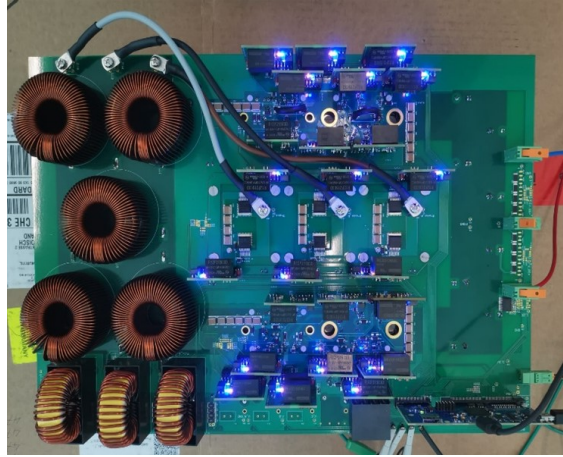


# Entwicklung einer Gate-Drive-Steuerung

Der Wirkungsgrad moderner PV-Wechselrichter fällt bei niedriger Auslastung stark ab. PV-WR arbeiten ca. 30 % ihrer Betriebszeit mit tiefer Belastung. Eine Verbesserung des Wirkungsgrads in dieser Region hätte grosse Auswirkungen auf die Solarstromproduktion.



Prototyp des SiC-Si Hybrid-Wechselrichters

## Si vs. SiC vs. AHS

Si-Schaltelemente sind für grosse Lasten günstig, verlieren jedoch unterhalb der Maximalauslastung stark an Effizienz. SiC-Elemente hingegen behalten ihre Effizienz über den gesamten Belastungsbereich bei. Diese sind jedoch teurer, wobei ein 60 A SiC-MOSFET ca. achtmal so teuer ist wie ein 60 A Si-IGBT. Durch die Kombination von Si und SiC mittels AHS-Topologie könnte ein guter Kompromiss zwischen Effizienz und Kosten entstehen.

## Gate Drives

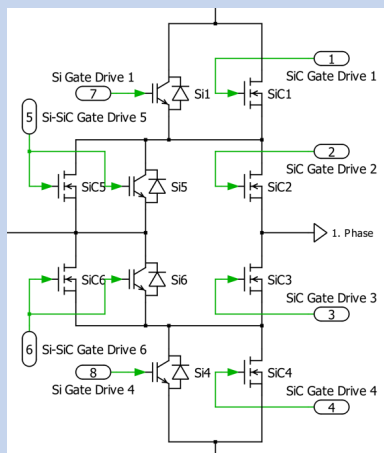
Zur Ansteuerung der Schaltelemente wurden Gate Drives verwendet. Das 3.3V-Signal der MCU steuert die Gate Drives die es auf -3/+15V für SiC- und  $\pm 15V$  für Si-Elemente verstärken. Die Gate Drives empfangen also das PWM-Signal von der MCU und passen es auf den erforderlichen Spannungsbereich der Schaltelemente an.

## Ergebnisse

Erste Messungen zeigen, dass der Wechselrichter ein 3-Phasen-Sinus-Signal erzeugt. Mit steigender DC-Spannung treten jedoch Probleme auf, die durch Verringerung der Schaltfrequenzen reduziert werden können. Die Probleme sind offenbar spannung- bzw. frequenzabhängig und deuten so auf Einkopplungen hin. Daher ist ein Neudesign des Prototyps erforderlich.

## AHS (Adjustable Hybrid Switch)

Die Topologie sieht die Parallelschaltung von SiC- (Siliziumkarbid) und Si- (Silizium) Elementen vor. Auf dem Bild rechts ist der topologische Aufbau eines Phasenstrangs des hybriden Prototypen zu sehen. Für den Bereich der tiefen Auslastung wird lediglich mit den SiC Elementen geschaltet, da genau dort ihre Stärke liegt. Bei höherer Belastung, wo die SiC sehr teuer wären, wird die Si parallel zugeschaltet.



### Project Team:

David von Burg

### Client:

MTAL AG, Gänsbrunnen

### Coach:

Prof. Dr. Renato Minamisawa