

Hybride, dezentrale Energiespeichersysteme und intelligentes Energie- Management am Beispiel modularer skalierbarer Ladeparks

Das Team im Ladepark-Projekt



M.Sc. Clemens Kersten
Sprecher EMLE



M.Eng. Maik Baumann



M.Eng. Marek Zimmermann



B.Sc. Niklas Thom



Dipl.-Phys. Peter Drews

Das Wissenschaftszentrum **Elektromobilität, Leistungselektronik & dezentrale Energieversorgung (EMLE)**

der Technischen Hochschule Lübeck wurde als Forschungsgruppe Erneuerbare Energien und eMobilität (EEeM) im Juli 2012 von Prof. Dr. Roland Tiedemann an der Technischen Hochschule Lübeck gegründet.

Wir leisten unseren Beitrag zur Energiewende auf der stationären Seite der Elektromobilität, also dem Ausbau der Ladeinfrastruktur mit Hochleistungsschnellladeystemen (Power400) und dem hier vorgestellten modularen und hoch skalierbaren Ladepark-Projekt, in Verbindung mit dezentraler Energieversorgung aus regenerativen Energiequellen und lokalen Energiespeichern.

Dazu erforschen wir nun auch den Einsatz von Wasserstoff als Langzeit-Energiespeicher.

Motivation für das Ladepark-Projekt

- 15 Millionen Elektrofahrzeuge bis 2030 – Ziel der Bundesregierung
- entspricht etwa 33% des aktuellen Fahrzeugbestands
- schneller Ausbau der Ladeinfrastruktur erforderlich
- dezentrale Energiequellen entlasten den Ausbau des Stromnetzes
- flexible und gut skalierbare Ladetechnik erforderlich

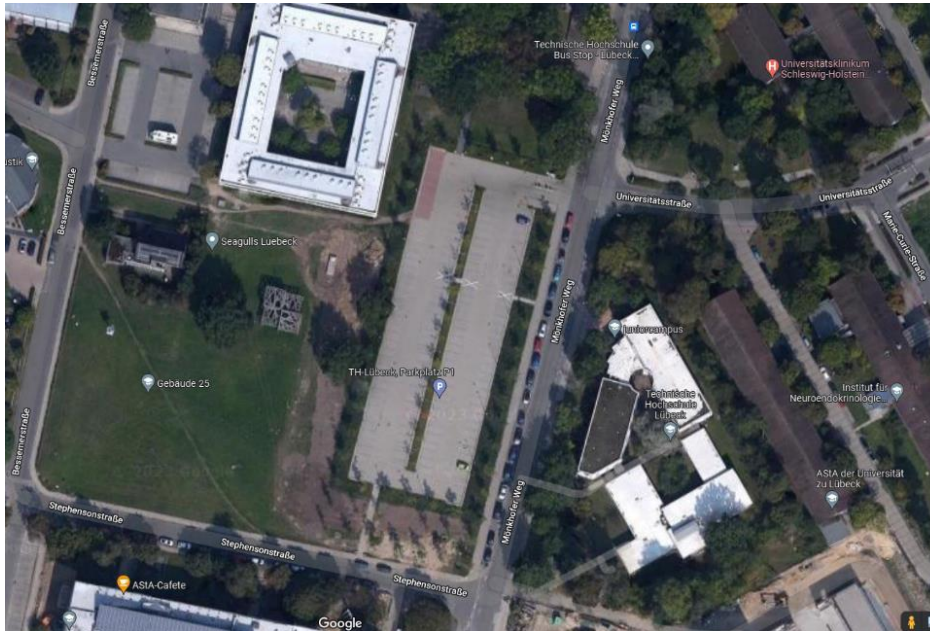
Konzept

- Entwicklung eines Konzepts für Ladeparks beliebiger Größe
- Beispiel: Mitarbeiterparkplatz der Technischen Hochschule Lübeck
- mit dem Einsatz von Photovoltaik auf den Parkplatz-Dächern

Entwicklung

- Konstruktion der 3 Komponententypen
- Verwendung vieler gut verfügbarer Bauteile wie Schaltschränke etc.

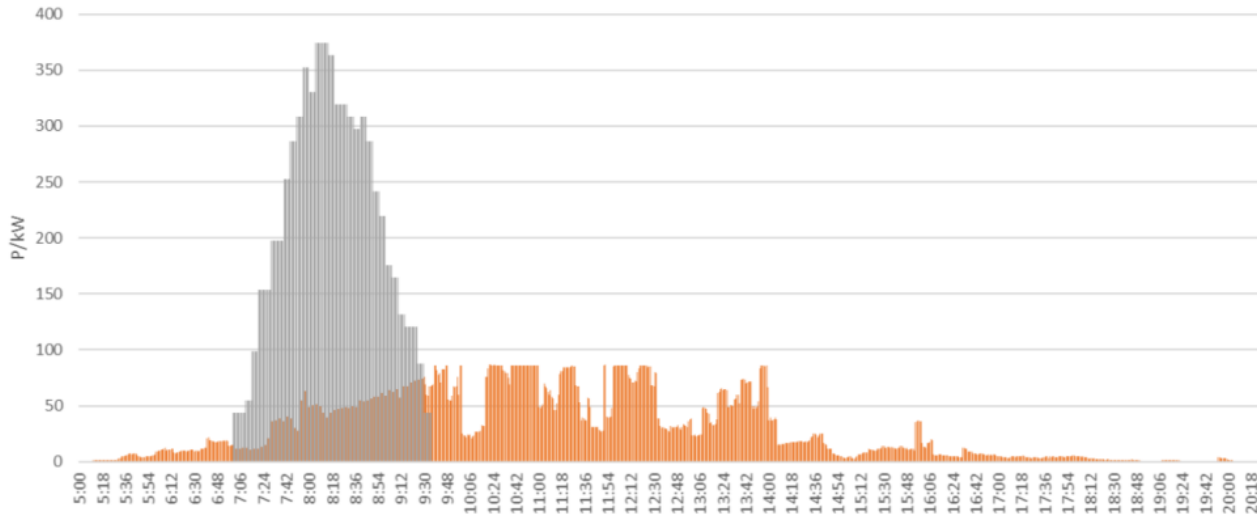
Mitarbeiterparkplatz der Technischen Hochschule Lübeck



- 140 Parkplätze
- 56 Ladepunkte für Elektro-PKW
- 1,2 MW Gesamtleistung
- Solarmodule auf den Dächern der E-Parkplätze mit 1400 m²
- mit 86,7 kWp Leistung

Foto: AeroWest, GeoBasis-DE/BKG, Maxar Technologies (GoogleMaps)

Simulation: die maximal 56 E-Autos erscheinen zufällig verteilt zwischen 7 und 9 Uhr und werden mit der halben maximalen Leistung von 11 kW geladen.
→ das reduziert die maximal erforderliche Leistung von 1,2 MW auf 380 kW.



→ unser System kann auf die maximal verfügbare Leistung konfiguriert werden!
→ somit anpassbar an das vorhandene Netz und die gewünschten Anschlusskosten.

Blue: charging power
Red: PV power

individuell angepasste
Energieverteiler
ermöglichen optimale
Lastverteilung
- und versorgen
maximal 8 Ladepunkte

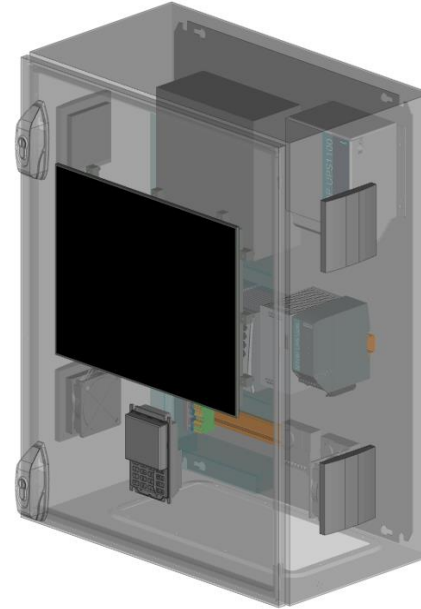
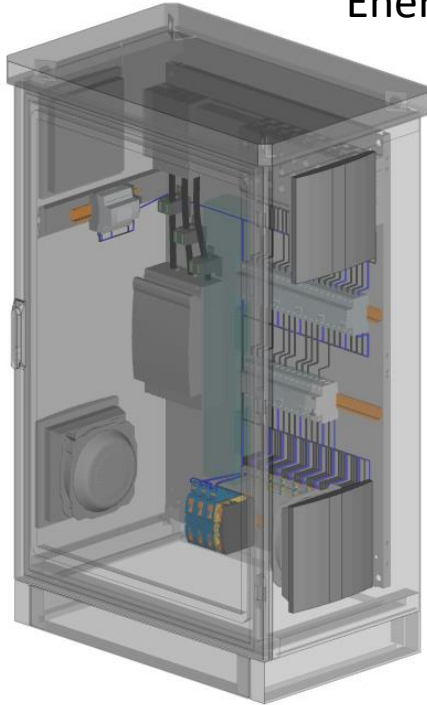


kleine Ladepunkte
ermöglichen
platzsparende
Anordnung auf
dem Parkplatz

ein interaktives Terminal steuert maximal
16 Ladepunkte

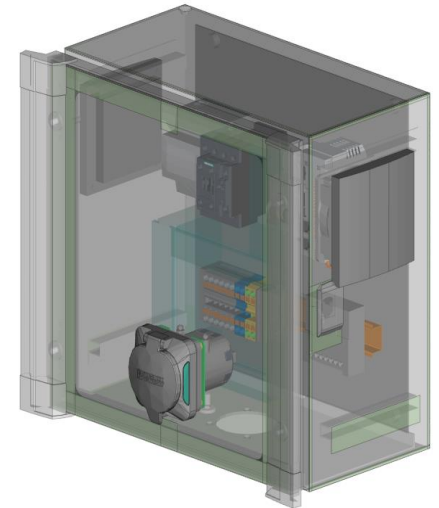
Digitale Zwillinge

Energieverteiler



interaktives Terminal

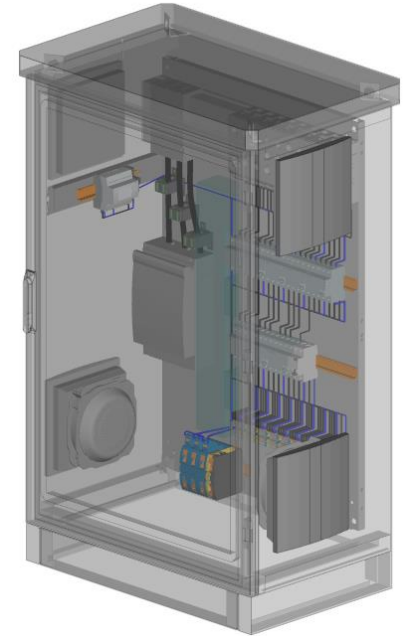
Ladepunkt



Energieverteiler



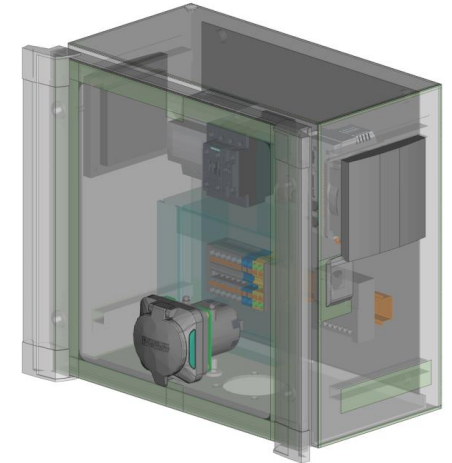
- verbindet jeden Ladepunkt mit dem Netz oder anderen Energiequellen wie Solarmodulen, Windturbinen, Brennstoffzellen oder Generatoren
- maximal acht 22 kW Ladepunkte anschließbar
- Energie Monitoring des gesamten Systems



Ladepunkt

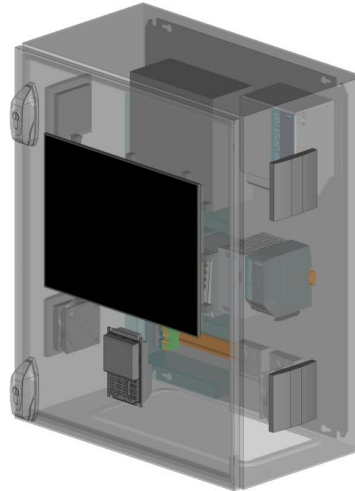
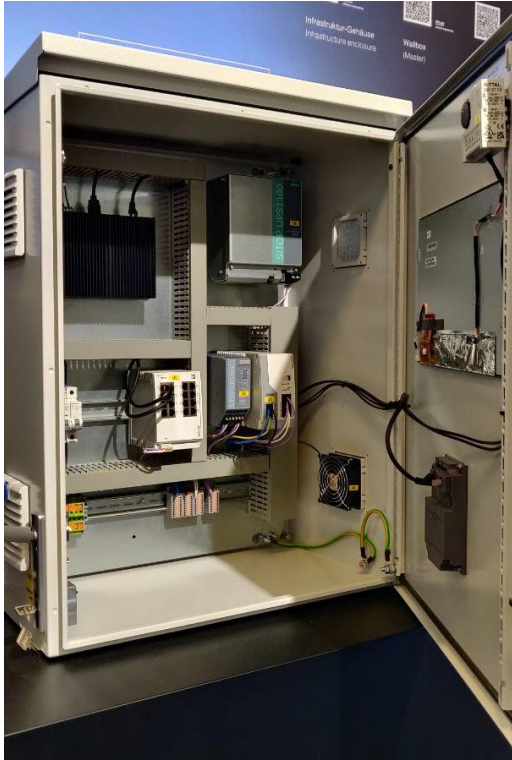


- lädt das E-Auto mit maximal 22 kW
- der Energieverbrauch wird für die Bezahlung gemessen
- und auf einem kleinen Display angezeigt



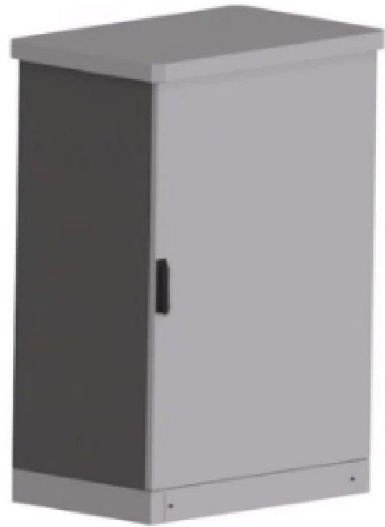
Interaktives Terminal

- kontrolliert die Ladepunkte per 15-Zoll Touchscreen
- Zahlung per Bankkarte – open loop
- oder Provider- oder Firmenkarte – closed loop
- kontaktloses Bezahlterminal
- digitale Quittungen



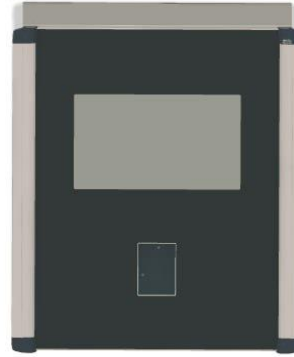
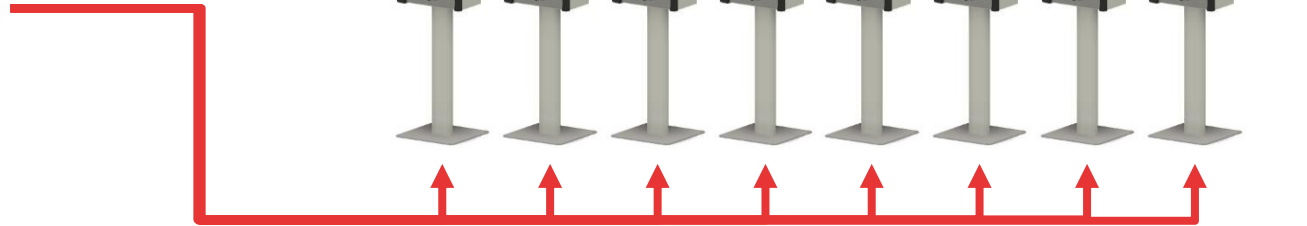
Beispiel

Webkommunikation OCPP

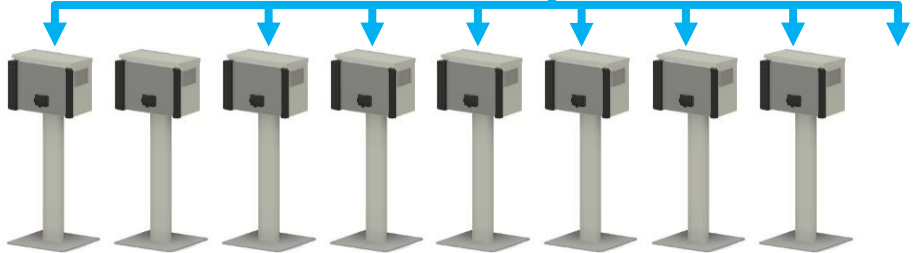


Netz, andere Quellen

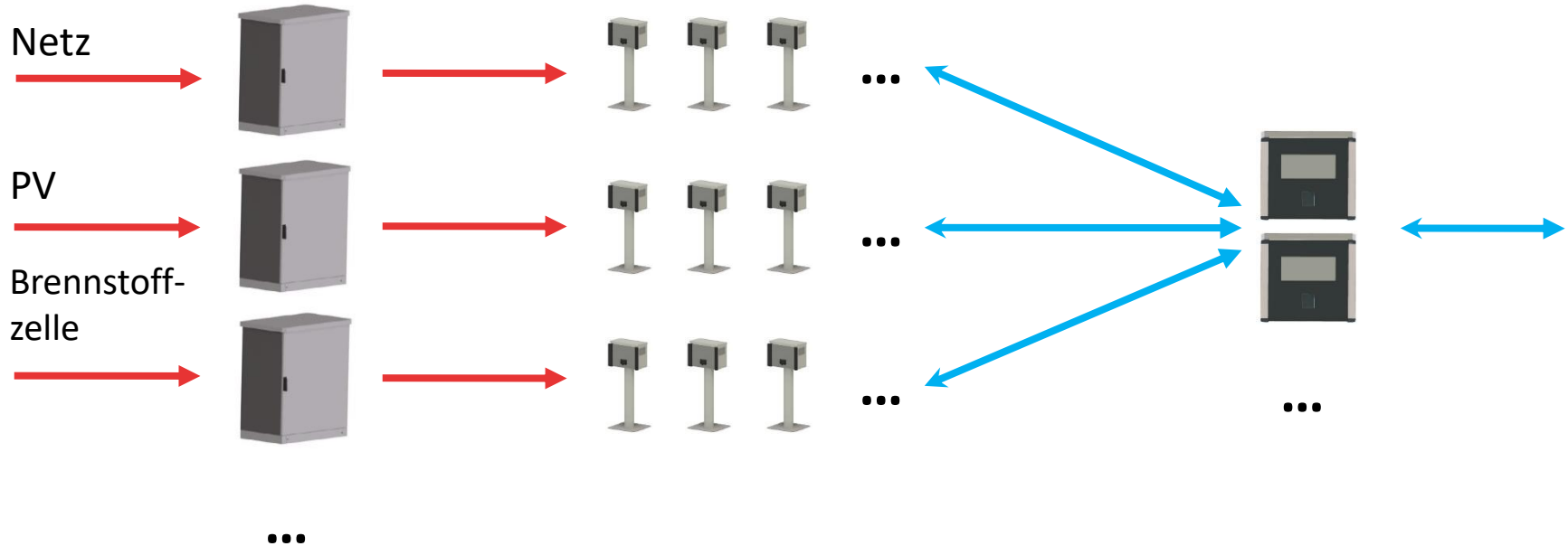
8X 22 kW



Kommunikation



Hoch skalierbarer Systemansatz



Das System ist auch für große Parkplätze ausgelegt



- Ladeleistung pro Ladepunkt 22kW
- Outdoor geeignet nach IP55 – Schutz gegen Staub und Wasserstrahl
- Vandalismusschutz IK08 bis IK10 – 2 kg aus 25 cm / 5 kg aus 40 cm Höhe
- Temperaturbereich -20°C - +40°C inkl. Sonnenbestrahlung und Wind
- Master-Slave Topologie
- Leichte Bedienbarkeit durch den großen 15-Zoll-Bildschirm
- EMS reduziert die erforderliche Netzanschlussleistung
- Kombinierbar mit Generatoren, PV, Brennstoffzellen und Batteriespeichern
- Skalier- und erweiterbar (auch nachträglich - Planungssicherheit)

Nachhaltigkeit

- Das komponentenweise Design erlaubt die spätere Implementierung neuer Ladestandards mit der Wiederverwendung vieler vorhandener Teile
- Die Verwendung industrieller Komponenten ermöglicht einfache Reparatur
- ...und eine kostengünstige und Ressourcen schonende Produktion
- konstruiert und designed für die Energie- und Mobilitätstransformation

- Forschungsergebnisse und andere Innovationen können direkt in existierende Systeme integriert werden
- Entwickelt nach industriellen Standards und Anforderungen
- Kombination mit Generatoren, Brennstoffzellen, PV, Wind Turbinen und Energiespeichern möglich
- Das System ist marktreif und für den Massenmarkt geeignet

- Hannover Messe Industrie 17.-21. April 2023
 - Präsentation des Energieverteilers und der digitalen Zwillinge
- The smarter E Europe (München) 14.-16. Juni 2023
 - Präsentation des gesamten Systems
- Dauerausstellung im Showroom Gera der Firma Rittal
- Mitte 2024 - Aufbau des Prototypen auf einem Parkplatz

- Artikel im Tagungsband des REGWA-Symposiums 2023 – Seiten 16 bis 22:
- https://www.hochschule-stralsund.de/storages/hs-stralsund/IRES/Tagungsband_2023.pdf

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

th-luebeck.de/emle

Clemens.kerssen@th-luebeck.de

+49 451 300-5428

Maik.baumann@th-luebeck.de

+49 451 300-5044

Marek.zimmermann@th-luebeck.de

+49 451 300-5191

Niklas.thom@th-luebeck.de

+49 451 300-5237

Peter.drews@th-luebeck.de

+49 175 1999 300

