



Science Brunch, 29.04.2019, Wien

Dr. Alfred Einfalt

Siemens AG Österreich



1

Motivation

2

Projekthinhalt und Ziele

3

Anforderungsanalyse mit Fokus auf Elektromobilität

4

Zusammenfassung und Ausblick

1

Motivation

2

Projekthinhalt und Ziele

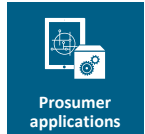
3

Anforderungsanalyse mit Fokus auf Elektromobilität

4

Zusammenfassung und Ausblick

Motivation



Private photo-
voltaic power



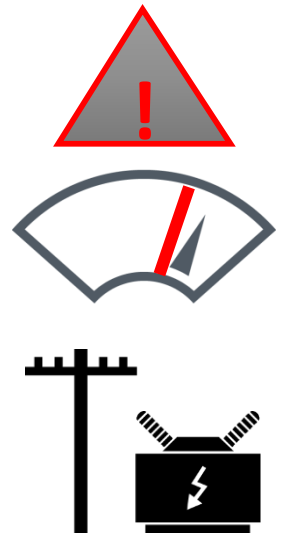
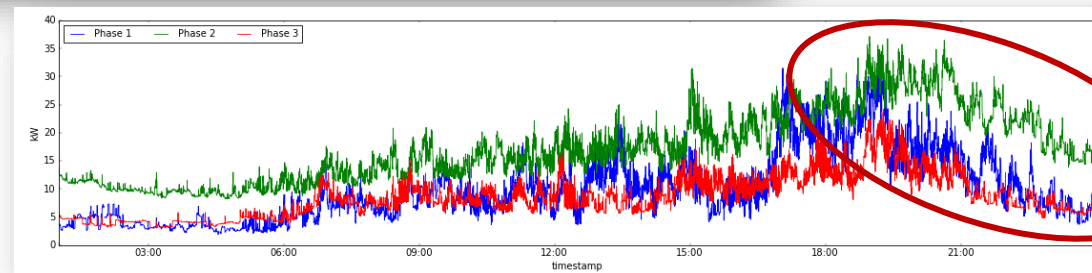
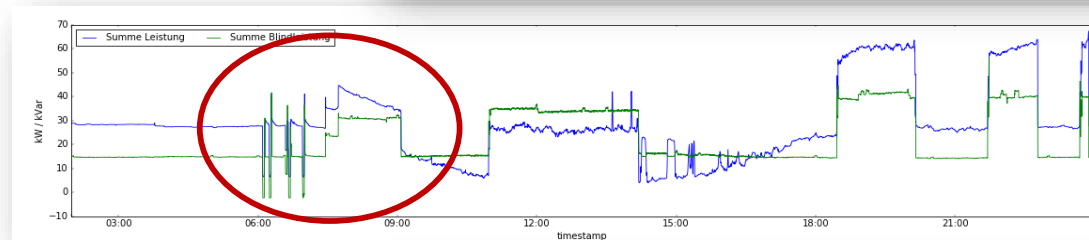
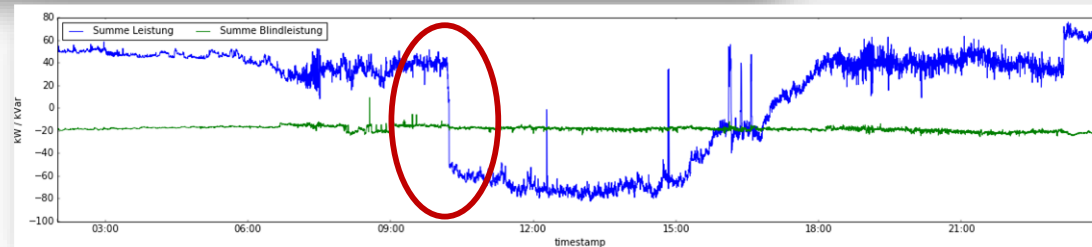
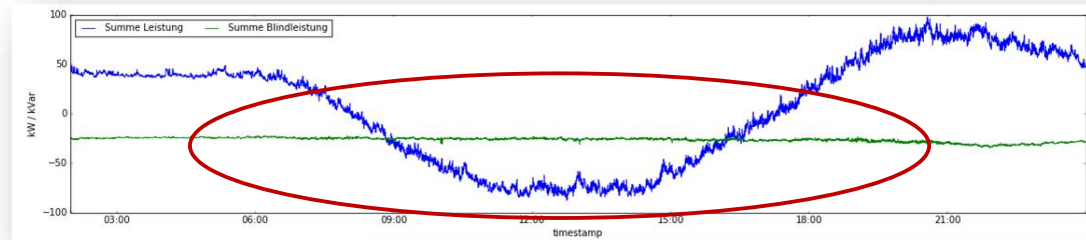
Stationary battery
storage



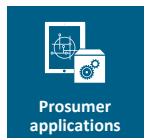
Heat pump



Electric vehicle charging



Motivation



Private photo-voltaic power



Stationary battery storage



Heat pump



Electric vehicle charging

Der Wandel hat begonnen...

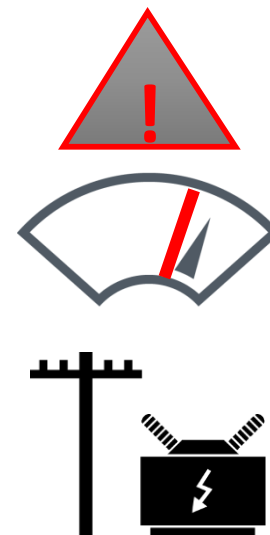
- neue Erzeugung → dezentral, fluktuierend, ...
- neue Lasten → Elektromobilität, DR, ...
- neue Akteure → dezentrale Speicher (el., therm.)

Herausforderungen für VNB

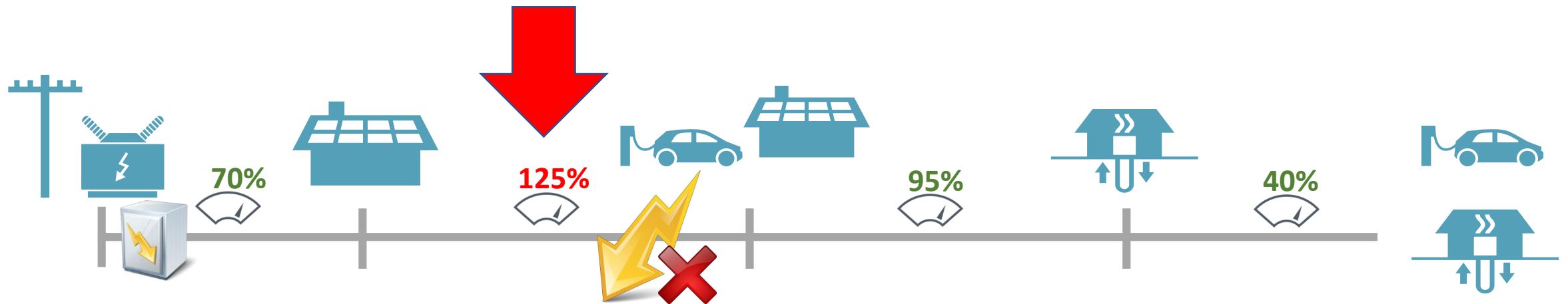
- lokale Spannungs- und Stromprobleme
- bisherigen Regeln zur Netzauslegung verlieren ihre Gültigkeit
- höhere Dynamik in der Netzauslastung
- passive Verbraucher werden zu aktiven, hochdynamischen Prosumern

Gleichzeitig steigt der Druck...

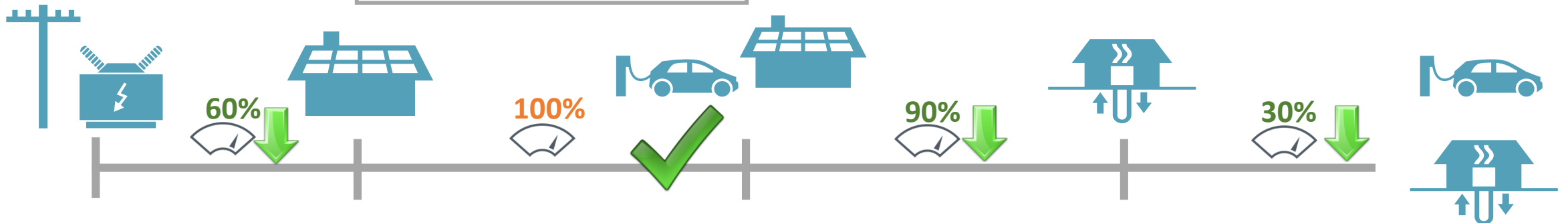
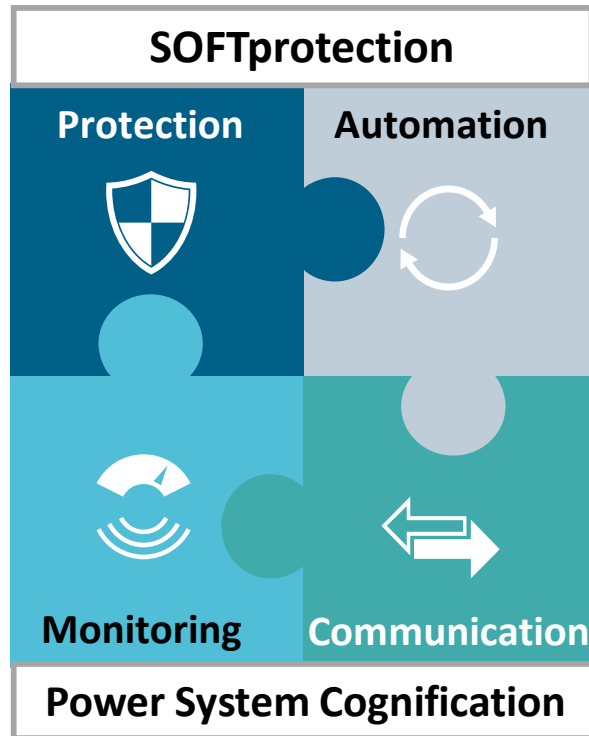
- Verringerung von Reserven → Infrastruktur muss näher an physikalischen Grenzen betrieben werden



„In a nutshell“



„In a nutshell“



1

Motivation

2

Projekthinhalt und Ziele

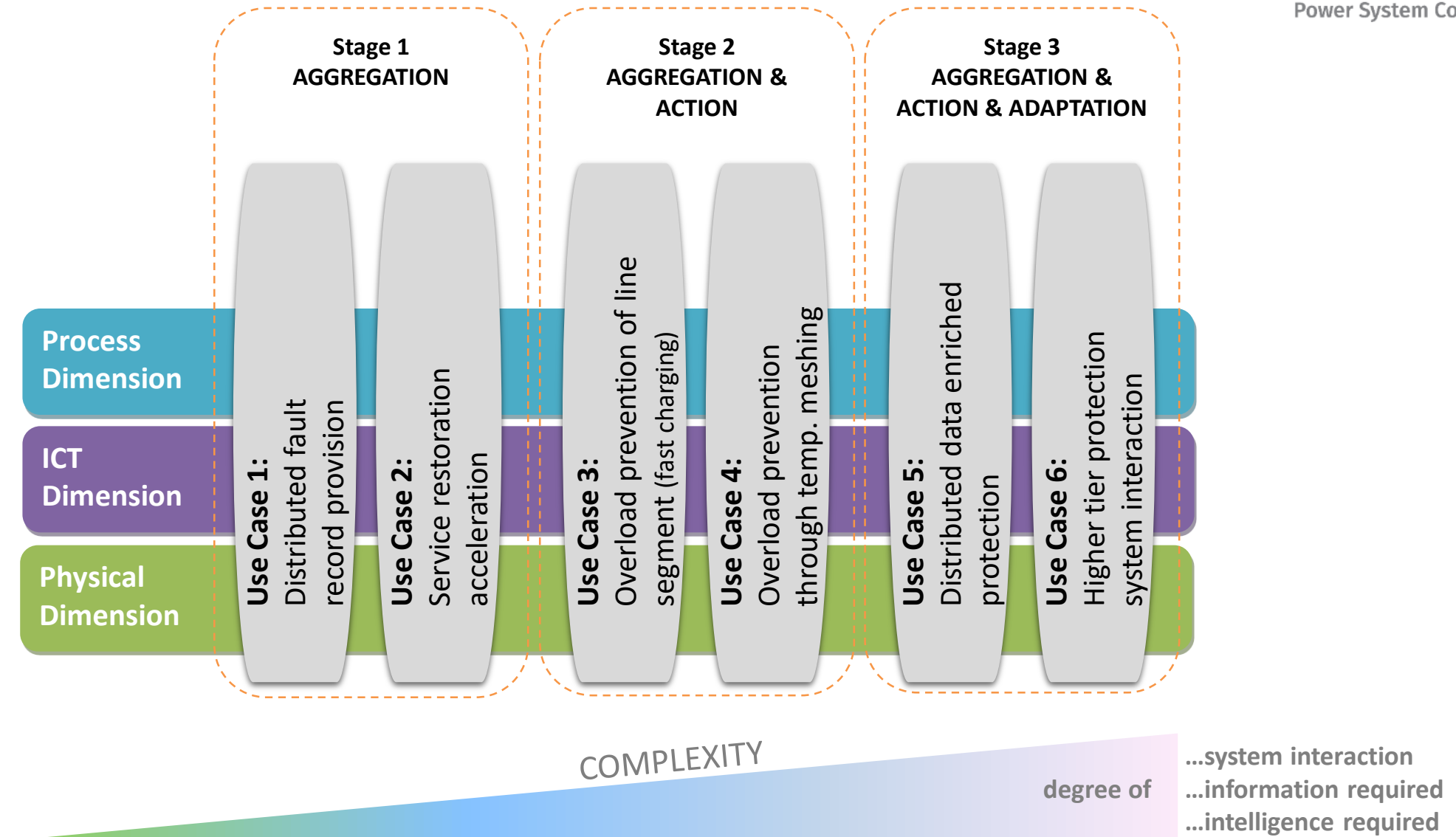
3

Anforderungsanalyse mit Fokus auf Elektromobilität

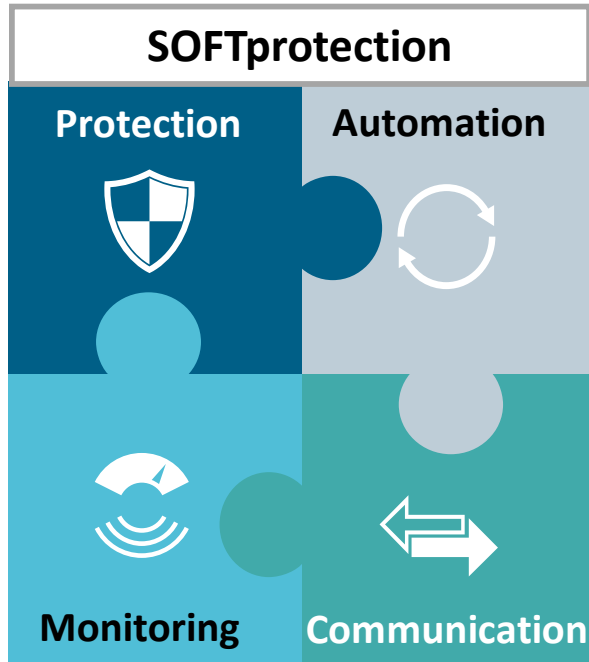
4

Conclusion and Outlook

SOFTprotection



Projekt Ziele



SOFTprotection....

- ✓ ...ist ein autonomes, unterstützendes System.
- ✓ ...ermöglicht den effizienten Betrieb intelligenter Netze.
- ✓ ...optimiert die beschränkten Netzressourcen.
- ✓ ...garantiert die optimale Interaktion von existierenden und zukünftigen Komponenten.

➤ Das bestehende Schutzkonzept behält seine Unabhängigkeit in kritischen Situationen!

Einordnung SOFTprotection

HARDprotection – Auslösung bedeutet Abschaltung	SOFTprotection – keine Unterbrechung der Versorgung (POSYCO Fokus)	
Gesicherte Netzauslegung Für 100% Lastfall, unidirektionaler Lastfluss	Gesicherte Netzauslegung für 100% Lastfall, bidirektionaler Lastfluss	Gesicherte Netzauslegung <100% Lastfall, bidirektionaler Lastfluss → Beispiel: Koordiniertes Laden v. Elektroautos
Im Verteilnetz Priorität auf Personensicherheit und Schutz für Leitung, Transformator, etc. bei Fehlerströmen Auslösekriterium: Überschreitung der Grenzwerte des jeweiligen Betriebsmittels Sicherstellung der Selektivität durch übergeordnete „statische“ Planung der Schutzmethode / Parameter für Schutzgeräte	Grundsätzlich die gleiche Schutztechnik wie bisher verwendbar aber: • Zusätzliche Schutzelemente werden erforderlich • Teilweise erweiterte Auslösekriterien und dynamische Parameteranpassungen von Schutzgeräten SOFTprotection – als Unterstützung (Verbesserung Selektivität, Wiederversorgung)	Ein intelligentes System optimiert die vorhandene Kapazität z.B. durch „verhandeln“ mit Einspeisern / Lasten SOFTprotection – aktives Management der Kapazität Resilienz: Versagt die SOFTprotection oder tritt ein Fehler auf, schützt die HARDprotection Personen und Netzbetriebsmittel.

Laborumgebungen für Realisierung

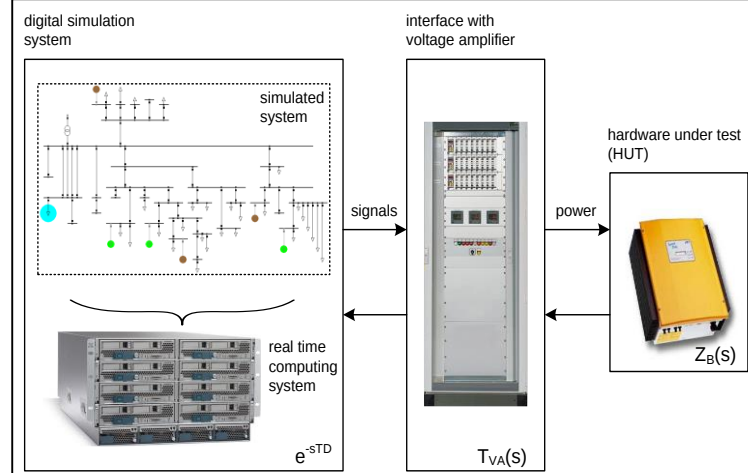
Network Model, Smart Grid and Protection Laboratory

Institute of Electrical Power Systems
at Graz University of Technology, Graz

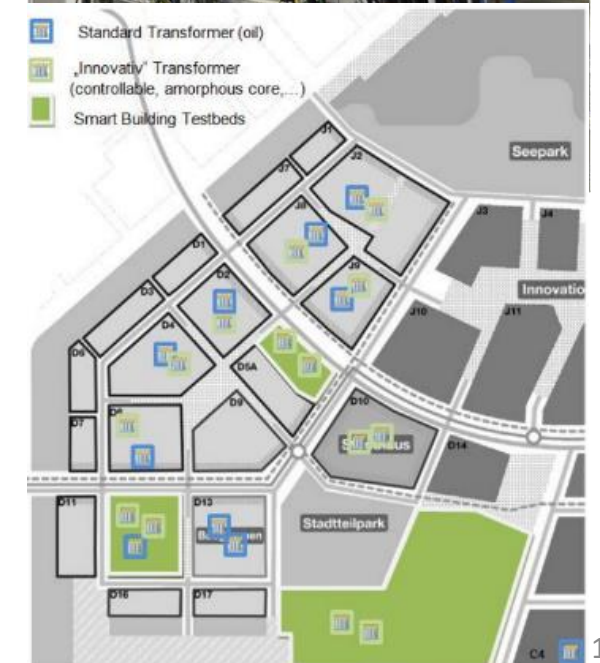


Smart Electricity Systems and Technologies Laboratory (SmartEST)

AIT Austrian Institute of Technology, Vienna



Testbed of Aspern Smart City Research, ASCR, Vienna



1

Motivation

2

Projekthinhalt und Ziele

3

Anforderungsanalyse mit Fokus auf Elektromobilität

4

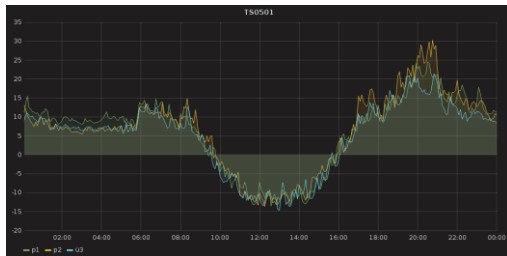
Zusammenfassung und Ausblick

Problemstellung Niederspannung

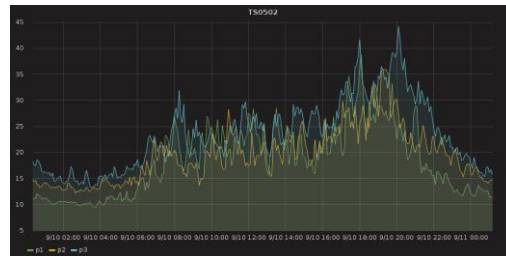
Spannungsproblem



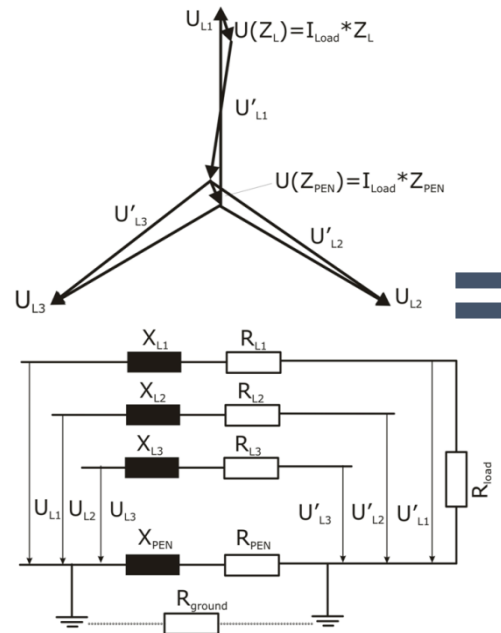
Dezentrale Erzeugung



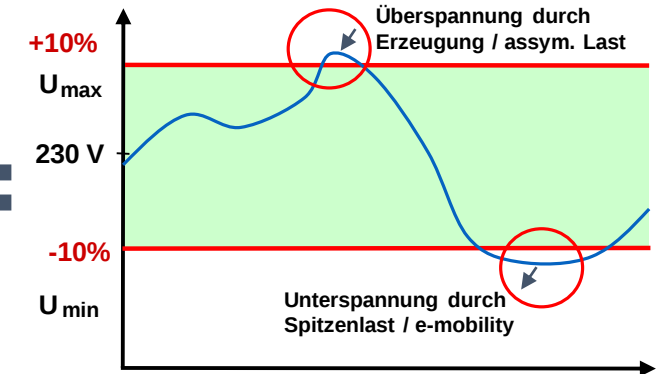
Reales Spitzenlastverhalten



Asymmetrische Netzbelastung



Potenzielle Verletzung der Spannungsbandgrenzen



Spannungsmonitoring und Spannungsbandmanagement wird erforderlich
Vorgegebene Grenzwerte: Nennspannung (230V) +/- 10%

Beispiel: ländliches Niederspannungsnetz

- 28 Haushalte

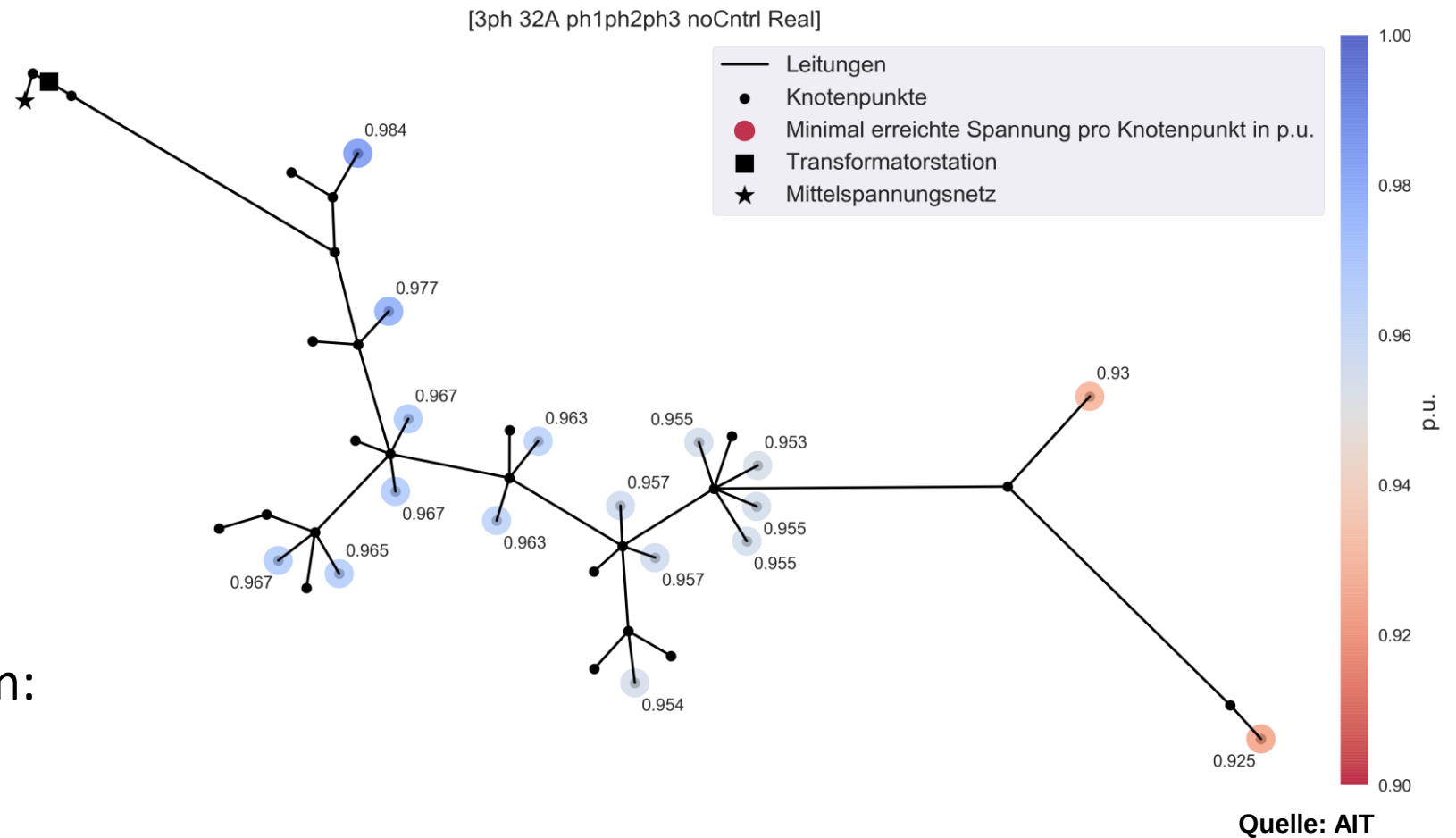
- H0-Profil

- 21 Elektrofahrzeuge

- Flotte aus:
 - eGolf
 - Zoe
 - Leaf
 - Soul
 - i3

- Untersuchter Zeitraum:

- 5 Wochen (Herbst)



Beispiel: ländliches Niederspannungsnetz

- 28 Haushalte

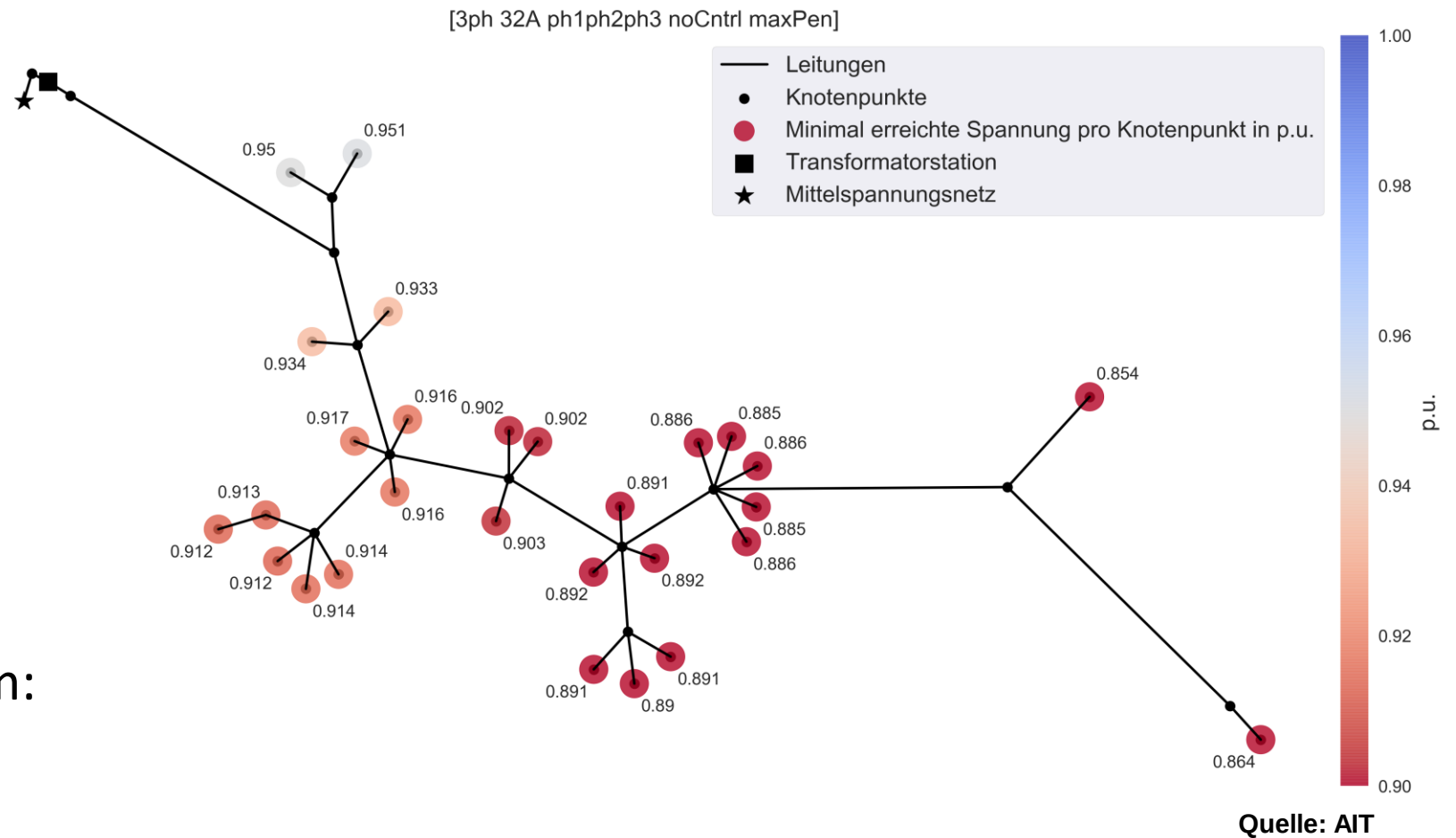
- H0-Profil

- 56 Elektrofahrzeuge

- Flotte aus:
 - eGolf
 - Zoe
 - Leaf
 - Soul
 - i3

- Untersuchter Zeitraum:

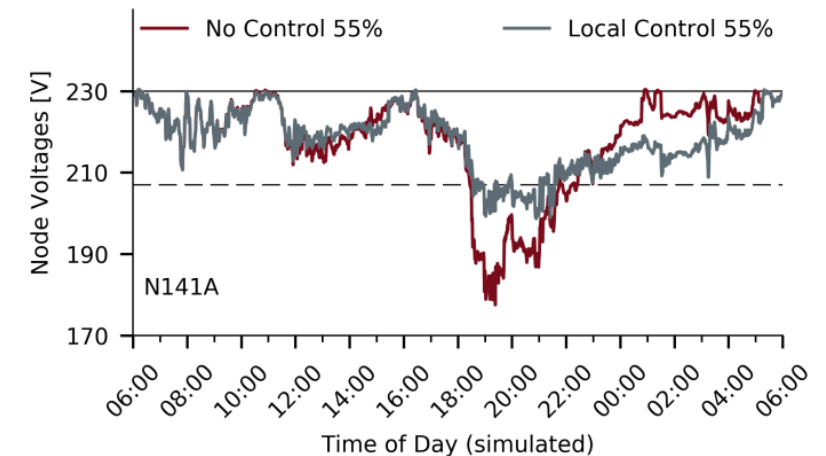
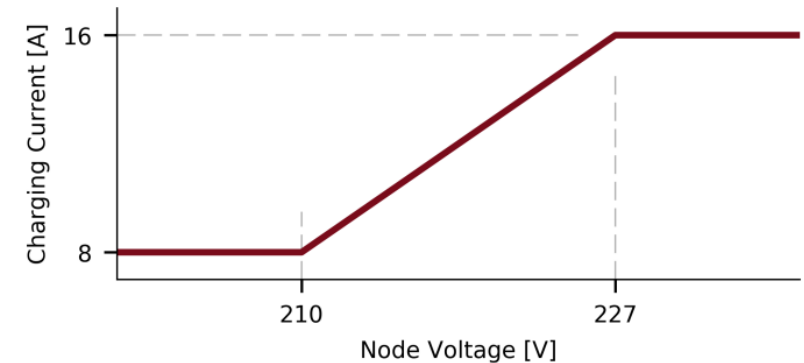
- 5 Wochen (Herbst)



Mögliche Lösung

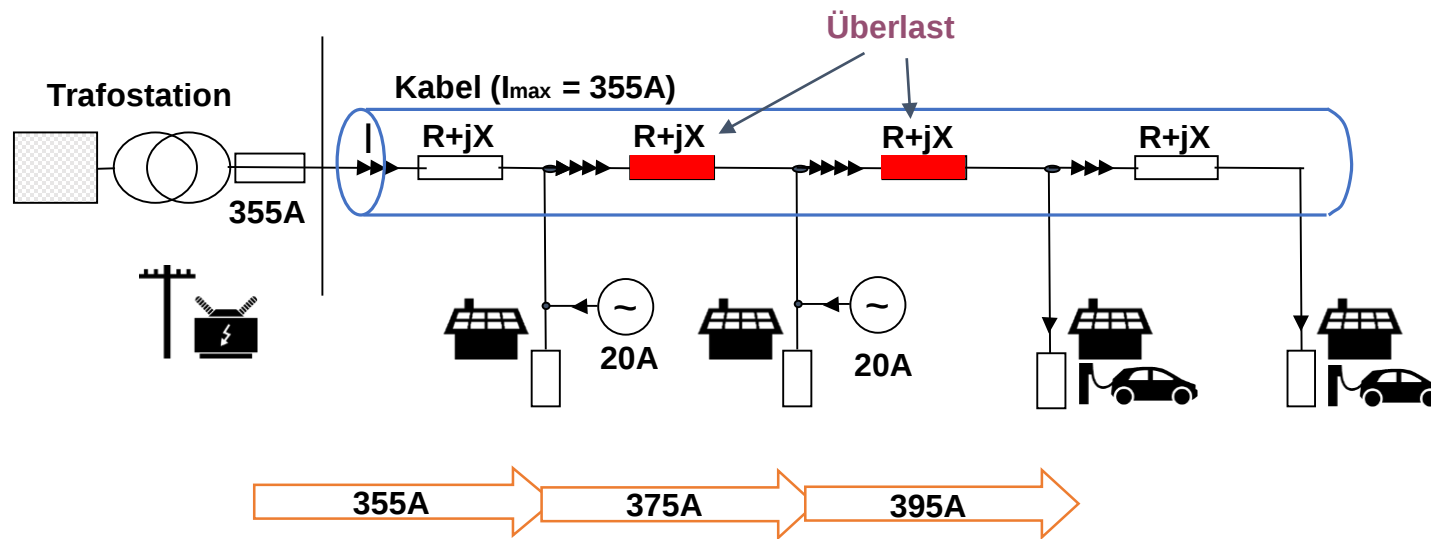
Dezentraler (Lokaler) Algorithmus

- Lernen von Integration von PV-Anlagen
- Ladestrom in Abhängigkeit von lokaler Netzspannung am Anschlusspunkt des EVSE
- Der dezentrale Algorithmus hat im untersuchten Niederspannungsnetz eine größere Verbesserung für die Hosting-Capacity für EVs ergeben
- Dezentraler Algorithmus benachteiligt Teilnehmer/Kunden am hinteren Ende des Netzstranges (niedrigere Spannung daher mehr abgeregelte Leistung)



Problemstellung Niederspannung

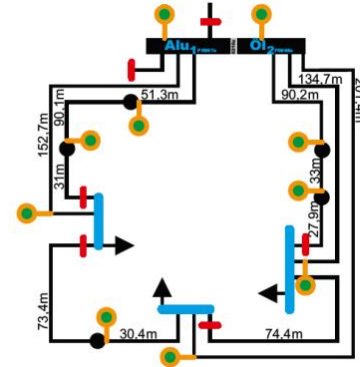
Strom- / Lastfluss- und Schutzproblem



Ein Lastflussmanagement zum Schutz der Netzinfrastruktur wird erforderlich
Grenzwerte: Vorgegeben durch die Belastbarkeit der Kabel

Beispiel: urbanes Niederspannungsnetz

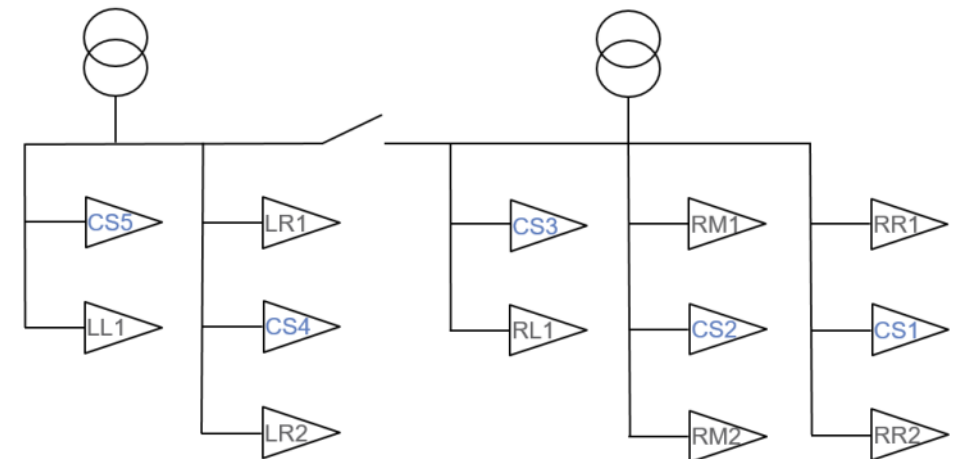
ÜBERBLICK ÜBER DAS SMART-GRID-TESTBED UND
DAS SMART-ICT-TESTBED (DATENZENTRALE)



SMART-GRID-TESTBED

Smarte Hauptkomponenten:

- » 12 Prototypen der „intelligenten Netzstation“
- » 24 Transformatoren unterschiedlichen Typus (auch ein regelbarer Transformator)
- » „Vollausstattung“ mit Grid Monitoring Devices (rund 100 Stk.)
- » 2 Baufelder mit Smart Meter (über 500 Stk.)
- » 5 Netzspeichersysteme (je ca. 100 kW/120 kWh)

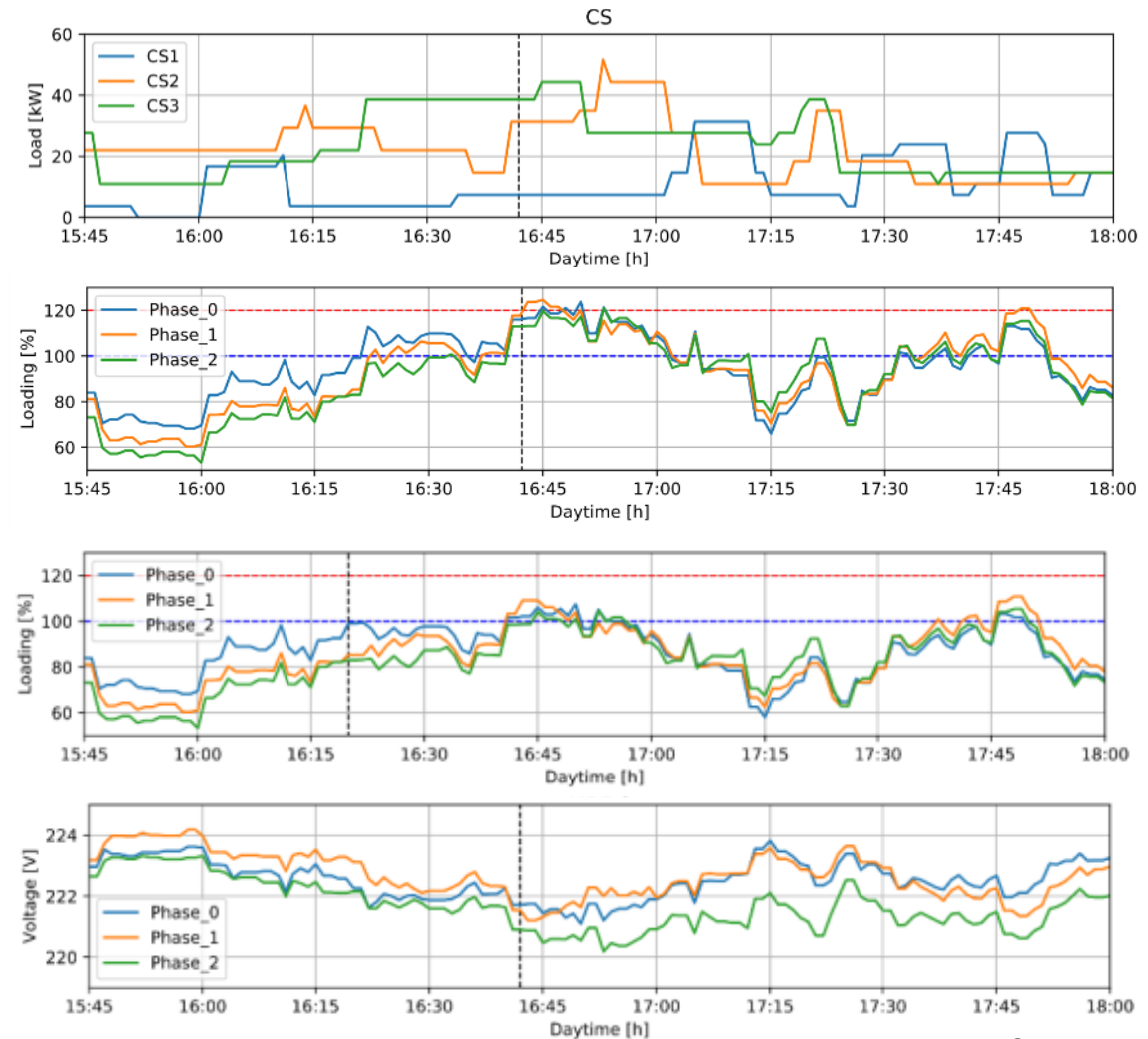


Beispiel: urbanes Niederspannungsnetz

- Sehr hoher Anteil von Ladestellen mit starker Ladetätigkeit angenommen.
- Überlastung des Transformators in ungünstigen Fällen nicht auszuschließen.
- Versorgungssicherheit und Schutz der Betriebsmittel muss sichergestellt sein

Lokale Interaktion von Ladestationen mit intelligenter Transformatorstation

- Keine benachteiligten Teilnehmer/Kunden am hinteren Ende des Netzstranges
- CAPEX vs. OPEX ist entscheidend – einheitliche Lösungen ohne ausreichende Standardisierung schwierig
- Spannungsgeführte Algorithmen in Anlehnung an PV-Integration nicht anwendbar



1

Motivation

2

Projekthinhalt und Ziele

3

Anforderungsanalyse mit Fokus auf Elektromobilität

4

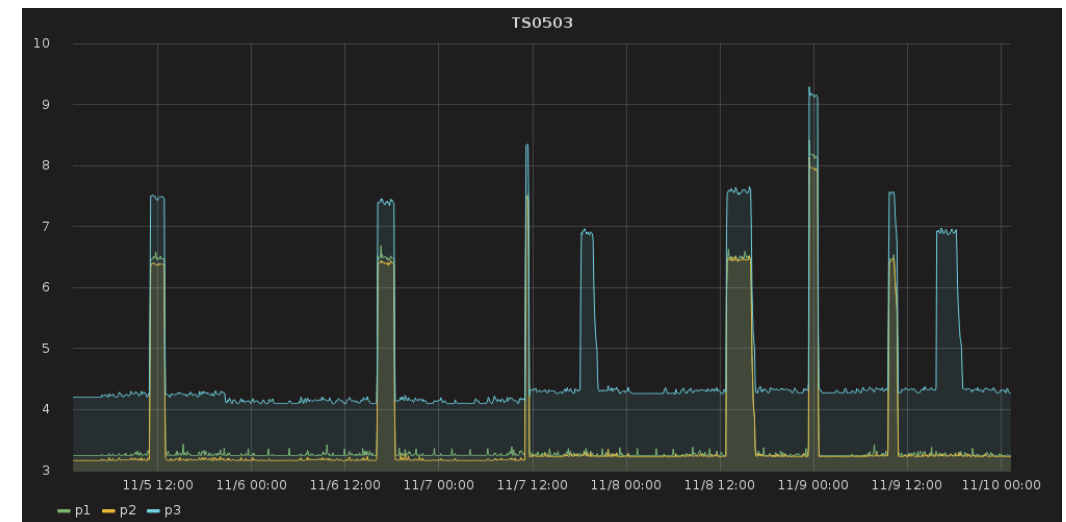
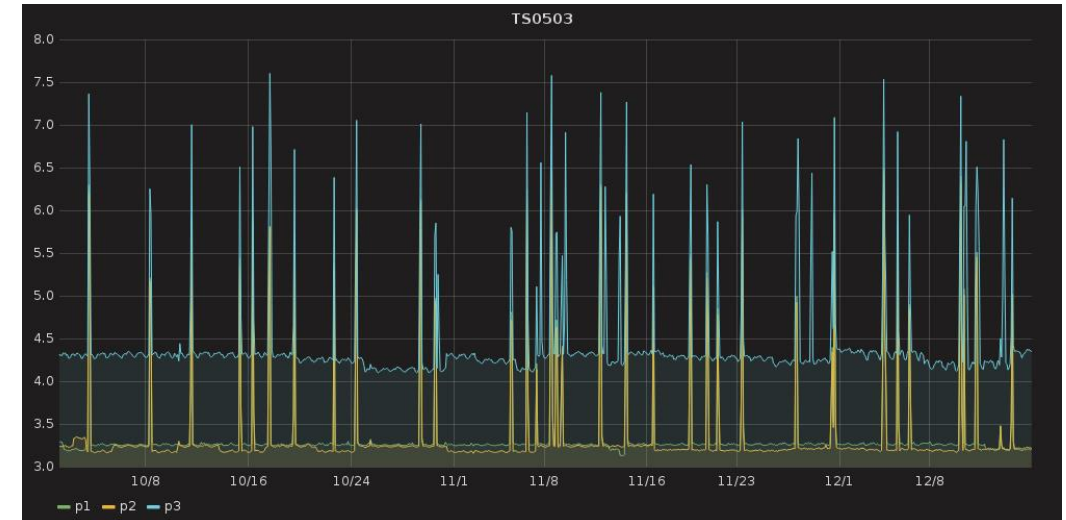
Zusammenfassung und Ausblick

Status quo in Aspern

ÜBERBLICK ÜBER DAS SMART-GRID-TESTBED UND
DAS SMART-ICT-TESTBED (DATENZENTRALE)



Quelle: ASCR



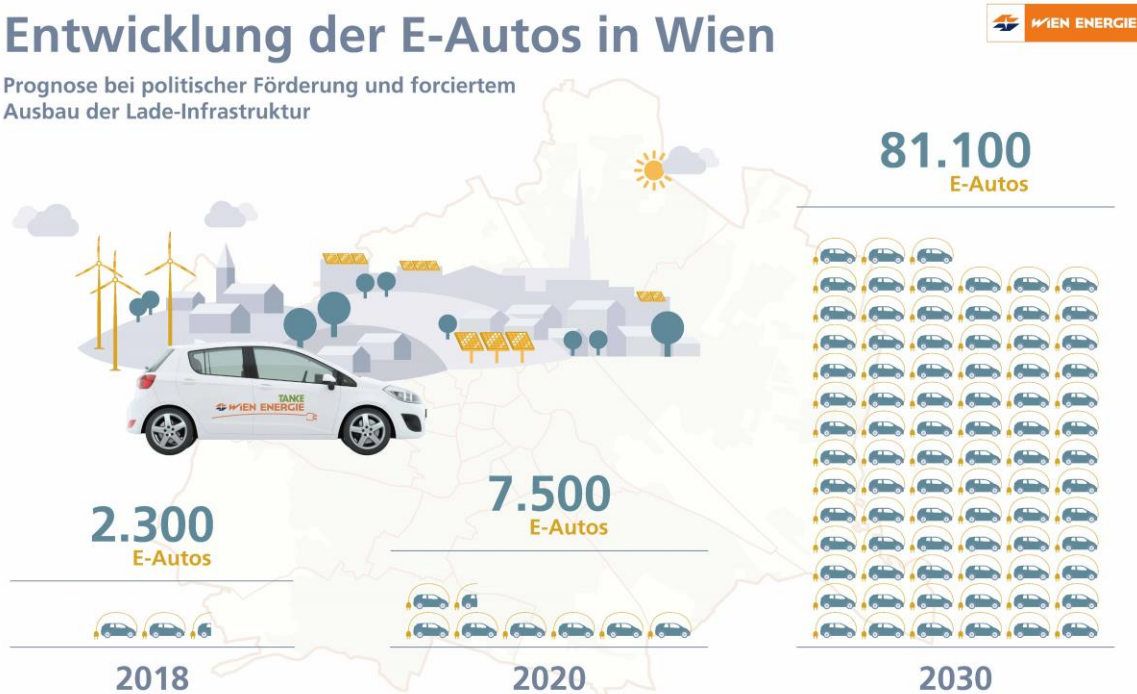
Ausblick für Wien

Anzahl der E-Autos wird zunehmen

Anzahl der Ladestationen wohl auch...

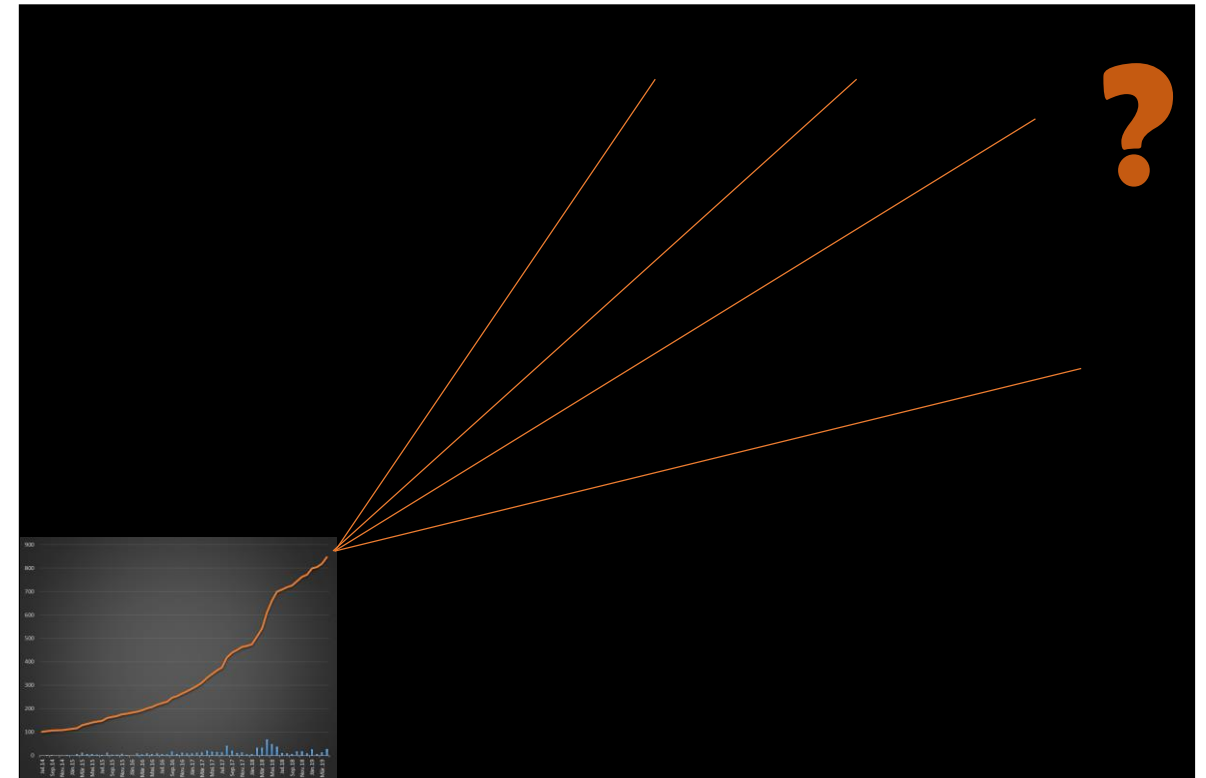
Entwicklung der E-Autos in Wien

Prognose bei politischer Förderung und forciertem Ausbau der Lade-Infrastruktur



Auftraggeber: Wien Energie, Quelle: TU Wien, 2017

APA-AUFTRAGSGRAFIK



Zusammenfassung – Analyse UC3

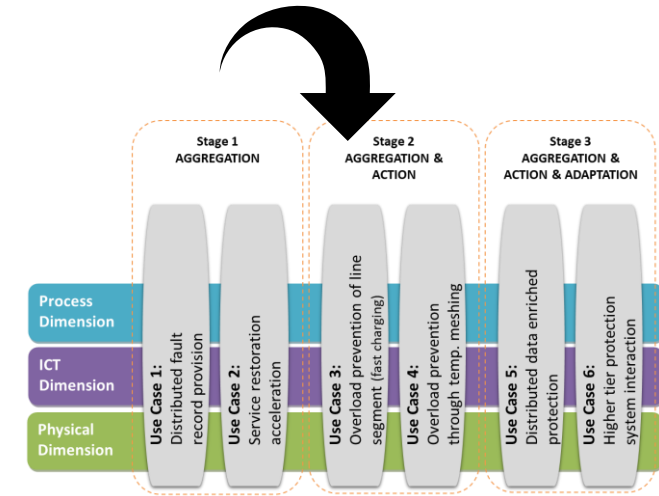
- Elektromobilität verursacht eher in den niedrigen Spannungsebenen Probleme
- Elektromobilität ist kein „Ad-Hoc“ Problem
 - Lösungen können gefunden werden
 - sollten aber zügig gefunden werden, Zeitkonstante für Netzausbau sind ~30Jahre
- Unterscheidung zwischen ländlichen/urbanen Netzen

Ländliche Netze

- Lernen von Integration von PV-Anlagen
- Verbesserung der Hosting-Capacity für EVs durch einfache, dezentrale Algorithmen
- Dezentraler Algorithmus benachteiligt Teilnehmer/Kunden am hinteren Ende des Netzstranges

Urbane Netze

- Lokale Interaktion von Ladestationen mit intelligenter Transformatorstation
- Keine benachteiligten Teilnehmer/Kunden am hinteren Ende des Netzstranges
- CAPEX vs. OPEX ist entscheidend – einheitliche Lösungen ohne ausreichende Standardisierung schwierig





Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Energieforschungsprogramms 2017 durchgeführt

