondensatorplatten zueinander $2 \cdot x(t_i)$ beträgt. Für die Berechnung der Federkraft müssen wir hingegen eine andere Länge einsetzen, nämlich die Veränderung der Federlänge relativ zur ungespannten Feder. Mit CD = Länge der ungespannten Feder ergibt sich die genannte Strecke der Federspannung (bzw. Kompression) als Veränderung der Federlänge gegenüber CD gemäß $CD - 2 \cdot x(t_i)$, unter Berücksichtigung des Vorzeichens von $x(t_i)$. Betrachtet man die Bewegung der Kondensatorplatten als symmetrisch um den Koordinatenursprung, welcher nach Abb.7 im Symmetriezentrum des Kondensators verankert wurde, dann erfährt jede Hälfte der Feder mit der an ihr montierten Kondensatorplatte genau die Hälfte dieser Auslenkung und wir erhalten eine Federkraft von $F_F = -D \cdot \left(x(t_i) - \frac{CD}{2} \right)$, wie in Gleichung (18) verwendet.

Bei der Auswertung der Gleichungen (18), (19) und (20) sind die mechanischen Parameter aus den Gegebenheiten des mechanischen Pendels aus der Feder und den Kondensatorplatten zu entnehmen. Die Ladung $Q(t)$ hingegen variiert als Funktion der Zeit, indem sie den Gegebenheiten des elektrischen Schwingkreises folgt. Das $Q(t)$ in Gleichung (18) ist also einzusetzen mit den Formeln, die wir aus den Gleichungen (15), (16), (17) erhalten. Auf diese Weise wirkt der elektrische Schwingkreis auf die mechanische Schwingung ein, und umgekehrt wirkt die mechanische Schwingung auf den elektrischen Schwingkreis zurück, weil der mechanische Abstand der Kondensatorplatten die Kapazität des Kondensators beeinflusst.

Tatsächlich führt dieser Ansatz zu der Möglichkeit, Raumenergie und klassische Energie ineinander umzuwandeln, wobei zwei Formen der klassischen Energie zu berücksichtigen sind, nämlich mechanische und elektrische Energie. Die Wandlung kann übrigens in beide Richtungen gehen, also wahlweise Raumenergie in klassische Energie oder umgekehrt klassische Energie in Raumenergie. (Außerdem kann auch elektrische in mechanische Energie gewandelt werden.) Wir werden dies in den nachfolgenden Erklärungen sehen, wenn wir einige Ergebnisse des DFEM-Algorithmus betrachten.

Setzen wir nun realitätsnahe Systemparameter ein:

Für den Kondensator:

- Plattenfläche des Kondensators: $A_C = 10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$
- Abstand der Kondensatorplatten: $d_C = 2\text{ mm}$

Man könnte z.B. den Kondensator durch Aufspannen einer leitfähigen Folie auf einen 2 mm dicken Rahmen realisieren.

- Dielektrikum zwischen den Kondensatorplatten: $\epsilon_r = 3$

Damit ergibt sich eine Kapazität des Kondensators von $C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A_C}{d_C}$

Für die Spule (als zylindrische Spule):

- Spulenlänge $l_S = 8\text{ cm}$
- Spulenradius $R_S = 5\text{ cm}$ Querschnittsfläche $A_S = \pi \cdot R_S^2$

- Zahl der Windungen $n = 34600$
- Magnetischer Spulenkern mit Permeabilität $\mu_r = 12534$

Damit ergibt sich eine Induktivität der Spule von $L = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot n^2 \frac{A_S}{l_S}$

Für den Ohm'schen Widerstand des Spulendrahts:

- Spezifischer Widerstand des Kupfers $\rho_{Cu} = 1.7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ [Koh 96]

- Dicke des Spulendrahts $D_d = 0.2 mm \Rightarrow$ Querschnittsfläche $A_D = \pi \cdot \left(\frac{D_d}{2}\right)^2$

\Rightarrow Drahtlänge des Spulendrahtes $L_D = 2\pi R_S \cdot n$

Damit ergibt sich ein Ohm'scher Widerstand des Spulendrahts $R = \rho_{Cu} \cdot \frac{L_D}{A_D}$

Für die mechanische Schwingung der Kondensatorplatten:

Man könnte als Folie, die man zu einem Kondensator aufspannt, eine dünne flexible Kunststoff-Folie verwenden, die man mit einer Aluminium-Schicht bedampft.

- Dichte von Aluminium $\rho_{Al} = 2.7 \frac{Kg}{cm^3}$
- Dichte der Kunststoff-Folie $\rho_F = 1.5 \frac{Kg}{cm^3}$
- Dicke des Aluminiums $d_{Al} = 2 \mu m$
- Dicke der Kunststoff-Folie $d_F = 10 \mu m$

- Hooke'sche Federkonstante der federnd gelagerten Folie $D_H = 1.00 \frac{N}{m}$

\Rightarrow Mechanische Masse der Folie-Aluminium-Kondensatorplatten $m = A_C \cdot d_{Al} \cdot \rho_{Al} + A_C \cdot d_F \cdot \rho_F$

Für die Anfangsbedingungen des elektrischen Schwingkreises:

- Ladung auf dem Kondensator zu Beginn der Schwingung $Q(0) = 2 \cdot 10^{-10} C$

\Rightarrow Kondensatorspannung zu Beginn der Schwingung $U_C = \frac{Q}{C} = \frac{2 \cdot 10^{-10} C}{1.328 \cdot 10^{-10} F} = 1.50588 Volt$

Selbstverständlich können die Parameter im Rahmen der realistisch erreichbaren Grenzen variiert werden. Die hier gezeigten Werte sind diejenigen, die zur Berechnung von Abb.8 geführt haben, wobei die violette Kurve die schwingende elektrische Ladung des $Q(t)$ Schwingkreises in Einheiten von $nC = 10^{-9} Coulomb$ wiedergibt, und die blaue Kurve die mechanische Schwingung der Kondensatorplatten in Form von $x(t_i)$ in $mm = 10^{-3} m$ darstellt.

Um das System auf die Wandlung von Raumenergie abzustimmen, müssen die beiden Resonanzen einerseits des elektrischen Schwingkreises und andererseits des mechanischen Schwingkreises aneinander angeglichen werden. Ist diese doppelte Resonanz erreicht, so wird die Wandlung von Raumenergie möglich.

Allerdings bedenke man dabei, dass die Einstellung einer einfachen Resonanz (wie z.B. bei einem elektrischen Schwingkreis eines Funksenders- oder Empfängers) schon gewisse technische Anforderungen stellt. Um so schwieriger ist die Abstimmung der doppelten Resonanz, wie sie zum Betreiben des Raumenergie-Konverters nötig wird. Man braucht sich also nicht wundern, dass der Betrieb eines Raumenergie-Konverters nicht nur den korrekten Aufbau der Anlage erfordert, sondern auch sehr wesentliche Anstrengungen hinsichtlich der Abstimmung der „doppelten Resonanz“.

Deshalb wirkt sich eine Veränderung der Systemgrößen besonders empfindlich auf das Verhalten der Anordnung aus, sodaß bereits geringfügige Veränderungen gewaltige Wirkungen erzielen können. Deshalb wird auch bei der Abstimmung der Systemparameter im DFEM-Algorithmus die „doppelte Resonanz“ erst dann erreicht, wenn eine ganze Anzahl von Parametern auf 4-5 signifikante Stellen

genau justiert wurden. Not the manufacturing of the zero-point-energy converter is the central difficulty, but the proper adjustment to operate it. For instance Coler's converter has been built up many times, but the adjustment was not reproduced until today. With out DEFM-algorithm is should be possible to compute, how the Coler-converter has to be adjusted [Hur 40], [Mie 84], [Nie 83].

Auf diesem Hintergrund verstehen wir nun die technischen Schwierigkeiten und Mühen, die viele Menschen mit der Inbetriebnahme von Raumenergie-Motoren haben. Ist die Einstellung aber gelungen, so sehen wir die Kurve zu der bereits erwähnten Berechnung in Abb.8, die eine eindeutige Zunahme der klassische Energie erkennen lässt, ohne der Vorhandensein einer klassischen Energieversorgung.

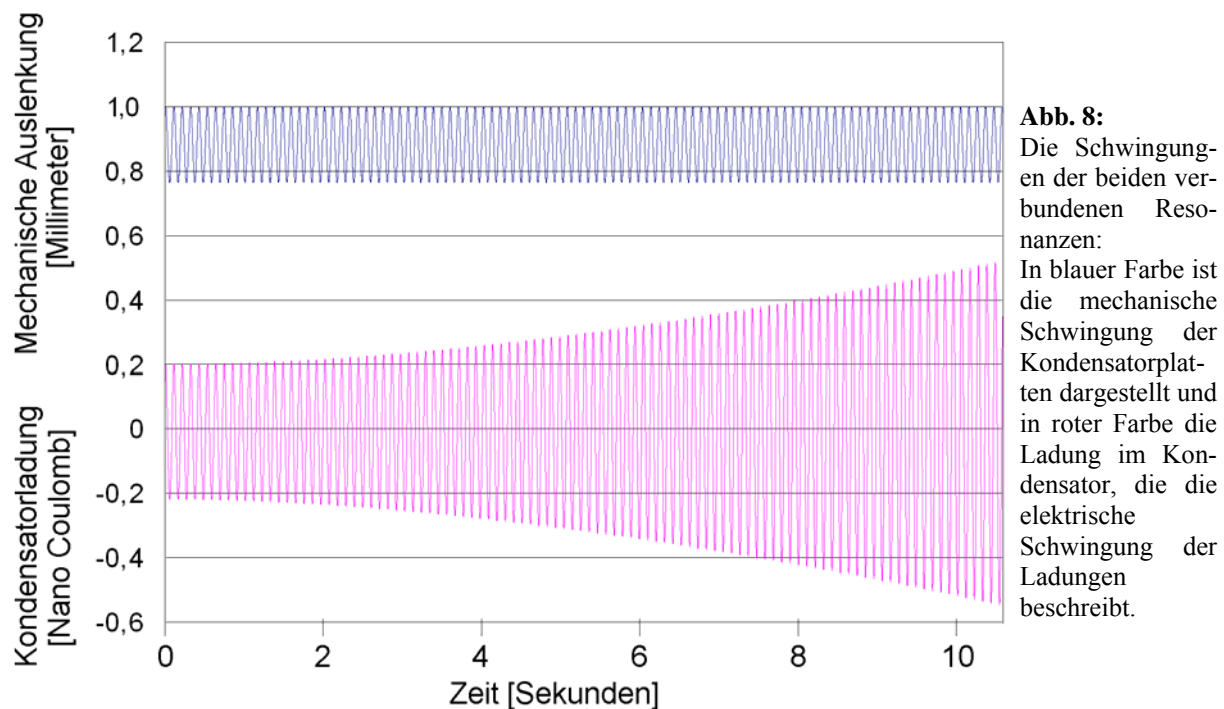


Abb. 8:
Die Schwingungen der beiden verbundenen Resonanzen:
In blauer Farbe ist die mechanische Schwingung der Kondensatorplatten dargestellt und in roter Farbe die Ladung im Kondensator, die die elektrische Schwingung der Ladungen beschreibt.

Eine numerische Auswertung der DFEM-Daten, die in Abb.8 dargestellt sind, lässt übrigens klar die Zunahme der klassischen Energie erkennen, die aus der Raumenergie herrühren muss, weil keine andere Energieversorgung mit dem Aufbau in Verbindung steht:

- Die zum Zeitpunkt $t_A = 0$ vorhandene Energie wird dem System aus den Anfangsbedingungen hermitgegeben. Sie beträgt:
 - Mechanische Energie zu Beginn $W_{mech,A} = 1.981001 \cdot 10^{-8} \text{ Joule}$
 - Elektrische Energie zu Beginn $W_{elektr,A} = 5.71700 \cdot 10^{-10} \text{ Joule}$
- Die zum Zeitpunkt $t_E = 10.59 \text{ sec}$ ist ohne Versorgung mit klassischer Energie entstanden. Sie beträgt:
 - Mechanische Energie am Ende $W_{mech,E} = 1.981246 \cdot 10^{-8} \text{ Joule}$
 - Elektrische Energie am Ende $W_{elektr,E} = 3.712196 \cdot 10^{-9} \text{ Joule}$
- Damit sind beide klassische Energieformen im Laufe der Zeit $t_E - t_A = 10.59 \text{ sec}$ ohne Versorgung mit klassischer Energie angewachsen um

$$\Delta W_{mech} = W_{mech,E} - W_{mech,A} = 2.44 \cdot 10^{-12} \text{ Joule}$$

$$\Delta W_{elektr} = W_{elektr,E} - W_{elektr,A} = 3.1404 \cdot 10^{-9} \text{ Joule}$$
- Die Summe der beiden Energiegewinne ist somit $\Delta W_{elektr} + \Delta W_{mech} = 3.1429 \cdot 10^{-9} \text{ Joule}$.

Dieser Energiebetrag wurde aus Raumenergie gewandelt, da dem System keine klassische Energie zugeführt wurde.

6. Der entscheidende Punkt: Die Parameter und Abmessungen des Systems

Dass nicht der Bau des Raumenergie-Konverters die eigentliche Schwierigkeit ist, sondern die Abstimmung der Systemparameter, verstehen wir nicht nur nach den Erläuterungen von Abschnitt 5, sondern auch bei der praktischen Variation der Parameter im Umgang mit dem DFEM-Algorithmus. Um dies deutlich zu veranschaulichen, wurde eine winzige Änderung eines einzigen Systemparameters vorgenommen, die dazu führt, dass das System nicht mehr dem Abb.8 folgt, sondern dem Abb.9:

- Hooke'sche Federkonstante $D_H = 1.00 \frac{N}{m} \Rightarrow$ Abb.8
- Hooke'sche Federkonstante $D_H = 0.99 \frac{N}{m} \Rightarrow$ Abb.9

Alle anderen Parameter wurden aus Abschnitt 5 beibehalten.

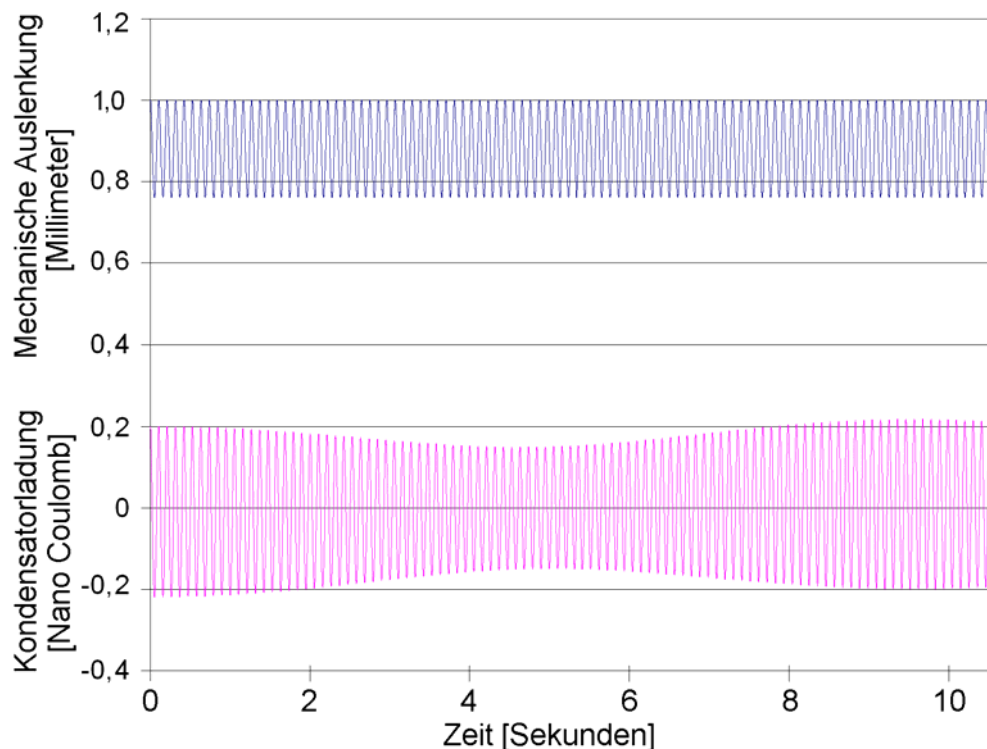


Abb. 9:

Im Gegensatz zu Abb.8 ist hier keine kontinuierliche Wandlung von Raumenergie zu sehen, sondern eine Wandlung in beide Richtungen. Zu Beginn wird klassische Energie in Raumenergie gewandelt, in der zweiten Hälfte des zeitlichen Verlaufs ist es umgekehrt.

Anders als in Abb.8, nimmt in Abb.9 die mechanischen Energie nicht zu, sondern ab. Die elektrische Energie nimmt in Abb.9 sogar zunächst ziemlich deutlich ab. Allerdings führt diese Abnahme der elektrischen Schwingung zu einer Veränderung des Betriebszustands des Systems, sodaß auch der Verlust an klassischer Energie nicht stabil läuft, sondern nach einigen Sekunden etwas klassische elektrische Energie aus Raumenergie wiedergewonnen wird.

Die mangelnde zeitliche Konstanz des Energie-Wandlungs-Phänomens ist übrigens auf die mangelnde Genauigkeit der Abstimmung der Systemparameter zurückzuführen. Würde man die Systemparameter mit einer Genauigkeit von vier oder fünf signifikanten Stellen abstimmen, so würde das System wesentlich länger in einem konstanten Betriebszustand verbleiben können. Je präziser die Systemparameter aufeinander abgestimmt werden, um so länger kann das System stabil laufen, d.h. um so langsamer passieren die zeitlichen Veränderungen der Betriebszustände des Systems. Will man dieses Problem des „Asynchron-Werdens“ der (beiden) aufeinander abzustimmenden Resonanzen vermeiden, so kann man durch Zufuhr einer kleinen Menge externer Steuer-Energie das System periodisch immer wieder in einen wohldefinierten Zustand zurückversetzen (Bsp.: [Kep 10], [Hor 10]).

Um zu demonstrieren, wie sehr sich das System durch geringfügige Veränderungen der Systemparameter in jede beliebige Richtung steuern lässt, betrachten wir Tabelle 1.

Zeile	INPUT: System-Parameter			OUTPUT: System-Reaktion		Anm.
	Federkonstante	Permeabilität		ΔW_{mechan}	ΔW_{elektr}	
1	$D_H = 1.00 \frac{N}{m}$	$\mu_r = 12534$	\Rightarrow	$+2.44 \cdot 10^{-12} J$	$+3.129 \cdot 10^{-9} J$	siehe Abb.8
2	$D_H = 1.00 \frac{N}{m}$	$\mu_r = 12770$	\Rightarrow	$+2.44 \cdot 10^{-12} J$	$+1.103 \cdot 10^{-12} J$	
3	$D_H = 1.00 \frac{N}{m}$	$\mu_r = 12430$	\Rightarrow	$+2.44 \cdot 10^{-12} J$	$-4.23 \cdot 10^{-10} J$	
4	$D_H = 0.99 \frac{N}{m}$	$\mu_r = 12534$	\Rightarrow	$-3.24 \cdot 10^{-12} J$	$-2.84 \cdot 10^{-11} J$	siehe Abb.9

Tabelle 1: Reaktion des Raumenergie-Konverter-Systems auf eine Variation der Systemparameter

Offensichtlich ändert sich sogar die Richtung der Energie-Wandlung bereits bei einer geringfügigen Variation einzelner Systemparameter. So beobachten wir

- In Zeile 1 \rightarrow Zunahme der mechanischen Energie, und Zunahme der elektrischen Energie
- In Zeile 2 \rightarrow Zunahme der mechanischen Energie, und Zunahme der elektrischen Energie
- In Zeile 3 \rightarrow Zunahme der mechanischen Energie, aber Abnahme der elektrischen Energie
- In Zeile 4 \rightarrow Abnahme der mechanischen Energie, und Abnahme der elektrischen Energie

Beiliebige Kombinationen sind möglich, deren Verhalten je nach Qualität der Abstimmung der Parameter noch nicht einmal zeitlich konstant sein muss.

7. Die Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungsfelder

Die in unserem Beispiel entscheidende Wechselwirkung ist die elektromagnetische. Die dafür verantwortliche elektrische Ladung bestimmt mit ihrer Bewegung die Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkung. Die Laufstrecke dieser Ladung ist der Spulendraht. Der Sichtweise der Leitungstheorie folgend, müßte man dann die Laufgeschwindigkeit der Spannungsimpulse (und ebenso der Feldimpulse, im Sinne einer Druckwelle) im Spulendraht als die für die Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkung entscheidende Größe ansehen, weil die Begrenzung der Geschwindigkeit durch die langsamste Komponente im System definiert wird – und dies ist nicht die Vakuum-Lichtgeschwindigkeit, sondern eben die Laufgeschwindigkeit der Impulse im Spulendraht. Rein interessehalber wollen diese Geschwindigkeit nun abschätzen.

- Die Länge des Spulendrahtes ergibt sich aus der Zahl der Windungen und der Länge jeder einzelnen Windung, (mit den Formelsymbolen und den zugehörigen Werten aus Abschnitt 5) gemäß:

$$\text{Drahtlänge des Spulendrahtes } L_D = 2\pi R_S \cdot n = 2\pi \cdot 0.05m \cdot 34600 = 10870m. \quad (21)$$

(In Wirklichkeit ist diese Drahtlänge ein wenig größer, weil die äußeren Windungen der Spule aufgrund ihrer Lage einen etwas größeren Windungsradius haben.

- Die Laufzeit des Signals ergibt sich aus der Schwingungsfrequenz, bzw. aus der Periodendauer T . Während der Dauer eine Schwingungsperiode einmal hin- und einmal zurück, jeweils über die Strecke der Spulendrahtlänge L_D . Durch Auswertung der Abbildungen 8 und 9 erkennen wir in Abb.8 \rightarrow 101 Perioden der elektrischen Schwingung und in Abb.9 \rightarrow 100.5 Perioden der elektrischen Schwingung. Der Unterschied einer halben Periode bedingt auch den Unterschied in der Energiewandlung, und er ist nicht durch den elektrischen Schwingkreis bedingt, sondern durch den Einfluß der mechanischen Schwingung auf den elektrischen Schwingkreis. Deshalb arbeiten wir mit dem Mittel der beiden Werte und erhalten:

$$\text{Periodendauer } T = \frac{10.59 \text{ sec.}}{100.75 \text{ Perioden}} = 0.105112 \frac{\text{sec.}}{\text{Periode}} \quad (22)$$

- Die Laufgeschwindigkeit der Ladung im Draht, die die Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkung definiert, ist somit

$$v = \frac{2 \cdot L_D}{T} = \frac{2 \cdot 10870 \text{ m}}{0.105112 \text{ sec.}} = 206.8 \frac{\text{km}}{\text{sec.}} = 6.89 \cdot 10^{-4} c . \quad (23)$$

Sie ist nur ein kleiner Bruchteil der Vakuumlichtgeschwindigkeit. Das demonstriert einerseits, wie gut und wie umfangreich die Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungsfelder bzw. der Wechselwirkungskräfte beeinflussbar ist. Das demonstriert aber auch, in welchem handhabbaren Bereich diese Geschwindigkeit gebracht werden kann. Andererseits zeigt uns unsere Untersuchung aber auch deutlich, wie sehr diese Propagationsgeschwindigkeit sich alleine schon durch die Einstellung der Systemparameter beeinflussen lässt. Es genügt also nicht, Standard-Gleichungen der Leitungstheorie zur Berechnung der Propagationsgeschwindigkeit heranzuziehen, sondern man muss diese aus dem System heraus direkt bestimmen. Dass die Differentialgleichungen des Schwingkreises nicht nur ein probates Mittel dafür darstellen, sondern sogar den sinnvollen Rechenweg, wurde offensichtlich. Nicht die Drahtlänge des Spulendrahtes ist entscheidend, sondern auch sehr viele andere Größen, so z.B. auch die Permeabilität des Spulenkerns.

8. Die Entnahme einer klassischen elektrischen Leistung

Will man bestimmen, wieviel Leistung das System als Selbstläufer aus der Raumenergie entnehmen kann, dann schaltet man einen Lastwiderstand als Verbraucher mit dem Ohm'schen Widerstand des Spulendrahtes in Reihe, wie es in Abb.10 zu sehen ist.

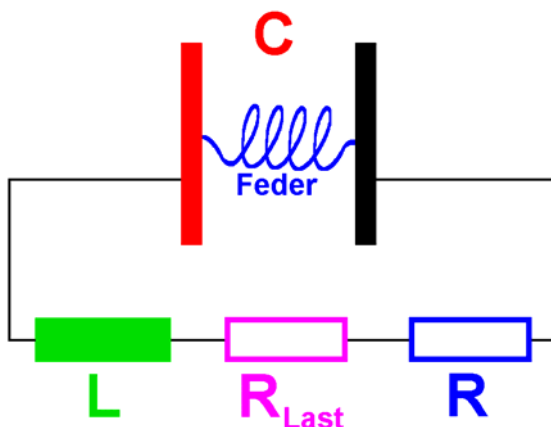


Abb. 10:

Unser Raumenergie-Schwingkreis wurde um einen Lastwiderstand R_{Last} erweitert, der mit dem Ohm'schen Widerstand R der Spule in Reihe geschaltet ist.

Dieser Lastwiderstand dient als Verbraucher und entnimmt der selbstlaufenden (aus Raumenergie gespeisten) Schwingung permanent Energie.

Im DFEM-Algorithmus genügt es, die Widerstände R und R_{Last} zu einem Gesamtwiderstand zu addieren.

Verwendet man z.B. einen Lastwiderstand von $R_{Last} = 334 \text{ k}\Omega$, so ergibt sich unter den in Abschnitt 5 und Abb.8 genannten Systemparametern eine erzeugte Leistung von $P = 2.32 \cdot 10^{-11} \text{ Watt}$, wobei der Lastwiderstand so eingestellt wurde, dass er die Amplitude der elektrischen Spannung über dem Kondensator auf einen zeitlich konstanten Wert herunterdrückt. Diese Kondensatorspannung hat dann einen Wert von $U_C = 1.50 \text{ Volt}$.

Die elektrische Leistung wurde übrigens als Integralmittelwert berechnet, wobei wegen der Gleichheit des Stromes durch alle elektrischen Bauelemente (aufgrund der Kirchhoff'schen Maschenregel) die Berechnung auf den Zusammenhang

$$\begin{aligned} P &= U \cdot I = R_{Last} \cdot I^2 = R_{Last} \cdot \dot{Q}^2 \\ \Rightarrow \text{entnommene Energie } \bar{E} &= \int_0^{10.59 \text{ sec}} R_{Last} \cdot \dot{Q}(t)^2 dt . \\ \Rightarrow \text{Leistungsmittelwert } \bar{P} &= \frac{\bar{E}}{10.59 \text{ sec}} \end{aligned} \quad (24)$$

zurückgeht.

Die genannte Leistung ist nicht gerade eben groß, deshalb möchte man sie gerne steigern. Dies ist in der Tat kein Problem, weil die Maximalspannung am Kondensator (also die Spannungsamplitude) bei einem sehr bescheidenen Wert von $U_C = 1.50 \text{ Volt}$ liegt. Erhöht man diese Kondensatorspannung auf gerade eben $U_C = 2.00 \text{ Volt}$ und paßt die anderen Systemparameter soweit erforderlich an, so erzielt man bereits eine beachtliche Steigerung der entnehmbaren Leistung. Man beachte den Vergleich:

- $U_C = 1.50 \text{ Volt}$, $D = 1.000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, $Q(0) = 2.000 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ bei $R_{\text{Last}} = 334 \text{ k}\Omega$ (mit $\mu_r = 12534$)

$\Rightarrow P_{\text{Last}} = 2.32 \cdot 10^{-11} \text{ Watt}$ Entnahme in der elektr. Last und $E_{\text{Zunahme}} = 9.6 \cdot 10^{-12} \text{ Joule}$ im Kondensator
Die insgesamt aus der Raumenergie entnommene Leistung ist also bei dieser Einstellung

$$P_{\text{Last}} + \frac{E_{\text{Zunahme}}}{\Delta t} = 2.32 \cdot 10^{-11} \text{ Watt} + \frac{9.6 \cdot 10^{-12} \text{ Joule}}{10.59 \text{ sec.}} = 2.41 \cdot 10^{-11} \text{ Watt} .$$

- $U_C = 2.00 \text{ Volt}$, $D = 1.341 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, $Q(0) = 2.665 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ bei $R_{\text{Last}} = 230 \text{ k}\Omega$ (mit $\mu_r = 12539$)

$\Rightarrow P_{\text{Last}} = 1.278 \cdot 10^{-10} \text{ Watt}$ Entnahme in der elektr. Last und $E_{\text{Zunahme}} = 1.16 \cdot 10^{-8} \text{ Joule}$ im Kondensator
plus $E_{\text{Zunahme}} = 9.13 \cdot 10^{-12} \text{ Joule}$ mechanisch

Die insgesamt aus der Raumenergie entnommene Leistung ist also bei dieser Einstellung

$$P_{\text{Last}} + \frac{E_{\text{Zunahme}}}{\Delta t} = 1.278 \cdot 10^{-10} \text{ Watt} + \frac{1.16 \cdot 10^{-8} \text{ Joule}}{10.59 \text{ sec.}} = 1.22 \cdot 10^{-9} \text{ Watt}$$

- Alleine schon die Erhöhung der Kondensatorspannung von 1.5 Volt auf 2.0 Volt bewirkt eine deutliche Steigerung der aus der Raumenergie gewandelten Leistung um mehr als einen Faktor 50. Das bietet noch viel Spielraum nach oben für Experimentatoren.

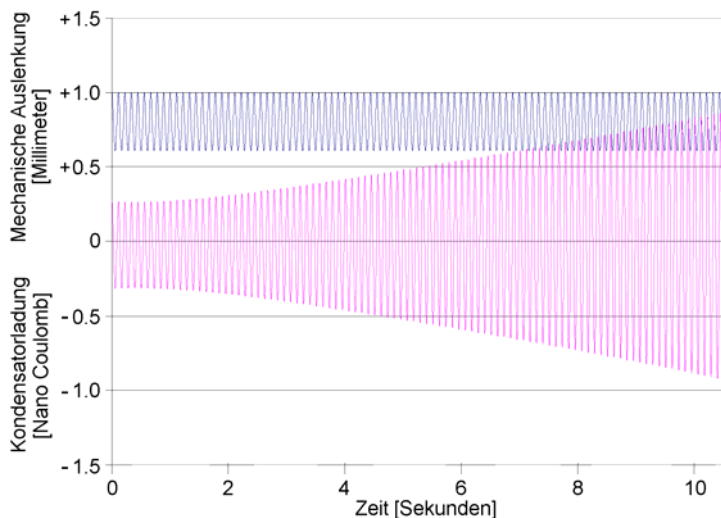


Abb.11:

Graphische Darstellung der Auslenkungen (elektrisch und mechanisch) bei einer Spannungsamplitude am Kondensator von $U_C = 2.00 \text{ Volt}$.

Interessanterweise führt eine Erhöhung des Lastwiderstandes (ebenso wie dessen Absenkung) nicht zu einer Zunahme der elektrisch entnommenen Leistung im Lastwiderstand (entsprechend $P = R_{\text{Last}} \cdot I^2$), sondern zu einer Verstimmung der „Doppelresonanz“, bei der sowohl die entnommene Last-Leistung absinkt, als auch die Energie-Zunahmen in Kondensator, und zwar die Zunahme der elektrischen Schwingungsenergie ebenso wie die Zunahme der mechanischen Schwingungsenergie der Kondensatorplatten.

Da die Optimierung des Betriebszustandes eines Raumenergie-Konverters für eine im Experiment aufzubauende Anordnung individuell nach den vorhandenen Materialien und Abmessungen durchgeführt werden muß, wird in der vorliegenden Arbeit der Quell-Code des DFEM-Algorithmus abgedruckt, damit alle geschickten Experimentatoren sich für ihre eigenen Aufbauten die Einstellung der Systemgrößen optimieren können. Man achte darauf, dass eine Erhöhung der Kondensatorspannung die

Anziehungskräfte zwischen den Kondensatorplatten (bereits im Ruhezustand) erhöht und daher die Federsteifigkeit der Feder (zwischen den Kondensatorplatte) erhöht werden muss, um eine Berührung der Kondensatorplatte (und damit einen Kurzschluß) auszuschließen.

Als möglichen Aufbau für einen Kondensator hat der Autor an eine dünne Kunststoff-Folie gedacht (z.B. Mylar-Folie, oder ähnliches), die mit einer dünnen Metallschicht beschichtet (z.B. bedampft) ist. Auf diesem Hintergrund versteht man auch im Quellcode die Berechnung der Masse der Kondensatorplatten oder ebenso die Federkonstante (nach Hooke), die auf die Flexibilität der Folie zurückgeht. Zwei solche Folien lassen sich z.B. bequem auf einen dünnen Kunststoff-Rahmen spannen, um einen Kondensator aus zwei gut parallel zueinander ausgerichteten (flexiblen) Platten herzustellen (siehe Abb.12). Die vertikale Vorspann-Kraft der Kunststoff-Folie bestimmt hierbei die Federkonstante.

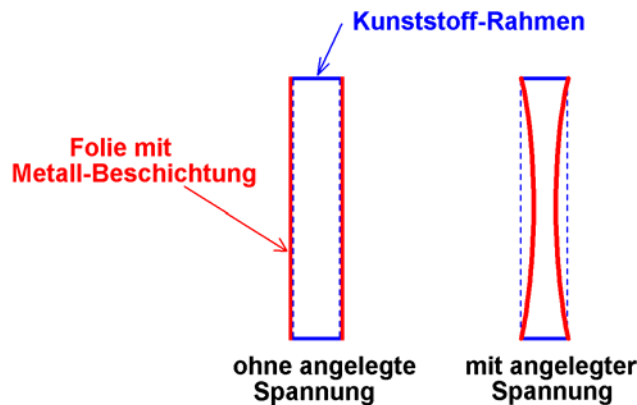


Abb. 12:
Experimentiervorschlag für einen Kondensator mit flexiblen Kondensatorplatten, bei geringem Plattenabstand zwecks Erreichens einer hohen Kapazität.

Resumée

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass man die Propagationsgeschwindigkeit der Wechselwirkungsfelder in elektrischen und magnetischen Motoren so gut beeinflussen und steuern kann, dass es möglich wird, leistungsfähige Raumenergie-Konverter und Motoren zu konstruieren. Wie dies funktioniert, wurde in der hier vorliegenden Arbeit aufgezeigt.

Allerdings ist die Kontrolle der Systemeinstellungen ein erhebliches Problem. Man muß die Systemparameter sehr präzise dabei aufeinander abstimmen, weil mehrere Resonanzen miteinander in Übereinklang gebracht werden müssen. Deshalb ist die Aufgabe der System-Justage wohl sogar schwieriger als die Aufgabe, das Konverter-System aufzubauen. Energiearme Trigger-Pulse (zum periodischen System-Reset) könnten helfen, den Raumenergie-Konverter leichter stabil betreiben zu können.

Literatur-Referenzen

- [Bau 10] Leitungstheorie – eine Repetition, Werner Baumberger, Sept. 2010
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
<http://www.hochfrequenzelektronik.ch/hfg/02-Skript%20Leitungstheorie.pdf>
- [Bor 99] Borland Pascal (Delphi 5 aus 1999 oder neuere Version)
- [Hor 10] Proposal for a test of a motionless zero-point-energy converter
Claus W. Turtur and Johannes Horvath, 4. Juni 2010
http://www.philica.com/display_observation.php?observation_id=61
- [Hur 40] The Invention of Hans Coler, Relating To An Alleged New Source Of Power.
R. Hurst, B.I.O.S. Final Report No. 1043, B.I.O.S.Trip No. 2394
B.I.O.S. Target Number: C31/4799, British Intelligence Objectives Sub-Committee

- [Kep 10] Keppe Motor Manual 1.0, 2008, Norberto Keppe and Cláudia B. S. Pacheco.
<http://www.keppemotor.com/> and <http://www.keppemotor.com/manual1.php>
- [Kes 10] Einen Anstoß zur Entwicklung der vorliegenden Arbeit erhielt der Autor nach seinem Vortrag „Grundlegende Prinzipien zur Wandlung von Raumenergie“ bei der Konferenz „Energie, Information, Zeit und Raum“ am 6.-7. Nov. 2010 in Zürich. Dieser geistige Anstoß wurde im Anschluß an die Fragerunde aus dem Auditorium formuliert, namentlich von Herrn Bernd Kessler.
- [Koh 96] Praktische Physik, 3 Bde., Friedrich Kohlrausch, et. al.
Verlag B.G.Teubner Stuttgart, 1996, ISBN-13: 978-3519230014
- [Kow 10] Grundlagen der Leitungstheorie, Wolfgang Kowalsky, 2010
<http://www.tu-braunschweig.de/ihf/studium/vorlesungen/down>
- [Mie 84] Kompendium Hypertechnik. Tachyonenenergie, Hyperenergie, Antigravitation.
Sven Mielordt, Berlin, 1984
Reprint of the 4. edition, raum&zeit Verlag, ISBN 3-89005-005-0
- [Nie 83] Konversion von Schwerkraft-Feld-Energie. Revolution in Technik, Medizin, Gesellschaft.
Hans A. Nieper, MIT-Verlag, Oldenburg, 1983, 4. erw. Auflage, ISBN 3-925188-00-2
- [Stö 10] Taschenbuch der Physik, Horst Stöcker, 2010
Verlag Harri Deutsch, ISBN 978-3-8171-1860-1
- [Tuc 10] Serienschwingkreis, Skript der Technischen Universität Chemnitz, 2010
http://www.tu-chemnitz.de/physik/AFKO/phys1/comp0506/Comp_Sci_26.doc
- [Tug 10] Skript zum Serienschwingkreis, 2010
<http://itp.tugraz.at/wiki/index.php/RLC-Serienschwingkreis>
- [Tur 10a] The Fundamental Principle of the Conversion of Zero-point-energy of the Vacuum
Claus W. Turtur, PHILICA.COM, ISSN 1751-3030, Article number 206, (28. Sept. 2010)
- [Tur 10b] Example of a simple Algorithm for the Construction of Zero-point-energy Converters
Claus W. Turtur, PHILICA.COM, ISSN 1751-3030, Article number 207, (9. Okt. 2010)

Anhang: Der Quellcode des DFEM-Simulationsalgorithmus

```

Program Harmonischer_Oszillator_im_DFEM;
{$APPTYPE CONSOLE}
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs;

Var epo,muo      : Double;  {Naturkonstanten}
    v            : Double;  {Propagationsgeschwindigkeit der Ströme}
    CA,CD,C      : Double;  {Platten-Kondensator: Plattenfläche, Plattenabstand, Kapazität}
    GG3         : Double;  {Gleichgewichtsposition der flexiblen Platten, Teil 3,
Federkraft=Coulombkraft}
    SP3         : Double;  {Plattenabstand mit flexiblen Platten, Teil 3, mechanische Vorspannung}
    UC,UL{,UR}  : Double;  {Spannung über Kondensator, Spule, Widerstand}
    SN,SL,SA,SR : Double;  {Luft-Spule: Windungszahl, Spulenlänge, Querschnittsfläche, Spulen-Radius}
    L           : Double;  {Induktivität der Luft-Spule}
    DL          : Double;  {Drahtlänge des Spulendrahtes}
    epr,mur     : Double;  {Epsilon_r und Mü_r für Kondensator und Spule}
    rho,R       : Double;  {spezifischer und Ohm'scher Widerstand des Spulendrahtes}
    AD          : Double;  {Querschnittsfläche des Spulendrahtes}
    Q,Qp,Qpp    : Array[0..200000] of Double; {Ladung auf dem Kondensator als Fkt der Zeit}
    x,xp,xpp    : Array[0..200000] of Double; {Auslenkung jeder einzelnen Kondensatorplatte}
    dt          : Double;  {Zeitschritte}
    N           : LongInt; {Anzahl der Zeitschritte insgesamt}
    i           : LongInt; {Laufvariable zum Durchzählen der Zeitschritte}
    Abstd       : Integer; {Jeder wievielte Punkte soll geplottet werden}
    rhoAL,rhoFol: Double;  {Dichte von Aluminium und Folie}
    dAL,dFol    : Double;  {Dicke der Aluminium-Kondensatorplatten und der Folie}
    D           : Double;  {Federsteifigkeit der Federn zwischen den Kondensatorplatten}
    m           : Double;  {(mechanische) Masse der Aluminium-Kondensatorplatten}
    omfol,fFol  : Double;  {Eigenkreisfrequenz und Eigenfrequenz der Kondensatorplatten-Schwingung}
    F           : Double;  {Anziehungskraft zwischen den Kondensatorplatten}
    Sternl      : Double;  {Hilfsvariable}
    Fc,Fd       : Double;  {Kräfte: Coulombkraft und Federkraft}
    MacheFiles  : Boolean;  {Sollen die Ergebnisse auf die Magnetplatte geschrieben werden ?}
    om          : Double;  {Kreisfrequenz Omega}
    Rlast       : Double;  {Elektrischer Lastwiderstand}

Procedure Wait;
Var Ki : Char;
begin
  Write('<W>'); Read(Ki); Write(Ki);
  If Ki='e' then Halt;
end;

Procedure Excel_Datenausgabe(Name:String);
Var fout : Text;  {Daten-File zum Aufschreiben der Ergebnisse}
    Zahl : String;
    lv,j : Integer; {Laufvariable}
    A0 : Double; {abklingende Amplitude der gedämpften Schwingung}
begin {Daten für Excel aufbereiten und ausgeben;}
  Assign(fout,Name); Rewrite(fout); {File Öffnen}
  For lv:=0 to N do {von "plotanf" bis "plotend"}
  begin
    If (lv mod Abstd)=0 then
    begin
      { Zuerst die Zeit als Argument:}
      Str(lv*dt*1e6{nafo_sec.}:14:10,Zahl);
      For j:=1 to Length(Zahl) do
      begin {Keine Dezimalpunkte verwenden, sondern Kommata}
        If Zahl[j]>'.' then write(fout,Zahl[j]);
        If Zahl[j]='.' then write(fout,',');
      end;
      Write(fout,chr(9)); {Daten-Trennung}
    end;
    { Dann als (erste) Funktion die Spannung über dem Kondensator:}
    Str(Q[lv]/C{Volt}:14:7,Zahl);
    For j:=1 to Length(Zahl) do
    begin {Keine Dezimalpunkte verwenden, sondern Kommata}
      If Zahl[j]>'.' then write(fout,Zahl[j]);
      If Zahl[j]='.' then write(fout,',');
    end;
    Write(fout,chr(9)); {Daten-Trennung}
  end;
  { Dann als (zweite) Funktion die Einhüllende der abklingenden Schwingung:}
  A0:=Q[0]/C/sin(arctan(sqrt(1/L/C-R*R/4/L/L)/(R/2/L))); {klassische}
  Str(A0*exp(-R/2/L*lv*dt){Volt}:20:10,Zahl); {Formeln}
  For j:=1 to Length(Zahl) do
  begin {Keine Dezimalpunkte verwenden, sondern Kommata}

```



```

        If Zahl[j]<>'.' then write(fout,Zahl[j]);
        If Zahl[j]='.' then write(fout,',');
    end;
    Writeln(fout,'');    {Zeilen-Trennung}
end;
end;
Close(fout);
end;

Procedure Excel_andere_Ausgabe(Name:String);
Var fout  : Text;    {Daten-File zum Aufschreiben der Ergebnisse}
    Zahl  : String;
    lv,j  : Integer; {Laufvariable}
begin {Daten für Excel aufbereiten und ausgeben;}
    Assign(fout,Name); Rewrite(fout); {File öffnen}
    For lv:=0 to N do {von "plotanf" bis "plotend"}
    begin
        If (lv mod Abstd)=0 then
        begin
            { Zuerst die Zeit als Argument:}
            Str(lv*dt*1e6{nano_sec.}:14:10,Zahl);
            For j:=1 to Length(Zahl) do
            begin {Keine Dezimalpunkte verwenden, sondern Kommata}
                If Zahl[j]<>'.' then write(fout,Zahl[j]);
                If Zahl[j]='.' then write(fout,',');
            end;
            Write(fout,chr(9));    {Daten-Trennung}
            { Erste Funktion: }
            Str(x[lv]{Volt}:20:14,Zahl);
            For j:=1 to Length(Zahl) do
            begin {Keine Dezimalpunkte verwenden, sondern Kommata}
                If Zahl[j]<>'.' then write(fout,Zahl[j]);
                If Zahl[j]='.' then write(fout,',');
            end;
            Write(fout,chr(9));    {Daten-Trennung}
            { Zweite Funktion: }
            Str(Q[lv]*1E6{Volt}:20:14,Zahl);
            For j:=1 to Length(Zahl) do
            begin {Keine Dezimalpunkte verwenden, sondern Kommata}
                If Zahl[j]<>'.' then write(fout,Zahl[j]);
                If Zahl[j]='.' then write(fout,',');
            end;
            Writeln(fout,'');    {Zeilen-Trennung}
        end;
    end;
    Close(fout);
end;

Procedure Excel_Raumenergieausgabe(Name:String);
Var fout  : Text;    {Daten-File zum Aufschreiben der Ergebnisse}
    Zahl  : String;
    lv,j  : Integer; {Laufvariable}
begin {Daten für Excel aufbereiten und ausgeben;}
    Assign(fout,Name); Rewrite(fout); {File öffnen}
    For lv:=0 to N do {von "plotanf" bis "plotend"}
    begin
        If (lv mod Abstd)=0 then
        begin
            { Zuerst die Zeit als Argument:}
            Str(lv*dt*1e6{nano_sec.}:14:10,Zahl);
            For j:=1 to Length(Zahl) do
            begin {Keine Dezimalpunkte verwenden, sondern Kommata}
                If Zahl[j]<>'.' then write(fout,Zahl[j]);
                If Zahl[j]='.' then write(fout,',');
            end;
            Write(fout,chr(9));    {Daten-Trennung}
            { Dann als (erste) Funktion die Spannung über dem Kondensator:}
            Str(x[lv]{Volt}:14:7,Zahl);
            For j:=1 to Length(Zahl) do
            begin {Keine Dezimalpunkte verwenden, sondern Kommata}
                If Zahl[j]<>'.' then write(fout,Zahl[j]);
                If Zahl[j]='.' then write(fout,',');
            end;
            Writeln(fout,'');    {Zeilen-Trennung}
        end;
    end;
    Close(fout);
end;
end;

```

```

Procedure Excel_eine_Kolumne(Name:String);
Var fout : Text; {Daten-File zum Aufschreiben der Ergebnisse}
    Zahl : String;
    lv,j : Integer; {Laufvariable}
begin {Daten für Excel aufbereiten und ausgeben;}
    Assign(fout,Name); Rewrite(fout); {File öffnen}
    For lv:=0 to N do {von "plotanf" bis "plotend"}
    begin
        If (lv mod Abstd)=0 then
        begin
            Str(x[lv]{Volt}:20:14,Zahl); {Hier trage ich das zu plottende Feld ein.}
            For j:=1 to Length(Zahl) do
            begin {Keine Dezimalpunkte verwenden, sondern Kommata}
                If Zahl[j]<>'.' then write(fout,Zahl[j]);
                If Zahl[j]='.' then write(fout,',');
            end;
            Writeln(fout,','); {Zeilen-Trennung}
        end;
    end;
    Close(fout);
end;

Function Plapos(z:LongInt):Double; {Iterative Ermittlung der Position der Kondensatorplatten.}
Var xs : Double; {Startwert}
    sw : Double; {Schrittweite}
    an,ab : Boolean;
begin
    xs:=0;
    If z=0 then xs:=CD/2; {Die Position der beiden Platten liegt bei +/-xs.}
    If z>0 then xs:=x[z-1]; {Dies kann ggf. vom vorigen Arbeitsschritt übernommen werden.}
    sw:=xs/20;
    Repeat
        sw:=sw/10;
        an:=false; ab:=false;
        Repeat
            Fc:=1/4/pi/epo*q[z]*q[z]/(2*xs)/(2*xs);
            Fd:=D*(xs-CD/2); {Die Feder wird gegenüber CD ausgelenkt.}
            If Fc+Fd>0 then begin xs:=xs-sw; an:=true; end;
            If Fc+Fd<0 then begin xs:=xs+sw; ab:=true; end;
            If xs<=1e-10 then
            begin
                Writeln ('Plattenberuehrung. Coulombkraft ist zu stark. Algorithmus abgebrochen.');
                Wait; Wait; Halt;
            end;
        Until (an and ab);
    Until (sw<xs/1e14);
    Plapos:=xs;
end;

Procedure Amplituden_anzeigen;
Var i : Integer;
    schreibe : Boolean;
    SteigX,SteigQ : Boolean;
    BildX,BildQ : Array[0..200] of Double;
    zvx,zvQ : Integer;
    eq,lq,ex,lx : Double;
    Wmech1,Wmech2,Wel1,Wel2:Double;
begin
    { Zuerst die x-Amplituden:}
    SteigX:=false; If x[1]>x[0] then SteigX:=true;
    schreibe:=false; zvx:=0;
    Writeln(' I: t/[sec.] | x/[m] | Q[i]');
    For i:=1 to N do
    begin
        If SteigX then
        begin
            If x[i]<x[i-1] then begin schreibe:=true; SteigX:=Not(SteigX); Write('X-Max:'); end;
            end;
            If Not(SteigX) then
            begin
                If x[i]>x[i-1] then begin schreibe:=true; SteigX:=Not(SteigX); Write('X-Min:'); end;
                end;
            If schreibe then
            begin
                Writeln(i:6,' ',i*dt:7:5,' | ',x[i],' | ',Q[i]); {Wait;}
                BildX[zvx]:=x[i]; zvx:=zvx+1;
            end;
            schreibe:=false;
        end;
    end;
end;

```

```

zvx:=zvx-1;
{ Danach die Q-Amplituden:}
SteigQ:=false; If Q[1]>Q[0] then SteigQ:=true;
schreibe:=false; zvQ:=0;
Writeln('      I:      t/[sec.] |          x/[m]          |          Q[i]');
For i:=1 to N do
begin
  If SteigQ then
  begin
    If Q[i]<Q[i-1] then begin schreibe:=true; SteigQ:=Not(SteigQ); Write('Q-Max:'); end;
    end;
    If Not(SteigQ) then
    begin
      If Q[i]>Q[i-1] then begin schreibe:=true; SteigQ:=Not(SteigQ); Write('Q-Min:'); end;
      end;
      If schreibe then
      begin
        Writeln(i:6,': ',i*dt:7:5,' | ',x[i],' | ',Q[i]); {Wait;}
        BildQ[zvQ]:=Q[i]; zvQ:=zvQ+1;
        end;
        schreibe:=false;
      end;
      zvQ:=zvQ-1;
    } Jetzt der Überblick über "Spitze-Spitze":}
    Writeln('Orte, Spitze-Spitze:');
    i:=2; ex:=BildX[i]-BildX[i-1];
    Repeat
      Writeln(i,': ',BildX[i]-BildX[i-1]);
      lx:=BildX[i]-BildX[i-1];
      i:=i+2;
    Until (i>=zvx);
    Writeln('Ladungen, Spitze-Spitze:');
    i:=2; eq:=BildQ[i]-BildQ[i-1];
    Repeat
      Writeln(i,': ',BildQ[i]-BildQ[i-1]);
      lq:=BildQ[i]-BildQ[i-1];
      i:=i+2;
    Until (i>=zvQ);
    Write('Gesamtaenderung, Orts-Amplitude: ');
    If Abs(lx)>Abs(ex) then Write('+');
    If Abs(lx)<Abs(ex) then Write('-');
    om:=pi*zvx/N/dt; Writeln('Kreisfrequenz omega= ',om);
    Writeln(Abs(lx-ex));
    Wmech1:=m/2*(ex*ex)*om*om; Wmech2:=m/2*(lx*lx)*om*om;
    Writeln('Mechanische Energie zu Beginn: ',Wmech1,' Joule');
    Writeln('Mechanische Energie am Ende: ',Wmech2,' Joule');
    Writeln('Mechan. Energie-Veränderung: ',Wmech2-Wmech1,' Joule');
    Write('Gesamtaenderung, Ladg-Amplitude: ');
    If Abs(lq)>Abs(eq) then Write('+');
    If Abs(lq)<Abs(eq) then Write('-');
    Writeln(Abs(lq-eq));
    Well:=L/2*(eq*eq)*om*om; Wel2:=L/2*(lq*lq)*om*om;
    Writeln('Elektrische Energie zu Beginn: ',Well,' Joule');
    Writeln('Elektrische Energie am Ende: ',Wel2,' Joule');
    Writeln('Elektr. Energie-Veränderung: ',Wel2-Well,' Joule'); Writeln;
    Writeln('Summe: Gesamt-Energiegewinn: ',Wmech2-Wmech1+Wel2-Well,' Joule'); Writeln;
  end;

  Procedure Leistung_berechnen; {Über dem Lastwiderstand "Rlast", als Integralmittelwert}
  Var i : Integer;
      P : Double; {Leistung im Zeitintervall dt}
      Eges: Double; {Gesamtenergie über den gesamten Zeitraum}
  begin
    Eges:=0;
    For i:=0 to N do
    begin
      P:=+Rlast*Qp[i]*Qp[i];
      Eges:=Eges+P*dt;
    end;
    Writeln('Eges= ',Eges,' Joule in ',N*dt,' sec. ');
    Writeln('=> Leistung Pmittel= ',Eges/(N*dt),' Watt');
  end;

  Begin {Hauptprogramm}
  { Initialisierung - Vorgabe der Werte: }
  { Allgemeine Werte: }
  epo:=8.854187817E-12{As/Vm}; {Magnetische Feldkonstante}

```

```

muo:=4*pi*1E-7{Vs/Am};           {Elektrische Feldkonstante}
v:=Sqrt(1/muo/epo){m/s};         {Zunächst Lichtgeschw. als Bewegungsgeschw. der Ladungen}
Abstd:=1;                          {Jeder wievielte Punkte soll geplottet werden}
{ Kondensator: }
CA:=0.1*0.1{m^2}; CD:=0.002{m};   {Kondensator-Geometrie, Plattenfläche, Plattenabstand}
epr:=3;                             {Dielektrikum im Kondensator}
C:=epo*epr*CA/CD;                  {Kapazität des unverformten Platten-Kondensators}
{ Spule: }
SN:=34600; SL:=0.08{m}; SR:=0.05{m}; SA:=pi*SR*SR{m^2};           {Spulen-Geometrie}
{mur:=12534;                          {Spulenkern ist nötig, zur Abstimmung der Frequenz}
L:=muo*mur*SN*SN*SA/SL;              {Induktivität}
rho:=1.7E-8{Ohm*m}; {Spez. Widerstand von Kupfer, je nach Temperatur, Kohlrausch,T193}
AD:=pi*0.0002*0.0002{m^2};          {Querschnittsfläche des Spulendrahtes}
R:=rho*2*pi*SR*SN/AD{Ohm};          {Ohm'scher Widerstand des Spulendrahtes}
DL:=SN*2*pi*SR;                      {Drahtlänge des Spulendrahtes}
{ Mechanische Schwingung der Kondensatorplatten:}
rhoAL:=2700{kg/m^3}; {Dichte von Aluminium}
rhoFol:=1500{kg/m^3}; {Dichte der Kunststoff-Folie}
{dAL:=2e-6{m};          {Dicke der Aluminium-Kondensatorplatten: 10_Mü}
dFol:=10e-6{m};        {Dicke der Kunststoff-Folie: 10_Mü}
{D:=1.0{N/m};          {Federsteifigkeit der Federn zwischen den Kondensatorplatten}
m:=CA*dAL*rhoAL+CA*dFol*rhoFol; {mechanische Masse der Aluminium-Kondensatorplatten}
omFol:=Sqrt(D/m);      {Schwingungs-Eigenkreisfrequenz der Kondensatorplatten_Folie}
fFol:=omFol/2/pi;     {Schwingungseigenfrequenz der Kondensatorplatten_Folie}
{ Bewußte Erzeugung von Leistung}
Rlast:=0;             {Ohm}                               {Elektrischer Lastwiderstand}
{ Start der elektrischen Schwingung: }
{Q[0]:=2E-10{C}; Qp[0]:=0; Qpp[0]:=0;          {Ladung auf dem Kondensator zu Beginn}
UC:=Q[0]/C{V};          {Spannung über dem Kondensator zu Beginn, das Dielektrikum isoliert}
dt:=3.53E-4{sec.};     {Zeitschritte}
N:=30000;               {Anzahl der Zeitschritte insgesamt}
{ Start der mechanischen Schwingung: }
x[0]:=Plapos(0);      {Iterative Ermittlung der Position der Kondensatorplatten.}
GG3:=x[0];{Gleichgewichtsposition der flexiblen Platten, Teil 3, Federkraft=Coulombkraft}
SP3:=CD/2;{Vorgabe:Plattenabstand mit flexiblen Platten, Teil 3, mechanische Vorspannung}
F:=1/4/pi/epo*Q[0]*Q[0]/(2*x[0])/(2*x[0]);    {Anziehung nach dem Coulomb-Gesetz}
                                           {Der Ort jeder Platte liegt bei CD/2+x[i]}
xp[0]:=0; xpp[0]:=0;   {Festhalten der Platten bis zum Zeitpunkt t=0}
MacheFiles:=true;     {Sollen die Ergebnisse auf die Magnetplatte geschrieben werden ?}
{ Anzeigen der Startwerte:}
Writeln('DFEM-Berechnung des LC - Schwingkreises:'); Writeln;
Writeln('epo=',epo:20,'; muo=',muo:20,'; v=',v:20);
Writeln('C=',C:20,' Farad; L=',L:20,' Henry');
Writeln('Klass. Schwingkreis, Eigenfrequ. fo=2*pi/Sqrt(L*C)=' ,2*pi/Sqrt(L*C),' Hz');
Writeln(' ==> Schwingungsdauer T=1/fo=' ,2*pi*Sqrt(L*C),' sec. ');
Writeln('Ohm'scher Widerstand des Spulendrahtes:',R,' Ohm');
Writeln('Drahtlaenge des Spulendrahtes:',DL,' Meter');
Writeln('Querschnittsfläche des Spulendrahtes:',AD*1e6:10:5,' mm^2');
Writeln('Volumen der Spule: ',DL*AD*1E6:10:5,' cm^3');
Writeln('Gewicht der Spule: ',DL*AD*1E6*8.92:10:5,' Gramm'); {Dichte Cu: 8.92 g/cm^3}
Writeln('Spannung ueber dem Kondensator zu Beginn:',UC:12:5,' Volt');
Writeln('Ges. Zeitspanne der Berechnung: ',N*dt,' sec. in ',N,' Schritten');
Writeln; Writeln('Daten der mechanischen Schwingung der Kondensatorplatten:');
Writeln('Masse der Kondensatorplatten m= ',m*1000:10:5,' Gramm');
Writeln('Schwingungseigenfrequenz der Kondensatorplatten: fFol= ',fFol:10:7,' Hz. ');
Writeln('Anziehung jeder Kondensatorplatte zu Beginn: Kraft F= ',F,' N');
Writeln('Verformung jeder Kondensatorplatte zu Beginn: F/D= ',F/D,' m');
Writeln('Plattenposition der ungeladenen Kondensatorplatten: ',CD/2);
Writeln('Plattenposition, geladen, zu Beginn: X[0]: ',X[0]);
Writeln('Genauigkeit der Plattenposition => Differenzkraft: ',Fc+Fd,' N');
Writeln('Startposition der Platten für die Schwingg, Teil 3: ',SP3:10:7,' m');
Writeln('Kapazitaet des unverformten Kondensators: C= ',epo*epr*CA/CD,' Farad');
Writeln('Kapazitaet des verformten Kondensators: C[0]= ',epo*epr*CA/(2*x[0]),' Farad');
Writeln('Dabei: Erhöhung der Kapazitaet um ',epo*epr*CA*(1/2/x[0]-1/CD),' Farad');
Writeln('Gesamtdauer der Berechnung: ',N*dt,' sec. ');
Writeln; {Wait;}

{ Beginn des Rechenprogramms.}
Writeln('1.Teil -> Klassische Harmonische Schwingung, ohne Dämpfung:');
Writeln(' t/[sec.] | Uc/[V] | ');
For i:=1 to N do
begin
UC:=Q[i-1]/C; UL:=-UC;
Qpp[i]:=UL/L;
Qp[i]:=Qp[i-1]+Qpp[i]*dt;
Q[i]:=Q[i-1]+Qp[i]*dt;
{ Writeln(i*dt:11:9,' | ',Q[i]/C:7:2,' | '); }
end;
If MacheFiles then Excel_Datenausgabe('Teil_01.dat'); Writeln;

```

```

{-----}
Writeln('2.Teil -> Klassische Gedampfte Schwingung, mit Ohm`schem Widerstand:');
Writeln(' t/[sec.] | Uc/[V] | '); { R:=2000; {Erhöhter Widerstandswert zum Testen}
For i:=1 to N do
begin
  Qpp[i]:=-1/L/C*Q[i-1]-R/2/L*Qp[i-1];
  { Qp[i]:=(Qp[i-1]+Qpp[i]*dt)/(1+R/L*dt); } {alternative einfachere Näherung}
  Qp[i]:=Qp[i-1]+(Qpp[i]-R/2/L*Qp[i-1])*dt; {vgl. s=1/2*a*t^2}
  Q[i]:=Q[i-1]+Qp[i]*dt;
  { Writeln(i*dt:11:9,' | ',Q[i]/C:7:2,' | '); }
end;
If MacheFiles then Excel_Datenausgabe('Teil_02.dat'); Writeln;
{-----}

Writeln('3.Teil -> Schwingung mit geladenem Kondensator und Raumenergie-Wandlung');
{ Writeln(' t/[sec.] | x/[m] | Q[i]'); }
x[0]:=SP3; {Startposition der Kondensatorplatten für die mechanische Schwingung}
For i:=1 to N do
begin
  Fd:=-D*(x[i-1]-CD/2); {Federkraft gegenüber CD}
  Fc:=-Q[0]*Q[0]/4/pi/epo/(2*x[i-1])/(2*x[i-1]); {Coulombkraft}
  xpp[i]:=(Fc+Fd)/m; {Beschleunigung}
  xp[i]:=xp[i-1]+xpp[i]*dt;
  x[i]:=x[i-1]+xp[i]*dt;
  If x[i]<=1e-10 then
  begin
    Writeln ('Plattenberuehrung. Coulombkraft ist zu stark. Algorithmus abgebrochen. ');
    Wait; Wait; Halt;
  end;
  C:=epo*epr*CA/(2*x[i]);
  Qpp[i]:=-1/L/C*Q[i-1]-(R+Rlast)/2/L*Qp[i-1];
  Qp[i]:=Qp[i-1]+(Qpp[i]-(R+Rlast)/2/L*Qp[i-1])*dt;
  Q[i]:=Q[i-1]+Qp[i]*dt;
  { Writeln(i*dt:11:9,' | ',x[i], ' | ',Q[i]); }
end;
If MacheFiles then Excel_andere_Ausgabe('Teil_03.dat'); Writeln;
Amplituden_anzeigen;
Leistung_berechnen;
{-----}

Wait; Wait;
End.

```