

# Wireless Power Transmission

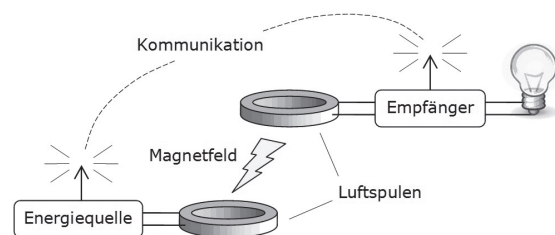
Fachgebiet: Embedded Systems  
Betreuer: Peter Aeschimann  
Experte: Mario Giacometto

Verschiedenste Geräte kommunizieren bereits seit längerer Zeit drahtlos miteinander. Die Energieversorgung erfolgt jedoch nach wie vor meist über eine Kabelverbindung oder einen Akkumulator. Um einzelne Geräte vollständig kontaktlos betreiben zu können, ist eine drahtlose Energieversorgung unumgänglich.

Eine Möglichkeit, ein Gerät drahtlos mit elektrischer Energie zu versorgen, ist deren Übertragung mittels magnetischen Feldern. Dabei ist der maximal erreichbare Wirkungsgrad der Energieübertragung bei induktiver Kopplung relativ klein. Um die Energie möglichst effizient übertragen zu können, bedarf es daher dem Einsatz eines resonant gekoppelten Systems.

## Problematik

Resonanz ist ein physikalisches Phänomen, welches bei schwingfähigen Systemen auftritt. Wird die zugeführte Energie impulsförmig in ein solches System eingespiessen, so tritt bei bestimmten Frequenzen eine schwingungsverstärkende Wirkung auf. Aufgrund dieses Verhaltens ist es möglich, die Effizienz der induktiv gekoppelten Energieübertragung erheblich zu steigern. Das Problem hierbei ist, dass sich die Resonanzfrequenz abhängig der Distanz respektive Kopplung, zwischen Energiequelle und Verbraucher, ändert. Wird die Energie nicht exakt in dieser passenden Frequenz zugeführt, verschlechtert sich der Wirkungsgrad der Energieübertragung massiv. Die Frequenz des Generators muss daher laufend nachgeführt werden, um eine stabile Energieversorgung des Verbrauchers zu ermöglichen.



Funktionsweise des Energieübertragungssystems

## Resultat

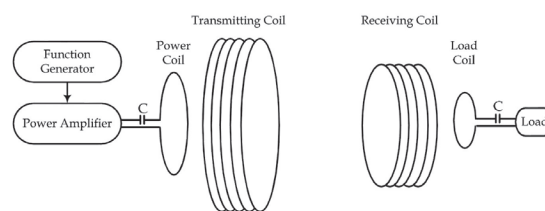
Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Überwachungs- und Regelungssystem realisiert, welches die drahtlose Energieversorgung eines Ohmschen Verbrauchers sicherstellt. Die übertragene Leistung wird dabei automatisch dem Bedarf des Verbrauchers angepasst. Somit kann der räumliche Abstand zwischen Energiequelle und Verbraucher in einem Bereich von einigen Zentimetern variiert werden, während dem Verbraucher stets dessen benötigte Leistung zugeführt wird.



Manuel Hulliger

## Realisierung

Um die Energie mittels magnetischer Felder zu übertragen, wurde ein sogenanntes Vierspulensystem eingesetzt. Dieses ist speziell zur Resonanzkopplung geeignet und besitzt zwei separate Schwingkreise. Der Generator besteht aus einem Direct Digital Synthesizer (kurz DDS) als Frequenzgenerator, welcher die Treiberspule (Power Coil) über eine Endstufe mit Energie versorgt. Um die Frequenz des DDS auf die resultierende Resonanzfrequenz des Spulensystems abstimmen zu können, wird die Versorgungsspannung des Verbrauchers laufend gemessen und deren Spannungswert per Funk zur Energiequelle übermittelt. Somit kann die Frequenz des DDS mittels eines STM32F407-Microcontrollerboards berechnet und geregelt werden, damit schliesslich die vom Verbraucher benötigte Leistung übertragen wird.



Vierspulensystem zur Resonanzkopplung