

# Entwicklungen neuer Möglichkeiten zur dynamischen Simulation mit Cerberus



Cerberus-Anwendertreffen 2018



- **Vorstellung der Professur**
- **Aktuelle Forschungsschwerpunkte**
  - Netzintegration der Elektromobilität
  - Energiespeichersysteme
  - Zukünftige Niederspannungsnetzstrukturen
  - Netzanbindung leistungsstarker Erzeuger/Verbraucher
  - Zustandsbewertung von Betriebsmitteln
- **Neue Möglichkeiten für CERBERUS**



- **Vorstellung der Professur**
- **Aktuelle Forschungsschwerpunkte**
  - Netzintegration der Elektromobilität
  - Energiespeichersysteme
  - Zukünftige Niederspannungsnetzstrukturen
  - Netzanbindung leistungsstarker Erzeuger/Verbraucher
  - Zustandsbewertung von Betriebsmitteln
- **Neue Möglichkeiten für CERBERUS**

- ca. 2.300 Mitarbeiter
- Ca. 11.500 Studierende
- 4 Standorte in Chemnitz



- Eingeworbene Drittmittel  
ca. 75 Mio. EUR

- 14 Mitarbeiter unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. W. Schufft
- Jährliche Drittmiteinnahmen von ca. 500.000 EUR





- Vorstellung der Professur
- **Aktuelle Forschungsschwerpunkte**
  - Netzintegration der Elektromobilität
  - Energiespeichersysteme
  - Zukünftige Niederspannungsnetzstrukturen
  - Netzanbindung leistungsstarker Erzeuger/Verbraucher
  - Zustandsbewertung von Betriebsmitteln
- Neue Möglichkeiten für CERBERUS



## Professur Energie- und Hochspannungstechnik – Prof. Dr.-Ing. W. Schufft

### Analyse von Netzen und Betriebsmitteln

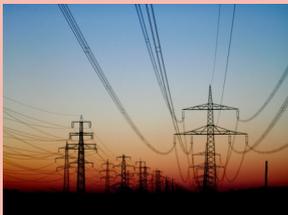


Zustandsbewertung von Betriebsmitteln



Isolations-  
koordination

Ausgleichsvorgänge  
im Elektroenergie-  
system



### Dezentrale Energiesysteme



Netzintegration der  
Elektromobilität  
z.B. ESF-NFG  
ECoMobility –  
Connected E-Mobility

Modellierung zukünftiger  
Niederspannungsnetze



Speichersysteme für eine  
nachhaltige Energieversorgung  
z.B. BMWi-Projekt OptiStore

### Netzbaustrategien

Netzintegration leistungsstarker  
Erzeuger/Verbraucher



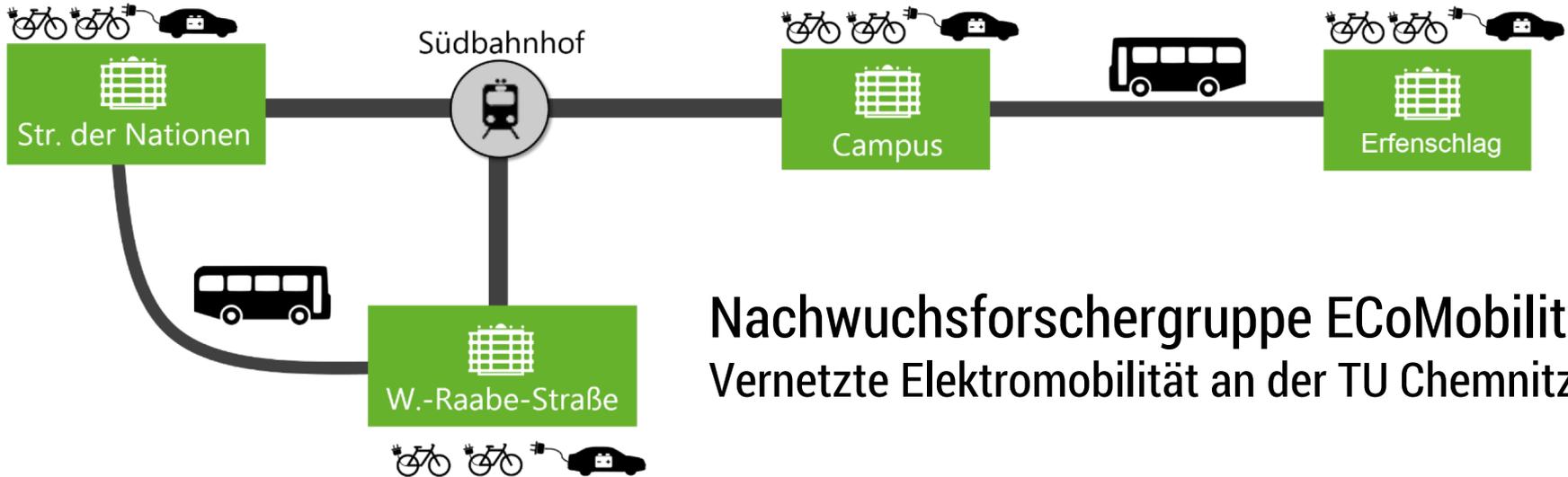
Oberschwingungsverhalten  
regenerativer Erzeuger  
z.B. BMWi-Projekt NetzHarmonie



Probabilistische Netzplanung

## Forschung für eine nachhaltige und ökonomische Energieversorgung!

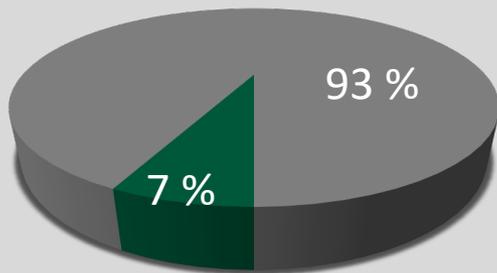




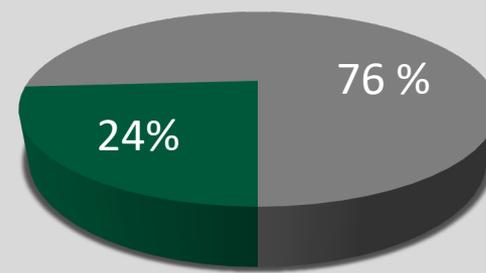
Nachwuchsforschergruppe ECoMobility  
Vernetzte Elektromobilität an der TU Chemnitz

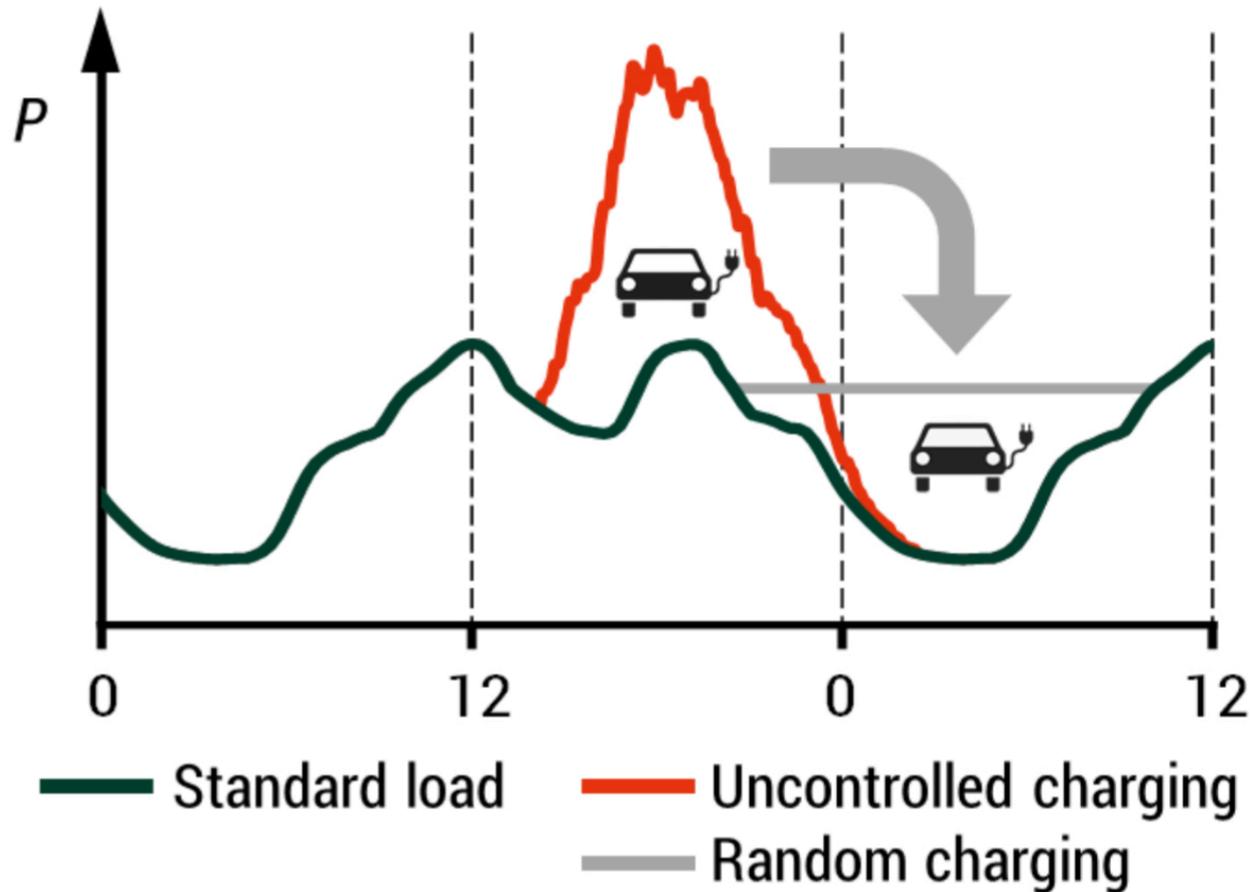
Anteil an erneuerbaren Energien an der Fahrzeugladung bei

Ungesteuerter Ladung



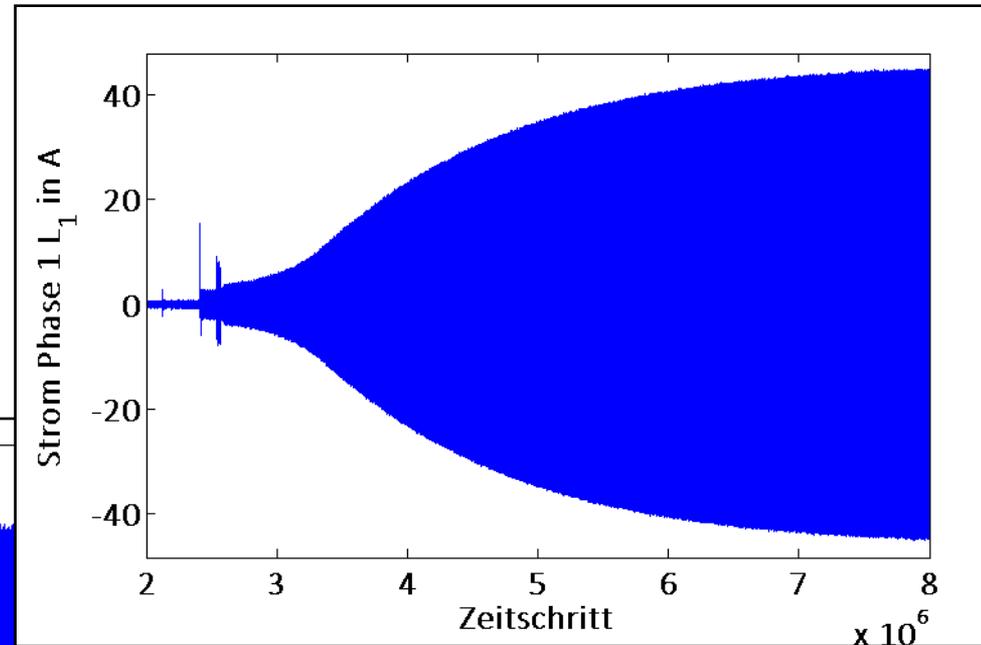
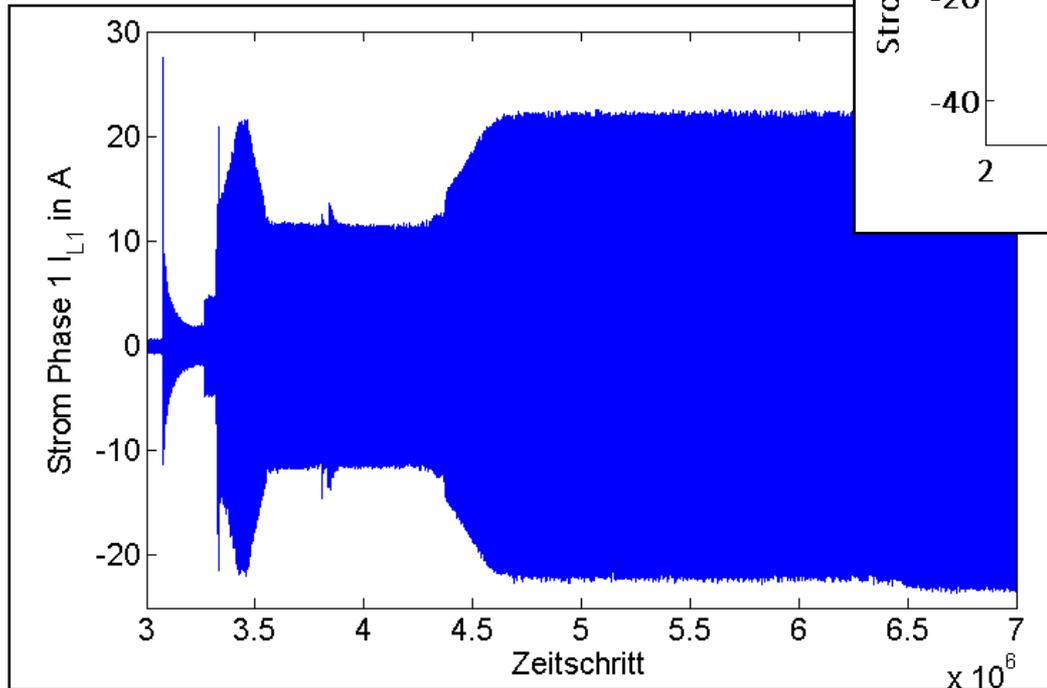
gesteuerter Ladung





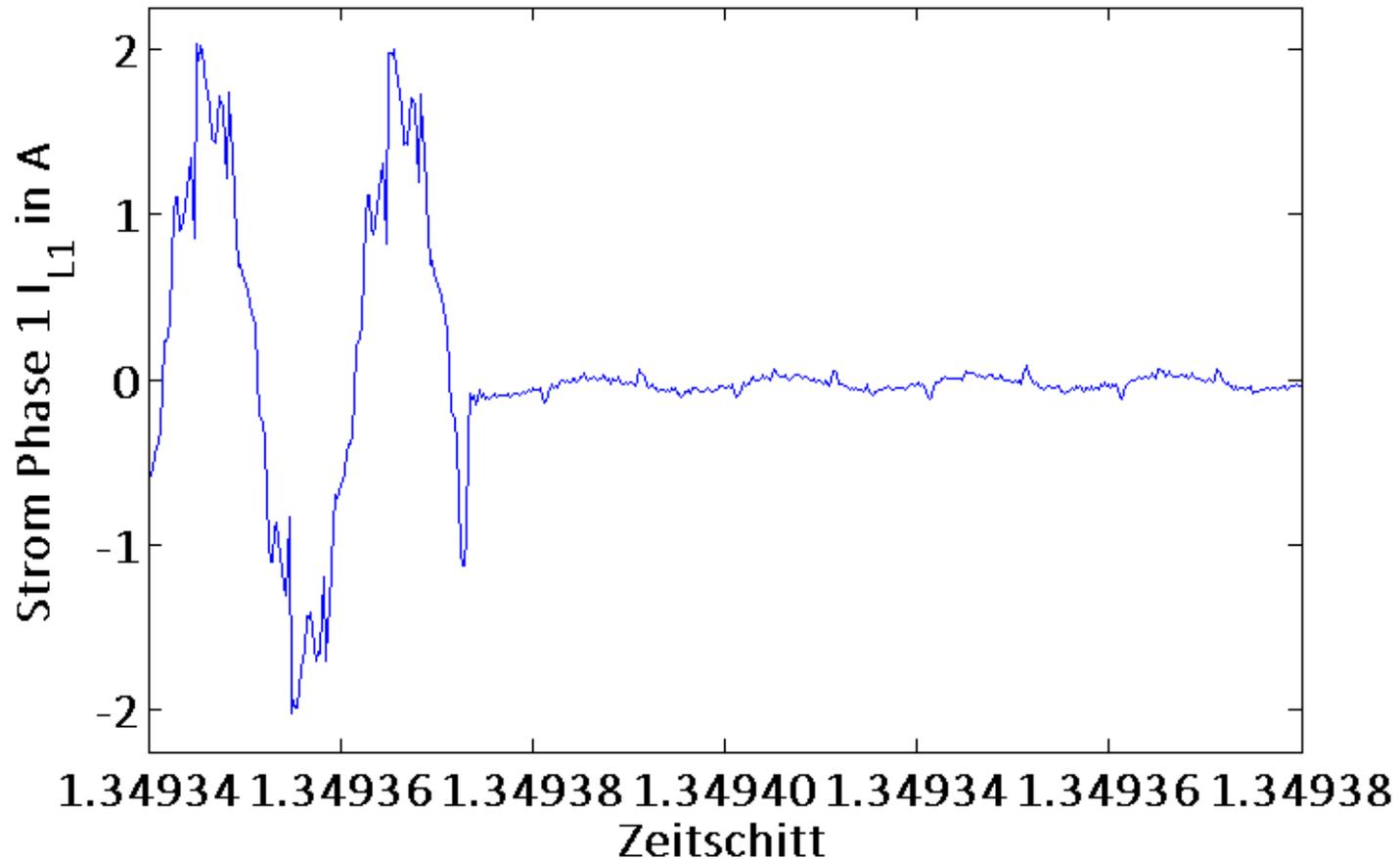
- Gesteuertes zufälliges Laden von Elektrofahrzeugen
- Verschiebung der Ladevorgänge in Schwachlastzeiten

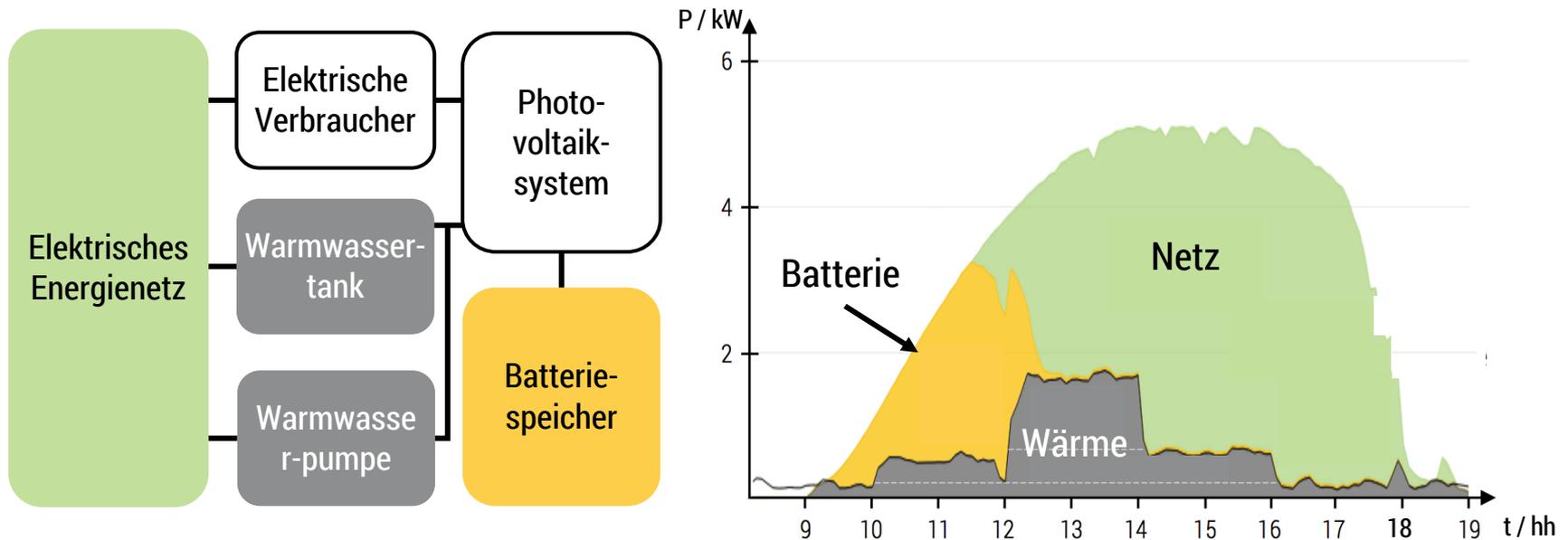
## ➤ Einschaltvorgang E-Smart



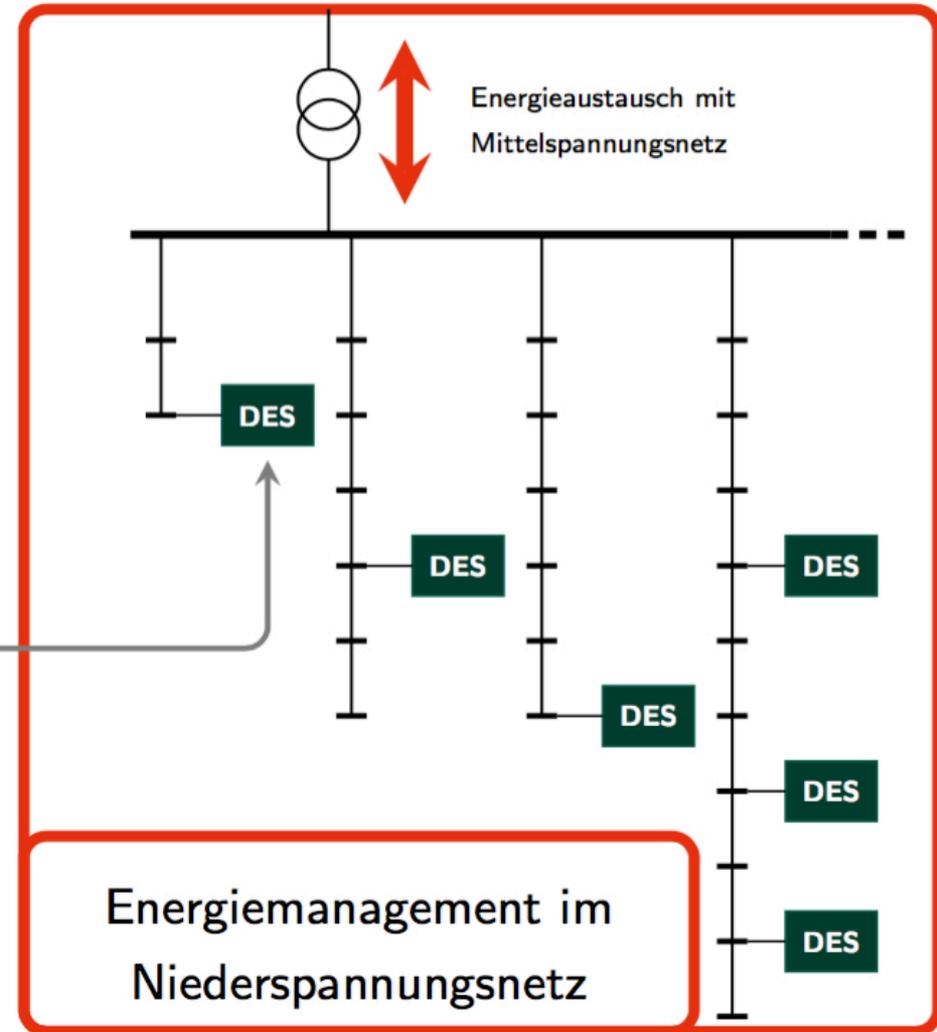
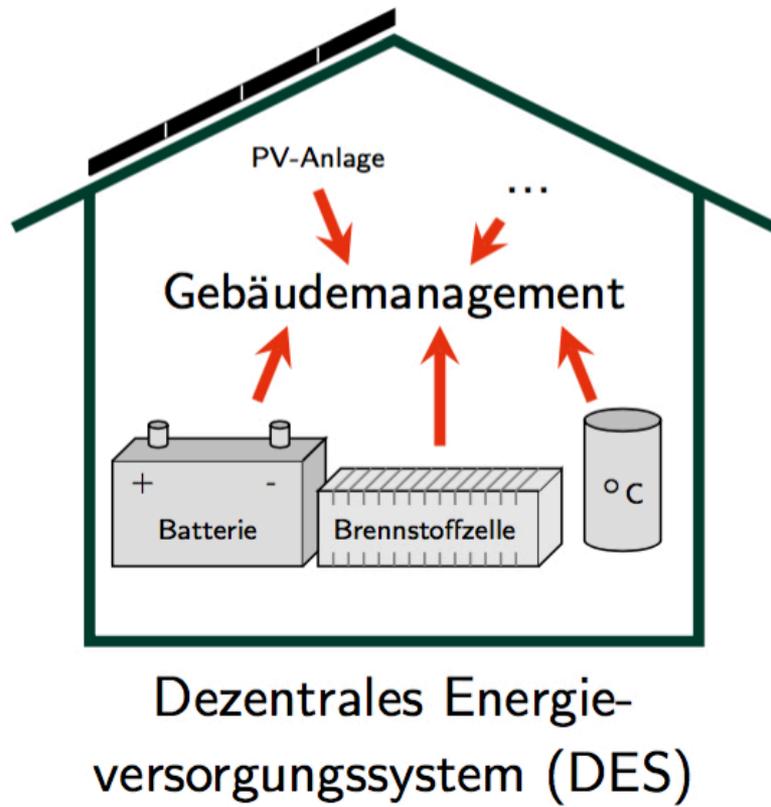
## ➤ Einschaltvorgang i3

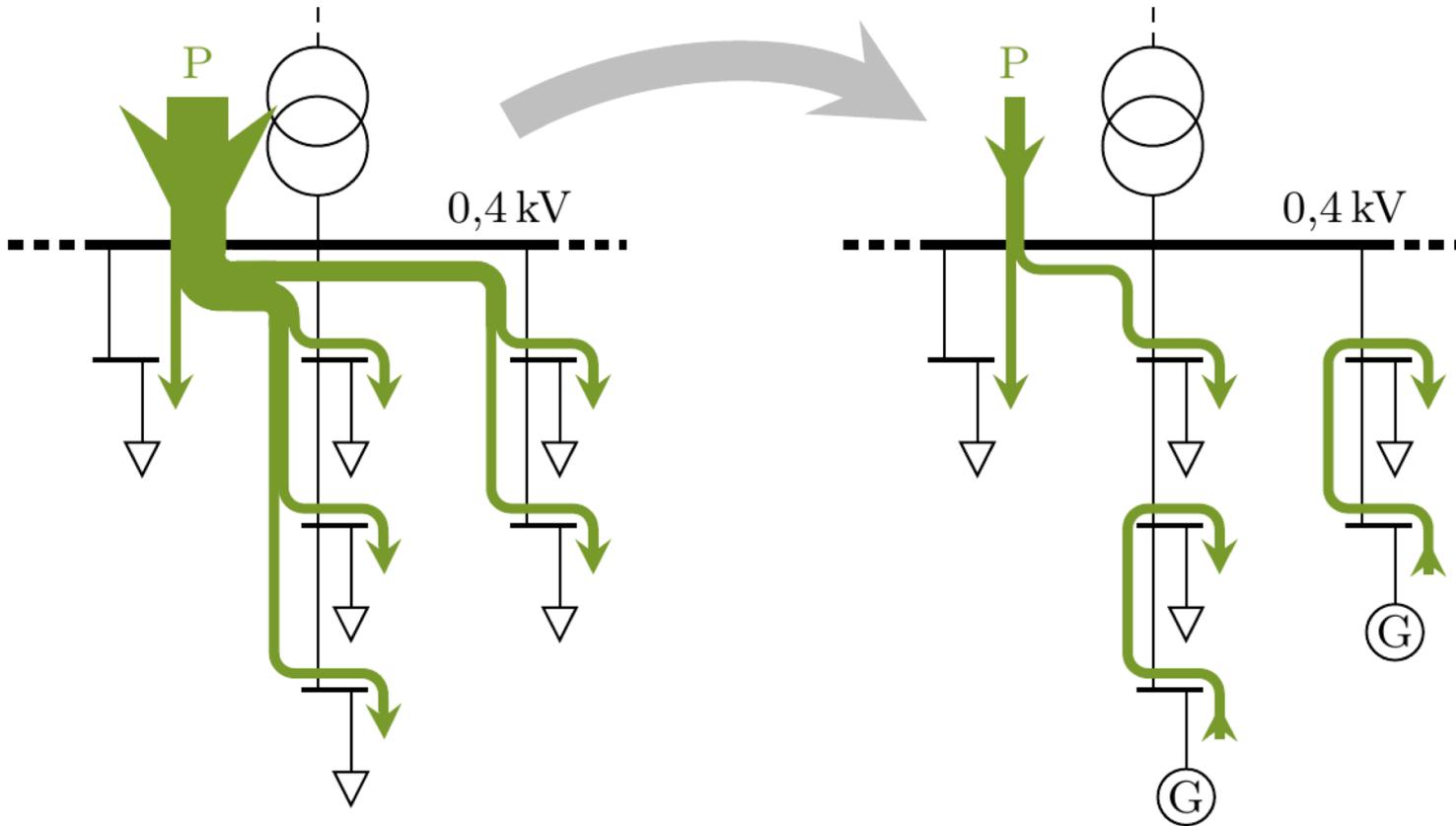
- Ausschaltvorgang E-Smart
- deutlicher Oberschwingungsanteil



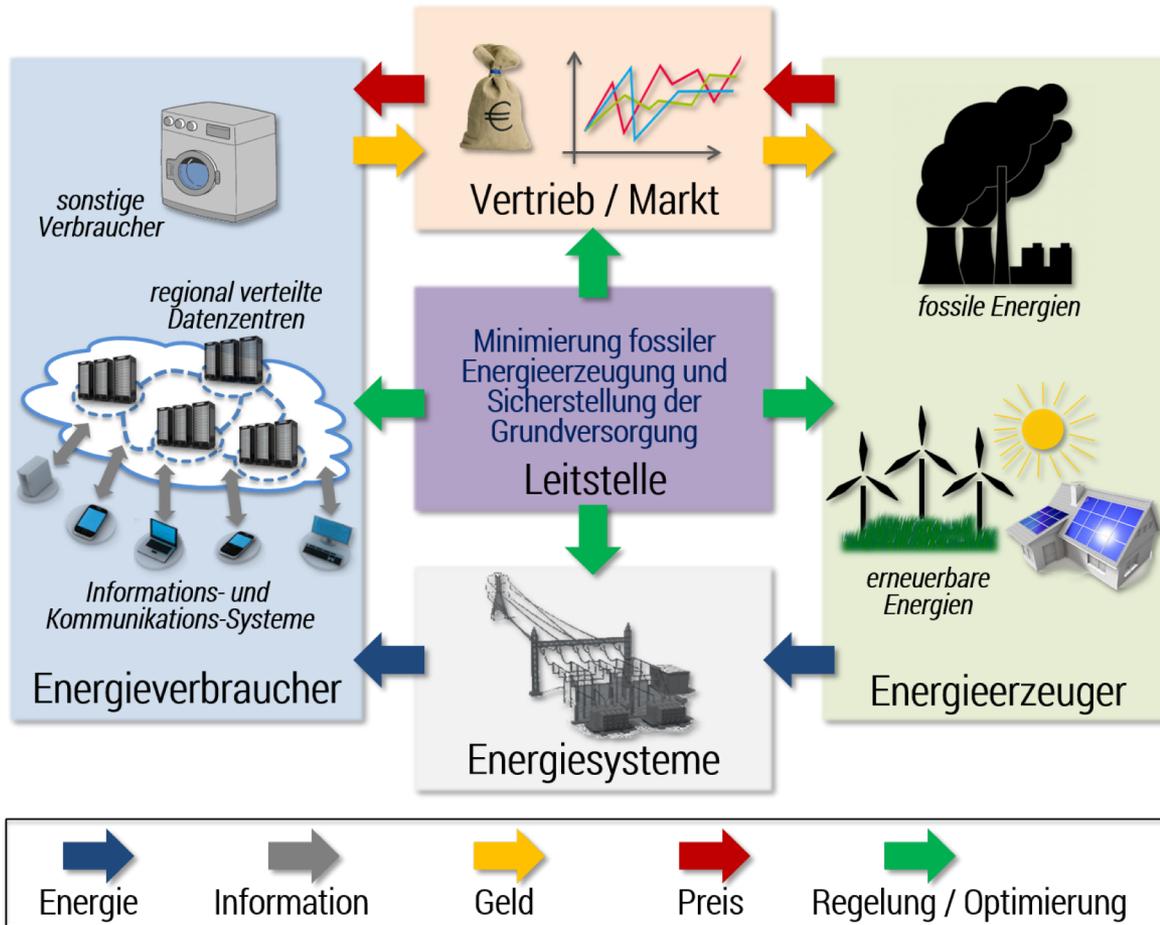


- Verschiebepotenziale von dezentraler Energieerzeugung am Beispiel einer Einfamilienhaus-Anlage





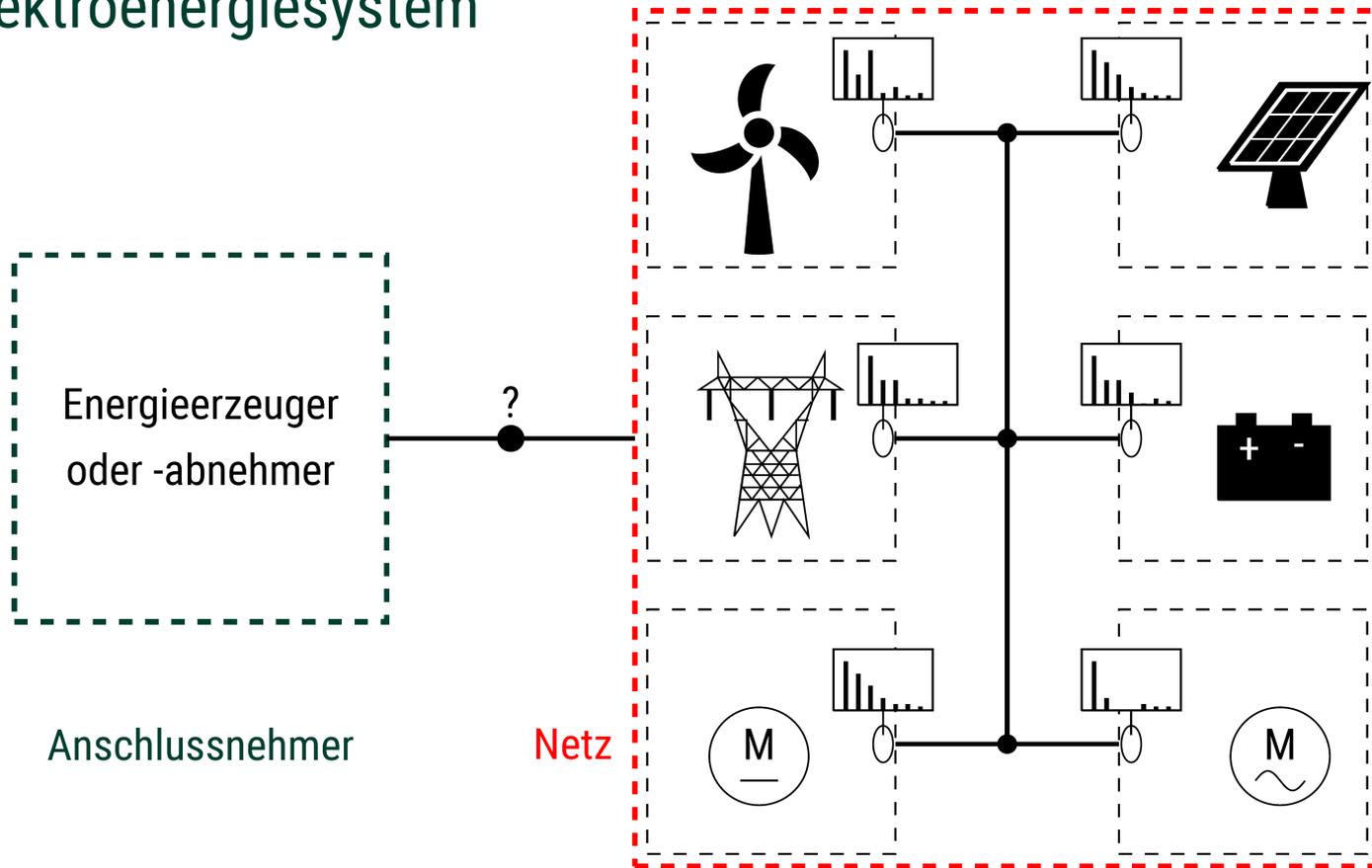
- Ansätze zur Beeinflussung des Leistungsfluss bei dezentraler Einspeisung
- Auswirkungen auf Netzverluste, Auslastung und Spannungsband



Nachwuchsforschergruppe  
SyNERgt  
Synergetische Nutzung von  
Energie- und  
Informationstechnik

## ➤ Nutzung von Flexibilitäten

## Elektroenergiesystem



- Auswertung den Wechselwirkungen zwischen der Anschlussnehmeranlage und dem Netz bei der Ermittlung der Emissionsgrenzwerte



- Frühzeitiger Ausfall von Transformatoren und Kabelsystemen durch Oberschwingungen
- Erhöhte Alterung von Betriebsmitteln



- **Vorstellung der Professur**
- **Aktuelle Forschungsschwerpunkte**
  - Netzintegration der Elektromobilität
  - Energiespeichersysteme
  - Zukünftige Niederspannungsnetzstrukturen
  - Netzanbindung leistungsstarker Erzeuger/Verbraucher
  - Zustandsbewertung von Betriebsmitteln
- **Neue Möglichkeiten für CERBERUS**



- **Neue Anforderungen an Netzberechnungsprogramme**
  - aufgrund veränderter Last- und Einspeisercharakteristika (PV-Anlagen, Elektromobilität, Flexibilitäten,...)
  - aufgrund veränderter Betriebsweisen (intelligente Verteilnetze, Zellulare Ansätze,...)
  
- **Berücksichtigung von dynamischen Vorgängen**
  
- **Berücksichtigung von unsymmetrischen Netzzuständen**
  - Fokus wird in Zukunft auch auf die NS-Ebene gelegt



- **Aktuelle Netzberechnungsprogramme können**
  - Mit wenig Zeitaufwand stationäre Rechnungen durchführen
  - Mit viel Zeitaufwand dynamisch Vorgänge simulieren
  
- **UNDYNE entwickelt CERBERUS weiter,**
  - Um Stationäre Berechnungen und bei Bedarf auch dynamische Vorgänge in einem Programm abzubilden.
  - Um symmetrische und unsymmetrische Netzzustände abzubilden.
  - Um komplexe Netzzustände zeitlich vertretbar abzubilden.

# Vielen Dank!



Jens Teuscher (Dr.-Ing.)

Technische Universität Chemnitz

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Professur Energie- und Hochspannungstechnik

09107 Chemnitz

E-Mail: [jens.teuscher@etit.tu-chemnitz.de](mailto:jens.teuscher@etit.tu-chemnitz.de)

Telefon: +49 (0) 371 531 - 37752