

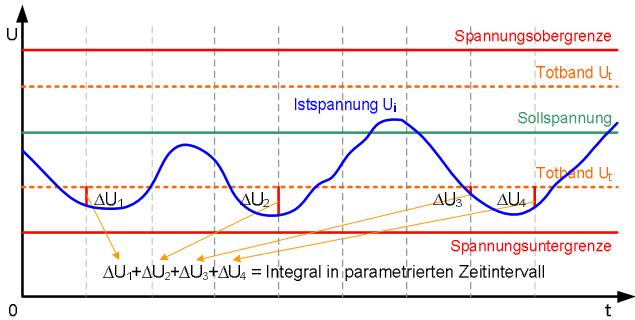
Ziel von empora ist es, ein System für die Steuerung der Ladevorgänge zu konzipieren, das sowohl die Versorgung der Elektromobilität mit Strom aus erneuerbaren Energien als auch die Gewährleistung der Netzstabilität sicherstellt. Dabei müssen die Anforderungen sowohl den Kunden, der Energielieferanten und des Netzbetriebs berücksichtigt werden.

Elektromobilität mit einer ausgeprägten Gleichzeitigkeit von Ladevorgängen stellt neben der Integration dezentraler Erzeugungsanlagen die größte Herausforderung für den zukünftigen Verteilernetzbetrieb dar. Jedoch bietet die Ausprägung als flexible Last bzw. Speicher durch die Verschiebbarkeit bzw. Regelbarkeit der Ladung auch große Chancen. Für diese Arbeit wird der Fall von Parkhäusern mit einer Vielzahl an Ladesäulen betrachtet. Durch den aggregierten Gesamtbedarf sind diese Parkhäuser in der Mittelspannung angeschlossen.

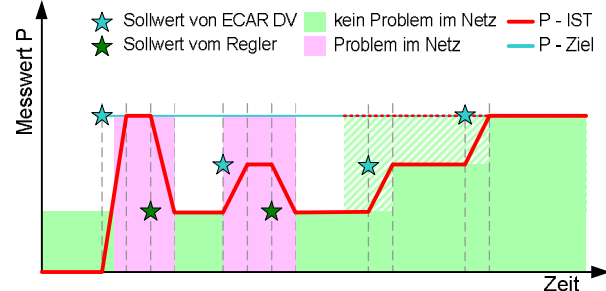
Das System zur Sicherstellung der Netzstabilität in der Mittelspannung wird als ein, auf ein SCADA System aufbauendes Expertensystem (ANOP), realisiert, welches das Netz überwacht und Befehle an Stufentransformatoren sowie P/Q-Vorgaben an Generatoren/Batterien senden kann. Der Aggregator ECAR DV verwaltet die Ladestationen und sendet die, von DEMS entsprechend der Verfügbarkeit von erneuerbarer Energie optimierten, Steuersignale an die Ladestationen. Die Kopplung zwischen den beiden Systemen ist durch einen Datenaustausch der P/Q Soll-/Istwerte an den aggregierten Ladestationen realisiert. Der e-Mobility-Provider sendet die Istwerte der Ladeleistungen pro Knoten welche im Bedarfsfall vom Verteilnetzbetreiber angepasst werden.

Das Expertensystem arbeitet im Closed-Loop-Betrieb und stellt durch Beeinflussung der Betriebsmittel sicher, dass das Spannungsband eingehalten wird.

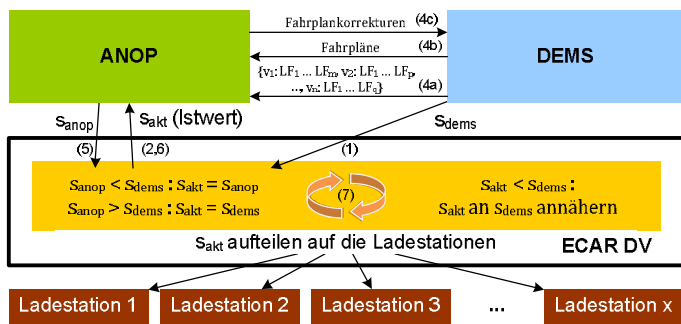
Berechnung des Integrals der Spannungsabweichungen ΔU_i



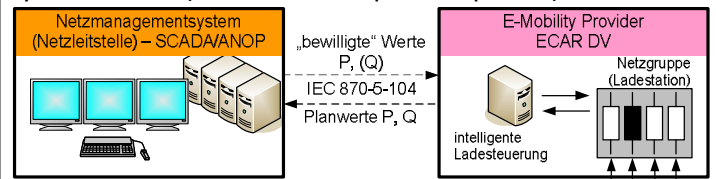
Zielvorgaben von ECAR DV mit Beschränkungen durch SCADA/ANOP



Zusammenhang SCADA/ANOP mit DEMS & ECAR DV

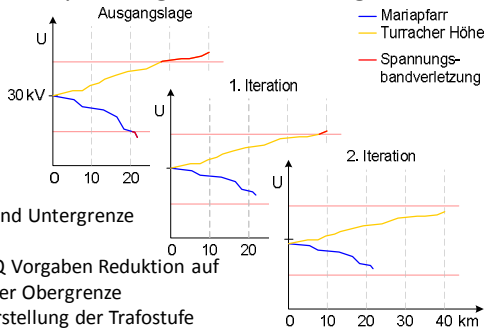


Systemaufbau (Proof-of-Concept in empora 2)



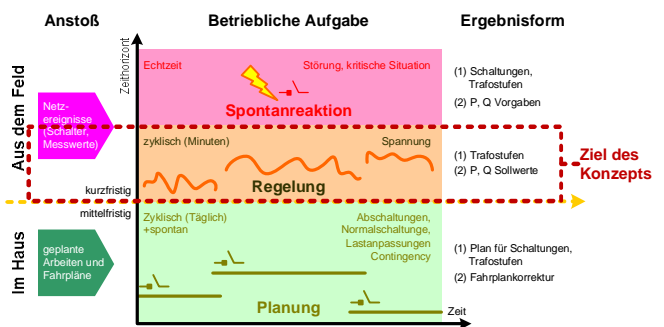
Im Nachfolgeprojekt empora 2 wird des Konzept mittels konzentrierte e-Mobilität (z.B. Parkhaus) einer Proof-of-Concept-Implementierung evaluiert. Von dem rechts skizzierten Systemaufbau werden alle Schritte bis auf 4. realisiert. Über eine Schnittstelle werden die geplanten P/Q Werte von ECAR DV an ANOP übermittelt. Im SCADA werden diese auf ihre Durchführbarkeit hin überprüft. An ECAR DV werden dann die ursprünglichen oder im Bedarfsfall reduzierten Werte zurück gegeben.

Iterative Lösung der Spannungsbandverletzung



Ausgangslage: Ober- und Untergrenze verletzt
 1. Iteration: durch P/Q Vorgaben Reduktion auf kleine Verletzung der Obergrenze
 2. Iteration: durch Verstellung der Trafostufe Auflösung der Verletzung

Betriebsaufgaben eines Verteilnetzbetreibers



In empora 2 werden die in empora 1 entwickelten Konzepte prototypisch umgesetzt und evaluiert. Neben der isolierten Betrachtung des Lösungsalgorithmus ist auch eine Arbeitspaket übergreifende Evaluierung mit den Mobilitätsbetrachtungen des AIT sowie ECAR DV geplant. Dazu wird beim Skigebiet auf der Turracher Höhe ein Parkhaus modelliert, in dem die Fahrzeuge nach der Bergfahrt aufgeladen werden. ECAR DV aggregiert die einzelnen Ladesäulen und errechnet einen optimalen Ladefahrplan. ANOP überwacht das Netz und ergreift automatisch die notwendigen Maßnahmen um die Netzqualität in der Mittelspannung bei stark konzentrierter e-Mobilität sicher zu stellen.

