

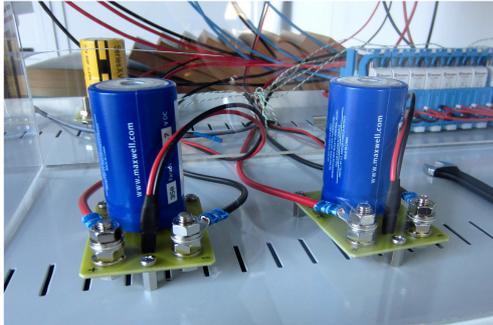


Christian Schmid

Diplomand	Christian Schmid
Examinator	Prof. Dr. Benno Bucher
Experte	.
Themengebiet	Environmental Engineering

## Evaluation und Qualifikation von Superkondensatoren

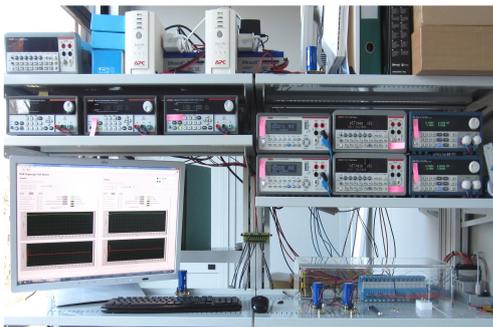
### Untersuchung des Alterungseinflusses auf die relevanten Betriebsparameter moderner Superkondensatoren



Zwei Kondensatoren während der Messung

**Ausgangslage:** Die fortschreitende Entwicklung von Superkondensatoren erlauben deren Einsatz in immer zahlreicheren Gebieten. Teilweise bieten sie sich, trotz vergleichsweise niedrigerer Energiedichte, aufgrund ihrer besseren Zyklenfestigkeit und sehr hohen Leistungsdichte als Ersatz für herkömmliche Akkusysteme an. Über die Langzeitstabilität moderner Superkondensatoren ist jedoch noch wenig bekannt, weshalb eine Untersuchung des Alterungsverhaltens und der Ausfallmuster von solchen Modulen angestellt werden soll. Dabei sollen ähnliche Ansätze wie bei der Qualifizierung anderer elektronischer Bauteile verfolgt werden.

**Vorgehen:** Als relevante Parameter für die Alterung von Superkondensatoren wurden hauptsächlich die Temperatur und die anliegende Spannung identifiziert. Eine Reihe von interessanten Testparametern wurde definiert, anhand derer die Alterung der Kondensatoren untersucht werden soll. Entsprechend wurden die für die Temperierung notwendigen Wärmebehälter erstellt sowie für die Messung der relevanten Parameter der Kondensatoren (insbesondere des Innenwiderstands und der Kapazität) ein automatisierter Prüfstand entwickelt. Eine Serie von Kondensatoren wurde über längere Zeit den Testbedingungen ausgesetzt und die Entwicklung der Alterung gemessen und anschließend ausgewertet.



Prüfstand zur Durchführung der Messungen

**Ergebnis:** Die Resultate der durchgeführten Messungen legen primär zwei Vermutungen nahe: Einerseits dürfte die Temperatur, welcher Superkondensatoren im Betrieb ausgesetzt sind, hauptsächlich einen negativen Einfluss auf den Innenwiderstand haben. Im Gegenzug zeigt die Spannung, mit welcher die Kondensatoren betrieben werden, primär einen negativen Einfluss auf die Kapazität. Diese Erkenntnisse können bei der Anwendung von Superkondensatoren praktisch umgesetzt werden. So dürfte es vorteilhaft sein, bei Leistungsanwendungen primär auf eine gute Kühlung der Kondensatoren zu achten und diese beispielsweise nicht in der Nähe von Leistungselektronik zu platzieren. Ist jedoch die Speicherung von möglichst viel Energie gefordert, so sollten die Kondensatoren nicht bis zu ihrer Nennspannung, sondern möglichst etwas unterbelastet werden, um die Lebensdauer positiv zu beeinflussen.



Thermoboxen und Netzteile für die künstliche Alterung