



Stefan Bähler



Kris Wyss

Diplomanden	Stefan Bähler, Kris Wyss
Examinatoren	Prof. Dr. Heinz Mathis, Dr. Hans-Dieter Lang
Experte	Stefan Hänggi, VBS / armasuisse, Bern, BE
Themengebiet	Wireless Communications

Kabelloses 300W-Ladesystem für Elektroroller

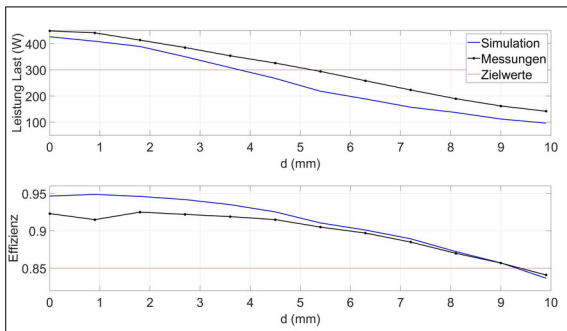


Elektroroller auf welchen das WPT-System ausgelegt ist
Eigene Darstellung

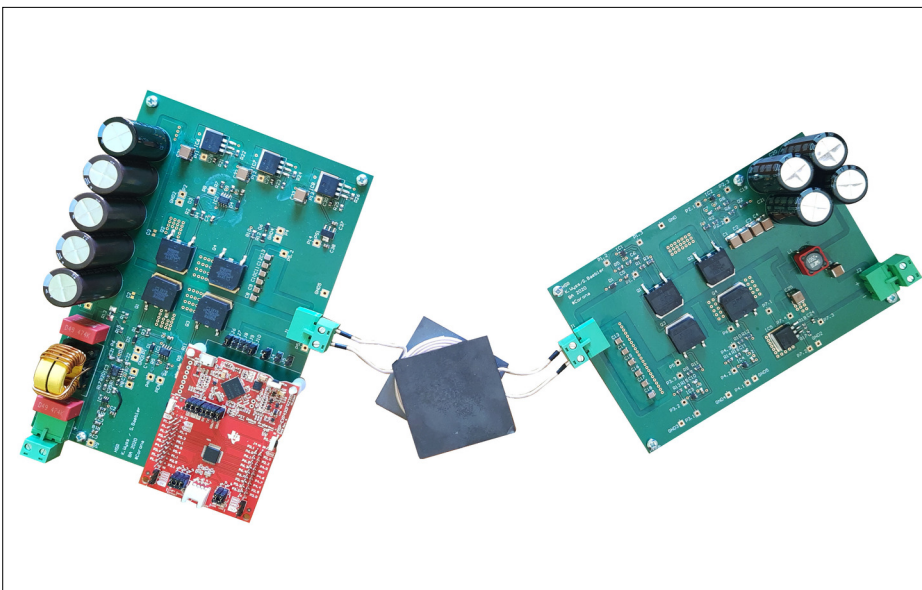
Einleitung: Vor beinahe dreissig Jahren begann mit der elektrischen Zahnbürste der Siegeszug von kontaktlosen Ladesystemen. Heutzutage ist das kontaktlose Laden für Smartphones, Smartwatches und weiteren Geräten mit wiederaufladbaren Batterien zum Standard geworden. Mit der Elektrifizierung von Fahrzeugen hat sich zudem ein weiterer Markt für WPT-Systeme (Wireless Power Transfer) geöffnet. Besonders für Lieferdienste ist ein Ladesystem, welches das Gefährt während den Standzeiten mit Energie versorgt, sehr gewinnbringend. Aufgrund dieser Erkenntnisse ist das Ziel dieser Arbeit, einen Prototyp eines kabellosen Ladesystems zu entwickeln, welches einen Elektroroller automatisch mit 300W Ladeleistung versorgt.

Vorgehen: Damit das WPT-System kommerziell vertrieben werden kann, muss dieses den gesetzlichen Richtlinien entsprechen. Um die Feldemissionen klein zu halten, müssen die Sender- und Empfängerspulen nahe beieinander angebracht werden. Weiter sollte die Ausgangsspannung auch bei variierender Spulenposition und Lastwiderstand stabil sein. Dazu wird das System so ausgelegt, dass der Resonanzpunkt unterhalb der Betriebsfrequenz liegt, damit bei dieser bereits weniger Überhöhung und geringere Lastabhängigkeit auftritt. Um die Energie auf der Empfängerelektronik so verlustarm wie möglich nutzen zu können, wird ein gesteuerter Gleichrichter verwendet. Anschliessend wird die Batterie schonend und sicher mit einem leistungsfähigen Laderegler geladen.

Fazit: Messungen zeigen, dass die ermittelten Zielwerte aus den Simulationen mit dem entwickelten WPT-System erreicht werden. Gemäss Abbildung ist bei einer Frequenz von 85kHz und einem Spulenabstand von bis zu 5mm eine Übertragung von mindestens 300W bei einem Wirkungsgrad von über 90 Prozent möglich. Mit einer selbst hergestellten Messspule wurde zudem verifiziert, dass die Feldemissionen im Betrieb die gesetzlichen Richtlinien einhalten.



Vergleich der Simulation mit den Messresultaten
Eigene Darstellung



Sender- und Empfängerelektronik mit den WPT-Spulen
Eigene Darstellung