

Pendelversuche mit RF-Dipol

Autor:
Thomas Senkel

Inhaltsverzeichnis

1	AUFGABENSTELLUNG	2
1.1	ZIELBESTIMMUNG	2
1.2	ZU TESTENDE HYPOTHESEN	2
2	PENDELVERSUCH NACH DIMITRIOU/NAUDIN	2
2.1	AUFBAU	2
2.2	PROBLEMATIK DES ORIGINALAUFBAUS	3
3	AUFBAU UNSERES PENDELEXPERIMENTS	4
3.1	MECHANISCHER AUFBAU	4
3.2	DIPOLE.....	4
3.3	OSZILLATOR	4
4	DURCHFÜHRUNG DER VERSUCHE	5
5	ERGEBNISSE	6
6	QUELENNACHWEIS	8
6.1	VORLIEGENDE VERSUCHSBESCHREIBUNGEN UND KOMMENTARE	8
6.2	MESSGERÄTE.....	8
6.3	MATERIALIEN FÜR MECHANISCHEN AUFBAU	8

1 Aufgabenstellung

Die Schwingungsdauer eines (mathematischen) Pendels hängt in erster Näherung nur von der Pendellänge l und der Erdbeschleunigung g ab. Sie ist unabhängig von der Masse und der Auslenkung, solange sie klein genug ist, dass die Näherung $\sin(x)=x$ angewendet werden kann.

Mit einem Pendel kann gegebenenfalls also eine lokale *Änderung* der Erdbeschleunigung gemessen werden, falls äußere Parameter (z.B. EM-Felder) die Gravitation beeinflussen sollten. Eine Absolutmessung der Erdbeschleunigung erscheint mit diesem Aufbau nicht sinnvoll, da die Bestimmung der effektiven Pendellänge nicht mit hinreichender Genauigkeit möglich ist.

Der Versuchsaufbau soll es ermöglichen, verschiedene Probekörper frei pendeln zu lassen. Bei den Probekörpern kann es sich um einfache Massen aus verschiedenen Materialien handeln, um eine Änderung der Erdbeschleunigung aufgrund externer Ursachen zu untersuchen.

Des Weiteren können auch aktive Probekörper verwendet werden, die eine Veränderung des Gravitationsfeldes bewirken sollen. Dies können z.B. Antennen sein (Dimitriou/Naudin), Spulen (Tesla), Kondensatoren (Biefeld/Brown) oder auch ganz andere Anordnungen. Es wird dann nach einem Unterschied in der Periodendauer gesucht zwischen energetisiertem und ausgeschaltetem Zustand des Probekörpers.

1.1 Zielbestimmung

Ziel 1: Der unten beschriebene Grundaufbau soll in verschiedenen Varianten getestet und die Validität der Messwerte untersucht werden. Für verschiedene (auch zukünftige) Versuche dient der Aufbau zur Untersuchung lokaler Gravitationsbeeinflussungen.

Ziel 2: Mit dem Grundaufbau sollen vorerst nur die Pendelversuche von Dimitriou/Naudin nachgebaut und verifiziert werden.

Ziel 3: Wenn ein Effekt nachweisbar ist, soll der Einfluss diverser Parameter auf den Effekt untersucht werden, wie z.B. der Einfluss der Luftreibung, Druck- und Temperaturdifferenzen während der Durchführung und andere Parameter.

1.2 Zu testende Hypothesen

Folgende Hypothesen können mit dem Aufbau nach Dimitriou/Naudin getestet werden:

- Eine Beeinflussung der Gravitation durch einen sendenden $\lambda/4$ -Dipol wird theoretisch von Dimitriou und King [1] und von Bayles [3] hergeleitet. Der Effekt ist ein Prüfstein für diese Theorien der Elektrogravitation.
- Der Effekt könnte auch aerodynamischer Art sein, da der sendende Dipol unter Umständen den Luftwiderstand beeinflusst. Durch Vergleichsmessungen im Vakuum lässt sich dies feststellen.
- Ob elektromagnetische Wechselwirkungen mit der Laboreinrichtung stattfinden, muss durch entsprechende Tests geklärt werden.
- Sind alle anderen Kräfte ausgeschlossen, liegt die Vermutung einer direkten Beeinflussung der Gravitation nahe.

2 Pendelversuch nach Dimitriou/Naudin

2.1 Aufbau

Der ursprüngliche Aufbau von Dimitriou [1] besteht aus einem $\lambda/4$ -Dipol mit acht Armen, der eine Resonanzfrequenz von 100 MHz besitzt. Dieser Aufbau wurde von Naudin [2] mit positivem Ergebnis nachvollzogen. Später wurde der Dipol mehrfach von Naudin modifiziert, wobei teilweise eine Verbesserung eintrat und teilweise der Effekt verschwand. Es wurden jedoch immer achtarmige Dipole verwendet.

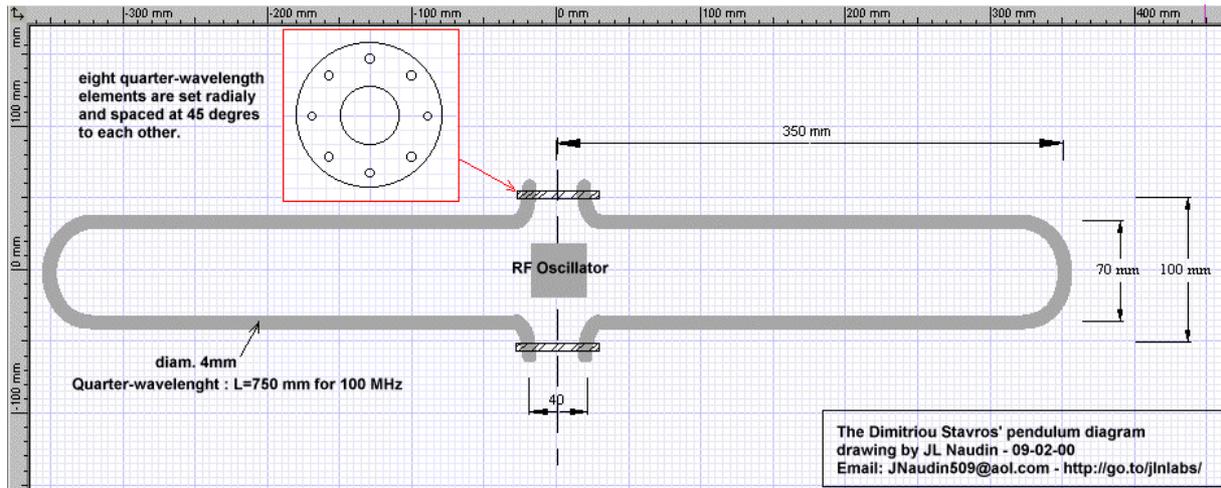


Bild erstellt von J.L. Naudin

In den Dipol integriert ist ein RF-Oszillator mit ca. $f=100\text{MHz}$. Die Stromversorgung erfolgt über ein verdrehtes Kabel, das gleichzeitig zur Aufhängung des Pendels dient. Es kamen verschiedene Oszillatoren zum Einsatz, die alle etwa eine Leistungsaufnahme von 1-3W hatten. Den folgenden Oszillator haben wir nachgebaut:

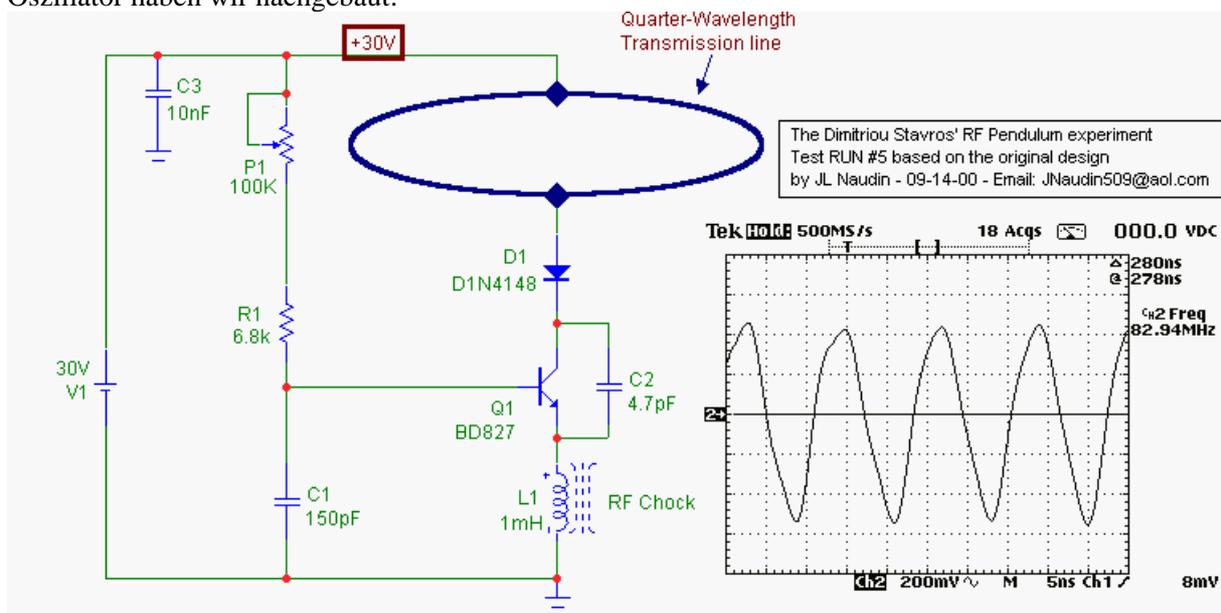


Bild erstellt von J.L. Naudin

Die Messung der Periodendauer erfolgte mit einer Laserlichtschranke mit Fotodiode. Dazu wurde am Ende des Dipols ein kegelförmiges Kunststoffteil angebracht, das die Lichtschranke unterbricht. Das Signal der Fotodiode wurde mit einem Oszilloskop ausgewertet und ein Mittelwert über 10 Perioden gebildet.

2.2 Problematik des Originalaufbaus

Der Aufbau von Dimitriou/Naudin enthält einige mögliche Fehlerquellen, die zu dem beobachteten Effekt der Verlängerung der Periodendauer führen könnten:

1. Das verdrehte Kabel könnte sich bei Stromdurchfluss dehnen und die effektive Pendellänge vergrößern. Dies ist bei unserem Aufbau mit starrem Alurohr und Achatlager ausgeschlossen.
2. Die Aufhängung mit einem Draht lässt auch eine Kreisbahn des Pendels zu. Das von uns verwendete Achatlager zentriert das Pendel von allein nach einigen Schwingungen auf eine Schwingungsebene.
3. Der kegelförmige Unterbrecher der Lichtschranke würde bei einer Dehnung des Kabels zu

einem anderen Zeitpunkt wirken. Wir verwenden daher den Pendelstab selber als Unterbrecher.

4. Die im Original verwendete, sehr einfache Fotodiode erlaubt in Verbindung mit dem Oszilloskop keine besonders hohe Zeitauflösung. Durch die Verwendung einer sehr schnellen Lichtschranke mit Lichtwellenleiter (ca. 30 μ s Ansprechzeit) in Verbindung mit unserem Hydra Messsystem erreichen wir eine sehr viel bessere Zeitauflösung.

Außerdem haben wir unseren Aufbau flexibler gehalten, was die Art der Signalquelle angeht. Es kann ein externer HF-Synthesizer (Fluke 6062A) verwendet werden. Mit einem HF-Verstärker könnten auch größere Sendeleistungen erzielt werden. Der Aufbau sollte dann allerdings in einer EMV-Kabine stattfinden, um keine unerwünschten HF-Störungen zu verursachen.

Aus diesen Überlegungen heraus entstand unser abgewandelter Versuchsaufbau.

3 Aufbau unseres Pendelexperimentes

3.1 Mechanischer Aufbau

Wir haben alternativ zwei verschiedene Pendelaufbauten verwendet:

- a) Wie bei Naudin beschrieben, hängt der ganze Aufbau an einem zweiadrigen, verdrehten Klingeldraht, der im Aufhängepunkt zwischen zwei kleinen PVC-Platten eingeklemmt ist.
- b) Das andere Pendel besteht aus einem Alu-Vierkantrohr von 10x10x1 mm. Ein Achatlager mit Stahlschneide dient als Drehpunkt. Die Achate sind auf einem U-Profil aus Alu befestigt, welches an einer Multiplexplatte angeschraubt ist. Diese ist an der Betondecke des Labors verdübelt. Seitlich gehen zwei Holzlatten nach unten, die bei etwa 180cm mit einer Multiplexplatte verbunden sind. Darauf sind die Lichtleiter der Lichtschranke und ein Elektromagnet als Auslösevorrichtung befestigt. Der Magnet hält das Pendel auf der Maximalamplitude fest und gibt ihm immer reproduzierbare Anfangsbedingungen. Der Pendelstab hat am unteren Ende zwei Bohrungen, an denen verschiedene Probekörper angeschraubt werden können. Um ein HF-Signal aus einer externen Signalquelle oder eine Spannungsversorgung von außen zuzuführen, ist ein 50 Ohm Koaxialkabel parallel zum Pendelstab verlegt. Da das Koaxialkabel recht unflexibel ist und das Pendel zu stark dämpfen würde, ist der Übergang am Lager mit einem flexiblen Streifenleiter ausgeführt, wie er als Fensterdurchführung für SAT-Anlagen verwendet wird. Er ist in einer großen Schlaufe verlegt.

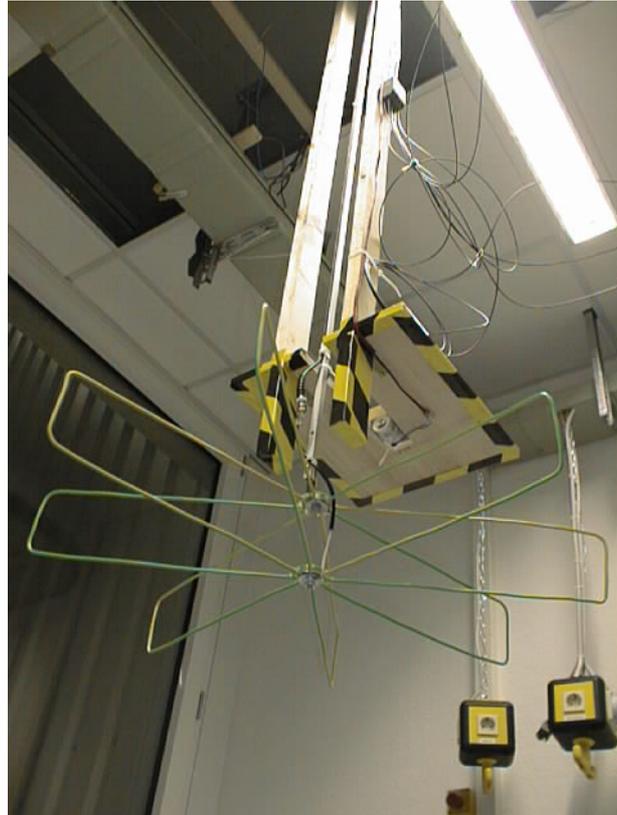
3.2 Dipole

Der wesentliche Teil ist der achtarmige Dipol. Wir haben zwei Varianten aufgebaut.

- a) Ein Dipol besteht aus 2,7mm starkem Kupferdraht mit Isolierung. Die Schlaufen sind rechtwinklig abgelenkt. In der Mitte sind sie oben und unten mit einem Kupferferring verlötet.
- b) Der andere Dipol ist exakt nach der Zeichnung von Naudin (s.o.) nachgebaut. Alustäbe von 4mm Durchmesser sind mit einem Halbkreis am Ende gebogen und in der Mitte an Kupferblechen verschraubt.

3.3 Oszillator

Wir haben den Oszillator nach der Schaltung von Naudin aufgebaut (s.o.). Er wurde in den meisten Versuchen eingesetzt. In den ersten Versuchsreihen haben wir stattdessen einen externen HF-Synthesizer verwendet.



4 Durchführung der Versuche

Es wurden Versuchsreihen mit unterschiedlichen Aufbauten durchgeführt:

- a) Zuerst wurde ein einfacher Radiodipol verwendet, der erst quer und dann längs der Auslenkung am Pendelstab montiert war. Insgesamt wurde der Aufbau verwendet, wie im Abschnitt „Grundaufbau unseres Pendels“ beschrieben. Ein externer Funktionsgenerator (HF-Synthesizer Fluke 6062A) diente als Signalquelle.
- b) Dann wurde ein achtarmiger Dipol aus dickem, isoliertem Kupferdraht gebaut und am gleichen Aufbau betrieben.
- c) Wir haben den Oszillator von Naudin [2] nachgebaut. Der Oszillator befand sich mitten im Dipol und wurde zuerst über das Koaxkabel, dann über zwei zusätzliche Leitungen (erst längere, dann möglichst kurze) mit Strom versorgt. Wir haben eine Rückwirkung des Oszillators auf das Netzgerät beobachtet, die mit kürzeren Kabeln geringer wurde.
- d) Schließlich wurde statt des Alurohrs eine verdrehte zweiadrige Leitung (Klingeldraht) als Aufhängung verwendet, die auch den Oszillator mit Strom versorgt. Je nach Justierung des Oszillators betrug der Strom etwa 100-300 mA bei ca. 25-30V. Dies kommt dem Aufbau von Naudin am nächsten.

Wir haben bei allen Versuchen dieselbe Lichtschranke verwendet. Als Unterbrecher diente in diesem Fall das Kabel selbst, über das ein Stück Schrumpfschlauch gezogen wurde.

In verschiedenen Vorversuchen wollten wir herausfinden, wie die Art der Auslenkung sich auf die Periodendauer auswirkt. Zum Teil haben wir einen Haltemagneten verwendet, um reproduzierbare Auslenkungen zu erzeugen. Aber auch eine Auslenkung von Hand war mit etwas Übung gut reproduzierbar. Gute Resultate brachte auch ein „Anpusten“ des Pendels. Eine Messreihe mit absichtlich chaotisch angestoßenem Pendel (Dipol zusätzlich um den unteren Aufhängepunkt und auch seitlich schwingend) zeigte eine etwa dreimal so hohe Streuung. Trotzdem hätte der postulierte Effekt dabei erkennbar sein müssen. Aus diesen Vorversuchen haben wir gelernt, wie man das Pendel

optimal auslenkt und dass „falsches“ Anstoßen kaum etwas am Mittelwert der Periodendauer ändert. Damit lässt sich ein etwaiger Effekt also nicht wegdiskutieren.

Eine weitere mögliche Fehlerquelle bei Naudin ist eine Längenänderung des Drahtes aufgrund von Erwärmung. Dies haben wir mit einem Lastwiderstand statt des Oszillators getestet. Eine Drahtverlängerung ist nicht nachweisbar. Ohnehin würden etwa 12mm Verlängerung nötig sein, um den von Naudin beschriebenen Effekt darauf zurückzuführen.

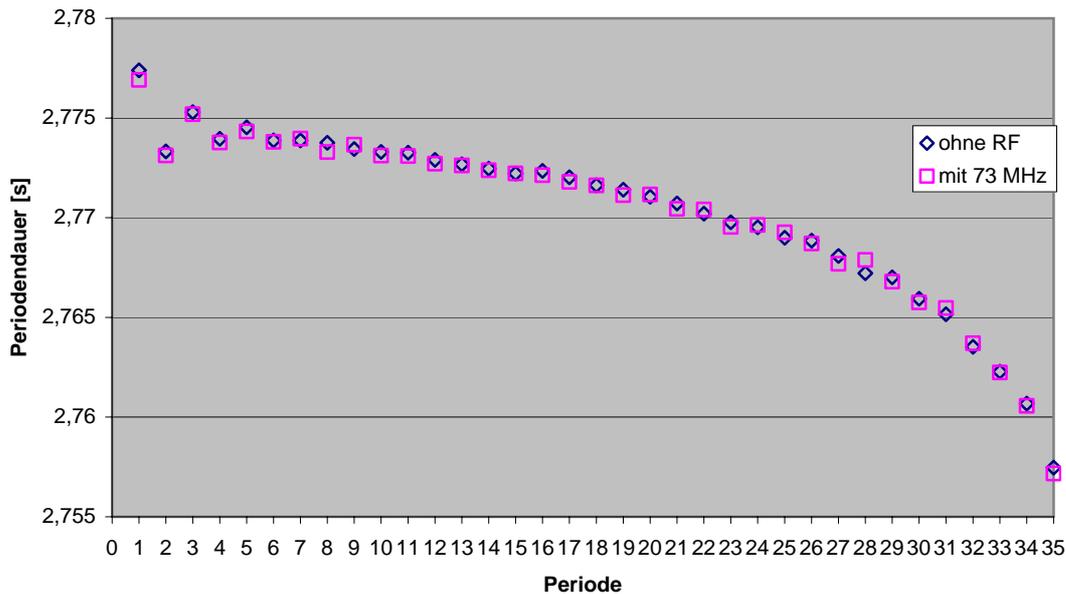
5 Ergebnisse

In der folgenden Tabelle sind unsere einzelnen Messreihen zusammengefasst.

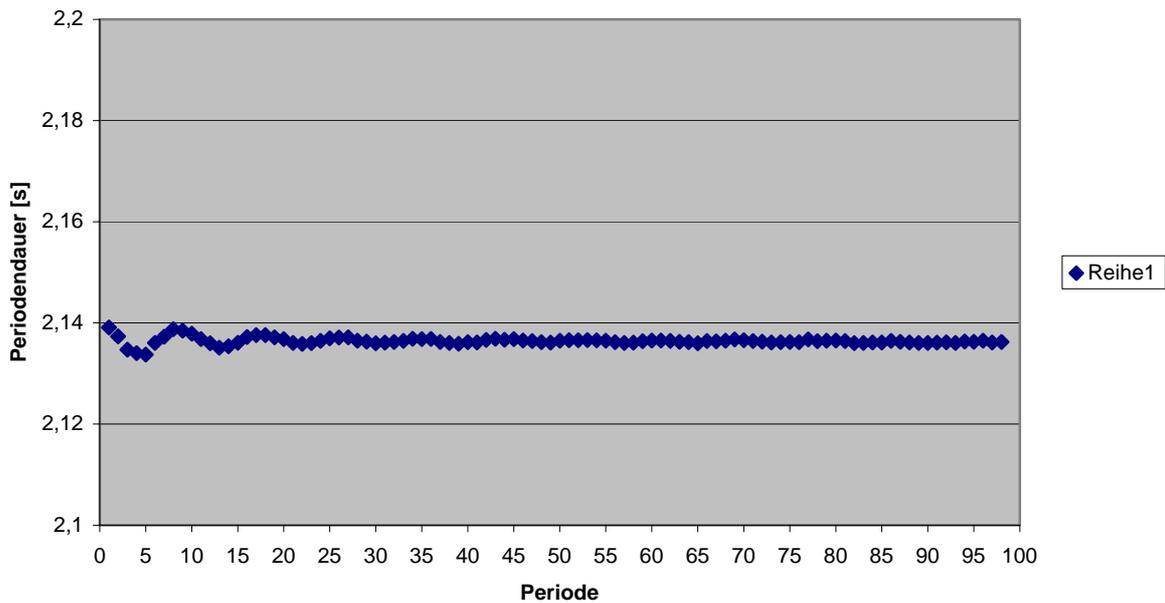
Nr.	Datum	Periodendauer ohne RF		Periodendauer mit RF		Rel. Unterschied mit/ohne RF
		Mittelwert	Standardabw.	Mittelwert	Standardabw.	
1	28.11.00	2,763785	0,000346	2,763798	0,000375	0,0005%
2	29.11.00	2,789162	0,000207	2,789111	0,000211	-0,0018%
3	29.11.00	2,801658	0,000598	2,801309	0,000779	-0,0125%
4	04.12.00	2,806526	0,000245	2,806540	0,000292	0,0005%
5	12.12.00	2,770288	0,004391	2,770208	0,004348	-0,0029%
6	12.12.00	2,763389	0,007813	2,763433	0,007378	0,0016%
7	23.01.01	2,913460	0,001050	2,913402	0,000333	-0,0020%
8	23.01.01	2,913221	0,000805	2,913162	0,000230	-0,0020%
9	30.01.01	2,136520	0,001099	2,136407	0,000219	-0,0053%
10	13.02.01	2,137826	0,000363	2,137935	0,000185	0,0051%

Nr.	Dipol	Oszillator	Pendelaufbau	Länge [m]	Kommentar
1	einfacher Radiodipol, quer	HF-Synthesizer, 100 MHz	Pendel mit Alurohr	2,10	Signal über Koaxkabel
2	einfacher Radiodipol, längs	HF-Synthesizer, 100 MHz	Pendel mit Alurohr	2,10	Signal über Koaxkabel
3	8 Dipolarme aus isoliertem Cu-Draht	HF-Synthesizer, 100 MHz	Pendel mit Alurohr	2,10	Signal über Koaxkabel
4	8 Dipolarme aus isoliertem Cu-Draht	int. Oszillator Nr.1 nach Naudin, 84 MHz	Pendel mit Alurohr	2,10	Signal über Koaxkabel
5	8 Dipolarme aus isoliertem Cu-Draht	int. Oszillator Nr.2 nach Naudin, 74 MHz	Pendel mit Alurohr	2,10	Versorgung über 2 zusätzliche Kabel
6	8 Dipolarme aus isoliertem Cu-Draht	int. Oszillator Nr.2 nach Naudin, 74 MHz	Pendel mit Alurohr	2,10	Versorgung über 2 zusätzliche, kürzere Kabel
7	8 Dipolarme aus isoliertem Cu-Draht	int. Oszillator Nr.2 nach Naudin, 74 MHz	Aufhängung an 2adriger verdr. Leitung	2,00	
8	8 Dipolarme aus isoliertem Cu-Draht	int. Oszillator Nr.2 nach Naudin, 74 MHz	Aufhängung an 2adriger verdr. Leitung	2,00	
9	ident. Nachbau Naudin mit Alustäben	int. Oszillator Nr.3 nach Naudin	Aufhängung an 2adriger verdr. Leitung	1,10	neuer Aufbau, exakt nach Naudin
10	ident. Nachbau Naudin mit Alustäben	int. Oszillator Nr.3 nach Naudin, 104 MHz	Pendel mit Alurohr	2,10	

Messung Nr. 5: Pendel am Alurohr mit RF-Oszillator nach Naudin



Messung Nr. 9: Pendel am Draht mit Alu-Dipol und neuem Oszillator, 40o/40m/20o RF



Exemplarisch sind hier die Messungen Nr. 5 und Nr. 9 komplett dargestellt.

Bei Nr. 5 wurden zwei Messungen direkt nacheinander durchgeführt, einmal ohne, dann nach erneutem Auslenken mit Strom am Oszillator. Die Anfangsauslenkung von ca. 35mm war mit einem Haltemagneten sehr gut reproduzierbar. Bei beiden Messreihen ist ein fast gleicher Verlauf gut erkennbar. Auch der Einschwingvorgang am Anfang ist identisch.

Bei diesen Messreihen wurden zusätzliche Kabel verlegt, die am Pendelaufleger eine Schlaufe bildeten. Dadurch wurde eine recht hohe Dämpfung verursacht. Nach 35 Perioden war die Amplitude bereits so klein, dass die Lichtschranke nicht mehr korrekt unterbrochen wurde. Auffällig ist eine Abnahme der Periodendauer im Laufe der Zeit. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Periodendauer doch etwas von der Auslenkung abhängt. Bei anderen Messreihen (z.B. Nr.9) spielt

dies keine Rolle, da aufgrund der viel geringeren Dämpfung die Amplitude auch nach 100 Perioden nicht viel kleiner ist als am Anfang. (Zu beachten ist aber auch die unterschiedliche Y-Skalierung der Diagramme.)

Bei Messung Nr. 9 wurde das Pendel nur einmalig ausgelenkt. Zuerst wurden 40 Perioden ohne Strom aufgenommen, dann der Strom für weitere 40 Perioden eingeschaltet. Den Abschluss bilden nochmals 20 Perioden ohne Strom.

Dieses Pendel hing an einem Klingeldraht und konnte daher, im Gegensatz zum Achatlager, auch eine seitliche Bewegung ausführen. Daher kommt die Überlagerung der Periodendauer mit einer weiteren Schwingung. Im Mittel ist aber auch hier kein Effekt des sendenden Dipols auf die Pendelschwingung festzustellen.

Unsere Messungen zeigen also nur sehr geringe Unterschiede in der Periodendauer zwischen nicht energetisiertem und energetisiertem Zustand. Der relative Unterschied beträgt im allgemeinen weniger als 0,01%. Dies entspricht etwa der Grundgenauigkeit unseres Messaufbaus. Ein Effekt, wie er von Dimitriou und Naudin beschrieben wurde, wird durch unsere Messungen nicht bestätigt.

6 Quellennachweis

6.1 Vorliegende Versuchsbeschreibungen und Kommentare

- [1] Dimitriou, Stavros; King, Dr. David: Propellant-less Electromagnetic Propulsion. <http://jnaudin.free.fr/html/stvdmdoc/prpless.htm>
- [2] Naudin, Jean-Louis: The Stavros´ RF pendulum experiment, An electromagnetic interaction with the gravity field. <http://jnaudin.free.fr/html/stvrfpend.htm>
- [3] Bayles, Jerry E: Electrogravitation as a unified field theorie. <http://www.electrogravity.com/>

6.2 Messgeräte

- Echtzeitmesssystem HYDRA, Fa. Kinzinger, Rastatt
- HF-Synthesizer Fluke 6060A bis 2 GHz
- Netzteil Topward 6303DS
- Sensorik: Lichtschranke von Nais/Matsushita mit LWL, Typ F321 (Ansprechzeit: 30µs)
- Software: DIAdem® von GfS (Aachen)

6.3 Materialien für mechanischen Aufbau

- Achatlager der Fa. Kern
- Pendelstab: Alu-Vierkantrohr 10x10x1 mm, 2000mm lang
- Herkömmlicher VHF-Dipol (ca. 100MHz) für Testzwecke
- Dipol mit acht Armen (nach Dimitriou/Naudin) aus isoliertem Kupferdraht
- 100MHz-Oszillator (nach Dimitriou/Naudin), ca. 3 Watt Leistungsaufnahme
- 2 Holzlatten, Multiplexplatte 10mm, div. Schrauben, Winkel und Kleinteile
- Koaxialkabel (50 Ohm) und flexiblen Streifenleiter am Drehpunkt
- Elektromagnet zur Auslösung des Pendels