

<http://www.jogis-roehrenbude.de/Bastelschule/Tesla-Generator.htm>

Ein Tesla-Generator - Selbstgebaut !

Seit einer Anregung meines Freundes Frank

<http://home.t-online.de/home/thomasdittrich/FrankDittrich.htm>

verließ mich nie wieder das Interesse an diesem Thema.

Ich hatte mir, des öfteren, im Internet einige Seiten angesehen auf denen in beeindruckender Weise Tesla-Spulen – sehr großformatige ! – vorgestellt wurden, las mit Begeisterung die Texte dazu und war fasziniert von den teilweise meterlangen Blitzen, die aus solch einer Spule herausgeschossen kamen.

Über das Wie und Warum (das "Wozu", "Wofür" ist bei mir oft zweitrangig ..) machte ich mir nie Gedanken, es erschien mir immer sehr abwegig, dachte, es müßten Spulen sein die hunderttausende Windungen, wie bei einem Transformator, aufweisen müßten. - Und wer kann sich schon eine solche Spule herstellen?

Dachte ich .. – bis ich zu Besuch bei einem Bekannten von mir war, ein älterer gelehrter Herr, ein echter Bastler vor dem Herrn.

Dieser hatte einen solchen Tesla-Generator im "fliegenden Aufbau" auf seiner Arbeitsplatte im Bastelzimmer stehen.

Diesen Generator eingeschaltet, nahm mein Bekannter eine Skalenbeleuchtungsbirne eines alten Radios in die Hand, daran angelötet etwa 20 cm isolierter Kupferdraht, welche er zu einer Spule mit etwa drei – vier Windungen, ca, 1,5 cm Durchmesser, zusammengerollt hatte. Diese Glühlampe mit der angelöteten Spule hielt er in die Nähe der Spule des Generators – im Schaltbild weiter unten L1 genannt – und die Birne fing an, schwach zu leuchten. Nun steckte mein Bekannter einen Ferritstab durch die Spule L1 und L2, die auf einem Keramikrohr von 3 cm Durchmesser, 20 cm Länge, aufgewickelt waren. Nun wieder die Glühlampe mit der Spule in die Nähe von L1 gehalten - die Birne leuchtete grell auf !

Danach hielt mein Bekannter einen Schraubenzieher (an die Fachleute unter Euch : ich weiß, es heißt "Schraubendreher"..) in der Hand – am blanken Metall ! – und ging damit in die Nähe des Spulenausgangs der Spule L2.

Diese Spule L2 wies in diesem Versuchsaufbau nur etwa 100 Windungen auf - aber der Lichtbogen, den mein Bekannter zog, war etwa 15 cm lang ..

Ich fragte ihn, ob er denn gegen hohe Spannungen unempfindlich wäre, dachte dabei an meine zahlreichen und manchesmal doch recht schmerzhaften Berührungen, wenn ich mal unvorsichtig mit meinen Radios oder Verstärker hantierte.

Mein Bekannter erklärte mir, es wäre nicht schmerzhaft, man würde fast nichts – außer einem leichten "Kribbeln" – verspüren. Nach einigem Zögern machte ich es ihm ich mit dem Schraubenzieher gleich – tatsächlich, nur "Kribbeln" auf der Haut, aber nicht das Gefühl elektrisiert zu werden.

Der Grund : durch die Funkenstrecke wird die 50-Hz-Hochspannung des Streufeld-Transformators unter Mitwirkung zweier Funkenstrecken zu einer hochfrequenten Spannung mit einigen 100 kHz (moduliert mit 50 Hz).

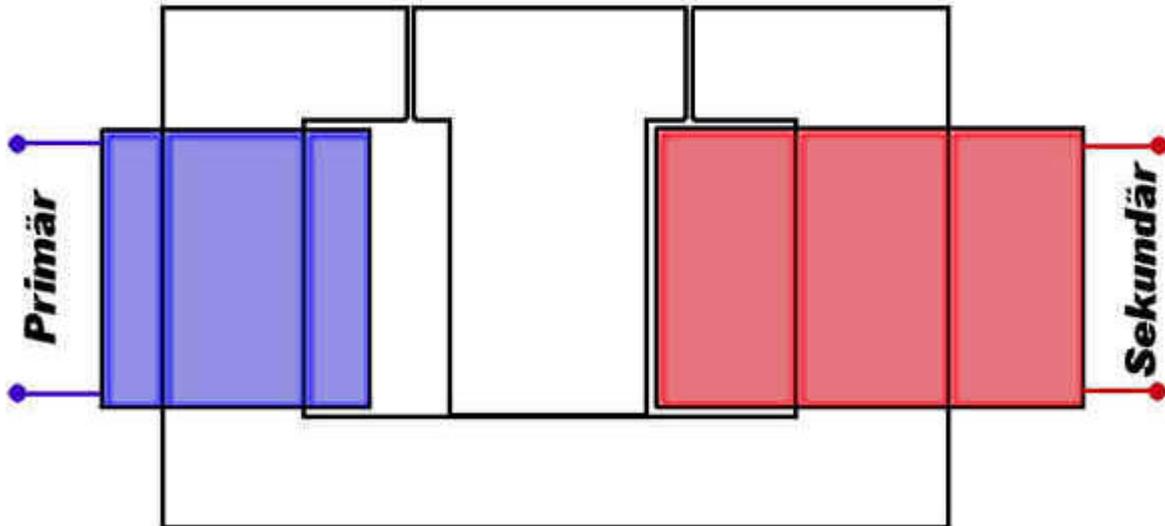
Nur niederfrequente Spannung geht durch die Haut, hochfrequente bleibt auf der Haut, geht nicht in den Körper. (So sagte mir jedenfalls mein Bekannter ..)

Streufeld-Transformator.

Wieder so ein Begriff mit dem ich nichts anzufangen wußte.

Mein Bekannter zeichnete mir jedoch den Aufbau eines solchen Transformators auf, ich zeichnete seine Skizze noch einmal nach :

## Streifeld-Transformator



Schaut man sich den schematischen Aufbau an, erkennt man zunächst den Körper, bestehend aus Einzelblechen wie bei einem normalen Transformator. - Links die Primärspule, rechts die Sekundärspule.

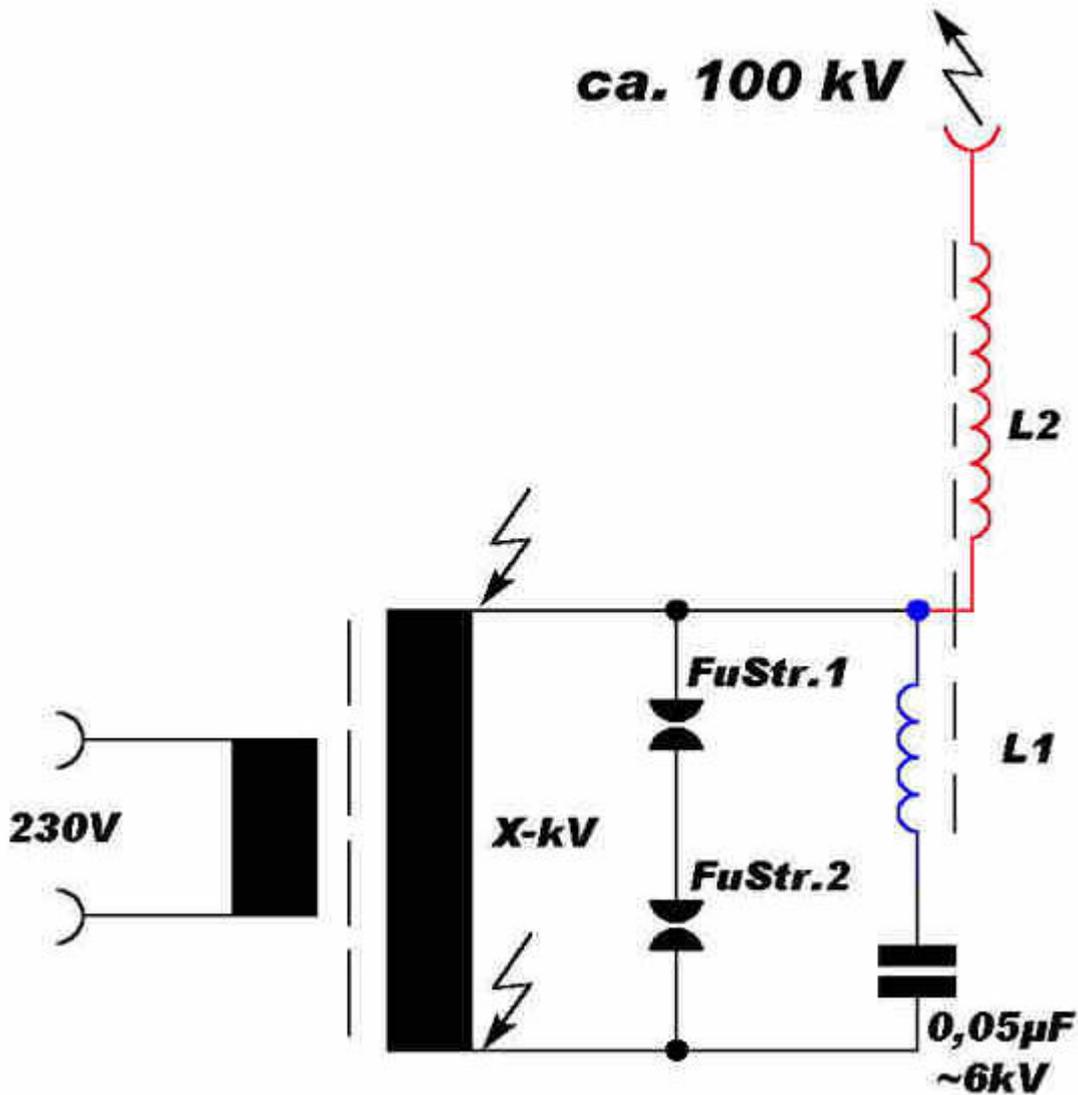
Das induzierte Magnetfeld geht (hier im Bild) den Weg außenherum, durch beide Spulen. In der Mitte, zwischen den Spulen, befindet sich hierbei jedoch noch ein weiteres Blechpaket, dieses leitet das Magnetfeld auch senkrecht zwischen beiden Spulen hindurch – was aber im Normalfall, im Normalbetrieb, nicht passiert.

Vergegenwärtigen wir uns noch einmal den Aufbau eines normalen Transformators. Das Magnetfeld geht durch beide Spulen hindurch, die Primärwicklung induziert dadurch in die Sekundärwicklung seine Spannung. Würde man nun hingehen und die Sekundärwicklung kurzschließen, würde der Transformator heiß werden und durchbrennen, weil der Kurzschlußstrom, der der Sekundärwicklung entnommen wird, zu hoch ist, in jedem Fall immer höher als es die Primärwicklung leisten kann.

Nun wieder zu unserem Streifeld-Transformator. Würden wir hier nun hingehen und die Sekundärwicklung kurzschließen, dann fließt das Magnetfeld nur noch durch dieses mittlere Blechpaket, das Magnetfeld würde also nur noch durch den linken Bereich des Transformators, nur noch durch die Primärspule fließen. Also folglich keinerlei Belastung an der Primärspule, sie wird nicht heiß und brennt auch nicht durch. - Oder, anders beschrieben : je mehr die Sekundärspule belastet wird, um so weniger induziert das Magnetfeld in diesen Spulen, bzw. im rechten Transformatorbereich.

Die beiden Funkenstrecken werde ich mir mittels zweier Zündkerzen aufbauen. Zwei ganz normale Zündkerzen, wie sie im Auto mit Benzinmotor verwendet werden. Diese beiden Zündkerzen werden in einem Aluminium-Block, etwa 80 mm lang, 40 mm hoch und 10 mm dick, eingesetzt werden. Dazu werden zwei Löcher gebohrt und das passende Feingewinde hineingeschnitten. - Dann nur noch die Kontakte auf einen Abstand von 0,5 mm eingestellt - fertig. Die beiden isolierten Pole der Zündkerze werden mit den beiden Kontakten des Streifeld-Transformators verbunden.

Kommen wir nun zur eigentlichen Schaltung eines Tesla-Generators :



Links im Schaltbild der Streufeld-Transformator. In der Mitte, mit FuStr1 und FuStr2 bezeichnet, die beiden Funkenstrecken.

Bei meinem Bekannten waren es 2 Funkenstrecken, mit jeweils 2 Stücke Wolframdraht, in einem Aluminiumblock eingespannt und auf gleicher Höhe in etwa 0,5 mm Abstand zueinander gebracht. Es sollten, um einen möglichst großen Wirkungsgrad zu erzielen, möglichst zwei Funkenstrecken verwendet werden, mit nur einer Funkenstrecke halbiert sich (etwa) die Frequenz des Generators, also halbiert sich (etwa) auch die Spannung.

Diese beiden hintereinander geschalteten Funkenstrecken werden nun an beide Pole des Streufeld-Transformators angeschlossen.

Parallel dazu eine Spule (L1) aus sehr dickem, idealerweise flachem und gut isoliertem Kupferdraht, die 10 Windungen aufweisen sollte, in Reihe mit einem 0,05-µF-Kondensator, etwa 6 – 8 kVolt (1 kVolt = 1 kiloVolt, = 1000 Volt) belastbar.

Durch die Funkenstrecke bricht die Spannung auf etwa 4 – 5 kVolt zusammen, bedeutet also einen "kleinen" Kurzschluß für die Sekundärspule, was die Verwendung eines Streufeld-Transformators zwingend notwendig macht. (Deshalb genügt auch eine Nennspannung des Kondensators von etwa 6 kVolt.)

Zu dieser Spule L1 wird nun eine zweite Spule angeschlossen, gewickelt aus etwa 0,25 mm (Außendurchmesser !) dünnem, mit Baumwolle oder Naturseide umspinnener Cul-Draht gewickelt. Der Abstand zwischen L1 und L2 sollte genügend groß sein, etwa Daumenbreite ist ein recht guter Wert.

In meinem Fall, auf meinem Keramikrohr (ein ehemaliger Hochlastwiderstand mit 15 W und 150 Watt Belastbarkeit, dessen Wicklung und Beschichtung ich entfernt hatte), konnte ich etwa 450 – 500 Windungen aufbringen.

- Es muß deshalb ein umspinnener Draht sein, weil, nur durch Lackisolation, der Abstand zwischen den einzelnen Drahtwindungen zu gering wäre und durch die sogenannten Corona-Erscheinung Überschlüge innerhalb der Drahtwindungen unvermeidbar wären.
- Hinweis : Man darf den Draht nur nebeneinander, sehr, sorgfältig, auf den Keramikkörper wickeln - nicht übereinander ! Man kann sich ausrechnen daß jede einzelne Windung etwa 300 - 500 Volt bedeutet. Also : Nur eine Windung mehr aufgebracht = etwa 500 Volt mehr Ausgangsspannung. Nun kann man sich sofort denken, was passiert wenn man am Ende der Spule L2 den Draht nicht sofort wegleiten würde, zum "Ausgang" hin, sondern zurückwickeln, also weitere Windungen über die schon aufgebrauchten Windungen aufbringt ..
- der Funke würde sofort auf die Windung darunter überspringen.

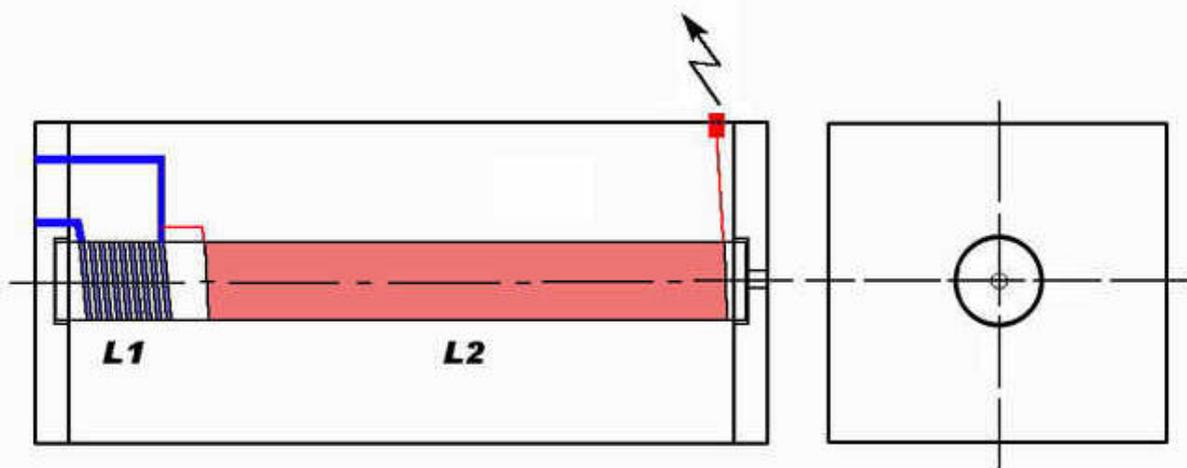
Innerhalb des Keramikrohres wird ein Ferritstab gleicher Länge wie der Keramikstab (aus einem Uralt-Radio; Grundig verbaute in seinen Geräten Ferritantennenstäbe solcher Länge) geschoben.

Wird nun der Streufeld-Transformator, diese fertige Schaltung, eingeschaltet bricht wahrlich die Hölle los (sofern man den Keramikstab, mit Spule und Ferritstab, einfach nur auf den Tisch gelegt hatte..) !

Diese ganze Konstruktion muß nämlich in jedem Fall in ein sehr großformatiges Rohr aus Isoliermaterial eingebaut werden.

Mein Bekannter verwendete hierfür ein Pertinaxrohr - ich, mangels Pertinax und auch, damit man die Spule sehen kann, ein Plexiglasrohr.

Die Konstruktion sieht dann folgendermaßen aus :



Das Rohr wird mit quadratischen Plexiglasplatten an beiden Seiten verschlossen.

(Quadratisch, weil sich die Konstruktion ja nicht selbständig machen soll), in beide Platten wird ein sogenanntes "Sackloch" mit der Drehbank hergestellt, im gleichen Durchmesser wie der Außendurchmesser des Keramikrohres. Nur auf einer Seite, in eine der Abschlußplatten,

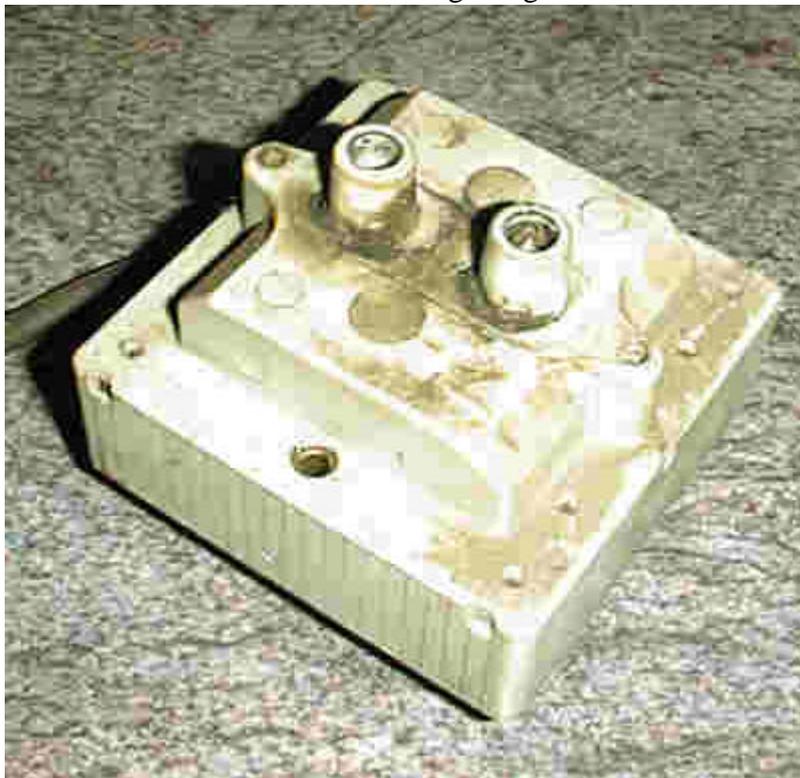
wird mittig noch ein Loch gebohrt in genau dem Durchmesser des Ferritantennenstabes, hierdurch wird dieser dann später eingeführt.

Das Rohr sollte einen Durchmesser von 15 cm nicht unterschreiten, weil die induzierte Spannung und den daraus resultierenden Corona-Effekten so hoch ist, daß sie bei einem Rohr mit geringem Durchmesser aus der Rohrwandung austreten würde. Sie soll aber nur an einer Stelle, nämlich dort wo es erwünscht ist, austreten ..

Mein Bekannter bohrte aus diesem Grund ein Loch oben durch die Rohrwandung und verklebte ein Stück dicker, mehradriges isoliertes Kabel, etwa 5 Quadrat stark, in dieses Loch und verlötete das Ende der Spule L2 mit diesem dicken Draht, innerhalb des Rohres. - Außen, am dicken Draht, ist nun die Abnahmestelle, die Austrittsstelle der Hochspannung.

Und in meinem Fall wird sie gigantisch sein.

- Mein Bekannter verwendete "nur" einen Streufeld-Trafo mit 2 kVolt Ausgangsspannung – ich jedoch verwende einen mit 10 kVolt, siehe die beiden folgenden Bilder; es ist ein Zündtransformator aus eine Ölheizungsanlage .. :





Der nächste Punkt, warum meine Generatorspannung riesig sein wird – mein Bekannter hatte nur ca. 100 Windungen auf das von ihm verwendete Keramikrohr, zu Testzwecken, gewickelt – ich jedoch wickelte zwischen 450 und 500 Windungen..

Ich rechne mit einer Spannung von doch deutlich weit über 100.000 Volt.

Diese hohe Spannung mit einer 200-Watt-Leistung wird durch eine Spule von nur 10 Windungen geleitet. Der Kondensator, durch die Funken auf- und entladen (ein Funke bedeutet einen Kurzschluß, in dem Moment in dem er entsteht; deshalb muß auch ein solcher Zündtransformator ein kurzschlußfester Streufeld-Transformator sein) verstärkt die Leistung noch durch die schlagartige Entladung. Deshalb ist es unbedingt erforderlich, die Spule L1 aus sehr dickem Kupferdraht herzustellen. Ich hatte das Glück an äußerst dick isoliertem Flachdraht (aus dem Generatorbau) zu kommen. Ansonsten sollte man einen Windungsabstand von ca. 1,5 mm einstellen beim Wickeln der Spule L1.

Also, DAS wird ein Feuerwerk.. – drückt mir die Daumen, nicht daß dies mein letzter Bastelversuch war.. (grins).

Ich werde Euch auf dem laufenden halten ..

Noch ein paar Erläuterungen, die mir erst später nach dem Schreiben dieses Artikels einfielen, aus Gründen der Bequemlichkeit stelle ich sie hier an dieser Stelle hin.

Betrachten wir (zumindest Gedanklich) die Zündspule eines Autos. Es werden 12 Volt Gleichspannung angelegt, diese Spannung wird durch den Unterbrecherkontakt Ein- und Ausgeschaltet, allerdings sehr, sehr schnell. Durch diese Impulse wird innerhalb der Zündspule von der Spule L1 auf L2 eine sehr hohe Spannung induziert, es sind einige tausend Volt. - Nun zu meinem Zündtransformator für die Ölheizung : Er wird nicht mit 12 Volt, sondern mit 220 Volt betrieben..

Um in der Brennkammer einer Ölheizung das Öl zu entzünden bedarf es schon einer sehr, sehr heißen Flamme - oder einem ebenso heißen Lichtbogen - und dieser kann nur durch einen Zündtrafo mit ausreichender Energie erzeugt werden.

Und somit komme ich nun zu einem ganz besonders wichtigem Punkt,eine dringende Warnung an alle die sich für dieses Projekt interessieren und es nachbauen wollen : Im Umgang mit einem solchen Zündtransformator muß man alleräußerste Vorsicht walten lassen, denn die Energie, die hier frei wird ist so groß daß sie auch einem kerngesunden Menschen sehr gefährlich, Lebensgefährlich ! werden kann, - einem Menschen mit "angeknackster" Gesundheit oder einem schachen Herzen würde einen Kontakt mit dem Zündtransformator mit großer Sicherheit nicht überleben !

Die Frage nach dem "Wozu" und dem "Wofür" dieses Projektes will ich auch noch eben hier kurz beantworten :

Es ist die Faszination, die von solchen Naturgewalten wie bei Blitzen etc. ausgehen. Ich bin immer fasziniert gewesen von den gewaltigen Energien, die bei einem Gewitter mit Blitz und Donner ausgehen, habe mich am Schauspiel eines Blitzes - je größer, je gewaltiger, umso besser - erfreut. Sah ich bei Bekannten oder in einem Geschäft eine dieser Kunststoffkugeln, in denen Blitze hin- und herzucken, war ich immer fasziniert, legte meine Hände um die Kugel und erfreute mich an dem Spiel der Blitze. In solchen Kugeln ist ein Tesla-Generator eingebaut ..

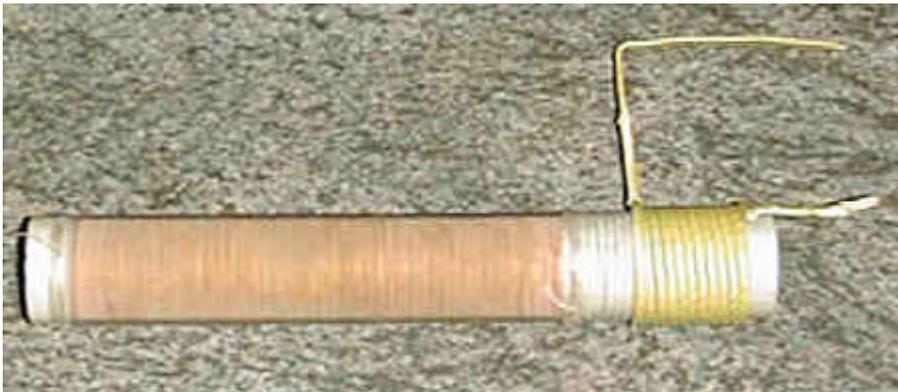
(Das, was ich mir hier aufbaue, sprengt allerdings doch etwas diesen Rahmen..)

Hier noch zwei Fotos des Keramikrohres, das erste zeigt es nur mit der Spule L2 bewickelt, L1 wurde, damit L2 störungsfrei gewickelt werden konnte, wieder abgezogen vom Rohr. – L1 muß aber als erstes gewickelt werden, aufgrund der Drahtstärke muß das Keramikrohr sehr

fest gehalten werden beim Bewickeln, wäre die Spule L2 bereits aufgewickelt würde man sie zerstören.



Das zweite Bild zeigt die wieder aufgeschobene Spule L1 :



Mit heißgemachtem Paraffin und mittels Heißluftpistole ebenfalls erhitztem Keramikrohr mit Spule wird nun das gesamte Keramikrohr mit den Spulen gut getränkt, damit die Naturseide keine Luftfeuchtigkeit ziehen kann - durch den Corona-Effekt würde sonst ein Kurzschluß zwischen den Drahtwindungen entstehen.

- Auf dem nächsten Bild ist die Spule bereits komplett dick mit Paraffin versiegelt.



Mittlerweile habe ich die Gehäuseteile erhalten, sie wurden mir von einem Freund angefertigt (Wolli, Danke Dir !).

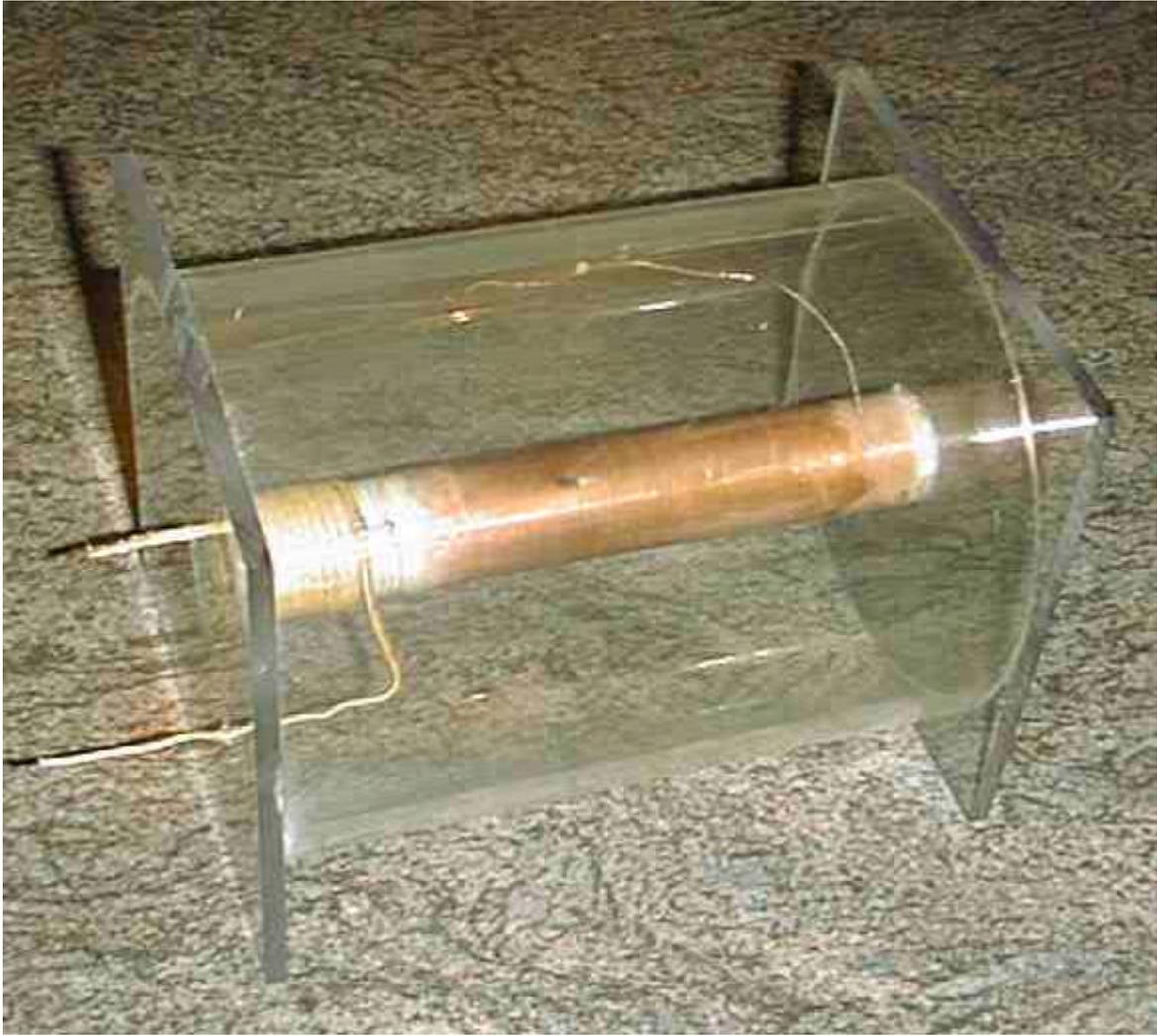


Ich habe die Keramikspule in die eingedrehte Vertiefung der Kunststoffscheibe gesteckt, sie passt wunderbar. Die beiden Außenplatten sind nicht aus Plexiglas, sondern aus unzerbrechlichem und viel hitzebeständigerem Macrolon angefertigt worden. Das Rohr besteht allerdings aus Plexiglas. (Die farbigen grünlichen Farbschattierungen im Plexiglas entstanden durch die starke Komprimierung des Bildes, um die Ladezeit zu verringern.)



Nun warte ich nur noch auf die Halterung für die beiden Zündkerzen, welche mir von einem Freund zur Zeit angefertigt wird.

Ich habe inzwischen die linke Seitenplatte mangels eines Klebstoffs, der Plexiglas mit Macrolon verbindet, mit Sekundenkleber-Gel verklebt. - Diese Aufnahme entstand Abends, kurz nach dem Verkleben ..



Am nächsten Morgen staunte ich nicht schlecht, als ich das Gehäuse sah : Die zyanidischen Dämpfe des Sekundenklebers hatten aus meinem schönen Gehäuse ein ziemlich unansehnliches, undurchsichtiges Etwas gemacht. Nach Auswaschen mit Spülmitteln und anschließendem austrocknen der Kunststoffteile sahen sie immer noch so aus :



Toll, nicht wahr ? Ich war ganz schön sauer ..! Ich kann also nur dringend raten - sollten Plastikteile verwendet werden - keinen Sekundenkleber benutzen !  
Gut, daß ich von meinem Freund sofort zwei komplette Gehäuse angefertigt bekam - ob er es da schon geahnt hatte ?

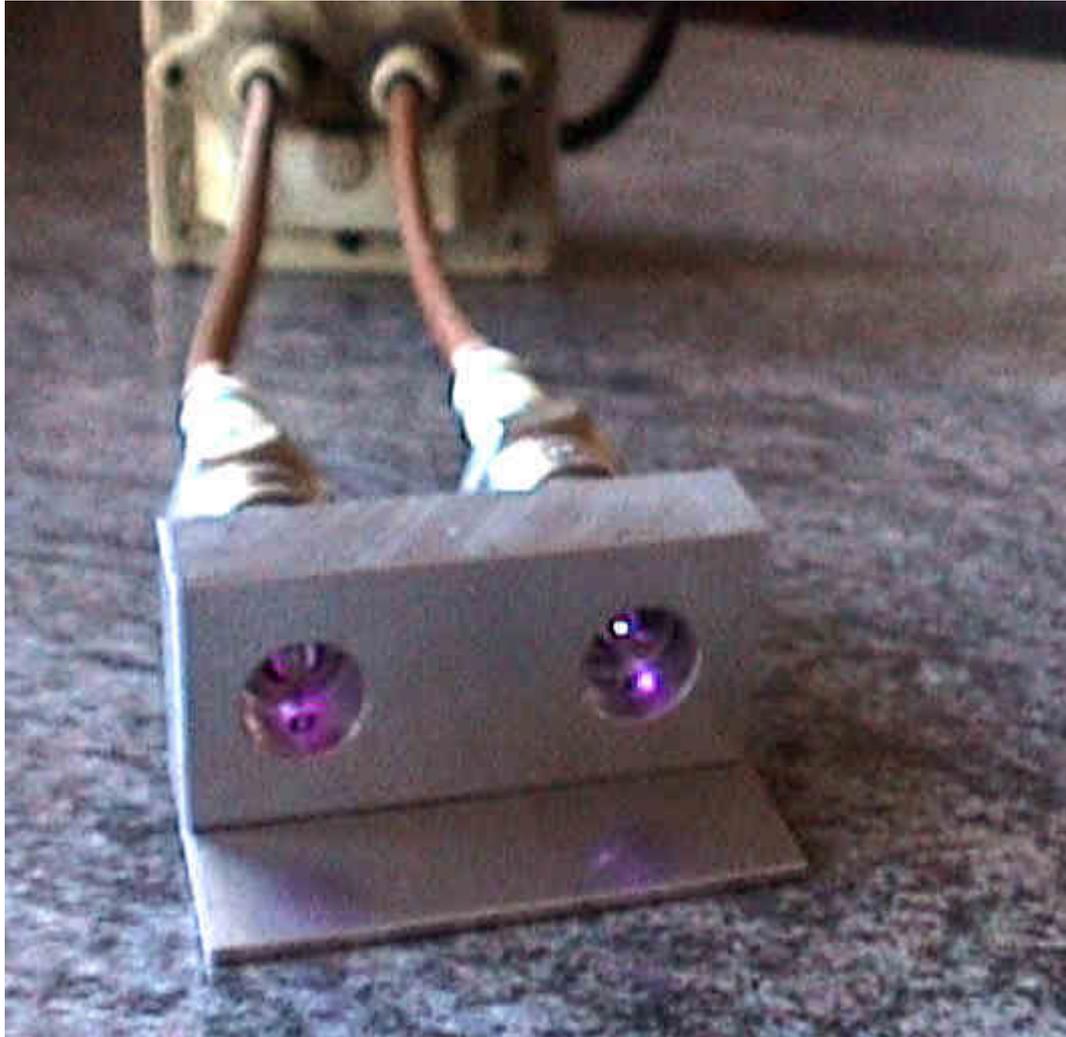
Inzwischen habe ich die Halterung für die beiden Zündkerzen (Funkenstrecken) bekommen :



Ein Aluminium-Block, darunter eine Alu-Platte als Bodenblech zum Befestigen. Im Block zwei Bohrungen mit 14-mm- Feingewinde angebracht, in die die beiden Zündkerzen geschraubt werden.



Hier der erste Testaufbau : Verbund der Funkenstrecke mit dem Hochspannungs-Trafo. Die Geräuschentwicklung hielt sich dabei in Grenzen - aber es roch kräftig nach Ozon.. (!)



Vom Reinhard erhielt ich die nachfolgende Mail, die ich unverändert hier hineinstelle, mit seinem Einverständnis. Reinhard ist ein echter "Könner" unter den Teslaspulenbauern, schon seit vielen Jahren. Er betreibt eine hochinteressante Homepage - einen Link darauf findet Ihr am Ende der Mail.

Hallo Jochen,

Ich bin einer Deiner vielen Website Besucher. Unter anderem spiele ich auch schon jahrelang mit Hochspannung und Teslaspulen herum. Ich habe Deine Teslaseite aufgerufen und möchte dazu ein paar Kommentare abgeben. Um mir die "Arbeit" zu erleichtern, habe ich Deine Seite einfach markiert und in diese Mail kopiert. Mit "\*\*\*" gekennzeichnet, findest Du meine Anmerkungen dazu.

(Anmerkung von mir (Jochen) : Ich habe die Ausschnitte, die aus meiner Seite stammen, zur Vereinfachung und besserer Übersichtlichkeit in roter Schrift markiert, Reinhard's Kommentare in blauer Schrift.)

Ein Tesla-Generator - Selbstgebaut !

.. Tesla-Spulen - sehr großformatige ! - vorgestellt wurden, las mit Begeisterung die Texte dazu und war fasziniert von den teilweise meterlangen Blitzen, die aus solch einer Spule herausgeschossen kamen.

\*\* Es kommt NICHT auf die Größe der Spule an, sondern auf deren Optimierung ;o)) Was nutzt mir eine 20 Zoll Spule mit 5m Funkenlänge, wenn ich dazu 150kVA brauche? Über das Wie und Warum (das "Wozu", "Wofür" ist bei mir oft zweitrangig ..) machte ich mir nie Gedanken, es erschien mir immer sehr abwegig,

\*\* Nun zum Wofür gibt es viele Anwendungen, die man auf den ersten Blick garnicht erkennt. Um Vakuumlecks zu suchen wäre eine Anwendung. Diathermische Geräte sind eine weitere (allerdings ohne die Funken ;o)) Um elektronische Bauteile oder Systeme auf EMP bzw. EMV Verträglichkeit zu testen eine weitere. Im Schweißgerät mit HF Zündung (WIG) diente früher die Teslaspule zur Erzeugung des HV Impulses. Und der wichtigste Grund: Einfach zum Spaß an der Freude ;o))

es müßten Spulen sein die hunderttausende Windungen, wie bei einem Transformator, aufweisen müßten. - Und wer kann sich schon eine solche Spule herstellen?

\*\*Tja, darin liegt das magische in der Teslaspule. Sie ist so einfach zu bauen. Sie funktioniert sogar unter den schlechtesten Bedingungen und auch beim Bau klappt es fast immer, daß man Funken erhält. Nur bei wesentlich näherer Betrachtung ist die Teslaspule ein höchstkomplizierter Mechanismus, der selbst heute nach über 100 Jahren noch immer nicht völlig verstanden wird. Um optimale Ergebnisse zu erzeugen muß man sich lange Zeit damit beschäftigen. Ohne zu prahlen (na vielleicht ein gaaaanz kleines bischen), meine derzeitige Spule ist hoch optimiert. Bei nur 1275VA (Wirk) Eingangsleistung bekomme ich Funkenlänge von 165 cm.

Diese Glühbirne mit der angelöteten Spule hielt er in die Nähe der Spule des Generators - im Schaltbild weiter unten L1 genannt - und die Birne fing an, schwach zu leuchten. Nun steckte \*\* Klar, daß ist eine drahtlose Übertragung von Energie. Sehr uneffektiv, aber sie funktioniert. Tesla hatte Visonen in dieser Richtung. Überhaupt, der Name Tesla ist so ungeläufig, obwohl wir ihm Wechselstrom, Drehstrommaschinen, Leuchtstoffröhre, ja sogar die Radioübertragung zu verdanken haben.

mein Bekannter einen Ferritstab durch die Spule L1 und L2, die auf einem Keramikrohr von 3 cm Durchmesser, 20 cm Länge, aufgewickelt waren. Nun wieder die Glühlampe mit der Spule in die Nähe von L1 gehalten - die Birne leuchtete grell auf !

\*\* Der Ferritstab ist "beschi.." Ein Teslatrafo ist ein Kernloser (Luft) Trafo. Die hohe Spannung kommt NICHT durch Windungsübersetzungsverhältnis zustande, sondern vom  $L_{pri} \cdot C_{pri}$  zu  $L_{sek} \cdot C_{sek}$  Übersetzungsverhältnis zustande. Der Teslatrafo ist ein Resonanztrafo.

Danach hielt mein Bekannter einen Schraubenzieher (an die Fachleute unter Euch : ich weiß, es heißt "Schraubendreher"..) in der Hand - am blanken Metall ! - Diese Spule L2 wies in diesem Versuchsaufbau nur etwa 100 Windungen auf - aber der Lichtbogen, den mein Bekannter zog, war etwa 15 cm lang ..

\*\* Das ist unbedingt GEFÄHRLICH. Zwar können die Nerven nicht auf die HF reagieren, aber es kommt dennoch zu RF Verbrennungen UND Nervenschäden, weil DER STROM DOCH durch den Körper fließt. Die Eindringtiefe von ein paar hundert kHz in Fleisch läßt sich berechnen und Du würdest Dich wundern : es kommen etliche cm dabei heraus. Außerdem ist die Schaltung, so wie Du sie zeigst (gesehen hast) FALSCH und sehr gefährlich (mehr dazu unten). Es sind bisher wenige Fälle von Tod durch Teslaversuche bekannt geworden (und wir als eingeschworene Teslagemeinde wollen es auch so beibehalten), aber es GAB solche Fälle bereits.

Ich fragte ihn, ob er denn gegen hohe Spannungen unempfindlich wäre, dachte dabei an meine zahlreichen und manchesmal doch recht schmerzhaften Berührungen, wenn ich mal unvorsichtig mit meinen Radios oder Verstärker hantierte.

**\*\*GUT!!** Der Schlag von einer echten Teslaspule ist SEHR gefährlich, kann unter den richtigen Bedingungen sogar tödlich sein. Mehr warum gibt es dazu weiter unten. Schraubenzieher gleich - tatsächlich, nur "Kribbeln" auf der Haut, aber nicht das Gefühl elektrisiert zu werden.

**\*\* Bitte lasse das künftig, den ich will mich weiter an Deiner Site erfreuen können ;o))**

Der Grund : durch die Funkenstrecke wird die 50-Hz-Hochspannung des Streufeld-Transformators unter Mitwirkung zweier Funkenstrecken zu einer hochfrequenten Spannung mit einigen 100 kHz (moduliert mit 50 Hz).

**\*\* Nicht wirklich.** In den Teslatrafo setup hat man 3 Schwingkreise, auch wenn man sie auf den ersten Blick nicht direkt sehen kann. Der 1. Schwingkreis (später als SK bezeichnet) besteht zwischen dem Netztrafo und der primären Kapazität. Der 2. Schwingkreis ist zwischen C-Primär und L-Primär und der dritte Schwingkreis ist die Sekundärspule selber mit ihrer Eigeninduktivität, Eigenkapazität, Toploadkapazität (mehr dazu später), und das Gesamtverhältnis zur Erde hin. Um optimale Ergebnisse zu erhalten müssen die zwei zuletzt genannten Schwingkreise auf derselben Frequenz arbeiten.

Nur niederfrequente Spannung geht durch die Haut, hochfrequente bleibt auf der Haut, geht nicht in den Körper. (So sagte mir jedenfalls mein Bekannter

**\*\* NEIN!!!!** Bitte glaube ihm nicht. Das ist nicht korrekt!!! Es bedarf schon etliche Mhz bevor die HF nicht mehr "wirklich" in den Körper eindringt!! Die älteren Diathermiegeräte (also nicht den Quark aus den 20-40 Jahren) arbeiten mit 27 Mhz. Und selbst dort kann man noch etwas spüren.

Streufeld-Transformator. Das induzierte Magnetfeld geht (hier im Bild) den Weg außenherum, durch beide Spulen. In der Mitte, zwischen den Spulen, befindet sich hierbei jedoch noch ein weiteres Blechpaket, dieses leitet das Magnetfeld auch senkrecht zwischen beiden Spulen hindurch - was aber im Normalfall, im Normalbetrieb, nicht passiert.

**\*\* Richtig.** Hier kommt aber wieder der 1. SK ins Spiel. Durch eine geschickte Kombination von Lsek (Netztrafo) und Cpri (Teslaspule) läßt sich der Trafo bzw. dessen Wirkungsprinzip dazu "überreden" mehr Leistung abzugeben, als man auf dem Leistungsschild auf den ersten Blick entnehmen kann. Der 1. SK überlistet nämlich das "Streufeld" und der Trafo funktioniert ähnlich, wie ein normaler (unbegrenzter Trafo). Zum besseren Verständnis : Stell Dir den Streufeldtrafo als normalen Trafo mit primärseitig davorgeschaltete Induktivität (also das Streufeld) vor. Paßt man nun auf der anderen Seite die Kapazität so an, daß man einen 50 HZ Schwingkreis erhält, ist die Drosselspule völlig wirkungslos (Annahme:keine ohmschen Verluste)

nur noch durch die Primärspule fließen. Also folglich keinerlei Belastung an der Primärspule, sie wird nicht heiß und brennt auch nicht durch. - Oder, anders beschrieben : je mehr die Sekundärspule belastet wird, um so weniger induziert das Magnetfeld in diesen Spulen, bzw. im rechten Transformatorbereich.

**\*\* Richtig.** Dies ist auch bei solchen Trafos nötig, da eine Funkenstrecke oder eine echte NEON Röhre (also nicht die Werkstattfunzel, sie ist noch nicht einmal mit Neon befüllt o-( ) hat eine steigende U/I Kennlinie. D.h. der Widerstand wird kleiner je mehr Saft durchfließt. Also, desto geringer wird der Widerstand, und die Lampe oder Funkenstrecke (Ölbrenner) zieht immer mehr Strom, bis entweder die Lampe oder der Trafo hin ist ;-(. Deshalb finden in der Gasentladungsröhrenindustrie (um es kompliziert auszudrücken ;o)) solche Trafos ihrem Einsatz.

Die beiden Funkenstrecken werde ich mir mittels zweier Zündkerzen aufbauen. Zwei ganz

**\*\* Viel einfacher und V I E L (!) wirkungsvoller** sind einfache Kupferrohre, die in der Längsrichtung parallel zueinander montiert werden. Für größere Energien (die WERDEN kommen) sind die Kerzen hoffnungslos überlastet und können nicht mir richtig "quenchen". D.h. der Lichtbogen erlöscht nicht mehr in der Nulldurchgangsphase und es kommt kein funktionierender 2. SK zustande.

Kommen wir nun zur eigentlichen Schaltung eines Tesla-Generators :

**\*\* AUTSCH!!!** Diese Schaltung ist FALSCH und kann tödlich sein (und so funktioniert kein "Teletechter" Teslatrafo). Beim Teslatrafo besteht zwischen der primären Seite (also alles was vor L2 kommt und der sekundären Seite (also L2) KEINE, ABSOLUT KEINE, ich wiederhole mich: KEINE Verbindung!!

Die Sekundärspule L2 ist auf der HF kalten Seite geerdet. Bei größeren Spulen (ab 800 W-1 kW) MUSS eine spezielle HF Erde gebaut werden, denn fließt von der HF etwas in die Hausleitung zurück, können empfindliche Geräte wie Computer, HiFi, etc. Schäden nehmen. D.h. sie sterben einfach!! Außerdem kann ein HV-HF Rückfluß einen Lichtbogen auslösen, der Schäden in der Netzverdrahtung im Haus hinterlassen kann.

**\*\* Betrachte Dir mal Dein Schaltbild:** Du bist einseitig (wenn auch über ein paar Windungen Draht) mit der 50 Hz HV Spannung DIREKT Verbunden. Solltest Du einen Lichtbogen ziehen und versehentlich an ein (Netzseitig) geerdetes Objekt kommen, bist Du TOD!! Die OBIT (Ölbrenner) Trafos sind meistens nicht sonderlich gut isoliert und haben deswegen eine Mittelanzapfung, die geerdet ist. Wenn das Typenschild "VDE" korrekt ist, müßte da draufstehen 2 x 5kv oder 5kv-0-5kv (oder ähnlich)

( - NEIN, bei mir nicht, siehe Foto, nur 1 x 10kV..)

**\*\*BITTE, BITTE** nimm diese Schaltung vom Netz herunter. Ich maile Dir gerne eine "korrekte" Schaltung.

Es sollten, um einen möglichst großen Wirkungsgrad zu erzielen, möglichst zwei Funkenstrecken verwendet werden, mit nur einer Funkenstrecke halbiert sich (etwa) die Frequenz des Generators, also halbiert sich (etwa) auch die Spannung.

**\*\*NEIN!!** Die Anzahl der einzelnen Strecken hat nur etwas mit der Eingangsleistung zu tun.

Durch etliche Versuche, über die Jahre hinweg, habe ich herausgefunden, daß je mehr Funkenstrecken man einbaut (es gibt eine technische, spannungsbedingte, Grenze), desto besser ist die Ausgangs"leistung". Die Anzahl der Funkenstrecken hat auf jeden Fall NICHTS, aber absolute gar NICHTS mit der Fres (also die Resonanzfrequenz der Teslaspule) zu tun. Die Funkenstrecke ist ein reiner Schalter. Funkenstreckengesteuerte Teslaspulen nennt man auch DW oder Disruptive Wave Spulen. Der Grund, warum diese Spulen solch tolle Funken liefern ist eigentlich ganz einfach : Du nimmst einen Kondensator und lädst dort, sagen wir mal 3 Joule "Arbeit" rein. Und das in relativ langer Zeit (im Hz Bereich also mS). Dann nimmst Du einen schnellen Schalter (die Funkenstrecke) und entlädst diesen Kondensator in einen (AC!) Widerstand von relativ kleiner Größe in einer Zeit von einigen µS. Also pumpst Du effektiv einige hundert bis tausend kVA in die Spule rein. Und das alles, ohne daß man es auf den ersten Blick sieht. Die Funkenstrecke zeigt diese Energie aber an ;o)) Sie wird binnen kurzer Zeit so heiß, daß man sich die Finger locker daran verbrennen kann.

**\*\*Deshalb (HITZE)** ist es auch wichtig, mehr als eine Funkenstrecke zu benutzen, den je heißer die Elektroden werden, desto leichter ionisieren sie und desto schlechter schalten sie wieder ab ---> kein gutes Ergebnis in der Funkenlänge.

Bei meiner Spule, die z.Z. noch mit einem umbebauten 75 mA Neontrafo arbeitet, fließen im Primärkreis der eigentlichen T- Spule ca 700 A !!

Kupferdraht, die 10 Windungen aufweisen sollte, in Reihe mit einem 0,05-µF-Kondensator, etwa

**\*\* Die Windungszahl (=induktivität) ist abhängig vom Fres des gesamten Aufbaus und darf nicht mit "10 Windungen" pauschalisiert werden ;o))**

6 - 8 kVolt (1 kVolt = 1 kiloVolt, = 1000 Volt) belastbar.

**\*\* Durch verschiedene Mechanismen, die diese ohnehin schon längere Mail sprengen würden, reichen 6-8 kV nicht (lange) bei einer Eingangsspannung von 6-8 kV. Wenn Interesse besteht, können wir diese (und andere Punkte) in weiteren Mails diskutieren ;o)).** Ich habe auf dem Gebiet, der für Teslaarbeit nötigen, Impulskondensatoren einige Erprobungen

ausgearbeitet und getestet. Mittlerweile habe ich das optimale Ergebnis für solche Kondensatoren, ohne den hohen industriellen "Preistag". Desweiteren kann ich zwei "Eigenbau"-Programme anbieten, womit man eine Teslaspule (1.Programm) bzw. den nötigen Primärkondensator (2.Programm) in sehr kurzer Zeit ermitteln und konstruieren kann. Durch die Funkenstrecke bricht die Spannung auf etwa 4 - 5 kVolt zusammen, bedeutet also einen "kleinen" Kurzschluß für die Sekundärspule, was die Verwendung eines Streufeld-Transformators zwingend notwendig macht. (Deshalb genügt auch eine Nennspannung des Kondensators von etwa 6 kVolt.)

\*\* Leider auch nein ;o)). Die Funkenstrecke hat fast null Ohm. Die Spannung am Trafo bricht auf wenige Volt zusammen (und schützt so den HV Trafo vor HF Kickbacks). Der Kondensator sieht aber die VOLLE Resonanzspannung und die IST mehr als 6-8 kV.

- Es muß deshalb ein umspinnener Draht sein, weil, nur durch Lackisolation, der Abstand zwischen den einzelnen Drahtwindungen zu gering wäre und durch die sogenannten Corona-Erscheinung Überschläge innerhalb der Drahtwindungen unvermeidbar wären.

\*\* Auch hier nein. Ich verwende NUR zweifach lackierten (Motor und Trafowicklerei) Draht. Der Spannungsunterschied zwischen Wicklung x und Wicklung x+1 ist sehr gering (höchstens einige hundert bis max 2kV).

Die Isolationseigenschaft von Cu-Lackdraht ist hervorragend. Ich habe an einen 7.5 kV Neontrafo zwei miteinander verwickelte (aber ohne Verbindung!!) CU-Lackdrähte angeschlossen. Beim einschalten hat es KEINEN Überschlag bzw. Durchschlag gegeben ;o)) Außerdem ist die Ausgangsspannung vom Teslatrafo gar nicht so hoch, wie allgemein geglaubt wird. Mein Trafo (160 cm Funken) hat höchstens 250-300 kV Spannung am Ausgang. Bei den 1000 Windungen wären daß also  $250 \text{ kv} / 1000 \text{ W} = 250 \text{ V}$  pro Windung. Kein Problem für Lackdraht. Der Grund für die langen Entladungen besprechen wir, bei Interesse, in einer anderen Mail. Der Teslatrafo hat grob gesagt auch folgende Eigenschaften: Oben findest Du eine hohe Spannung, aber wenig Strom. Am kalten Ende sieht es genau anders herum aus: wenig Spannung aber einige Ampere. Als Richtwert kann man ungefähr sagen, pro kVA Eingangs(wirk)leistung fließen zwischen 10 A und 16 A in der Erdleitung der Sekundärspule.

- Hinweis : Man darf den Draht nur nebeneinander, sehr, sorgfältig, auf den Keramikkörper wickeln - nicht übereinander ! Man kann sich ausrechnen daß jede einzelne Windung etwa 300 -

\*\* Richtig, aber daß Ganze hat auch noch einen anderen Grund: Die Spule würde sich auch von ihren Eigenschaften dazu nicht eignen.

Diese ganze Konstruktion muß nämlich in jedem Fall in ein sehr großformatiges Rohr aus Isoliermaterial eingebaut werden.

\*\* Nein (Sorry ;o), aber eine Teslaspule braucht KEINERLEI Abschirmung ;o)) Ich würde mich (Schraubenzieherversuch) auch NIE darauf verlassen, daß die Isolation mein Leben rettet.

Auf dem nächsten Foto kann man Ausgangsspannung und -strom ablesen : 10 kVolt, bei 20 mA - das sagt fast alles, oder ? Das sind 200 Watt ! Aber, dem noch nicht genug.

\*\* Wie gesagt, daß gilt nur für den Ölbrenner. Im T-Spulen Fall kann man dem Trafo mehr Saft entlocken. In einer weiteren Mail zeige ich Dir mal ein Experiment, welches Du durchführen kannst. Dann siehst Du auch warum ein hochbelastbarer Kondensator von Nöten ist.

Diese hohe Spannung mit einer 200-Watt-Leistung wird durch eine Spule von nur 10 Windungen geleitet.

\*\*Richtig, aber wichtig ist a) Die Zeit, denn 200 W ist eine "statische" Angabe und b) die 10 Windungen sind NICHT als DC Widerstand (also rein ohmisch) SONDERN als Induktivität zu sehen.

Also, DAS wird ein Feuerwerk.. - drückt mir die Daumen, nicht daß dies mein letzter Bastelversuch war.. (grins).

\*\* Ich hoffe es!! Vergiß auch die Eine-Hand-In-Der-Tasche Regel. Sie schützt Dich NICHT!! und LASS den Schraubenzieherversuch.

Betrachten wir (zumindest Gedanklich) die Zündspule eines Autos. Es werden 12 Volt Gleichspannung angelegt, diese Spannung wird durch den Unterbrecherkontakt Ein- und Ausgeschaltet, allerdings sehr, sehr schnell. Durch diese Impulse wird innerhalb der Zündspule von der Spule L1 auf L2 eine sehr hohe Spannung induziert, es sind einige tausend Volt. - Nun zu meinem Zündtransformator für die Ölheizung : Er wird nicht mit 12 Volt, sondern mit 220 Volt betrieben..

\*\*Ja, aber das kann man NICHT vergleichen, da die Zündspule ein "normaler" Eisentrafo ist und der Teslatrafo als "Resonanzüberhöhungstrafo" anzusehen ist. Er hat KEINEN Kern und funktioniert nicht auf dem Prinzip der Wicklungübersetzung!!

Es ist die Faszination, die von solchen Naturgewalten wie bei Blitzen etc. ausgehen. Ich bin immer fasziniert gewesen von den gewaltigen Energien, die bei einem Gewitter mit Blitz und Donner ausgehen, habe mich am Schauspiel eines Blitzes - je größer, je gewaltiger, umso besser - erfreut. Sah ich bei Bekannten oder in einem Geschäft eine dieser Kunststoffkugeln, in denen Blitze hin- und herzucken, war ich immer fasziniert, legte meine Hände um die Kugel und erfreute mich an dem Spiel der Blitze. In solchen Kugeln ist ein Tesla-Generator eingebaut ..

\*\* Ein Teslatrafo macht aber keine Blitzähnlichen Entladungen. Dafür wäre (und wird auch benutzt um solche zu Simulieren) ein Marx-Generator eher geeignet. (????)

Am nächsten Morgen staunte ich nicht schlecht, als ich das Gehäuse sah : Die zyanidischen Dämpfe des Sekundenklebers hatten aus meinem schönen Gehäuse ein ziemlich unansehnliches, undurchsichtiges Etwas gemacht.

\*\* Für Plexiglass gibt es speziellen "lichthärtenden" Kleber (z.B. Conrad)

Einige Links, die sich mit Tesla-Generatoren befassen, aber noch größere "Kaliber" als meiner.

\*\* Wenn Du möchtest, kannst Du diese E-Mail auf Deiner Seite veröffentlichen und meinen Homepage Link [http:// users.better.org/rbuchner](http://users.better.org/rbuchner) zu Deinem Sammelsurium dazu tun. Für weiteren Kontakt stehe ich Dir gerne zur Verfügung. Auch im Bau eines "echten" Teslatrafo helfe ich Dir gerne. Sozozagen einen Fernkurs über die Teslaspule ;o)) (in Andeutung auf den Radioreparaturkurs auf Deiner Homepage "Brief" Seite Leserbriefe;o))

Alles oben geschriebene soll natürlich nur gutgemeinte und hilfreiche Kritik sein. Du weißt ja, zu jeder Suppe gehört auch das Salz ;o))

Grüße Dich,

Reinhard

Einige Links, die sich mit Tesla-Generatoren befassen, aber noch größere "Kaliber" als meiner. Und dabei dachte ich, meiner wird schon ein Hammer.. - tja, wie man sich täuschen kann. Für den "Hausgebrauch" reicht's aber trotzdem ..

<http://www.hcrs.htl-hl.ac.at/>

<http://www.teslaspule.de/>

<http://www.chez.com/samr/>

[http://home.wtal.de/herbs\\_teslapage/mycoil.html](http://home.wtal.de/herbs_teslapage/mycoil.html)

- Die Links sandte mir der Werner zu - Hey, Werner - Danke !

Wird fortgesetzt ..

[Zurück zur Hauptseite](#)