

Homematic CCU mit externer Antenne >> mehr Reichweite und weniger Fehlermeldungen

1. Warum das Ganze ?

Bei mir waren recht häufig Fehlermeldungen, die mit dem hier im Forum beschriebenen Scripten zwar deutlich reduziert werden konnten, aber dennoch schien mir die Ursache damit nicht behoben. Auch die Reichweite der Fernbedienungen bei Benutzung außerhalb des Hauses z.B. im Garten war unbefriedigend, so dass ich nach Verbesserung suchte. Die sehr positiven Erfahrungen mit einer externen Antenne an meinem Router machten mir Hoffnung, dass dieser Weg auch bei der Homematic sehr erfolgreich sein könnte.

Nach wenig erfolgreichen Recherchen im FHZ-Forum fand ich eine Veröffentlichung zu einer verbesserten CCU- Antenne hier: <http://www.techwriter.de/beispiel/funkeige.htm>

Der Verfasser hat die offensichtlichen hochfrequenztechnischen Schwächen der CCU-Antenne erkannt und eine sehr gute und einfache Lösung für eine verbesserte eingebaute Antenne beschrieben. Diese habe ich so nachgebaut und auf Anhieb erhebliche Verbesserungen gehabt. Diese Lösung kann man deshalb m.E. uneingeschränkt empfehlen!

2. CCU Herzoperation

Als Funkamateurließ mich das Thema aber nicht ruhen und ich wollte noch mehr aus dem System herausholen. Zuerst habe ich mal das Sendemodul auseinandergenommen, um nach den verwendeten ICs zu schauen. (Bilder 1 bis 3)



Bild 1: Sendemodul

Bild 2. Sendemodul geöffnet

Bild 3: Sendemodul von unten

Herz des Sendemoduls ist ein Chip CC1100 von Texas Instruments. Das Datenblatt in <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/cc1100.pdf> zeigt u.a. auch die typische Applikationsschaltung, die nach meiner Prüfung am Sendemodul bis auf geringfügige Änderungen hier ebenfalls verwendet wurde. Die Ausgangsimpedanz für den Antennenanschluss ist auf jeden Fall 50Ohm, was für die optimale Auslegung einer geeigneten Antenne natürlich wichtig ist.

3. Externer Antennenanschluss

Um bei der Optimierung der Antenne mehr Spielraum zu haben, habe ich die CCU mit einem externen Antennenanschluss versehen. Die Bilder 4 bis 7 zeigen die Vorgehensweise beim Umbau der CCU und benötigen hoffentlich keine weiteren Erklärungen :

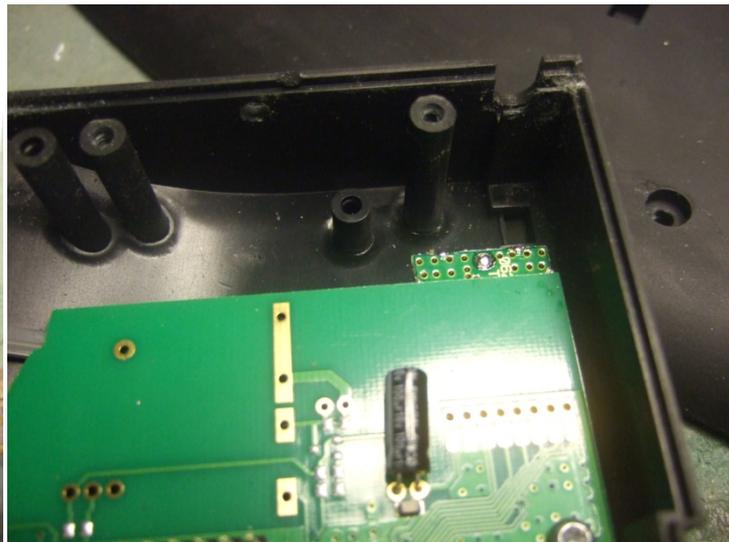


Bild 4: CCU mit SMA-Antennenbuchse

Bild 5: Geöffnete CCU im Bereich der Antenne

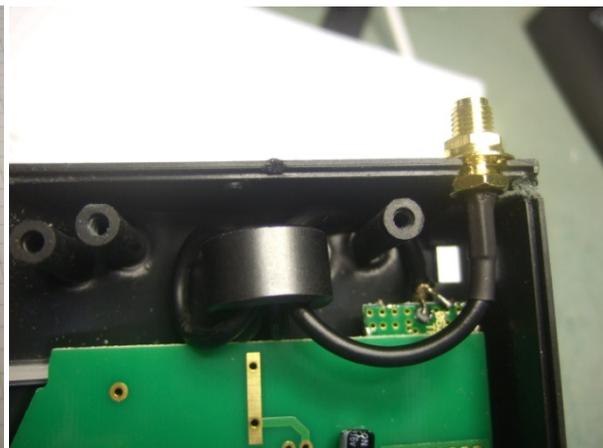


Bild 6: Der Antennenanschluss mit Ringkern

Bild 7: Eingebauter Antennenanschluss

Als Antennenanschluss verwendet man am besten ein konfektioniertes WLAN-Kabel mit SMA-Steckern. (gibt's beispielsweise bei ebay mit den Suchworten "SMA Kabel"). Den Ferrit-Ringkern kauft man bei den typischen Elektronikläden... z.B. hier:

http://www.pollin.de/shop/dt/NDk50TQ30Tk-/Bauelemente_Bauteile/Passive_Bauelemente/Spulen_Filter/Ferrit_Ringkern.html

Abhängig von der Größe des Ringkerns bringt man 2 bis 3 Windungen mit dem Antennenkabel auf. Das Ganze wird sorgfältig an das Sendemodul angelötet und die SMA-Buchse eingeschraubt.

CCU wieder zuschrauben und eine geeignete externe Antenne mit einem Verbindungskabel an einem strahlungsmäßig möglichst vorteilhaften Ort positionieren!

4. Berechnung einer externen Antenne für 868Mhz

Die einfachste Methode ist natürlich der Kauf einer externen Antenne möglichst als Rundstrahlantenne für die Frequenz 868,35 Mhz, wie Sie beispielsweise bei Conrad angeboten wird:

<http://www.conrad.de/ce/de/product/190123/Aurel-650200599-Ground-Plane-Antenne/2401030&ref=list>

Für meine Versuche habe ich eine Groundplane Antenne selbst ausgelegt und gebaut. Mit etwas Geschick beim Löten ist der Aufwand recht gering, weil die Abmessungen solch einer Antenne relativ klein sind. Die Berechnung erfolgte mit einem Antennenberechnungsprogramm MMANA-GAL, welches man in einer deutschen Version für die private Verwendung kostenlos hier herunterladen kann:

<http://dl2kq.de/mmana/4-7.htm>

Dieses Programm ist sehr leistungsfähig und man kann sehr gut eigene Antennen geometrien optimieren. Im Amateurfunkkreisen wird die Software häufig verwendet. Das Ergebnis meiner Antennenberechnungen für eine sog. Groundplane-Antenne mit dieser Software ist in den nachfolgenden Bildern erklärt:

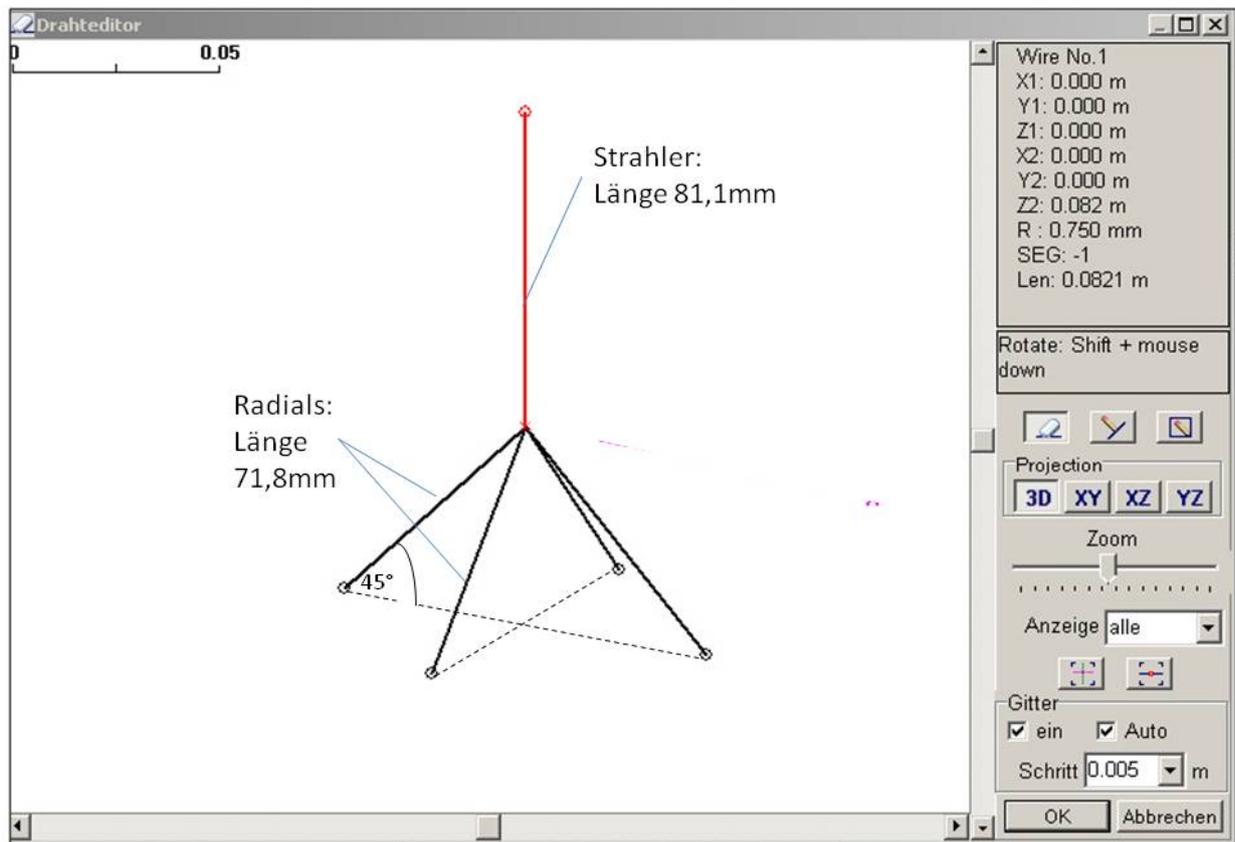


Bild 8: Geometrie der berechneten Groundplane-Antenne

Die berechneten Strahlungsdiagramme unterscheiden sich natürlich, je nachdem ob Freiraum Strahlungsverhältnisse oder reale Verhältnisse vorliegen. Die Bilder 9 und 10 zeigen die Unterschiede recht deutlich:

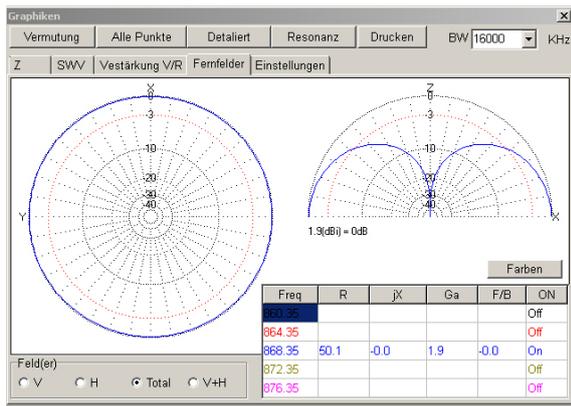


Bild 9: Freifeld-Strahlungsdiagramm

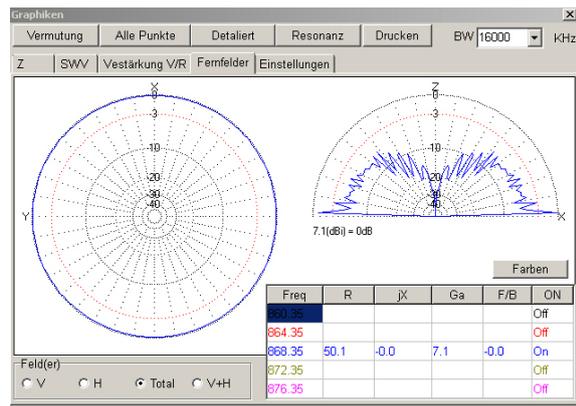


Bild 10: "reales" Strahlungsdiagramm

5. Selbstbau der Groundplane

Für die Strahlungselemente wird Messingrohr mit 1.5mm Durchmesser aus dem Baumarkt verwendet. Als mittlerer Halter der Strahler dient eine SMA-Buchse für Platinenmontage, wobei die Beinchen abgetrennt wurden und an deren Stelle mit dem Dremel kleine Einsenkungen für die anzulötenden Radials angebracht. Die Bilder 11 bis 13 zeigen die praktische Umsetzung:

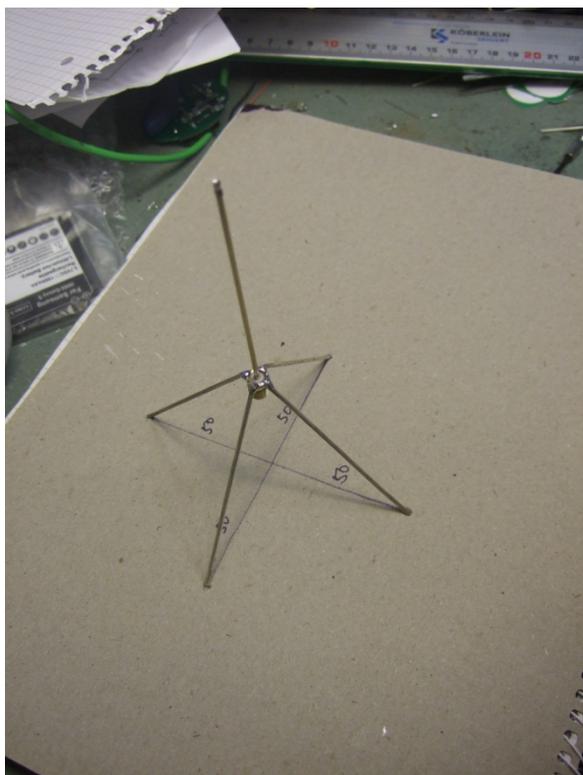


Bild 11: Die zusammengelötete Antenne

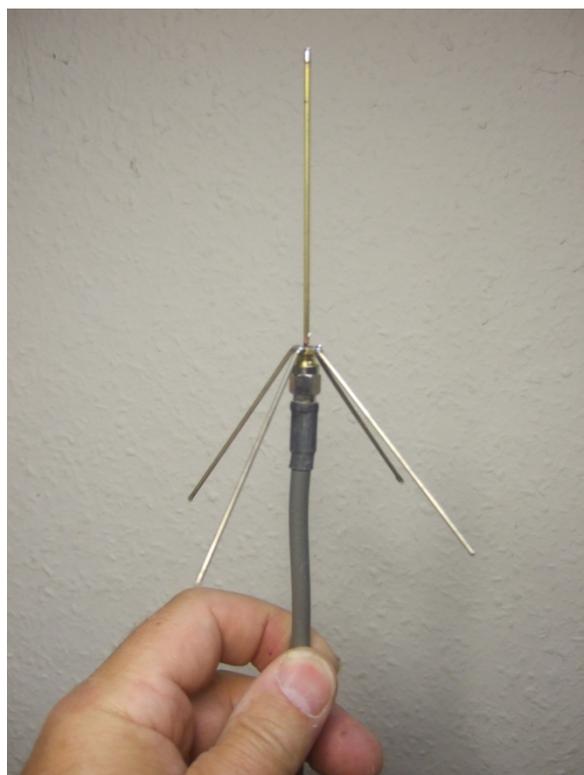


Bild 12: Antenne mit Anschlusskabel

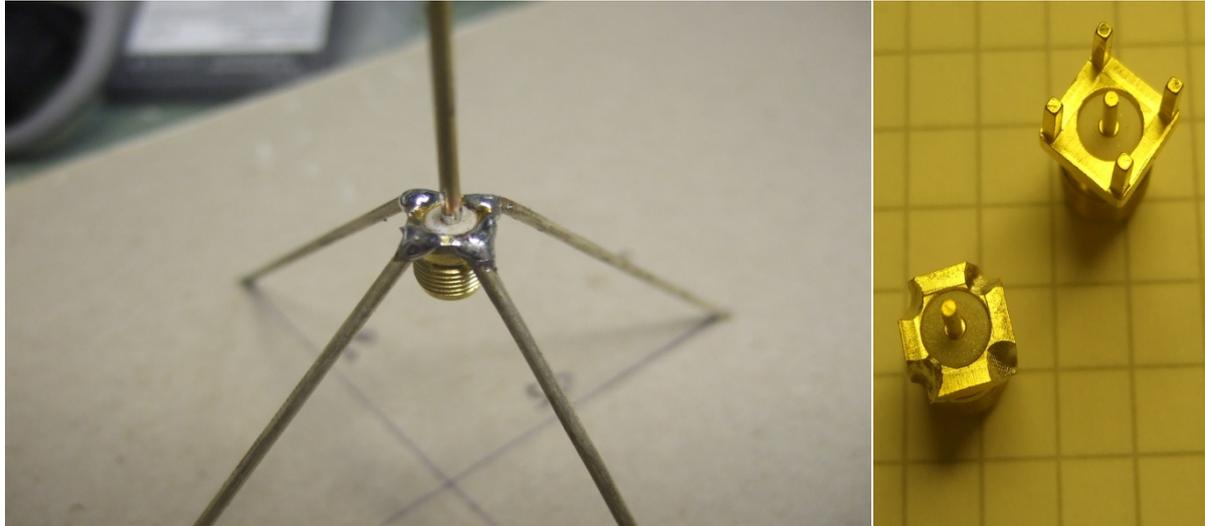


Bild 13: Die SMA-Platinenbuchse mit den angelöteten Radials und dem Strahler oben



Bild 14: Die Antenne mit Kleinverteiler als Untersatz

6. Erfahrungen

Mit dieser Antenne konnte ich den Aufstellungsort der Antenne und der Homematic CCU trennen und für die Antenne einen in meinem Haus strahlungstechnisch optimalen Platz finden. Die Verbesserungen in der Zahl von Fehlermeldungen war sofort spürbar; seitdem hatte ich praktisch keine Fehlermeldungen mehr.

Mit einer 4-Tasten-Fernbedienung habe ich erste Reichweitenversuche angestellt. Die Antenne war dabei mittig im Erdgeschoss meines freistehenden Einfamilienhauses aufgestellt. Die einwandfreie Fernbedienungsfunktion konnte ich bei Entfernung vom Haus bis zu 200m feststellen. Vorher hatte ich schon direkt außerhalb des Hauses meine Probleme. Dies ist aber nur ein erster Eindruck. Für einen richtigen Vergleich müsste ich irgendwann meine CCU wieder auf die originale Antenne umrüsten müssen.

... aber das möchte ich eigentlich auf keinen Fall mehr!