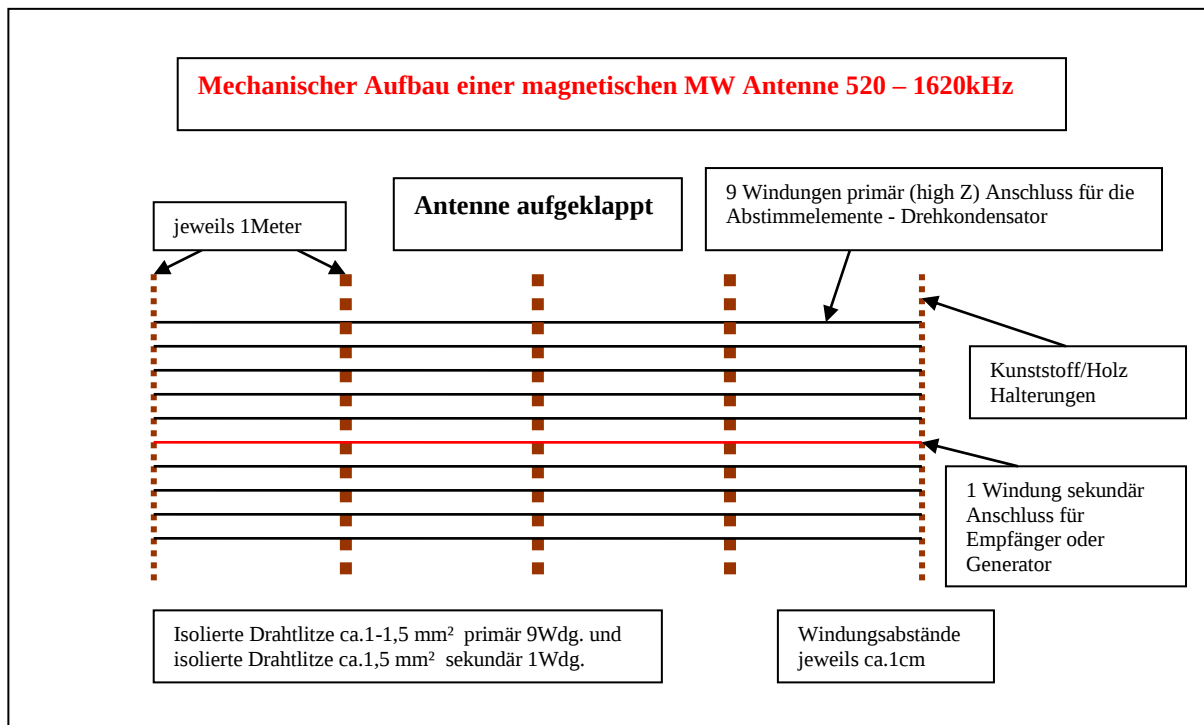


Magnetische Antenne zum Messen oder Empfangen von Mittelwellen <1620kHz ohne Erdnetzverbindungen.



Beschreibung einer Rahmenantenne:

Diese Art von Antennen ist für Funkamateure als auch für Radionostalgiker zu empfehlen!

Vergleichbar einem Transformator mit seinen voneinander isolierten Wicklungen (Primär- und Sekundärwicklung) besteht die Rahmenantenne aus zwei Spulen. Die Primärspule besteht aus 9 Windungen, deren Drahtenden werden mit den beiden Anschlüssen an einen möglichst anschlaglosen Drehkondensator angeschlossen. Zusätzlich kann dieser noch mit einer Kondensator-Schaltmatrix verbunden werden um den Abstimmbereich zu niedrigen Frequenzen hin zu vergrößern. Bei der Primärspule handelt es sich um den „isolierten strahlenden“ Teil der Antenne.

Die Sekundärspule besteht aus einer einzigen Windung, diese wird in Serie ebenfalls mit einem anschlaglosen Drehkondensator oder zusätzlich mit einer Schaltmatrix über eine HF-Steckverbindung mit einem entsprechend langem Koaxialkabel verbunden, an dem dann ein Generator, Empfänger oder ein Messgerät angeschlossen werden kann. Hier ist eine niederohmige HF-Ein-oder Auskopplung gegeben.

Wenn Drehkondensatoren zum Einsatz kommen, können diese mit Getriebemotoren ferngesteuert betrieben werden. Eine entsprechende Entstörung durch Filter muss sichergestellt und vorgesehen werden, um Motoren geräuschfrei (EMV-frei) steuern zu können.

Die Antenne hat eine Richtwirkung, die Strahlungsrichtung ist, wenn man auf die Spulenflächen schaut. Das Minimum der Strahlung ist, wenn man auf das Kreuz sieht.

Die Antennendrähte können auf einem Doppelkreuz-Kunststoff- oder Holzträger mit queren Verbindungen montiert werden. Über diese Querverbindungen werden dann die Wicklungen nach dem obigen Schema aufgebracht. Um ein Verrutschen der Wicklungen zu vermeiden, sind kleine Kerben im Abstand von etwa einem Zentimeter in die Querstreben einzufügen. Als Wickeldraht sollte eine UV-beständige Isolation verwendet werden mit den oben angegebenen Querschnitten (Antennendraht ist hier gut geeignet – Quelle z.B. Kabel Kusch).

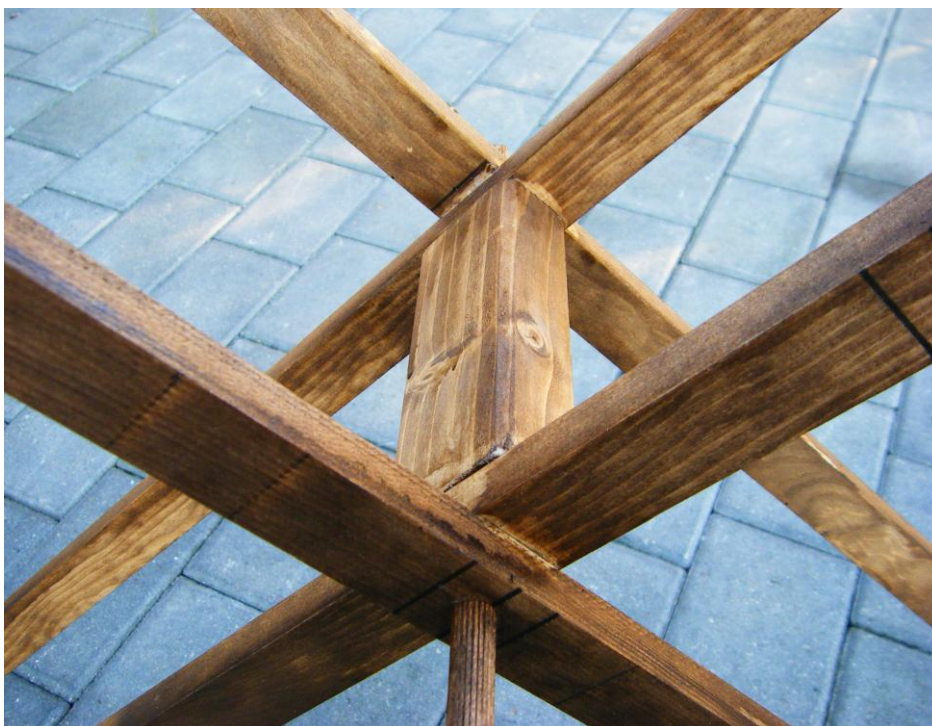
Beispiel einer kleinen leichten Rahmenantenne in Holzbauweise



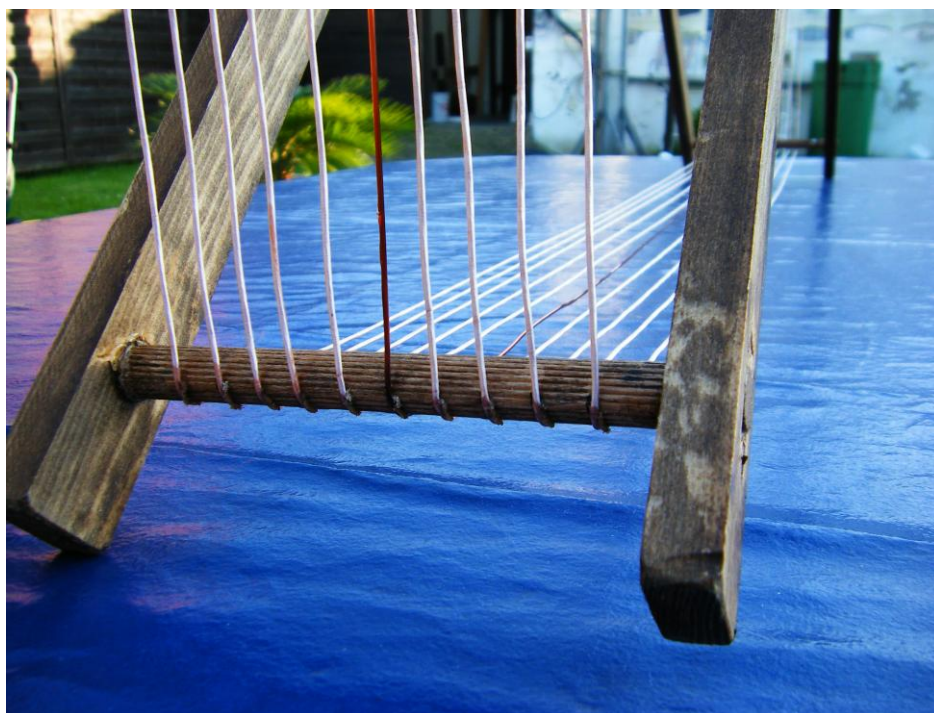
Seitenansicht einer ähnlichen Antenne ohne Abstimmittel zur Veranschaulichung des Aufbaues hier in Holzausführung.

Die Rahmenantenne überstreicht den Mittelwellenbereich bis etwa 1620kHz und der Primärkreis ist galvanisch von allen Leitungen getrennt und in dieser Darstellung „innerhalb“ des Rahmens erkennbar. Die Steuerung der Bedienelemente muss isoliert angebracht werden und hat dadurch keinen Kontakt mit irgendwelchen Erd- und Brummschleifen.

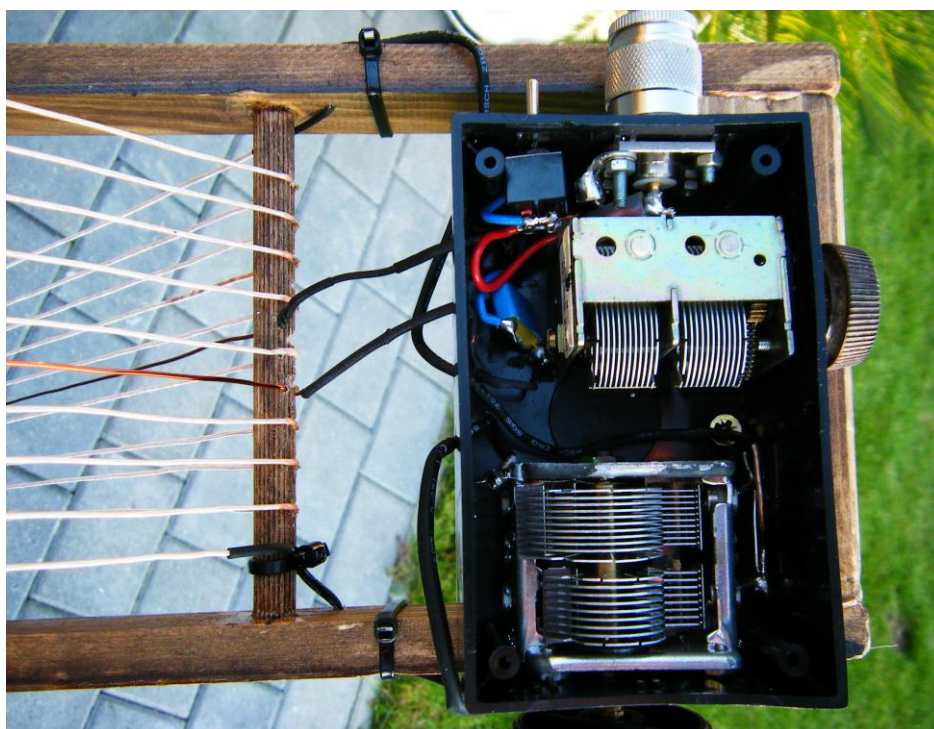
Beispiel: Aufbau von einem Mittel Kreuz



Beispiel: Anbringung der Drahtbewicklung in diesem Aufbau mit dicker HF Litze. Die Querstreben sind mit Kerben versehen, um ein verrutschen der Bewicklung zu verhindern.

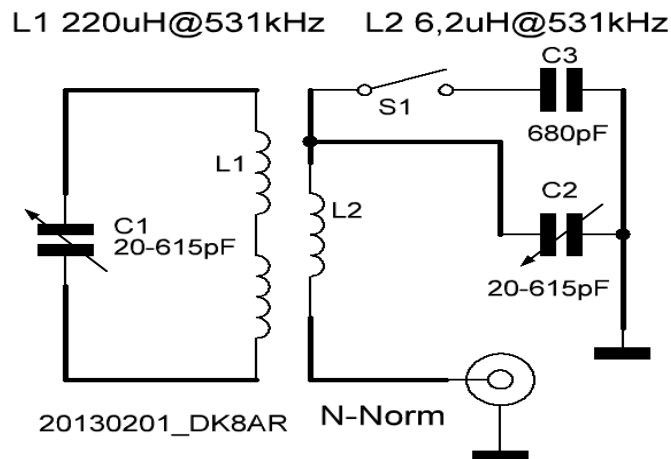


Beispiel: Anbringung der Bedienelemente und der N-Norm Auskopplung hier mit Rundfunkdrehkondensatoren zur Abstimmung.



Prinzip-Schaltung einer Rahmenantenne für den Mittelwellenbereich

Mittelwellen Rahmenantenne abstimmbar 520kHz bis 1650kHz



Die Kondensatoren C2 und C3 können bei reinem vereinfachtem Empfangsbetrieb ersatzlos gestrichen werden.

Dann verbindet man den einen Wicklungsanschluss der Sekundärspule auf „Masse“ an der Buchse und den anderen an den Mittelkontakt der HF-Anschlussbuchse.

Falls die Antenne zum Beispiel speziell zum Empfang von 472kHz bis 497kHz eingesetzt werden soll, empfiehlt sich der Einsatz eines Drehkondensators C2 und dem parallel zuschaltbaren C3 Kondensator mit einer Kapazität von etwa 1000pF. Durch diese Beschaltung der Sekundärwicklung (Serienkreis) wird eine deutlich bessere Anpassung an den Empfänger mit gleichzeitigem Empfangsspannungsgewinn erreicht.

Die Primärspule erhält dazu noch eine weitere Wicklung (von 9 auf 10 Windungen) oder alternativ kann man bei gleicher Windungszahl (von 9Wdg) den Kondensator C1 in seiner Kapazität vergrößern. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass sich die Güte der Spule dabei verringert („Empfangsleistung ist dann geringer“).

Der Drehkondensator C1 in der Primärspule wird auf die Mess- oder Empfangsfrequenz eingestellt. Mit dem Drehkondensator C2 und dem zuschaltbaren Kondensator C3 wird bei Frequenzen <800/500kHz eine parallel Kapazität dazu geschaltet. In der Sekundärspule wird ein Abgleich auf die beste Anpassung zwischen Antenne, Koaxialkabel und Empfänger- oder Generatorwiderstand auf typisch 50Ω eingestellt. Hier sind Rückflussdämpfungen von >30dB durchaus erreichbar – entspricht einem SWR von 1.07. Es versteht sich von selbst, dass diese Abstimmung sehr selektiv ist.

Mit dieser Einstellung ist sichergestellt, dass auch ein Generator einen optimierten Abschluss „sieht“ und damit in der Lage ist, einen entsprechenden Ausgangspegel an eine Antenne mit geringem Wirkungsgrad zu liefern. Beide kapazitiven Einstellungen sind in einer gewissen Abhängigkeit voneinander und werden zur Feineinstellung wechselseitig zur Optimierung eingestellt!

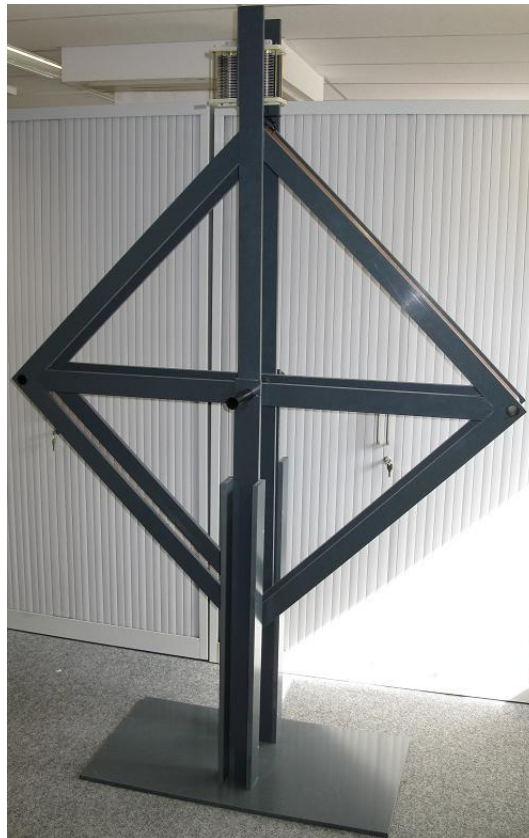
Um eine hohe Wiederkehrgenauigkeit der Abstimmung zu erreichen, darf die Bewicklung nicht zu lose aufgebracht werden. Auch der Bewicklungsdraht sollte in seinem Durchmesser nicht zu klein gewählt werden >1mm oder dicker (typisch 1,5mm) isolierte Drahtlitze oder gleich Antennendraht verwenden.

Falls die Antenne außerhalb betrieben wird sind diese Maßnahmen unumgänglich, da durch Bewegungen der Bewicklung z.B. durch Wind usw. sich die sehr scharfe selektive Abstimmung ändert. Lediglich die Variante mit der Drehkondensatorlosen Sekundärwicklung ist da etwas unempfindlicher.

Die Abstimmelemente werden isoliert über geeignete Kunststoffachsen bedient, insbesondere die der Primärspule. Lediglich die Sekundärspule sowie die Steuerungsleitungen für die fernbedienbaren Einstellmechanismen und die HF-Zuleitung sind Drahtgebunden und dadurch mit der „Masse“ verbunden (nicht ganz erdfrei). Gegebenenfalls ist eine Mantelwellensperre bei Anschluss von Generatoren einzusetzen.

Hier ein etwas professionellerer Aufbau:

Der Rahmen ist mit Stativfuß zu sehen und das ganze Gebilde ist aus Kunststoffmaterial aufgebaut



Die beiden gleichartigen Drehkondensatoren sind Rücken an Rücken an der oberen Montageplatte montiert.



Die durchgehende schwarze Achse ist für das Haltestativ zur bodennahen Montage der Antenne vorgesehen.

Zuvor jedoch erleichtert gerade diese durchgeschobene Achse das Bewickeln der Rahmenantenne erheblich!

Man nimmt dazu zwei Holz-Aufstellböcke fixiert die Achse ein wenig auf beiden Seiten mit Kabelbindern gegen Wegrutschen und kann dann durch Drehen des Rahmens den Antennendraht auf den Wickelkörper aufbringen.

Das gleiche Verfahren ist bei der Bewicklung vor Kürzung der durchgehenden Holzachse, auch bei dem Holzrahmen sinnvoll. Der Holzrahmen kann bedingt durch sein geringes Gewicht auch am oberen Teil befestigt werden.

Der obere Teil des Holzrahmens sollte dann eine mechanisch höhere Stabilität (Versteifung) aufweisen um dort eine Rotorachsenbefestigung anbringen zu können. Ein Rotor kann dann am Gebälk oder anderen Fixpunkt befestigt werden, der dann die Antenne über ein kurzes Rohr aufnimmt. Dabei aber berücksichtigen, das bei dieser Konstellation alles spiegelbildlich ist, das bedeutet, die Anzeige OST – WEST ist vertauscht, das ist aber vollkommen uninteressant bei einem erforderlichen Drehwinkel von 90° Grad.

Alle Rahmenantennen sollten drehbar mit einem Winkel von etwa 90° Grad und dadurch ausrichtbar sein, um einmal auf maximale Empfangsspannung zu kommen und andererseits auch Störungen ausblenden zu können. Die Dämpfungen im Minimum können durchaus deutlich größer 30dB sein.

Die Größe einer Rahmenantenne wird angegeben in: **Rahmenfläche in m²**

Rahmenantennen müssen nicht unbedingt sehr hoch angebracht werden, da sie nur die magnetischen Feldlinien aufnehmen, dadurch sind sie nicht „höhenempfindlich“. Sonst könnte man ja auch mit der eingebauten Mittelwellenferritantenne in einem kleinen Taschenradio nichts hören und der DCF 77 Empfang bei den Armbanduhren wäre auch nicht möglich!

Weitere Quellinformationen

Z.B. Drehkondensatoren:

<http://www.schubert-gehaeuse.de/drehkondensatoren.html>

Bezug: Antennendraht
0,15 mm Kupferquerschnitt = 0,83 mm² Ø = 2,1 mm
Kusch@kabel-Kusch.de

Bezug über Reichelt:
C 3 FKP1 Kondensator Wima 680pf 1600V-
oder C 3 FKP1 Kondensator Wima 1000pf 1600V-

Literatur Hinweis:
Rahmenantennen von BEN PETERS
Wilhelm Herbst Verlag
80 Jahre „magnetische“ Antennenliteratur 1907-1987
ISBN: 3-923 925-47-6

**Viel Spaß beim Bau und vor allem Empfangserfolge mit einer MW
Rahmenantenne, abgeändert ist diese auch als 160Meter Empfangsantenne zu
verwenden!**

wünscht Euch

**DK8AR
Henri Lüddecke**

QRV auf 145,400MHz in FM