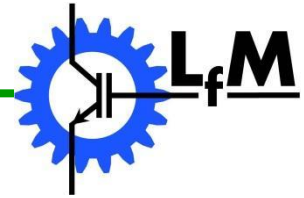


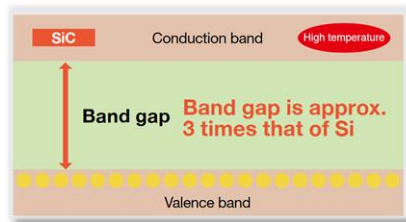
# Forschungsprojekt

## SiC Einsatz in automobilen Antriebsumrichtern

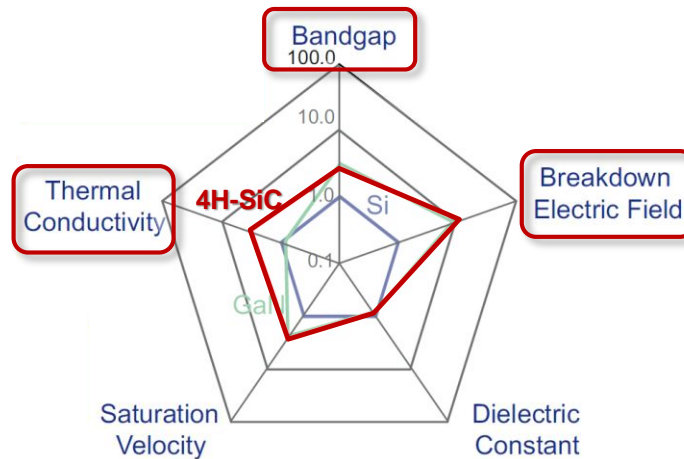
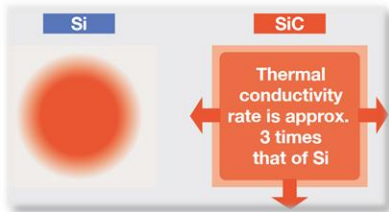


### Motivation für SiC:

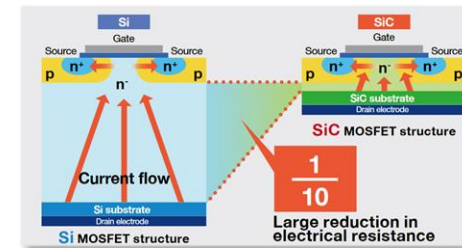
$T_{J,max} > 200^\circ\text{C}$  / AVT?



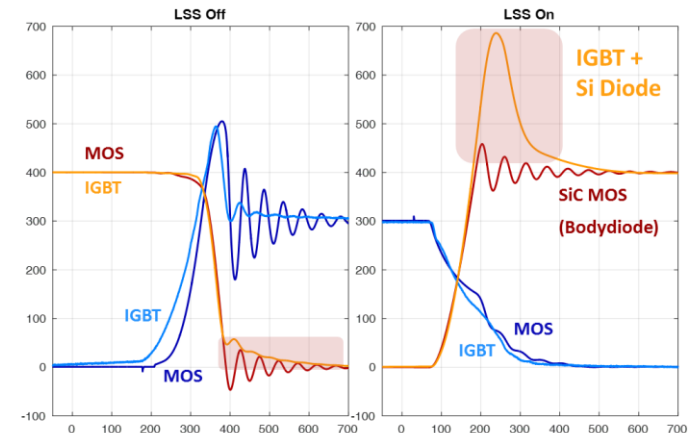
### Bessere Wärmespreizung



### Verringerung $R_{DSon}$



### Geringere Schaltverluste



Materialeigenschaften von SiC bieten Potential für deutlich höhere Leistungsdichten & Wirkungsgrade!

### Vorauslegung 400V/800A SiC Modul:

#### Charakterisierung Einzelchips



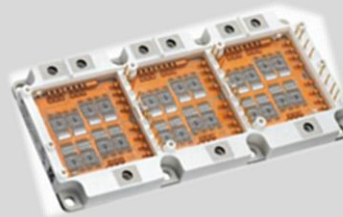
50A-Chip

$P_{sw}$   $P_{cond}$

$L_{\sigma}$ ,  $du/dt$ ,  $Z_{th}, \dots$

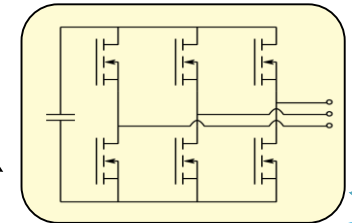
- Schaltverluste
- Optimale Ansteuerung
- Kurzschlussfestigkeit

#### Designstudie: 400V SiC-Modul



- Anzahl paralleler Chips
  - Modul-Eigenschaften
  - Gate-Ansteuerung incl. KS-Schutz
- Nutzen von SiC im HP2-Package?

#### Simulation 400V-SiC-Modul

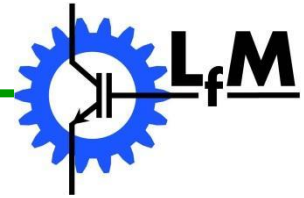


- Parametrisierung
- Untersuchung Performance in Voll- und Teillast
- Wirkungsgrad
- Parallelisierbarkeit
- ...

Auslegung eines 400V/800A SiC-Moduls – Nutzen im 400V Antriebsstrang?

# Forschungsprojekt

## SiC Einsatz in automobilen Antriebsumrichtern

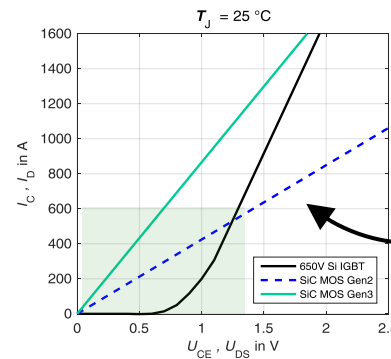
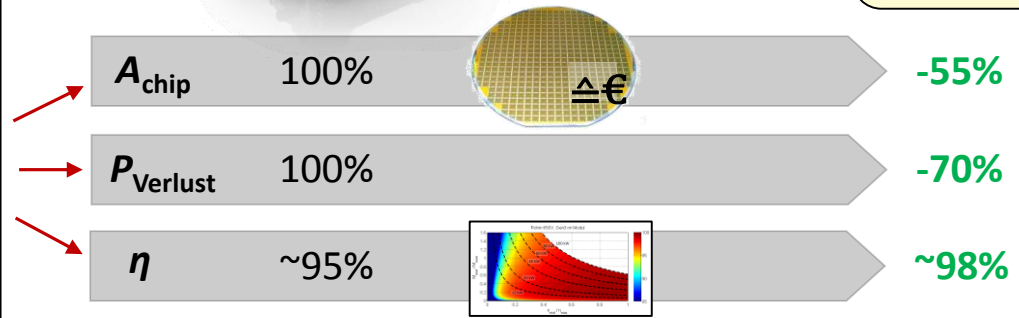
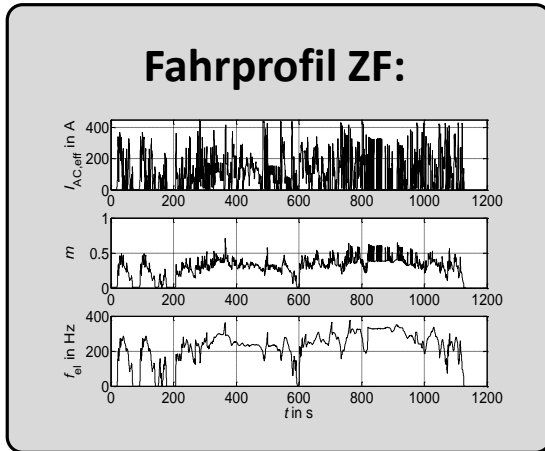
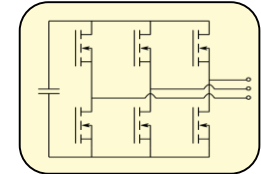


### Nutzen SiC Modul 400V/ 800A:

400V Si PWR



400V SiC PWR

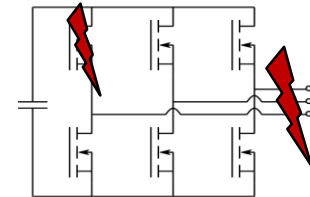
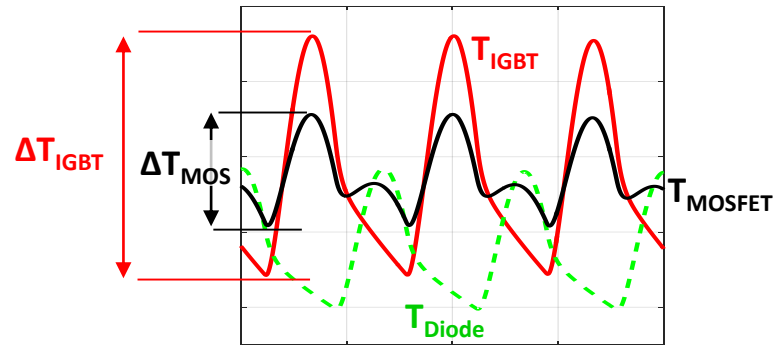


In „Teillastbereich“ SiC-MOSFET deutlich geringere Leitverluste als IGBT.

400V-SiC: Leit- und Schaltverluste -70%; Chipfläche -55%; Wirkungsgrad +3%

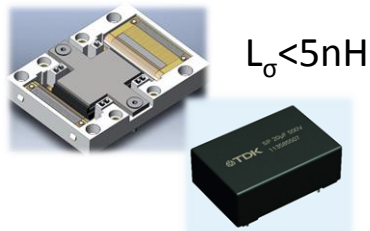
### Weiterarbeit/ Ausblick:

- Temperatur-Wechselbelastung
- Ansteuerung von SiC-MOSFETs
  - **Kurzschluss**detektion und –abschaltung
  - Optimierung des **Schaltverhaltens**



**di/dt-Grenze:**

Packaging?  
SKiN Technologie  
CeraLink?



**du/dt-Grenze:**



> 10kV/μs möglich?  
Isolationsfestigkeit?  
Degradation?

Weiteres Optimierungspotential für 400V SiC-PWR vorhanden