

# **Leistungshalbleiter und Technologien zur Verbesserung der globalen Energieeffizienz**

Peter Irsigler

Infineon Technologies Austria AG



# Beitrag von Infineon zur Energieeffizienz



## Wichtige Trends

- Dem dramatisch steigenden weltweiten Energiebedarf stehen schwindende Ressourcen fossiler Energieträger gegenüber
- Strenge CO<sub>2</sub>-Richtlinien sollen das Erreichen von Klimazielen sichern
- Erneuerbare Energien werden vermehrt als nachhaltige Ressourcen genutzt
- Elektrifizierung des Antriebsstrangs von Kraftfahrzeugen

## Unser Beitrag

- Unsere innovativen Halbleiterlösungen spielen eine wichtige Rolle bei der Minimierung von Leistungsverlusten und steigern die Effizienz der gesamten Energie-Versorgungskette – von der Erzeugung über die Verteilung bis zur Nutzung.
- Unsere Produkte bilden die Grundlage für die intelligente und optimale Nutzung von Energieressourcen in der Industrie, in Privathaushalten und in Fahrzeugen.

Diskrete Leistungshalbleiter sind wesentliche Bestandteile der gesamten elektrischen Wertschöpfungskette

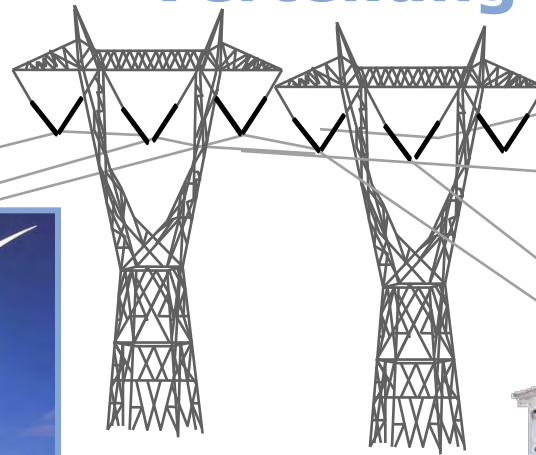


Elektrische Wertschöpfungskette

## Energie Erzeugung

## Energie Verteilung

## Energie Verbraucher



Leistungshalbleiter

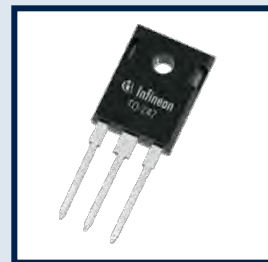
### Power Modules



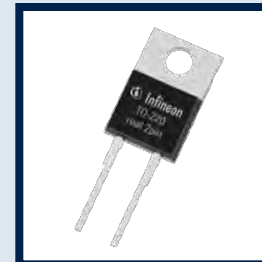
### CoolMOS™



### TRENCHSTOP™



### SiC (thinQ!™)

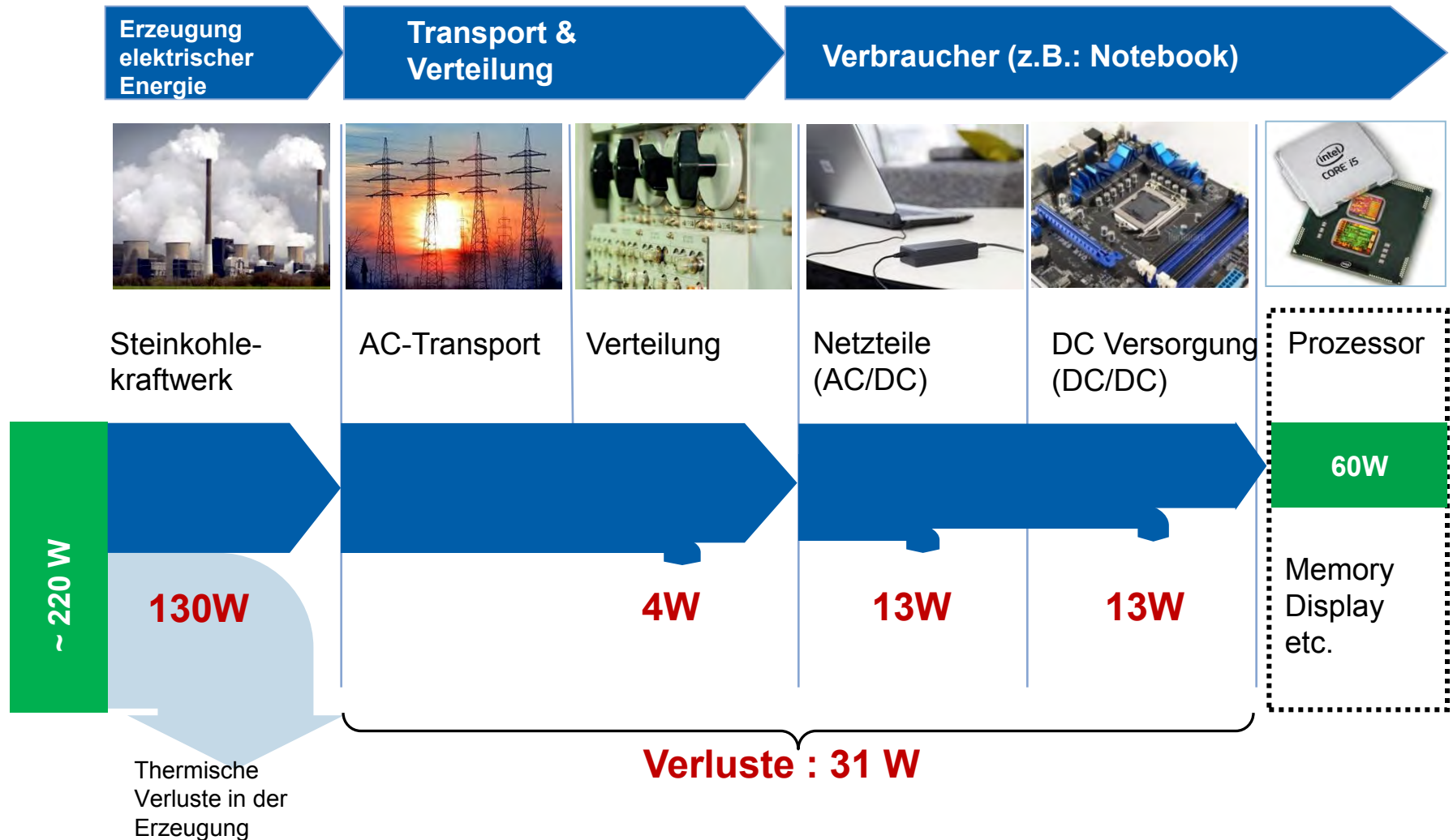


### OptiMOS™



# Die meiste Energie geht bei der Erzeugung und Transport verloren

## Beispiel

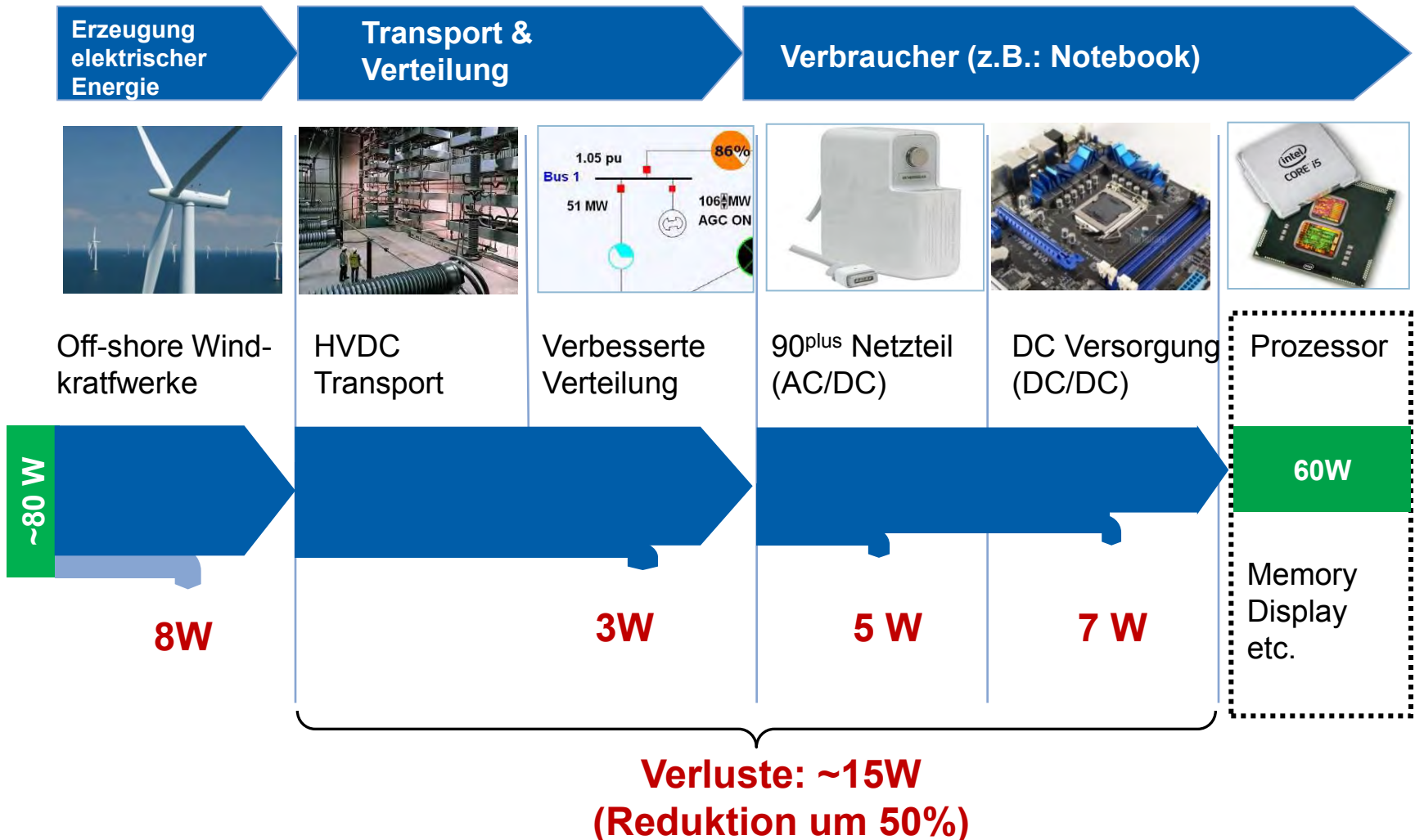


Quelle: Infineon estimate

# ..aber durch Leistungshalbleiter können die Verluste stark verringert werden!



## Beispiel



Source: Infineon estimate

# Motortreiber zur Drehzahlregelung verbessern den Systemwirkungsgrad



## Applikationen



### Beispiel:

Die Rückgewinnung der Bremsenergie spart in Deutschland 300GWh an Energie, das entspricht dem Energieverbrauch einer Kleinstadt mit 30.000 Einwohnern (inklusive Heizung)



Leistungshalbleiter

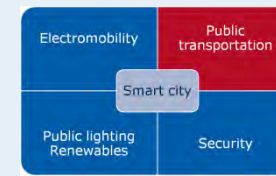


Rückgewinnung der Bremsenergie

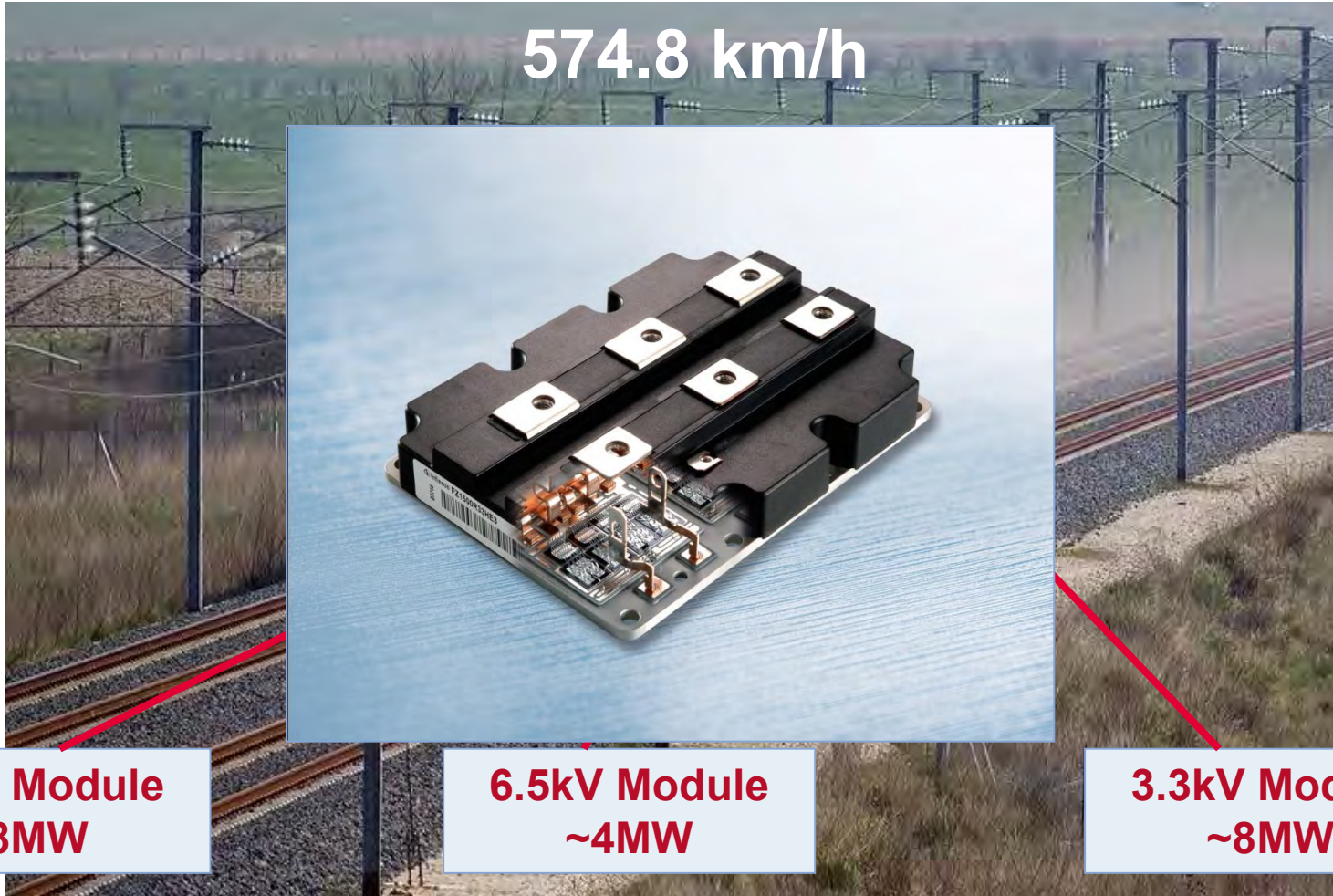
Energieeinsparung  
20- 30%

Optimierte Beschleunigung des Zuges

# Leistungshalbleiter helfen auch bei Weltrekorden



574.8 km/h



**3.3kV Module  
~8MW**

**6.5kV Module  
~4MW**

**3.3kV Module  
~8MW**

**340 IGBT Module sind eingebaut  
>120 Wafer, >2m<sup>2</sup> Siliziumfläche!**

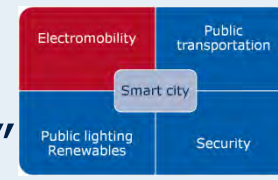
## Trend in Richtung umweltfreundlicher Hybrid- und Elektrofahrzeuge

- Infineon hat Lösungen für die gesamte Infrastruktur für E - Fahrzeuge
  - Elektroautos (hybrid)
  - Elektrofahrräder
  - Ladestationen
  - Energie- und Netzwerktechnologien





# Paradigmawechsel: IGBT's sind die zukünftigen "Einspritzpumpen"



## Heute

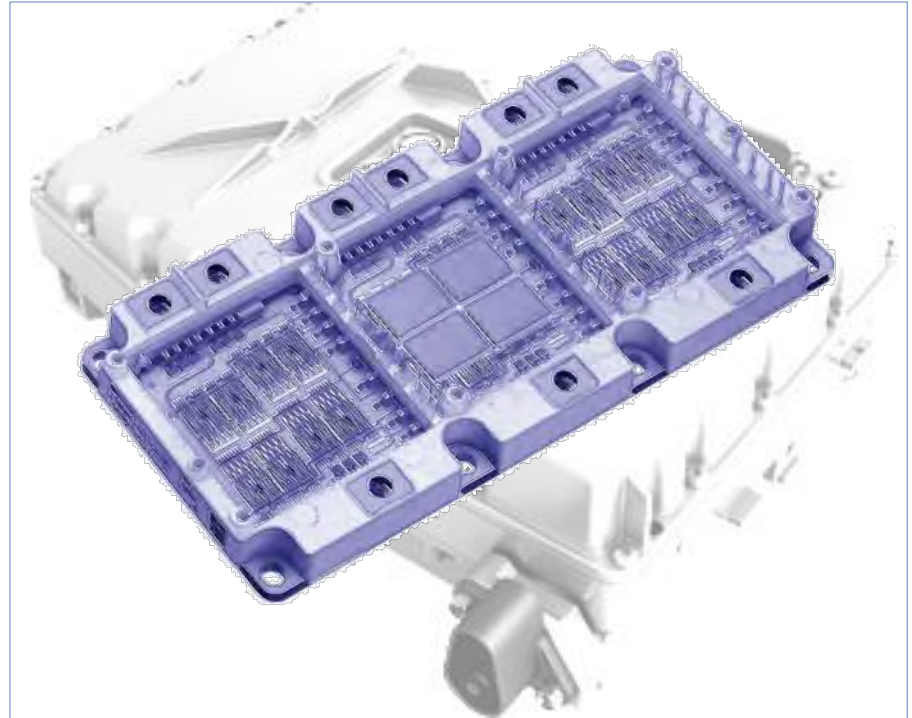
Einspritzpumpen in Verbrennungskraftmaschinen



- Driver of vehicle performance: **Mechanical** components and subsystems
- Assisted by **semiconductors**
- On-board electrical power: ~1 kW

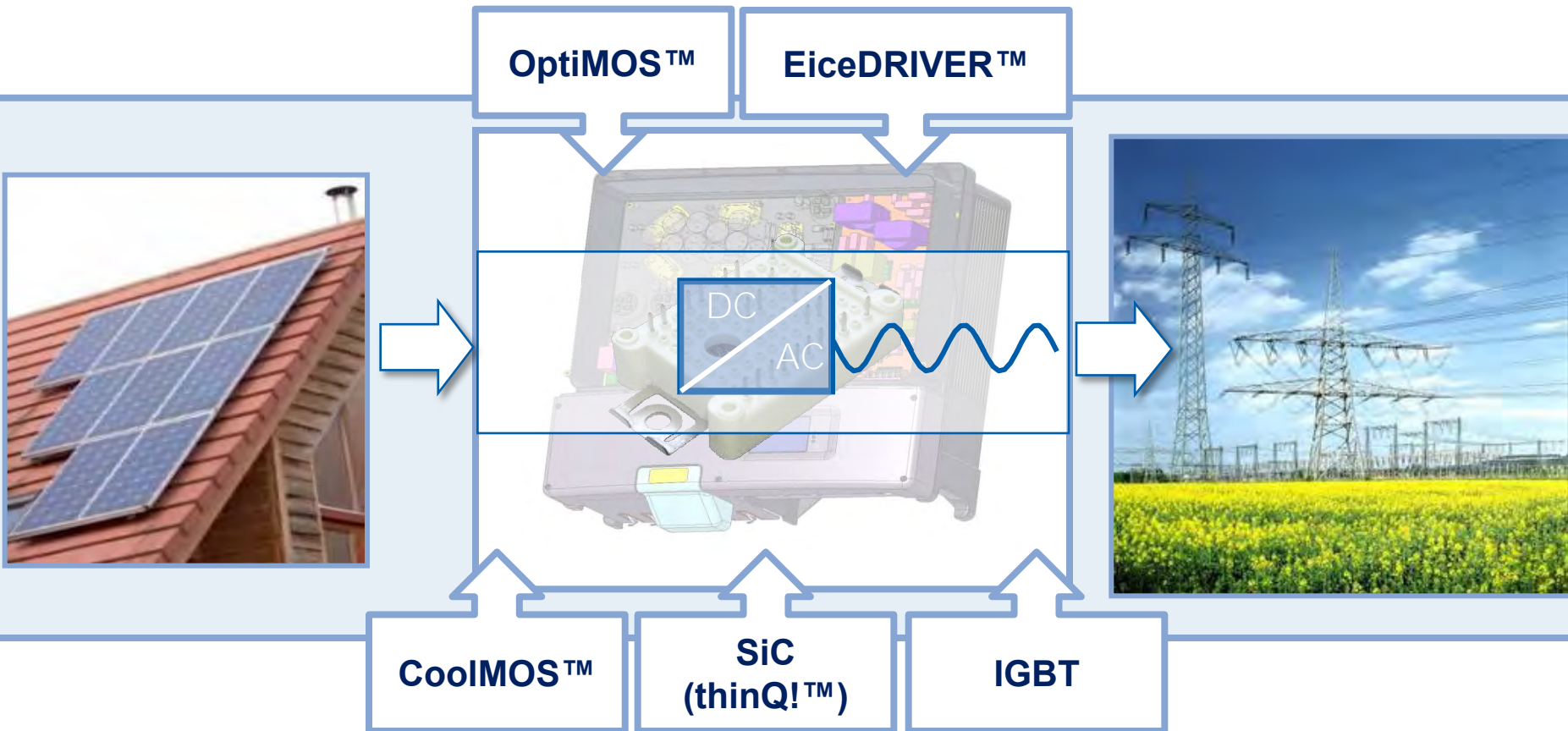
## Morgen

IGBT's in elektrischen Invertern



- Driver of vehicle performance: **Semiconductor** components and subsystems
- Assisted by **mechanicals**
- On-board electrical power: ~100 kW

Infineon bietet eine breite Palette an Produkten für höchste Effizienz, Beispiel: Photovoltaik Invertern



Höchste Effizienz mit SiC JFET  
für Solar Inverter ~ 99%

# Leistungselektronik mit höchsten Energie-Einsparungspotentialen



Haushalts- Applikationen	Einspar- Potential
Kochen	30%
Kühlschrank	20%
Gefrierschrank	20%
Waschmaschine	20%
Wäschetrockner	20%
Geschirrspüler	20%
LCD	20%
Andere Kleingeräte	15%
Lighting	20%
PC	10%



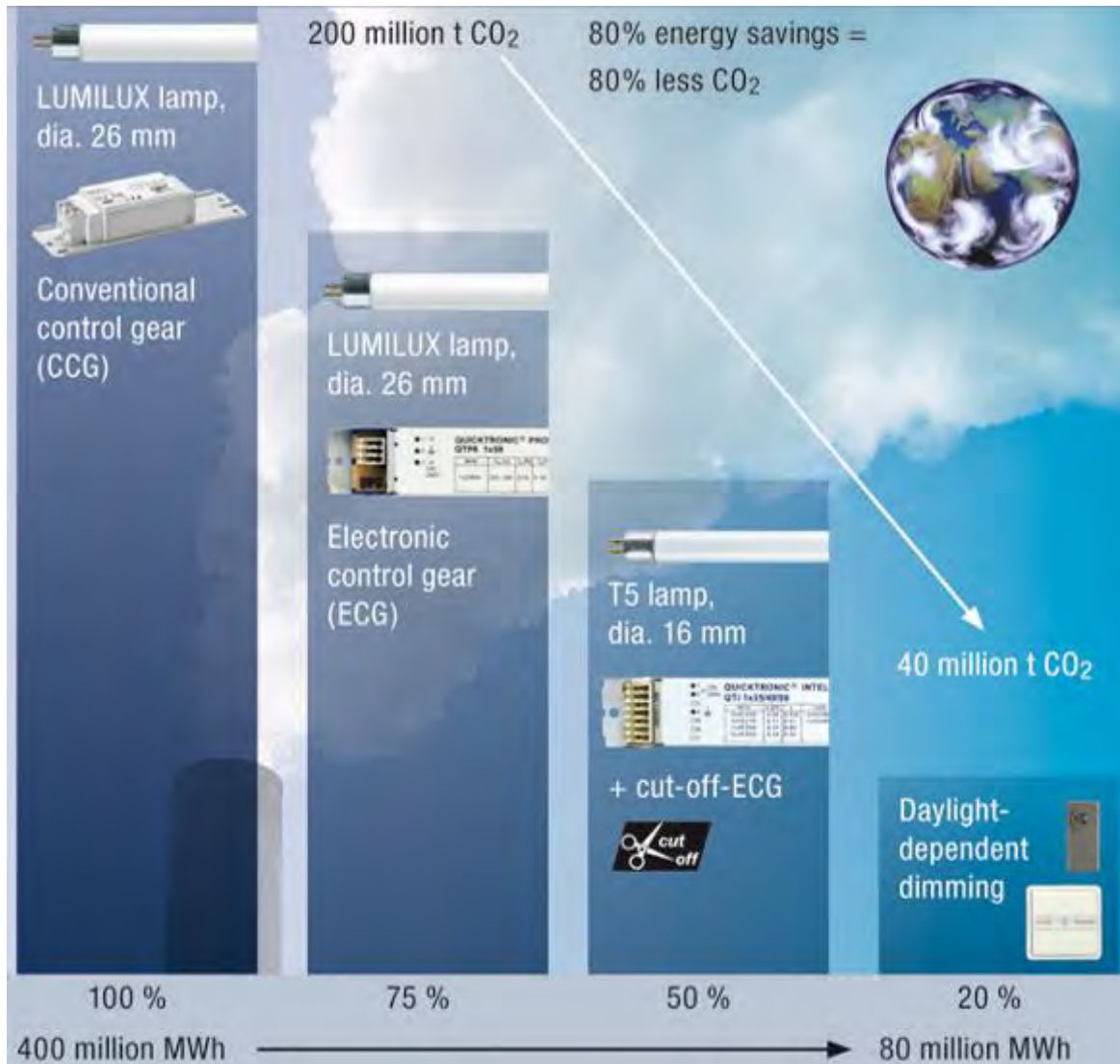
Mit den Energiesparchips von Infineon können in Haushalten **20%**

**Strom- & Kohlenstoffverbrauch eingespart** werden:

$\cong 1,08 \text{ TWh Strom} \cong 684 \text{ Mrd. t Co}_2$



# Electronische Regeleinrichtungen helfen bei der weiteren Energieeinsparung



## Treibende Kräfte bei Beleuchtungsapplikationen



- Lampen Technologien: T5, LED, OLED
- Kommunikation: DALI, ZigBee
- Gesetzgebung: Sicherheit/ Effizienz / Materialien

## Weitere Potentiale

- Smart Dimming

Source: Osram GmbH; evg-spot 1/2007



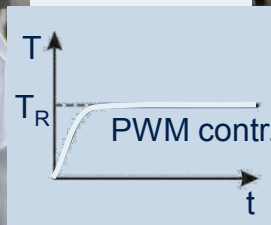
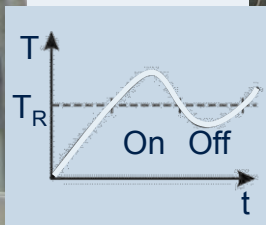
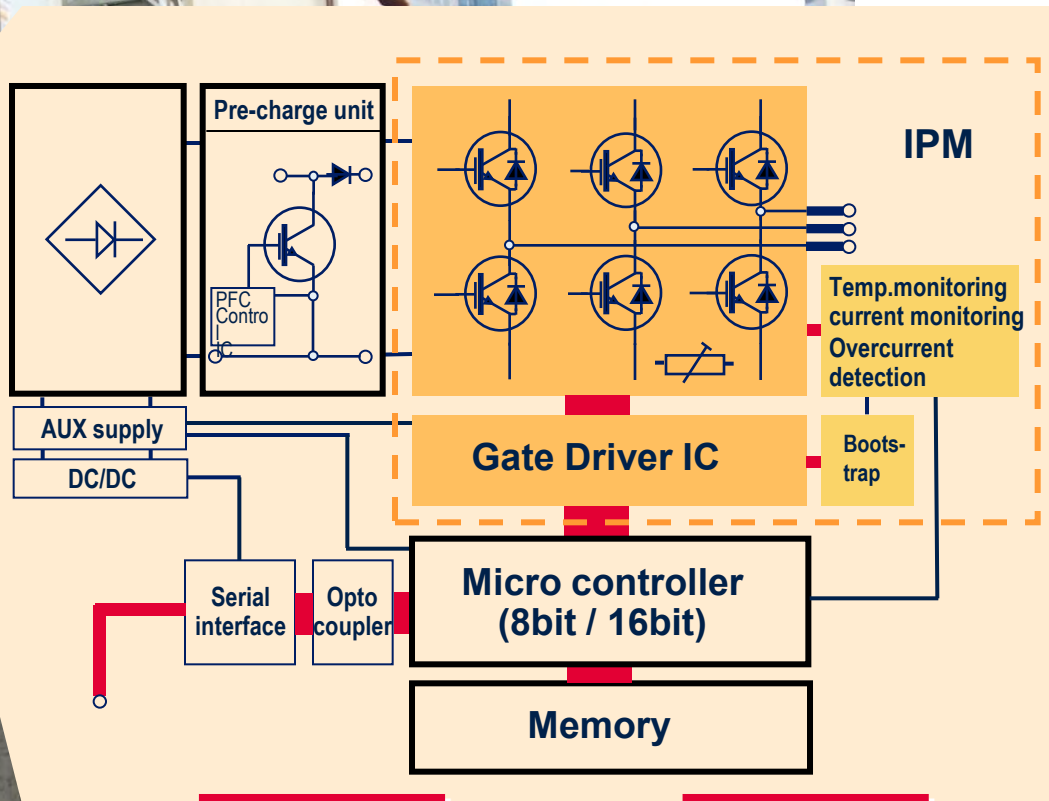
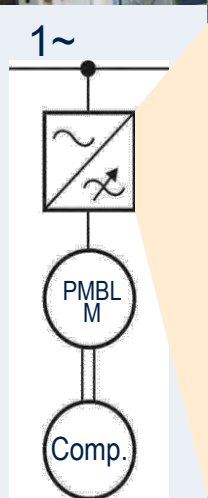
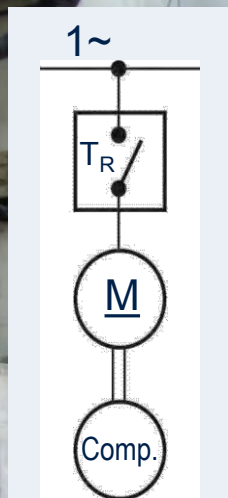
Forschungsprojekt mit **LEDON**  
unterstützt von **KLI.EN** und **bmvit**  
im Rahmen des Programms  
„Energie der Zukunft“

➔ Erste Produktauskopplung einer hochwertigen LED-Lampe mit 60W Glühbirnenäquivalent wurde im April 2010 auf der „Light and Building“ vorgestellt

# Energiesparen mit hocheffizienten Motoren durch variable Drehzahlsteuerung

Typical aircon system  
Old New

Power converter needed



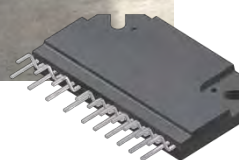
$\eta \ll 60\%$

$\eta > 75\%$

Key-Techn.

Package

IGBT, EMCON, CoolMOS,  $\mu$ C, Smart control IC, CT



Source: ZVEI, NRDC

## CoolIMOS™

- PC
- Notebook
- Beleuchtung
- Spielekonsolen
- LCD/Plasma TV



bis zu  
52 €



## TRENCHSTOP™

- Induktives Kochen
- Waschmaschine
- Klimaanlage
- Kühlschränke



bis zu  
160 €



## OptiMOS™

- PC
- Notebook
- Spielekonsolen
- Elektrische Motoren



bis zu  
26 €



bis zu  
33 €



## SIC (thinQ!™)

- PC
- LCD
- Solaranlagen
- Beleuchtung

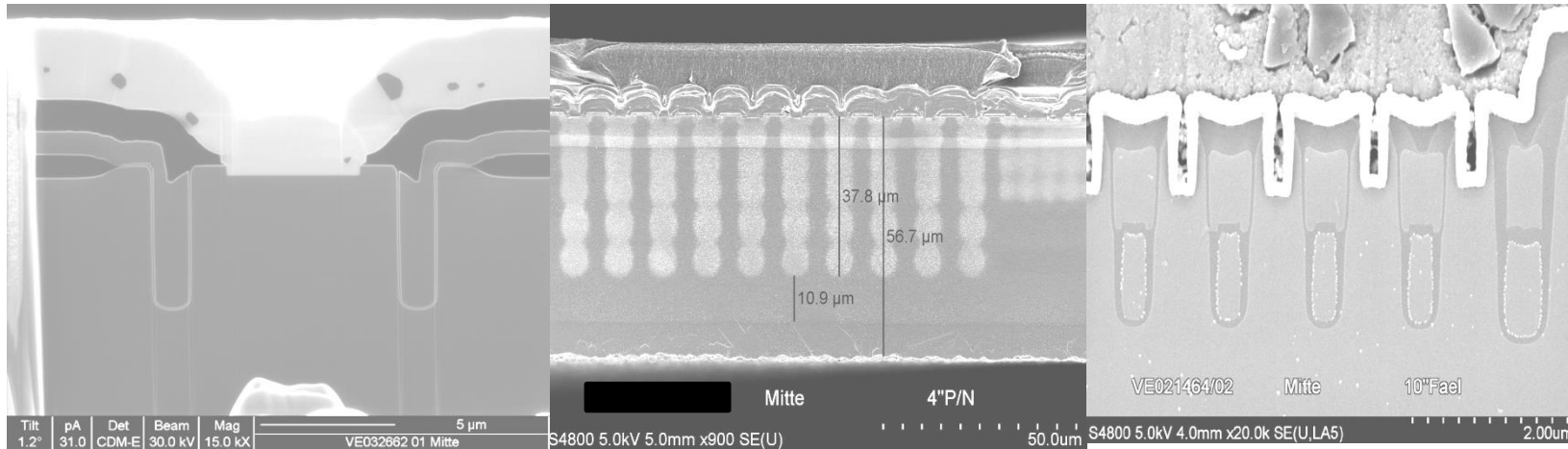


# Der Aufbau von Leistungstechnologien

IGBT

HV Power MOSFET

LV Power MOSFET



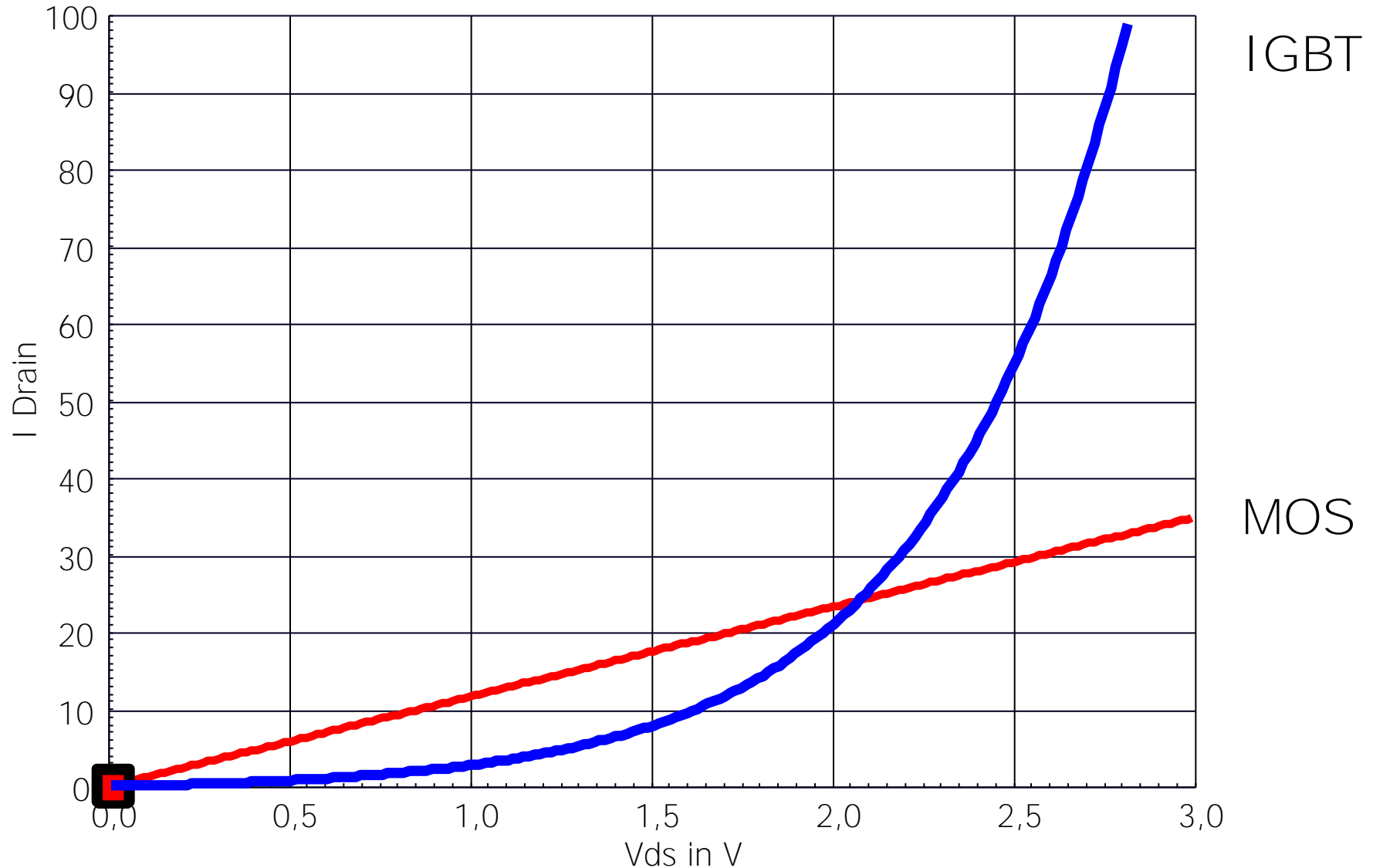
Strukturgröße	6-12µm	6µm	0,6µm
Schaltfrequenz	20-50khz	100-200khz	500-1000khz
Strom	10-200A	1-40A	1-100A
Spannung	400V – 6,5kV	500-1000V	25V-300V



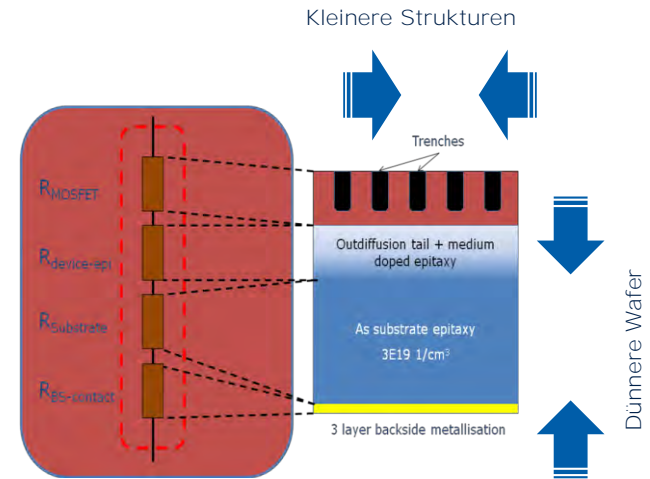
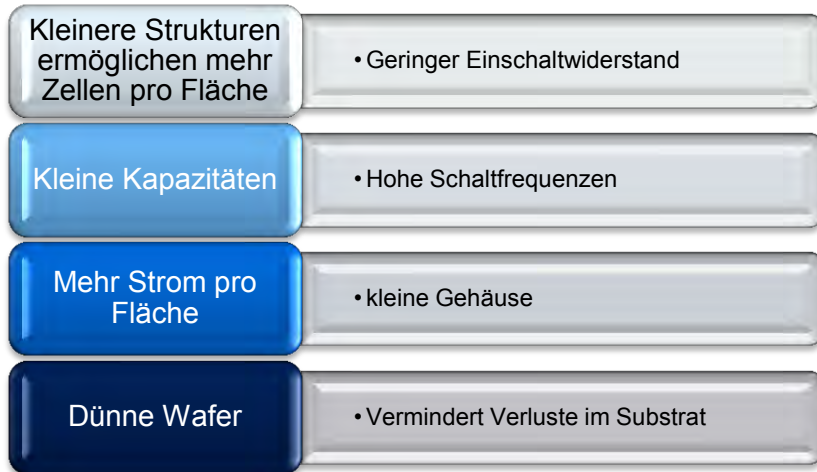
# Für große Ströme und Spannungen hat der IGBT kleinere Verluste



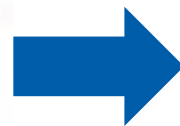
## Vergleich Drain Strom MOS vs IGBT im Durchlass



# Technologische Entwicklung bei Leistungshalbleitern



Principalschaltbild eines Leistungstransistors



**Kleine Endgeräte mit geringen Verlusten**

# Verfahrensentwicklung bei Leistungshalbleitern

300mm Projekt

- Infineon ist weltweit der erste Anbieter von Leistungstechnologien in 300mm

Fertigungsstandort Europa

- 300mm Technologien nur in europäischen Standorten

Herausforderungen

- z.B: Hochtemperaturprozesse für 300mm

Dünnwafertechnologie

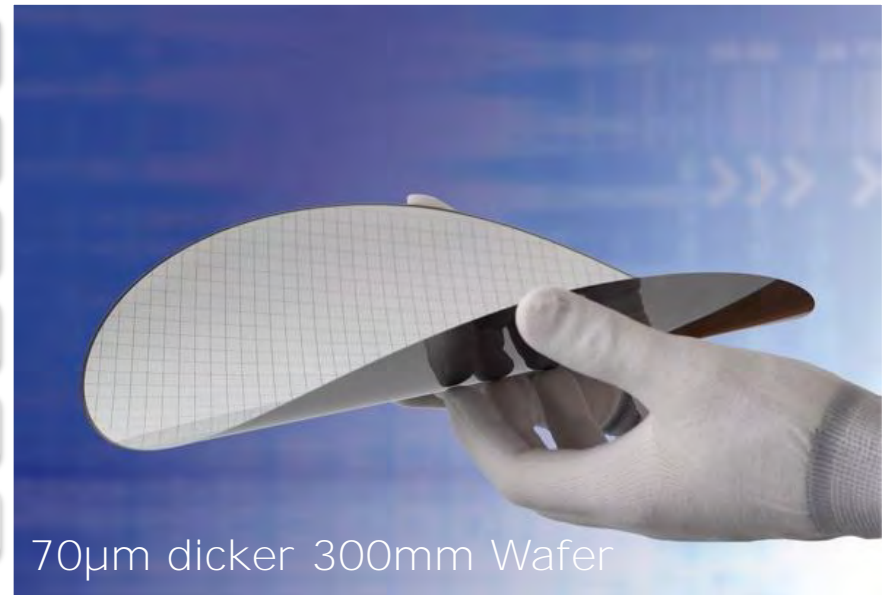
- auch in 300mm ein wesentlicher Erfolgsfaktor

300mm Entwicklung in Villach

- 300mm Volumensproduktion in Dresden

EPT300 ENIAC

- Förderung durch die EU zur Sicherung des Produktionsstandortes Europa



Villach

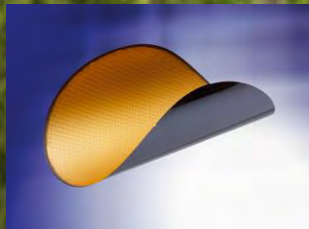


Dresden

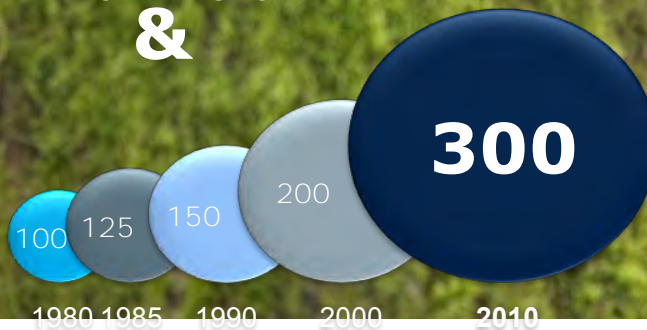
Unser Ziel für die Zukunft:

## Energy Efficient Products

POWER300



Dünnwafers  
&



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

