



Technische
Universität
Braunschweig

BS | ENERGY

elentia
Institut für Hochspannungstechnik
und Elektrische Energieanlagen

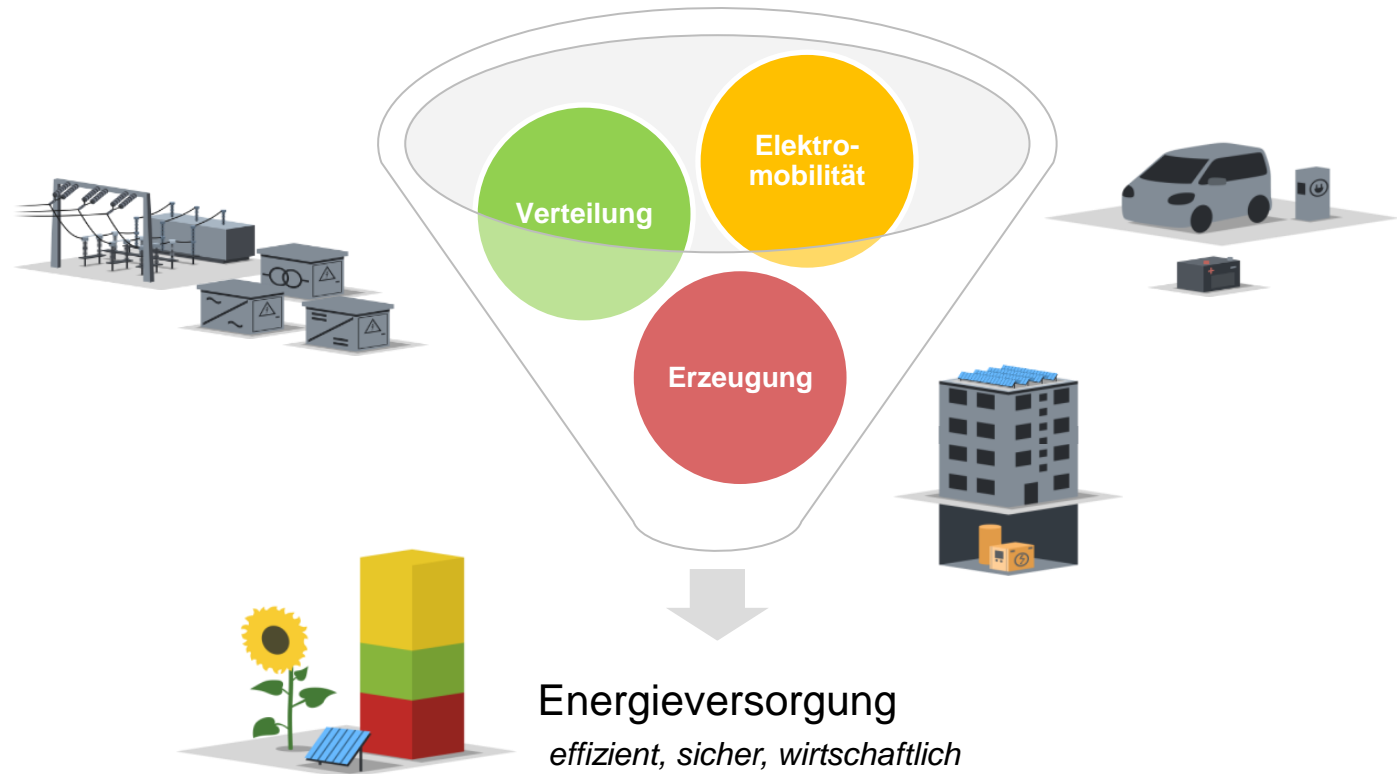


EnEff Campus 2020 – Energieversorgung

elentia – Institut für Hochspannungstechnik und Elektrische Energieanlagen

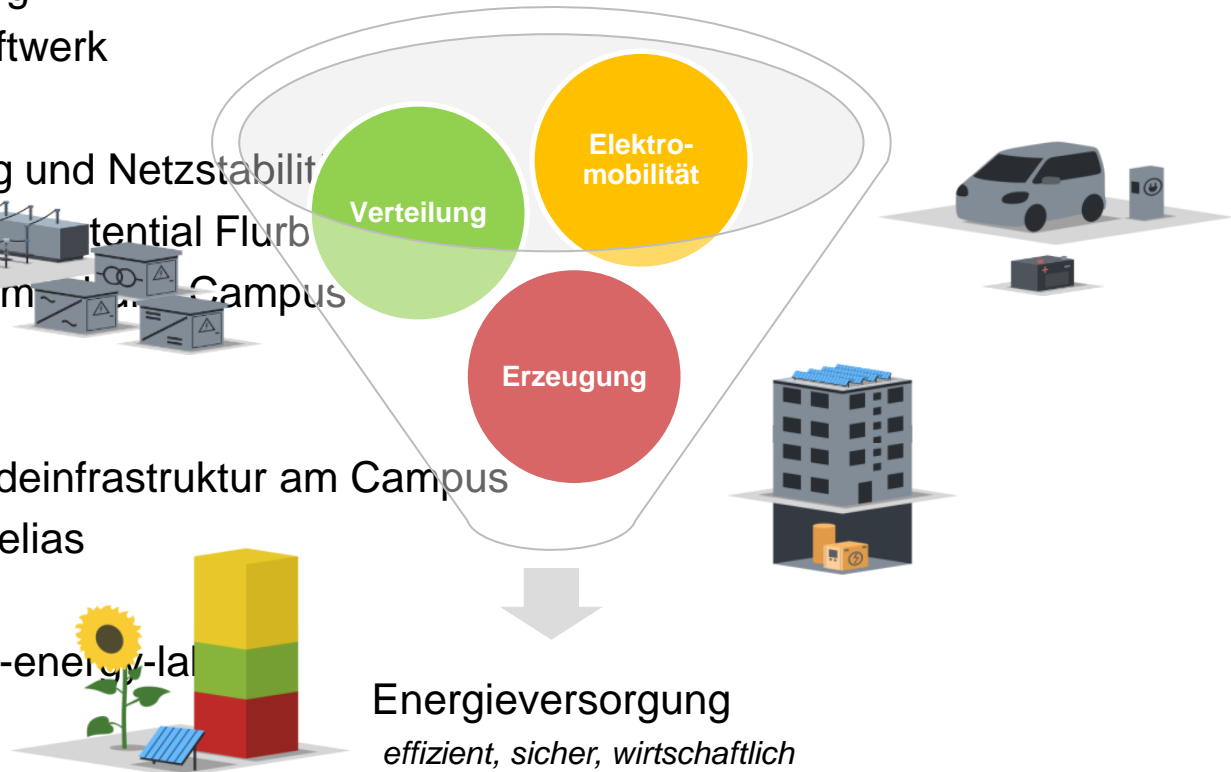
Lorenz Soleymani, Stefanie Koch 10.11.2016

Agenda



Agenda

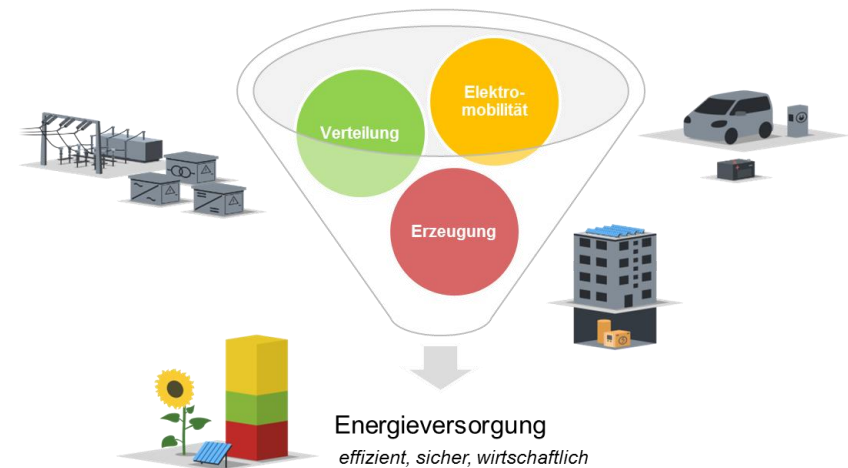
- Energieerzeugung
 - Campus-Kraftwerk
- Energieverteilung und Netzstabilität
 - Energieeinsparungspotential Flurbetrieb
 - Simulationsumgebung am Campus
- Elektromobilität
 - Übersicht Ladeinfrastruktur am Campus
 - Ladesystem elias



- Workshop elenia-energy-lab

Agenda

- **Energieerzeugung**
 - Campus-Kraftwerk
- **Energieverteilung und Netzstabilität**
 - Energieeinsparpotential Flurbeleuchtung
 - Simulationsumgebung Campus-Netz
- **Elektromobilität**
 - Übersicht Ladeinfrastruktur am Campus
 - Ladesystem elias
- **Workshop elenia-energy-labs**



Energieerzeugung

Ziel:

- Integration von Biomethan-BHKWs auf dem TU-Gelände für einen klimaneutralen Campus

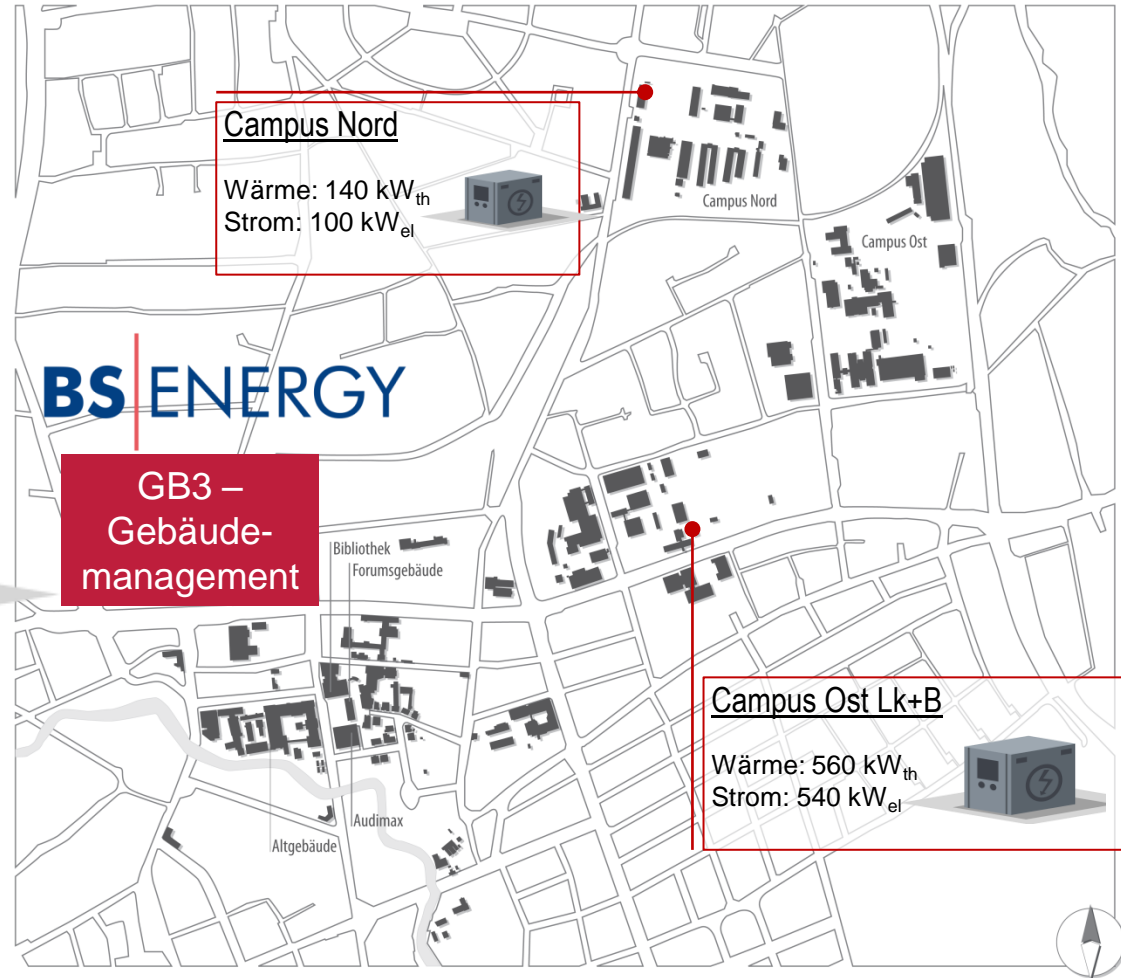
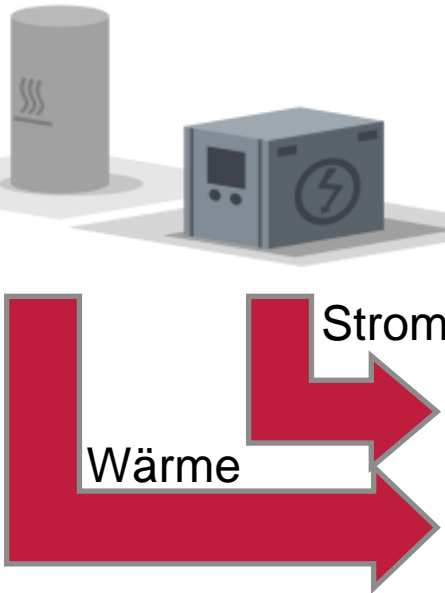
Inhalte:

- Vor-Ort-Begehungen der potenziellen Standorte zur Klärung der aktuellen Gegebenheiten
- Überprüfung der bisherigen Anlagendimensionierung unter Berücksichtigung der bisherigen Energieeinsparungen und Neubautenzunahme
- Überprüfung unterschiedlicher hydraulischer Einbindungskonzepte
- Analyse unterschiedlicher Betreibermodelle unter wirtschaftlichen und regulatorischen Gesichtspunkten
- Überprüfung von einem KWKK-Konzept für den Campus Nord



Kraft-Wärme-Kopplung: Blockheizkraftwerke

Biomethan



Wirtschaftlichkeitsrechnung

Brennstoffpreis
(Biomethan) und
Preissicherheit

Investition,
Baumaßnahmen,
Nebenkosten

Auslastung,
Betriebsstunden,
Wartung



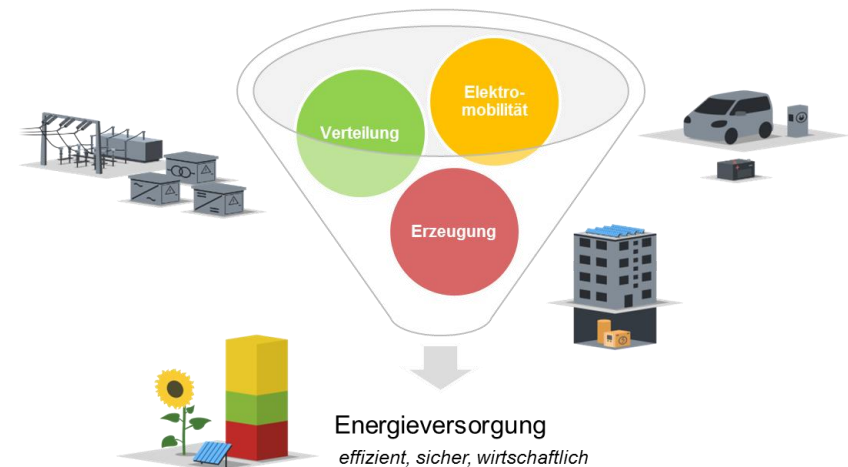
Strom-/
Fernwärmepreis
(-anstieg)

EEG-Reform/
KWKG-Reform

BHKW selber betreiben oder
Contractingvertrag abschließen?

Agenda

- Energieerzeugung
 - Campus-Kraftwerk
- **Energieverteilung und Netzstabilität**
 - Energieeinsparpotential Flurbeleuchtung
 - Simulationsumgebung Campus-Netz
- Elektromobilität
 - Übersicht Ladeinfrastruktur am Campus
 - Ladesystem elias
- Workshop elenia-energy-labs



Energieverteilung und Netzstabilität

Ziel:

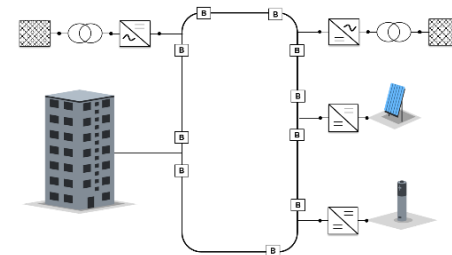
- Erzielung von Energieeinsparungen und Gewährleistung der Netzstabilität durch den Einsatz von effizienten, intelligenten Netzen

Inhalte:

- Virtuelle Abbildung der Campus-Stromnetze zur Unterstützung der Netzplanung
- Netzsimulationen zur Potentialanalyse von erneuerbaren Energieanlagen, stationäre Speicher, Ladeinfrastruktur und Neubauten
- Untersuchung und Aufbau effizienter Inselnetze mit Gleichspannung zur Vermeidung von Umwandlungsverlusten
- Untersuchung von Maßnahmen zur Sicherung der Netzstabilität



Gebäudeebene



Netzebene (MS + NS)

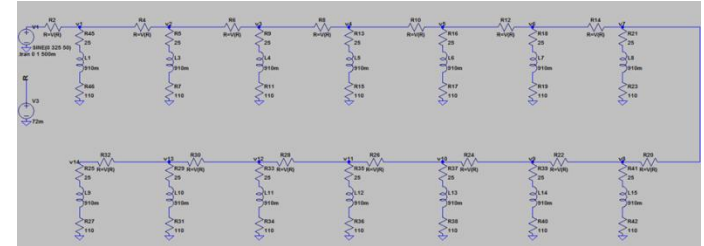
Energieeinsparpotential Flurbeleuchtung

Ist-Zustand (Gebäude Nr. 4102, 2. OG)

- 14 Leuchtstofflampen à 58 W Nennleistung
- Flur ist fensterlos und hochfrequentiert
- Betriebsmittel: Leuchtstofflampen inkl. Vorschaltgeräte, Leitungen, Relais, Lichtschalter
→ Gesamtleistungsaufnahme: 1035 W



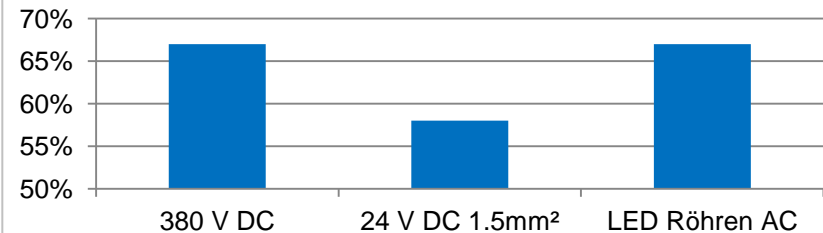
Simulation der Leitungsverluste mit LTSpice



Betrachtete Alternativen

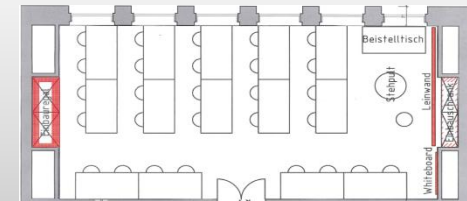
- Betrieb mit 380 V DC und LED [→ 323 W]
 - Betrieb mit 24 V DC und LED [→ 392 W]
 - Betrieb mit LED Röhren AC [→ 344 W]
- Energiebeiratssitzung Jan 2017

Energieeinsparpotential



Ausblick: Energieeinsparpotential CIP-Pool elenia

- Umbau für 2017 geplant
- 28 Rechnerarbeitsplätze
- Umstellung auf DC wird geprüft

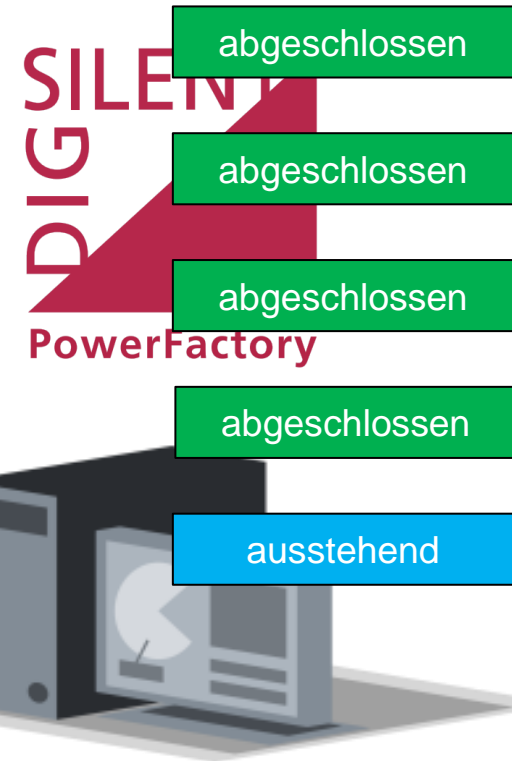


Simulationsumgebung Campus-Netz

Aktueller Stand

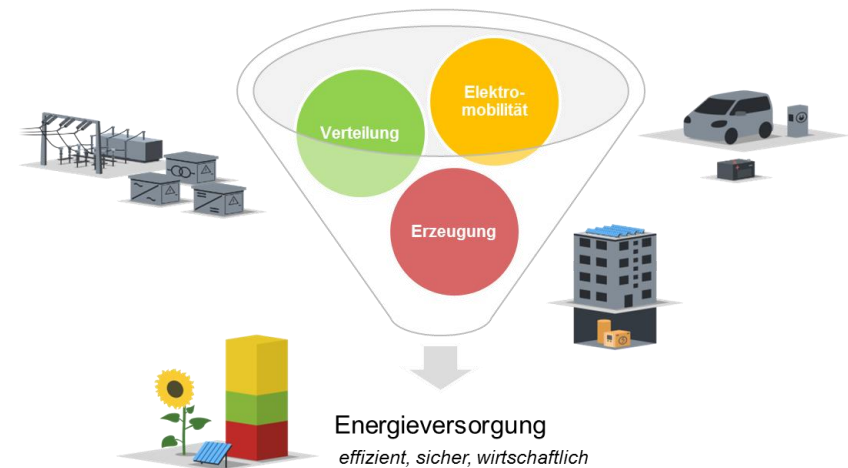
- Quantitative Abbildung des Campusnetzes
- Hinterlegung von physikalischen Parametern
- Import von Lastwertereihen aus Gebäudezählern
- Lastflussberechnungen
- Detaillierte Potentialanalyse
 - Bilanzierung: Erzeugung vs. Grundlast
 - Netzsimulation: Neubauten, BHKW, PV, EMOB, Speicher, DC Microgrids

Digitale Modellierung des Campus-Stromnetzes



Agenda

- Energieerzeugung
 - Campus-Kraftwerk
- Energieverteilung und Netzstabilität
 - Energieeinsparpotential Flurbeleuchtung
 - Simulationsumgebung Campus-Netz
- **Elektromobilität**
 - Übersicht Ladeinfrastruktur am Campus
 - Ladesystem elias
- Workshop elenia-energy-labs



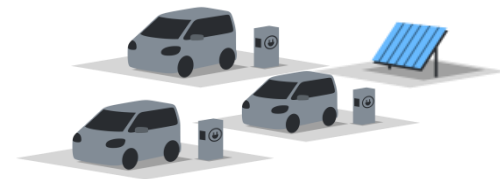
Elektromobilität

Ziel:









- Schaffung eines optimalen Rahmens für die Integration von Elektrofahrzeugen

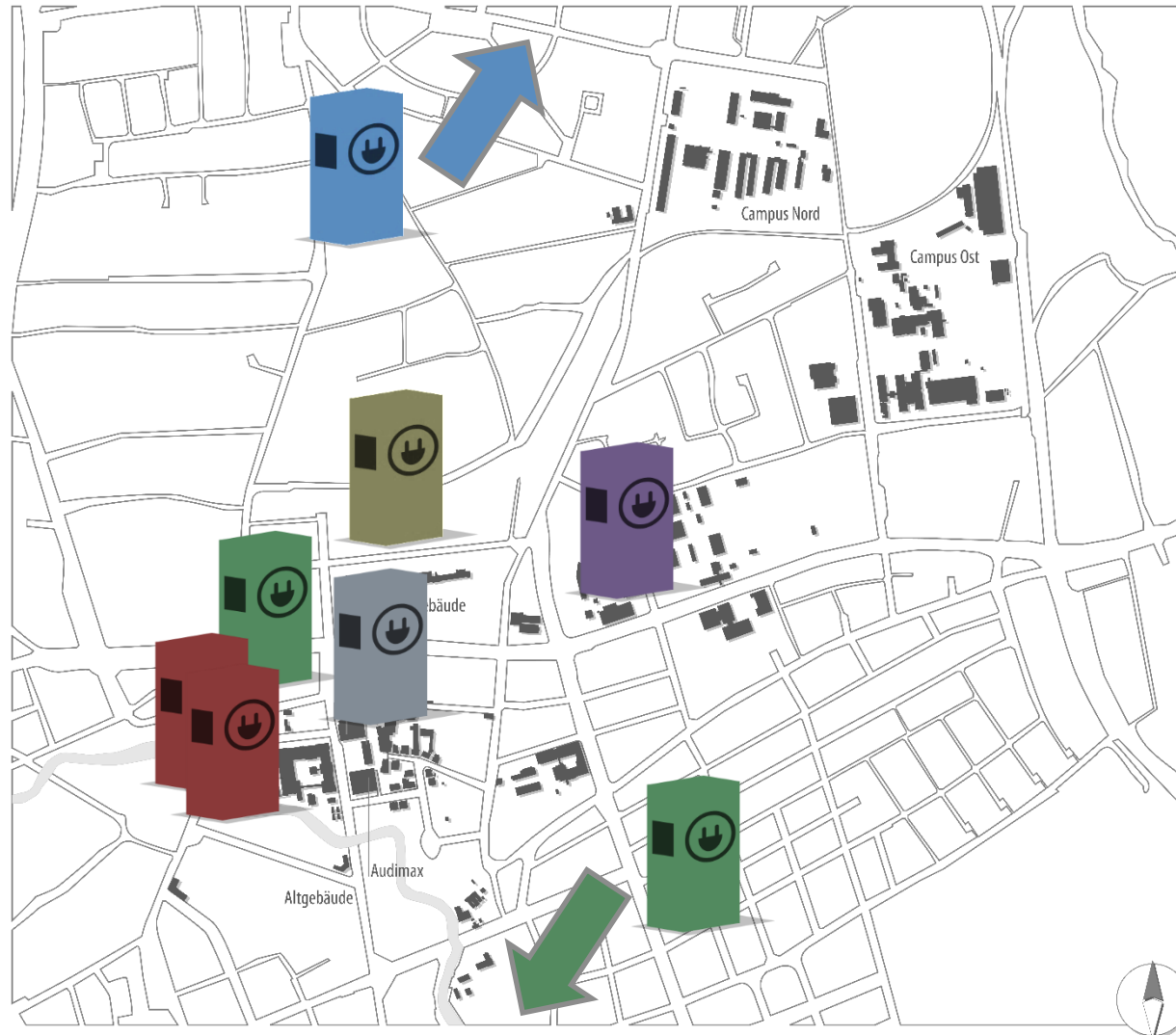
Inhalte:

- Forschungsbegleitende Netzintegration von Gleich- und Wechselstrom-Ladesäulen
- Auslegung und Ausbau einer bedarfsgerechten, wirtschaftlichen Ladeinfrastruktur
- Entwicklung intelligenter Ladesteuerungen
- Anwendung und Untersuchung unterschiedlicher Lademodi

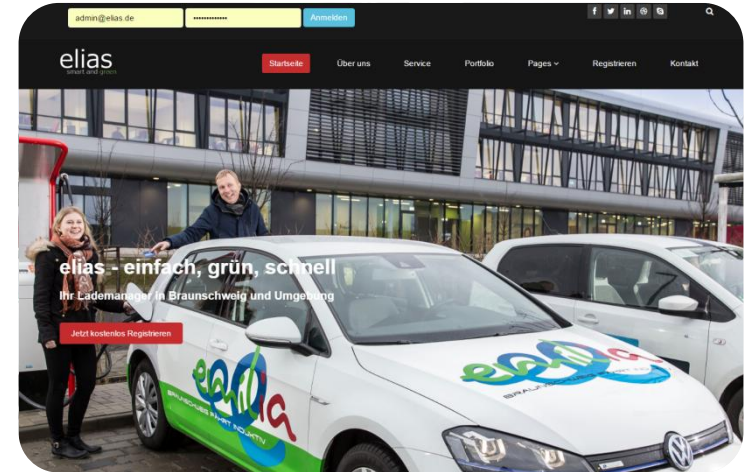
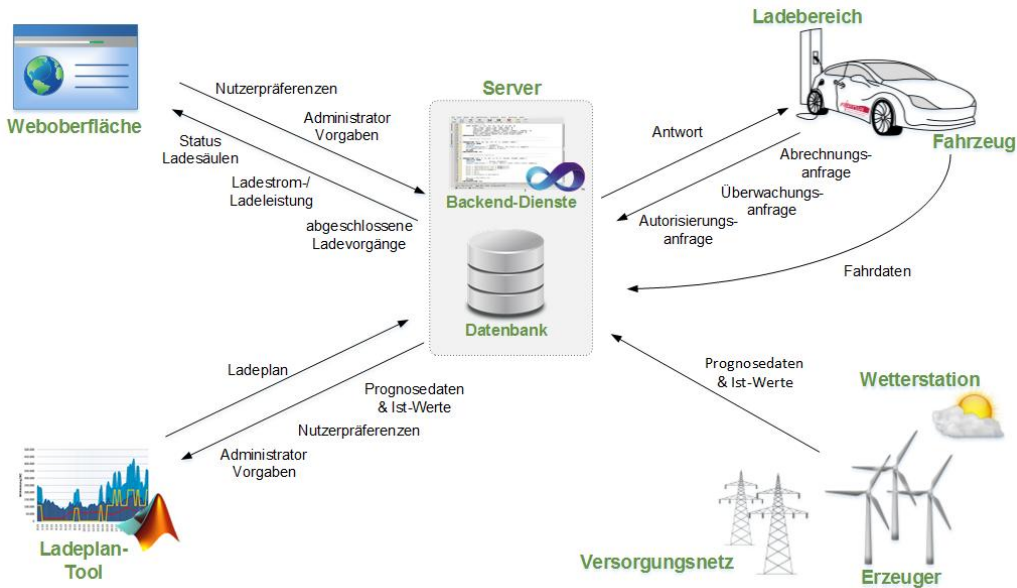


Übersicht Ladeinfrastruktur an der TU BS und Umgebung

-  **NFF**
Multicharger (1 x 22 kW AC, 2 x 22 kW DC)
-  **BS|Energy**
Ladesäule (2 x 22 kW AC)
-  **IWF, IfF LK19**
Ladesäule (2 x 22 kW AC)
Multicharger (1 x 22 kW AC, 1 x 50 kW DC)
-  **iTUBS Mensa**
2 Ladesäulen (4 x 22 kW AC)
-  **iTUBS Wilhelmstraße**
4 Wallboxen (4 x 22 kW AC)
-  **Haus der Wissenschaft**
Multicharger (1 x 22 kW AC, 1 x 22 kW DC)
-  **elenia SN23**
Ladesäule (2 x 22 kW AC)
-  **elenia Oker**
Multicharger (1 x 22 kW AC, 2 x 22 kW DC)
2 Wallboxen (je 22 kW AC)



Ladesystem elias



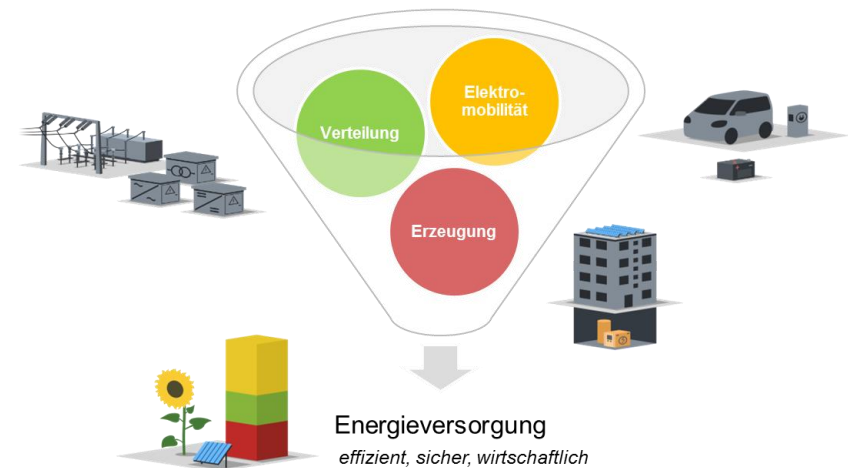
IKT-Anbindung Ladebereich Mühlenpfordthaus

- Integration AC-Ladesäulen **abgeschlossen**
- Integration Multi-Charger **abgeschlossen**



Agenda

- Energieerzeugung
 - Campus-Kraftwerk
- Energieverteilung und Netzstabilität
 - Energieeinsparpotential Flurbeleuchtung
 - Simulationsumgebung Campus-Netz
- Elektromobilität
 - Übersicht Ladeinfrastruktur am Campus
 - Ladesystem elias
- **Workshop elenia-energy-labs**



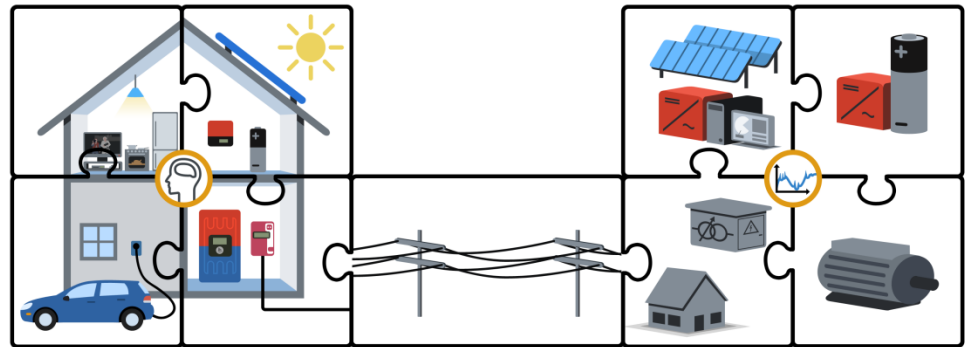
Workshop elenia-energy-labs



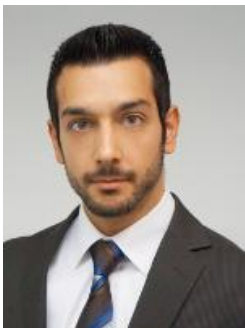
„elenia-energy-labs“

Das Campus-Kraftwerk-Dezentrale Energieversorgung der Zukunft
Stefanie Koch, Lorenz Soleymani (elenia)

Mit der neuen Laborumgebung werden wissenschaftliche Untersuchungen zum Zusammenwirken von verschiedenen dezentralen Erzeugungseinheiten, elektrischen Speichern und Verbrauchern durchgeführt. Der Fokus liegt dabei auf dem Zusammenspiel der Komponenten, ähnlich wie das Zusammenspiel von Instrumenten in einem Orchester. Mit Hilfe der neuen Labore kann das elenia zum Beispiel Auswirkungen eines Smart Building auf die Netzstabilität untersuchen. Die geplanten Laborversuche leisten einen Beitrag zum Wandel des Energieversorgungssystems von zentralen Großkraftwerken hin zu einer erneuerbaren dezentralen Erzeugungsstruktur.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



M.Sc.

Lorenz Soleymani

AG Energietechnologien

Tel. 0531 391-9721

l.soleymani@tu-braunschweig.de

www.tu-braunschweig.de/elenia



Dipl.-Ing.

Stefanie Koch

AG Energiesysteme

Tel. 0531 391-9727

stefanie.koch@tu-braunschweig.de

www.tu-braunschweig.de/elenia

Technische Universität Braunschweig
Institut für Hochspannungstechnik
und Elektrische Energieanlagen