

Lade deine E-Bike-Batterie mit Sonnenenergie!

Optimierung des Betriebs einer autonomen E-Bike Ladestation

Ausgangslage & Projektziele

Das Institut für elektrische Energietechnik der FHNW nahm im August 2019 eine autonome E-Bike-Ladestation in Betrieb. Ziel des Projektes ist es, die Ladestation mit einem Kommunikationsmodul zu erweitern und das Steuerprogramm der Ladestation in folgenden Punkten zu optimieren:

1. Implementierung einer präziseren Abschätzung des Ladezustandes der internen Speicherbatterie.
2. Verbesserte Prognose der benötigten Energie zum Laden der E-Bike-Batterien und dem Betrieb der E-Bike-Ladestation.

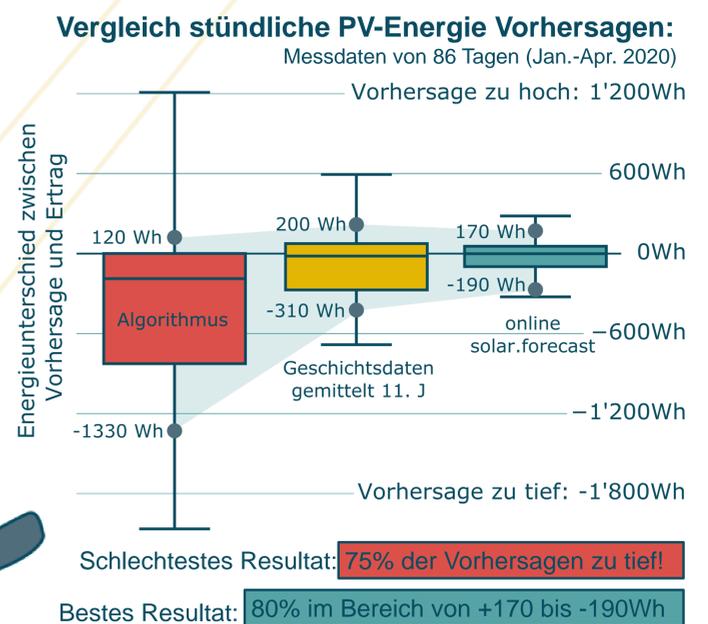
Implementierung Kommunikationsmodul

Das Kommunikationsmodul der Ladestation besteht aus einem Mobilfunkmodem und einer Synchronisationssoftware. Folgende Funktionen wurden implementiert und erfolgreich getestet:

- ✓ Fernauslesung der Messdaten
- ✓ Aktualisierung der Steuersoftware aus der Ferne
- ✓ Abrufen von PV-Produktionsdaten aus dem Internet

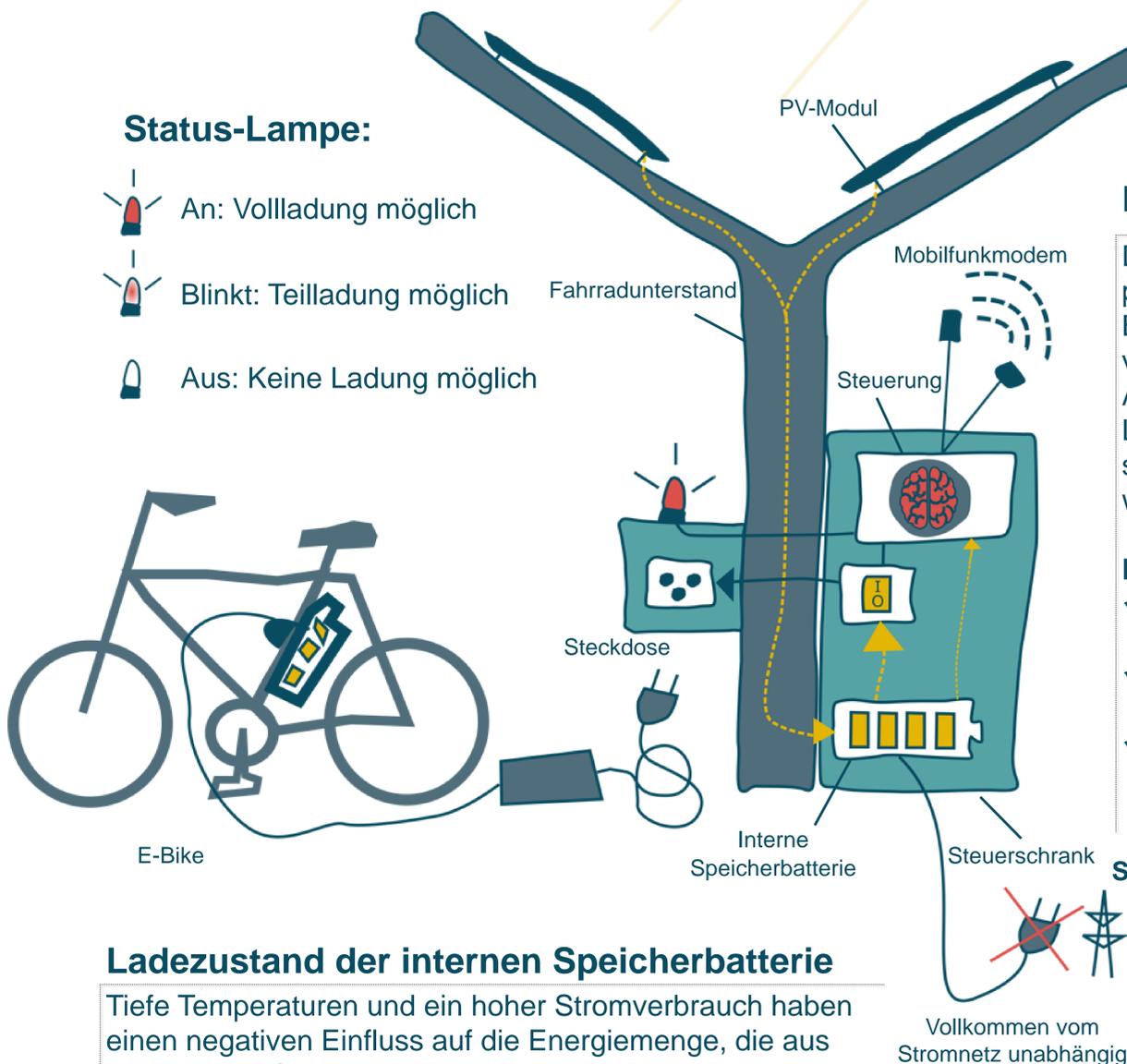
Vorhersage PV-Energie

Das Steuerprogramm der Ladestation verfügt über einen Algorithmus, der die Stromproduktion der PV-Module vorhersagt. Die vorhergesagte Stromproduktion der bestehenden und die der neu implementierten Vorhersagemethoden wurden mit dem tatsächlich produzierten Strom verglichen. Das Resultat zeigt auf, dass die neu implementierten Vorhersagen, die auf Geschichtsdaten oder Online-Wettervorhersagen beruhen, deutlich genauer sind:



Status-Lampe:

- An: Vollladung möglich
- Blinkt: Teilladung möglich
- Aus: Keine Ladung möglich



Ladezustand der internen Speicherbatterie

Tiefe Temperaturen und ein hoher Stromverbrauch haben einen negativen Einfluss auf die Energiemenge, die aus der internen Speicherbatterie entladen werden kann. Das verbesserte Steuerprogramm berücksichtigt nun die Temperatur- und Entladestromwerte der Messsensoren und schätzt die in der Batterie gespeicherte Energie dementsprechend ab.

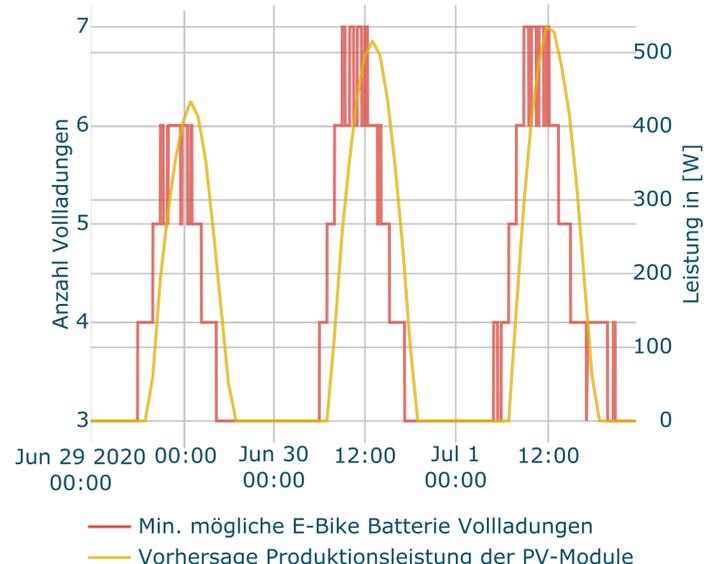
Resultat der Projektarbeit

Das Resultat der Projektarbeit ist ein Steuerprogramm, das abschätzt, für wie viele E-Bike-Batterie Vollladungen die verfügbare und vorhergesagte Energie ausreichen wird. Diese Abschätzung ermöglicht es, dem Nutzer der E-Bike-Ladestation, mit einer Status-Lampe zuverlässig zu signalisieren, ob eine E-Bike-Batterie vollgeladen werden kann.

Die Abschätzung beruht auf:

- ✓ Einer verbesserten PV-Energievorhersage, welche Geschichts- und Onlinedaten berücksichtigt.
- ✓ Einer optimierten Abschätzung des Ladezustandes der internen Speicherbatterie.
- ✓ Einer anhand von Messdaten verbesserten Annahme, wie viel Energie für eine E-Bike-Batterie Vollladung aufgewendet werden muss.

Simulationsresultat der optimierten Steuersoftware:



Studiengang / Semester: Energie- und Umwelttechnik FS20

Diplomand: David Zwygart

Auftraggeber: FHNW, Institut für el. Energietechnik, T. Tarnowski

Experte: Markus Iseli, Dr. Dipl. Ing. ETH.

Dozent: Prof. Dr. Nicola Schulz, nicola.schulz@fhnw.ch