



Zukünftige Anforderungen an Niederspannungsnetze und deren Lösungsansätze am Beispiel des Projekts PoSyCo

16. Symposium Energieinnovation EnInnov2020, 13.02.2020, TU Graz

Daniel Herbst

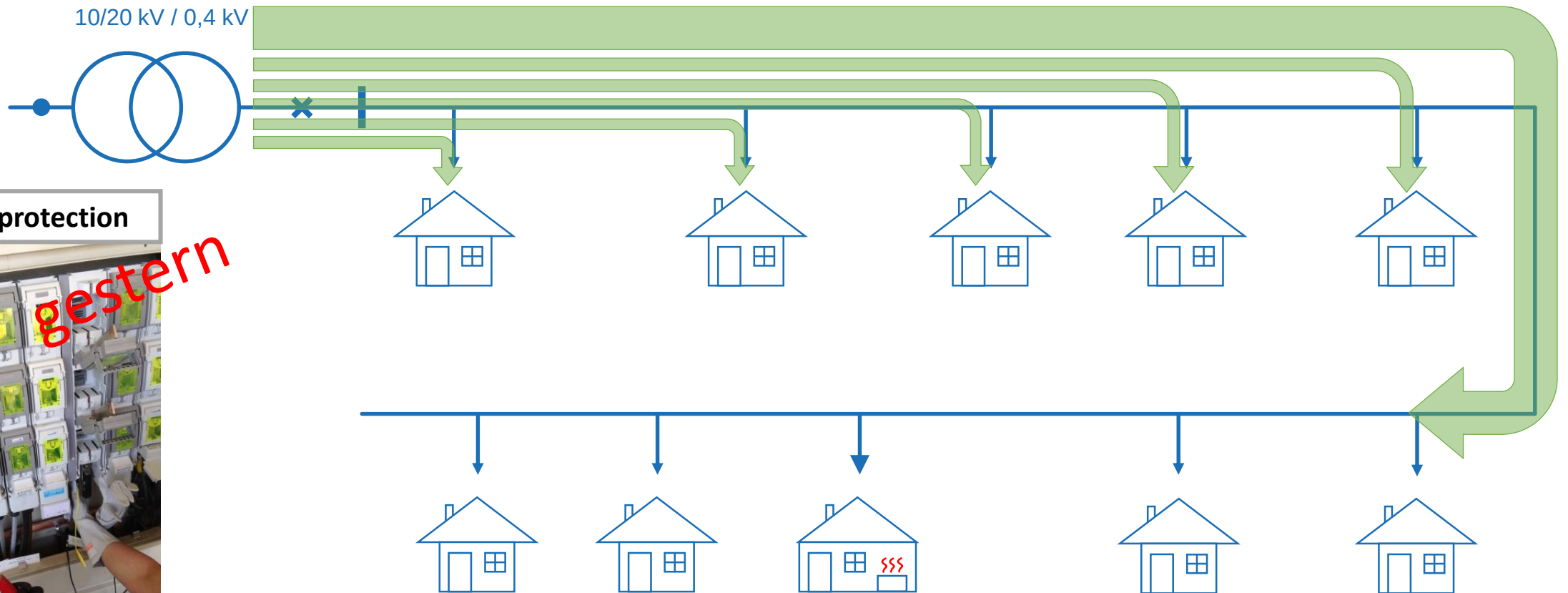
Technische Universität Graz, Institut für Elektrische Anlagen und Netze



Motivation und Intro

MS / NS
10/20 kV / 0,4 kV

< 100 %



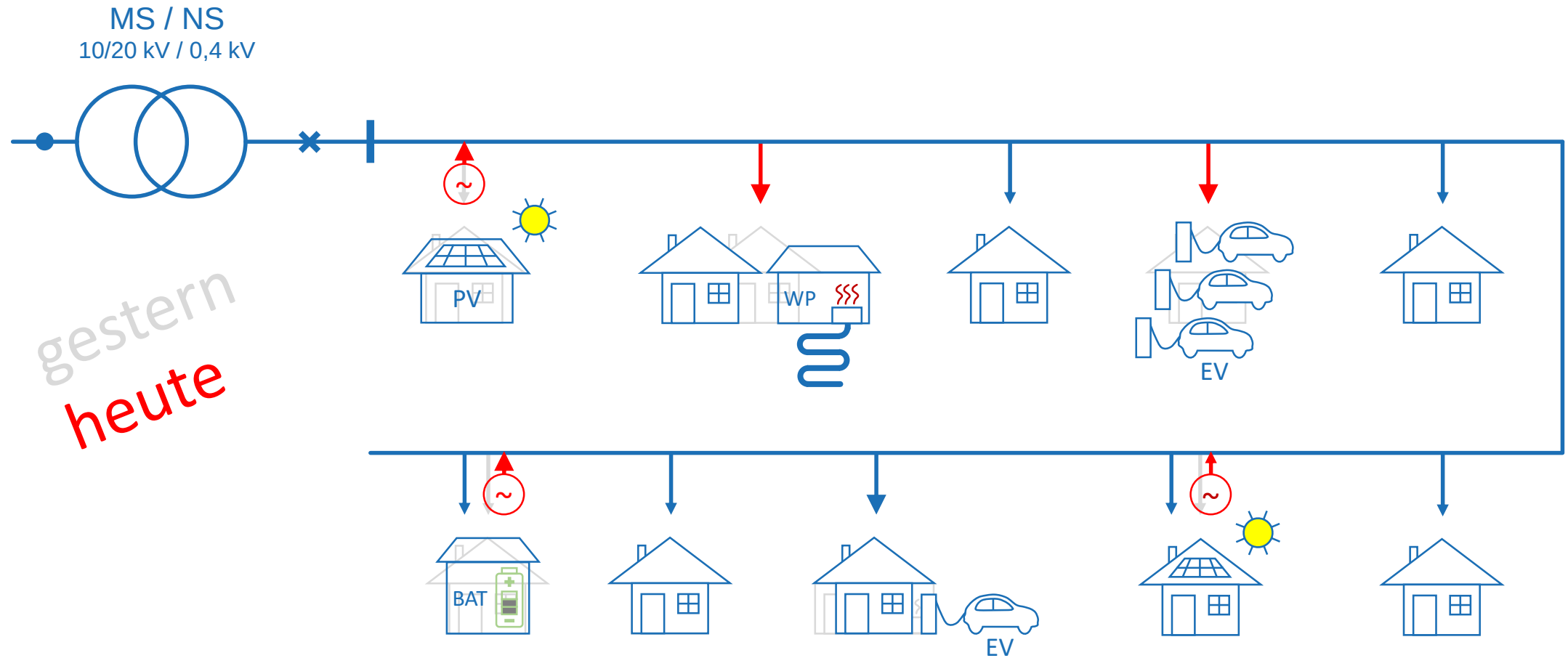
HARDprotection



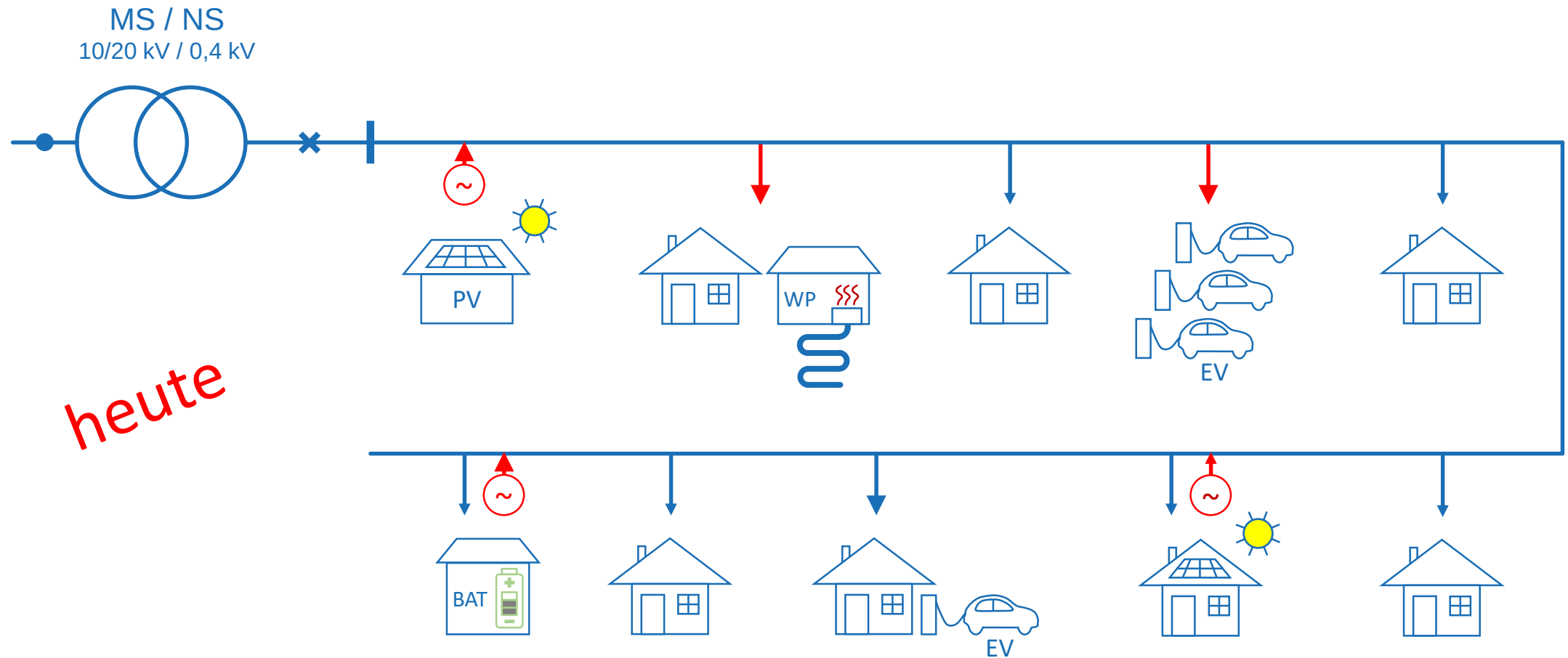
Motivation und Intro



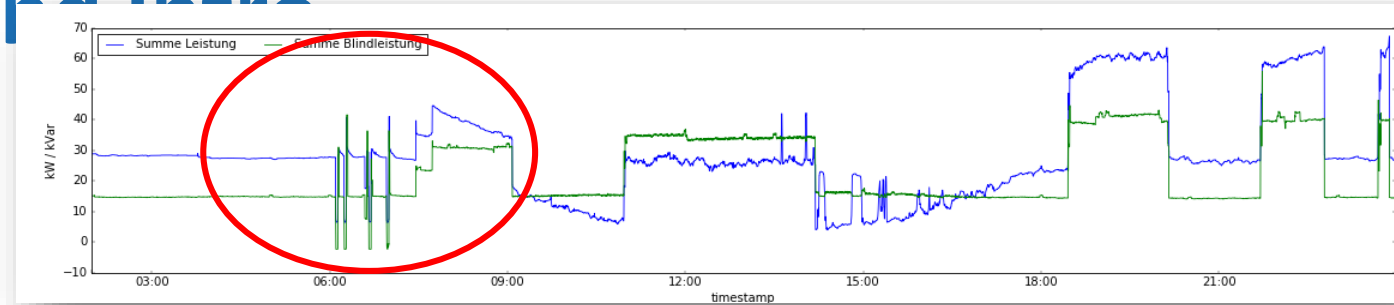
Motivation und Intro



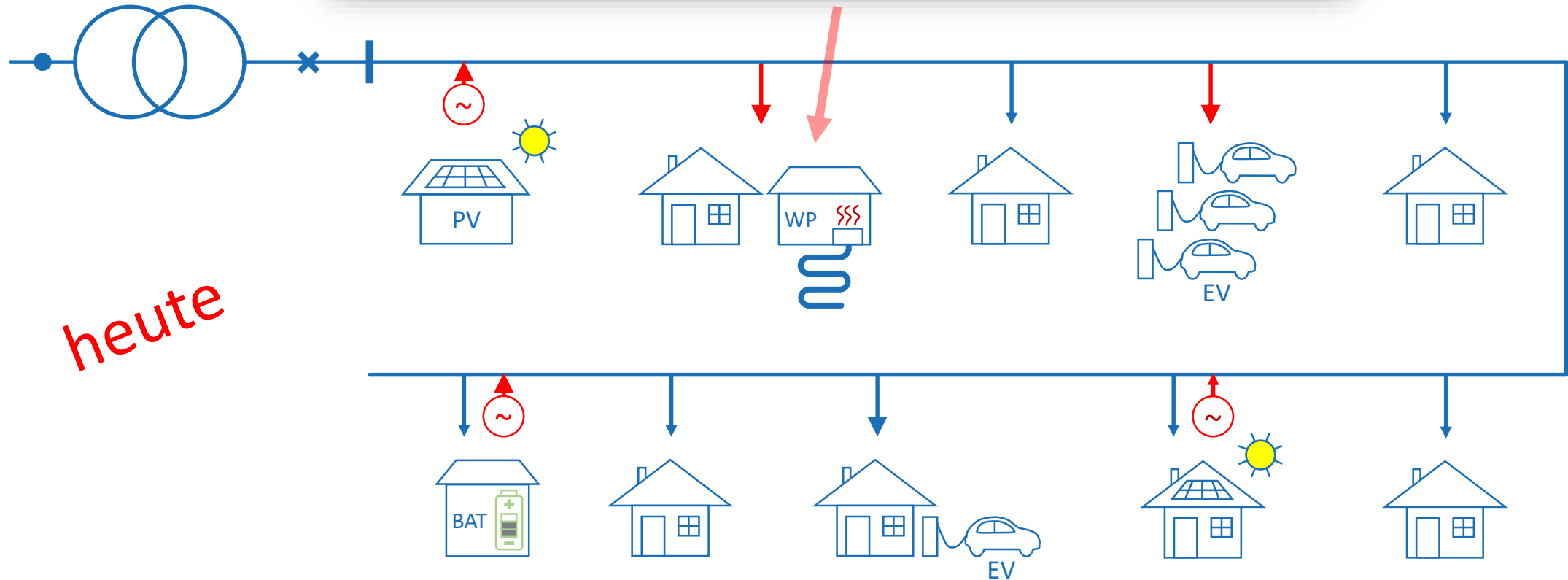
Motivation und Intro



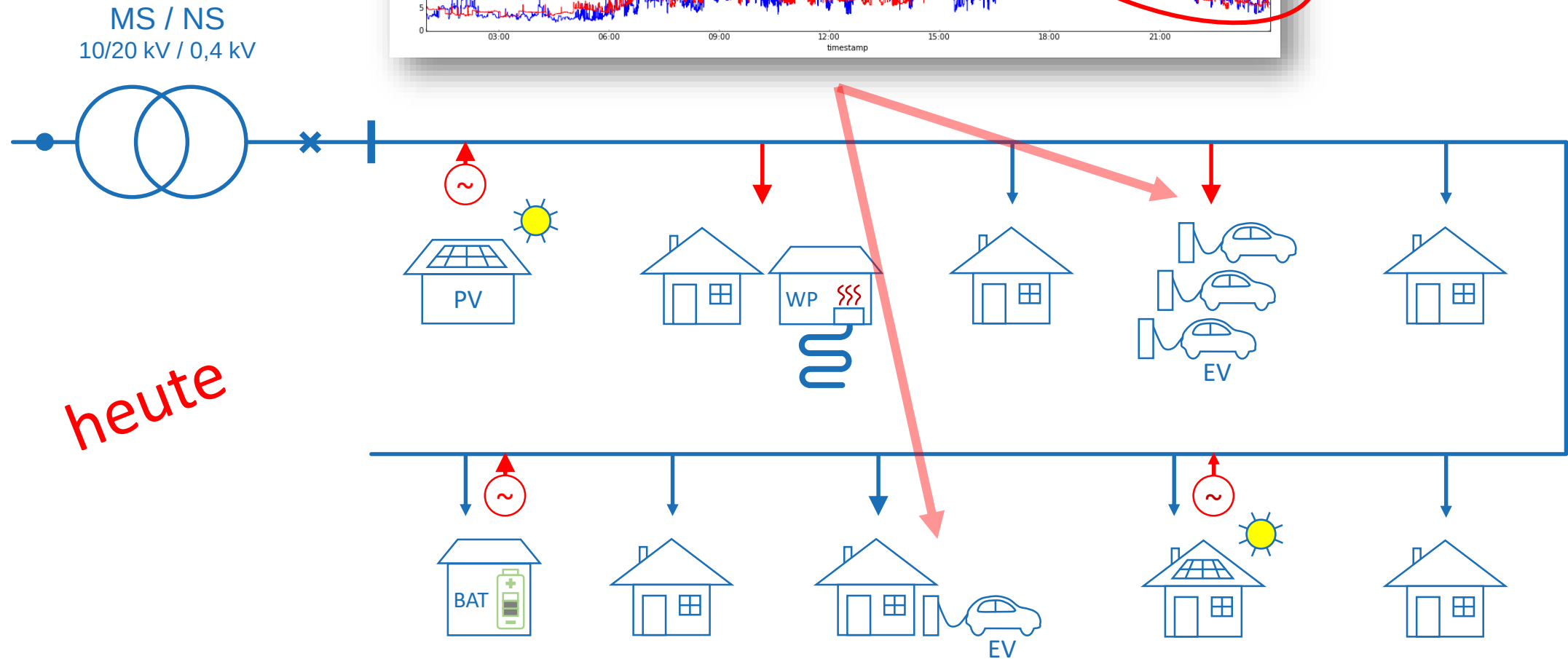
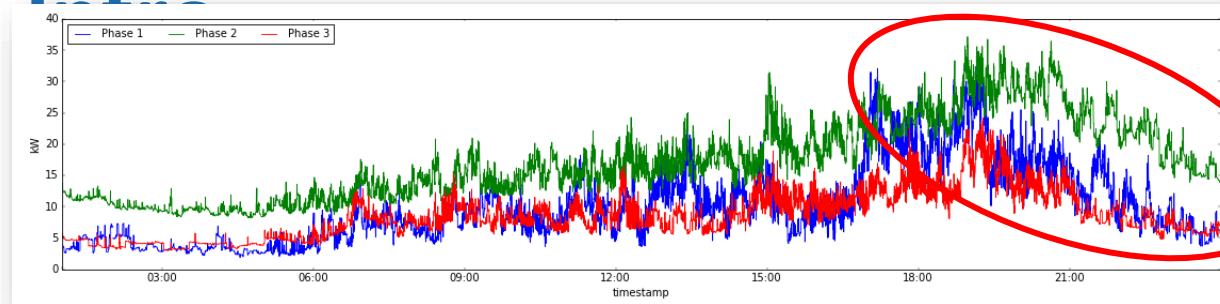
Motivation und Nutzen



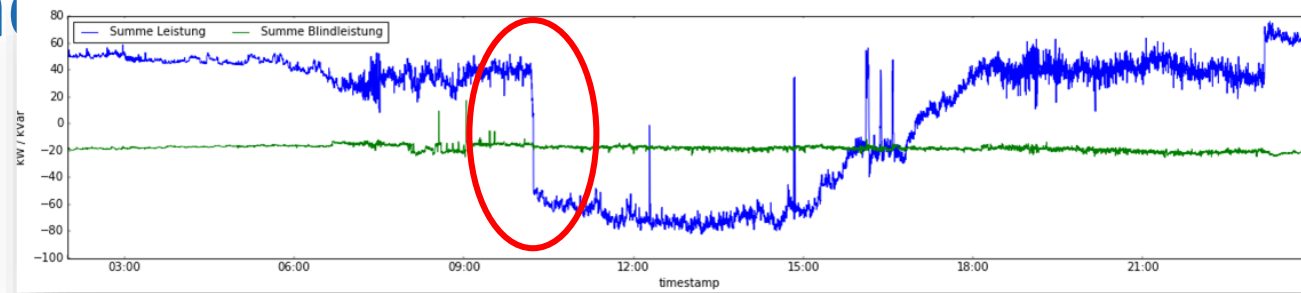
MS / NS
10/20 kV / 0,4 kV



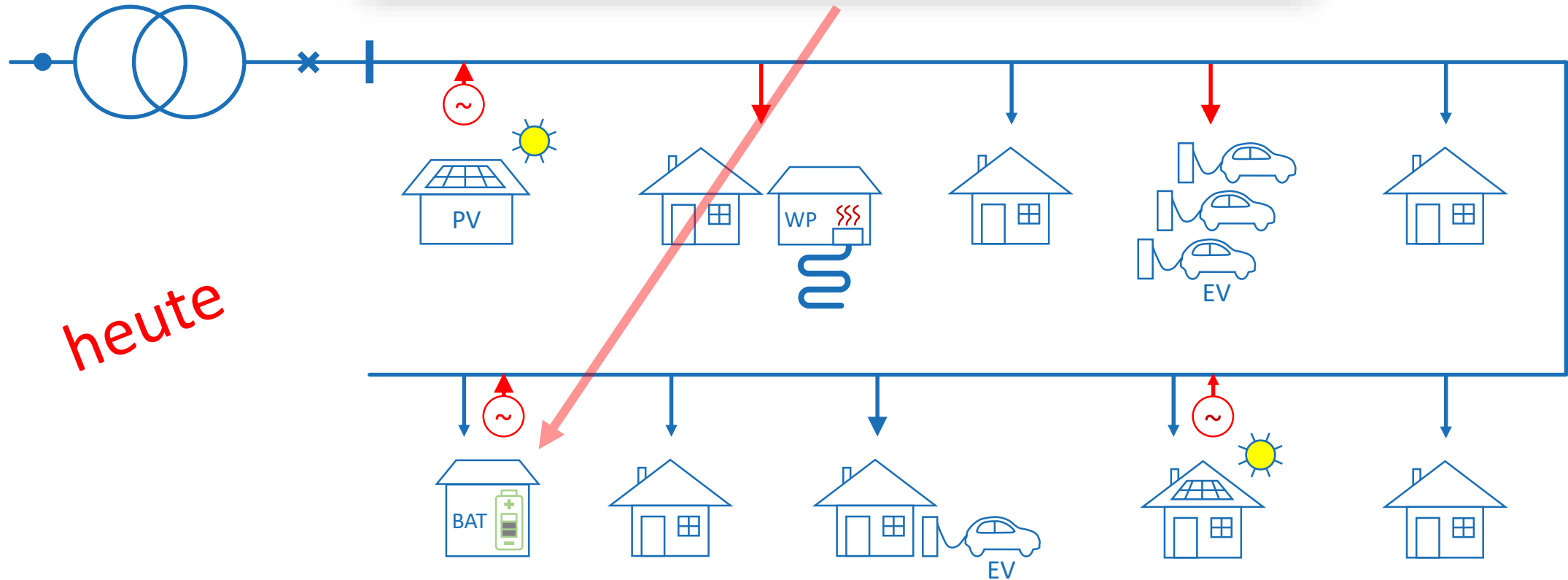
Motivation und



Motivation und Int...

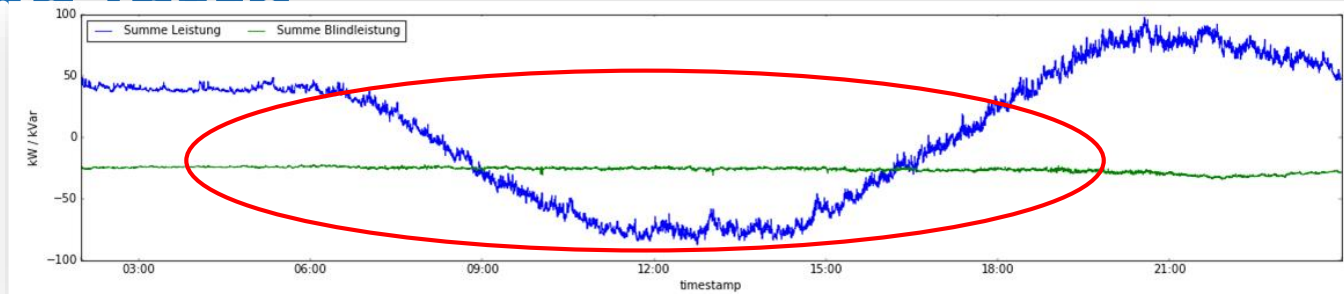


MS / NS
10/20 kV / 0,4 kV

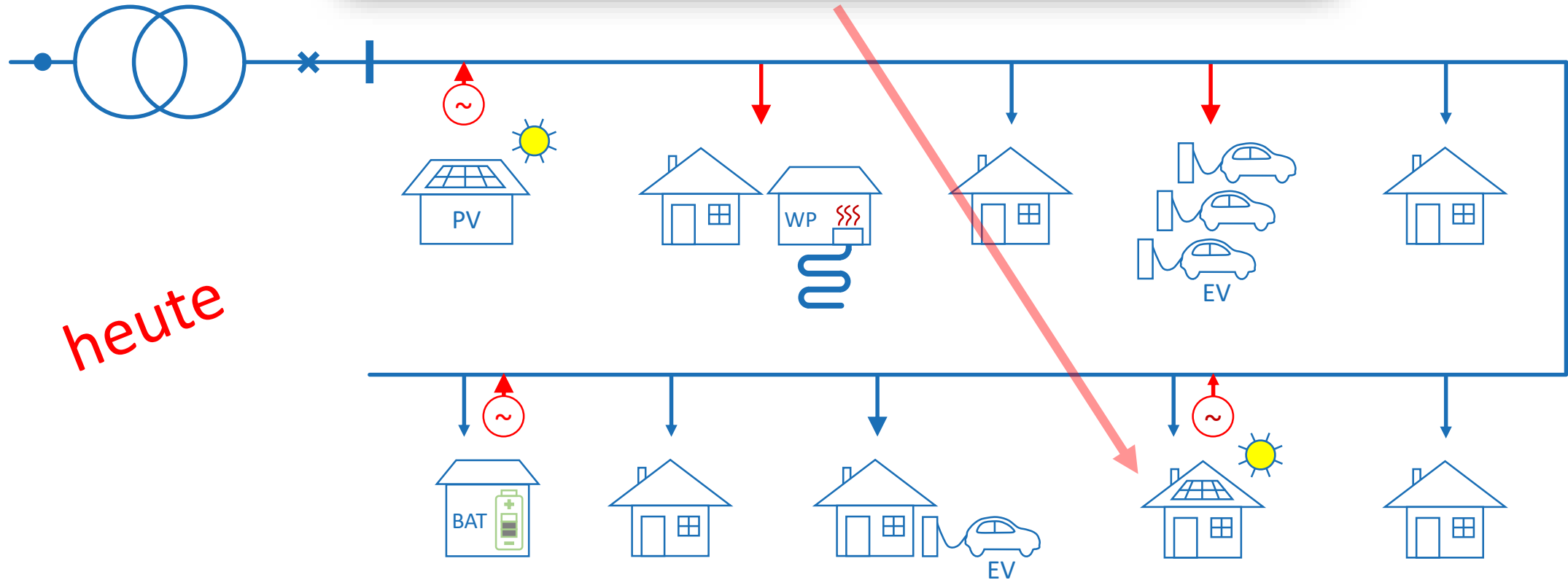


heute

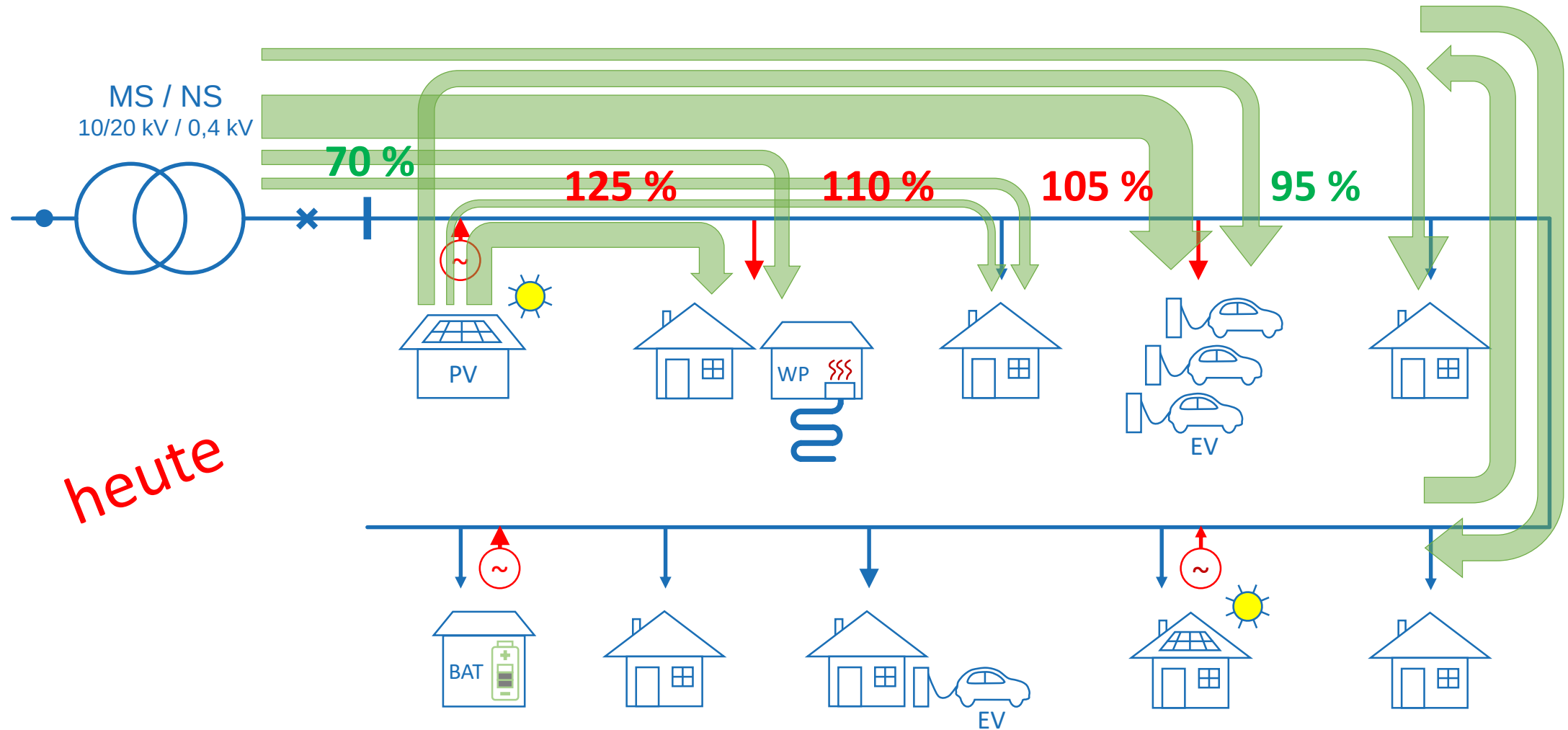
Motivation und Intro



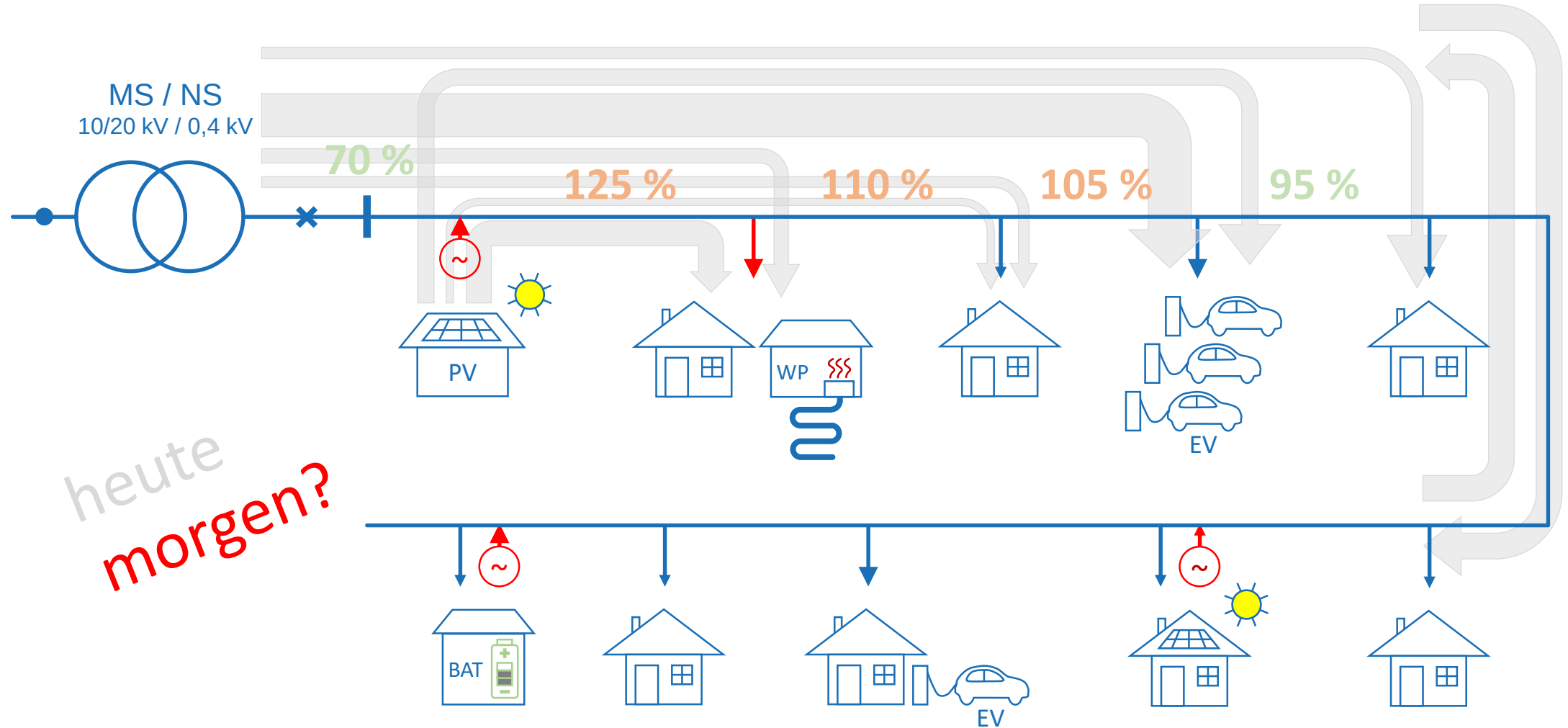
MS / NS
10/20 kV / 0,4 kV



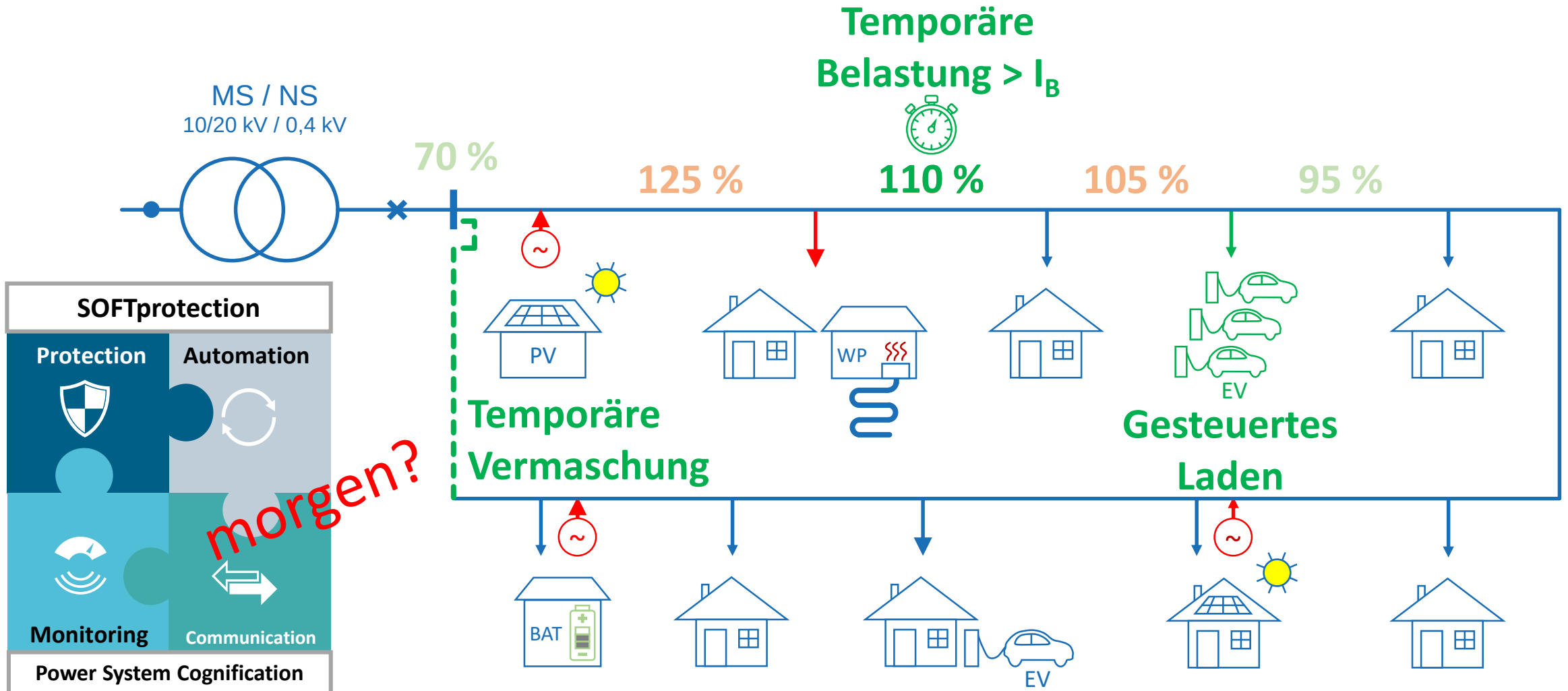
Motivation und Intro



Motivation und Intro

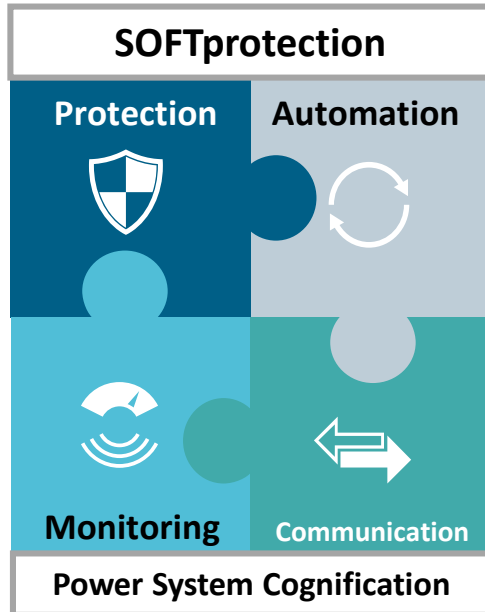


Motivation und Intro

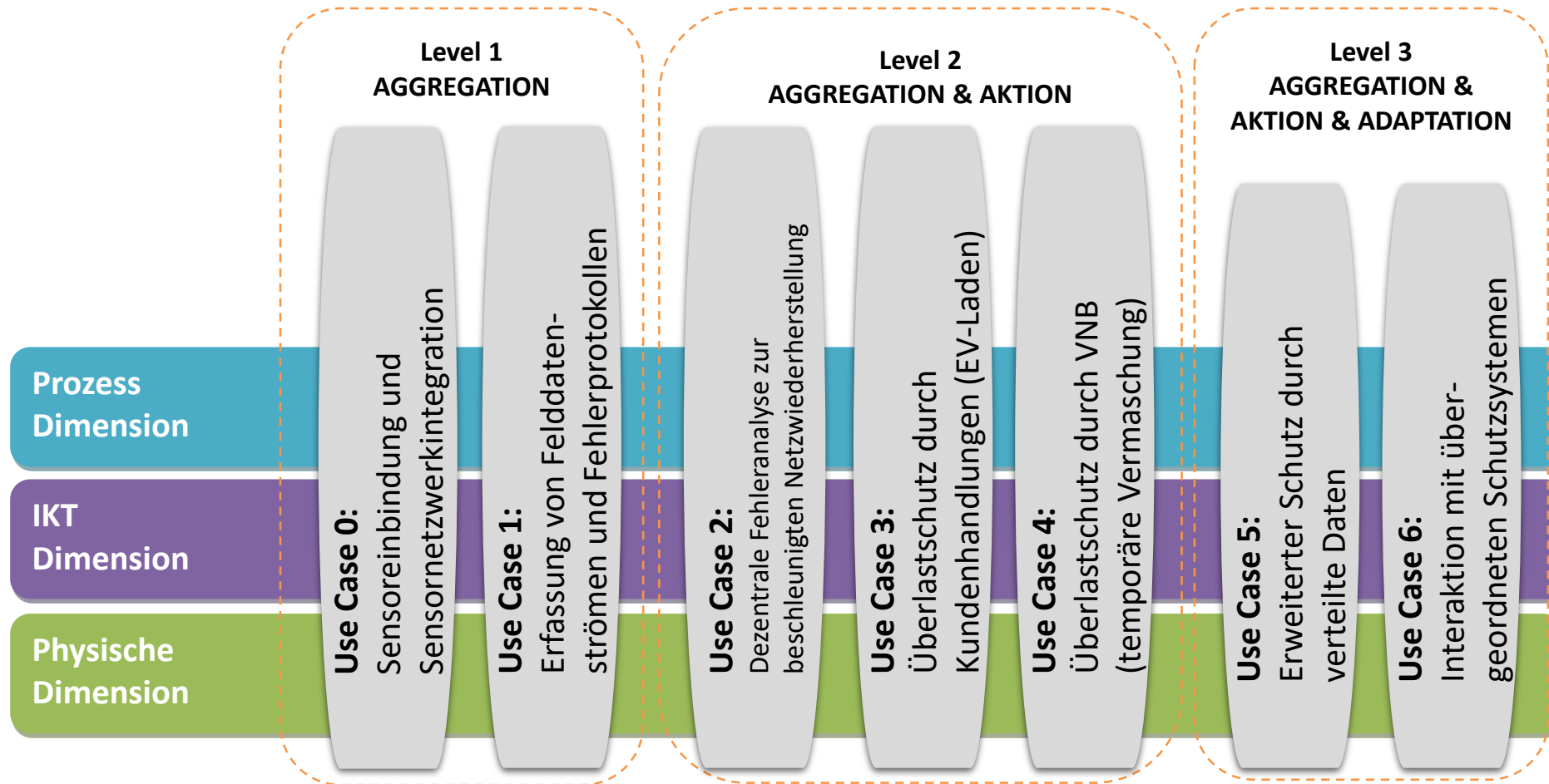


PoSyCo's SOFTprotection

- Autonomes, unterstützendes System
- Ermöglicht effizienten, zuverlässigen und sicheren Betrieb von NS-Verteilnetzen
- Optimierte beschränkte Netzressourcen
- Optimale Interaktion von existierenden und zukünftigen Netz- und Leitungsschutz-Komponenten
- HARDprotection: Bestehendes Schutzkonzept behält Unabhängigkeit in kritischen Situationen (Kurzschluss und Überlastung)



PoSyCo Use Cases

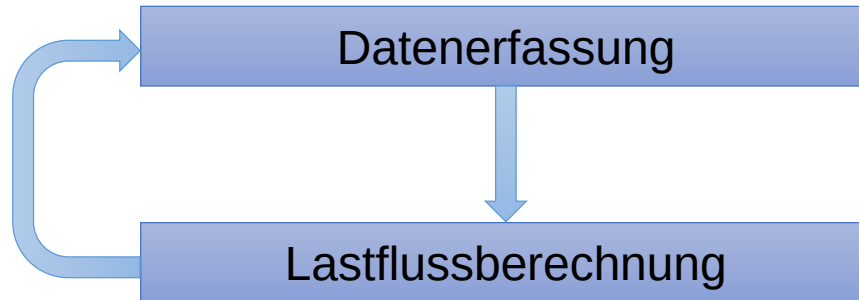


KOMPLEXITÄT

Grad der

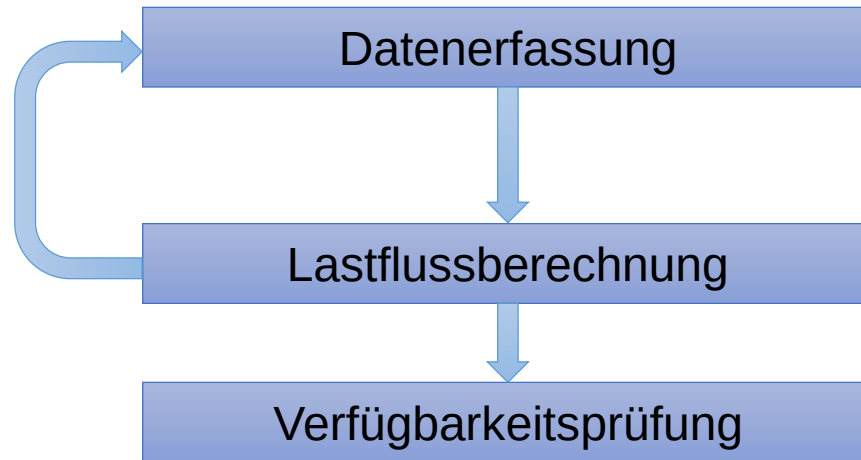
...Systemintegration
...erforderlichen Informationen
...erforderlichen Intelligenz 14

Algorithmen



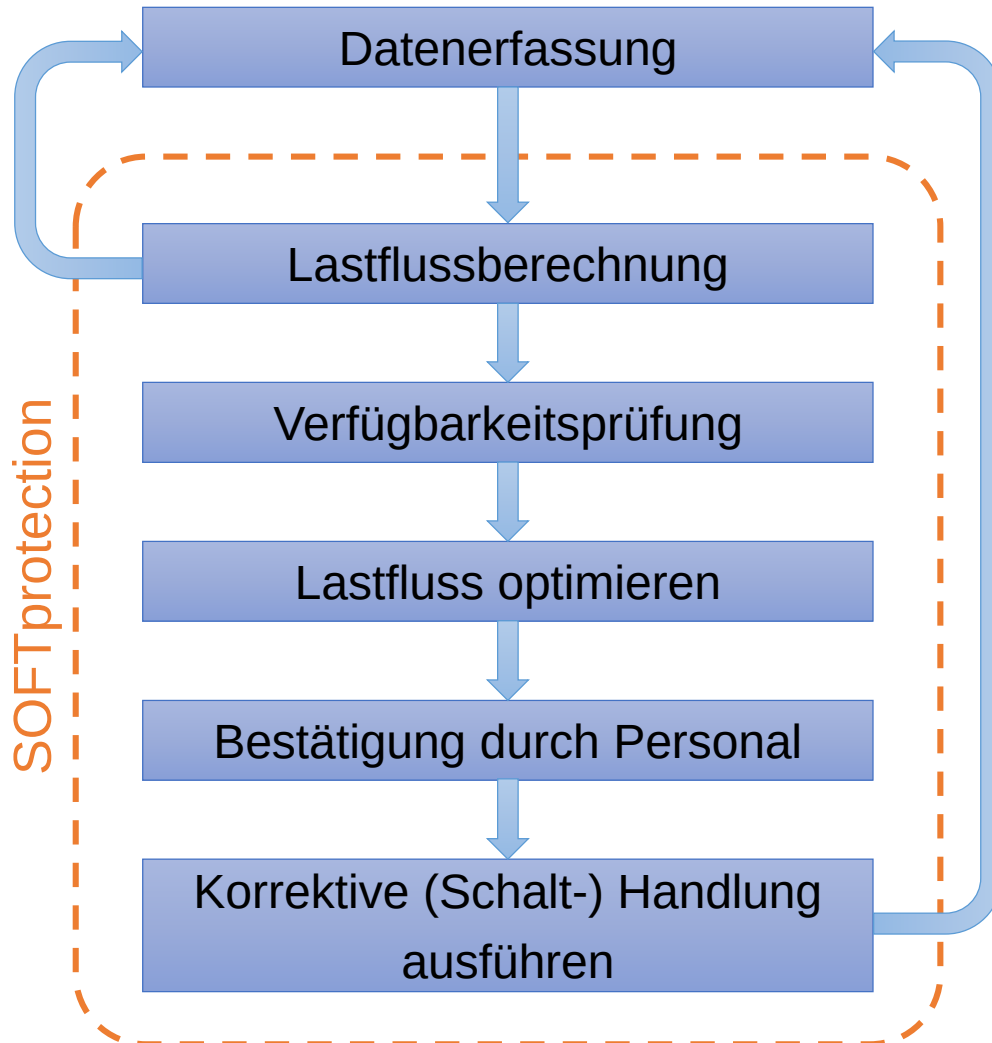
- Daten-/Fehlererfassung mittels zusätzlicher und bestehender Sensorik wie z.B.
 - Smart Meter
 - Strom-/Spannungsmessung
 - Leistungsschalter
- Kontinuierliche Lastflussberechnung des betrachteten Teilnetzes

Algorithmen



- Auswahl möglicher vorsorglicher Maßnahmen zur Netzstützung samt Verfügbarkeitsprüfung der notwendigen Betriebsmittel wie z.B.
 - Dimensionierung/Auslastung/Reserve der Leitungen
 - Netztopologie
 - Entsprechend ausgerüstete Kundenanlagen (geeignete EV-Ladestationen, Batteriespeicher, Wärmepumpen, elektrische und nichtelektrische Lasten/Speicher)
- Durchführung der korrektiven Handlung im digitalen Abbild des NS-Teilnetzes

Algorithmen

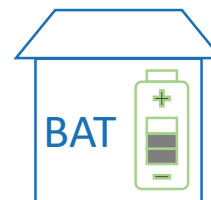
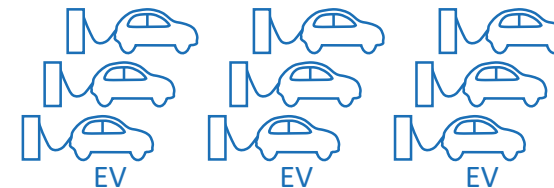
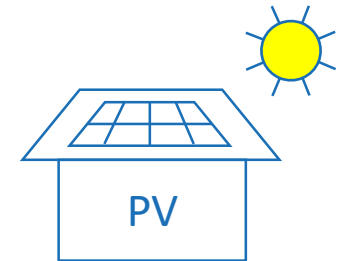
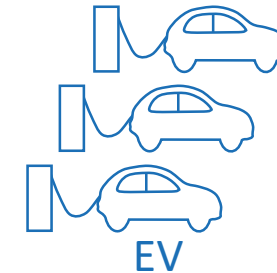


- Erneute Lastflussberechnung zur Verifizierung der korrektiven Handlung
- Meldung an das und Bestätigung durch das Bedienpersonal
- Ausführen der korrektiven (Schalt-) Handlung
- Kontinuierliche Datenerfassung samt Lastflussberechnung
 - Mögliche Netz-Rekonfiguration
 - Mögliche weitere korrektive Handlungen

→ SOFTprotection

Simulations-Szenarien

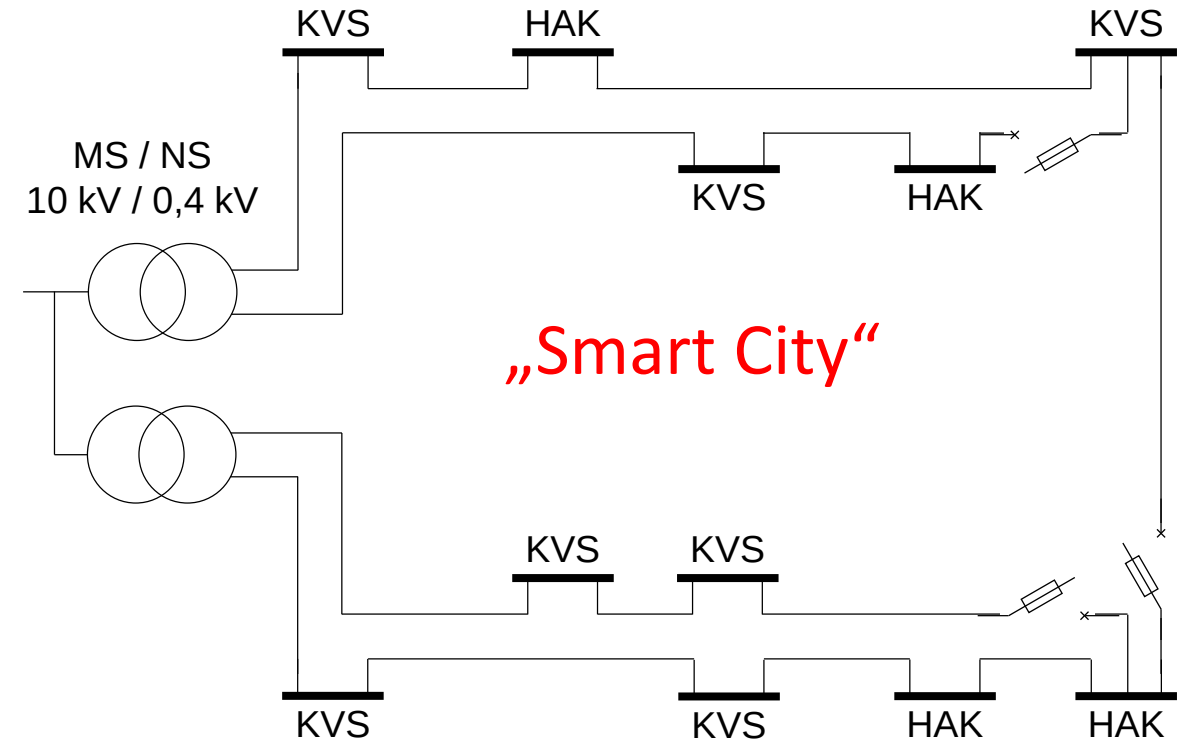
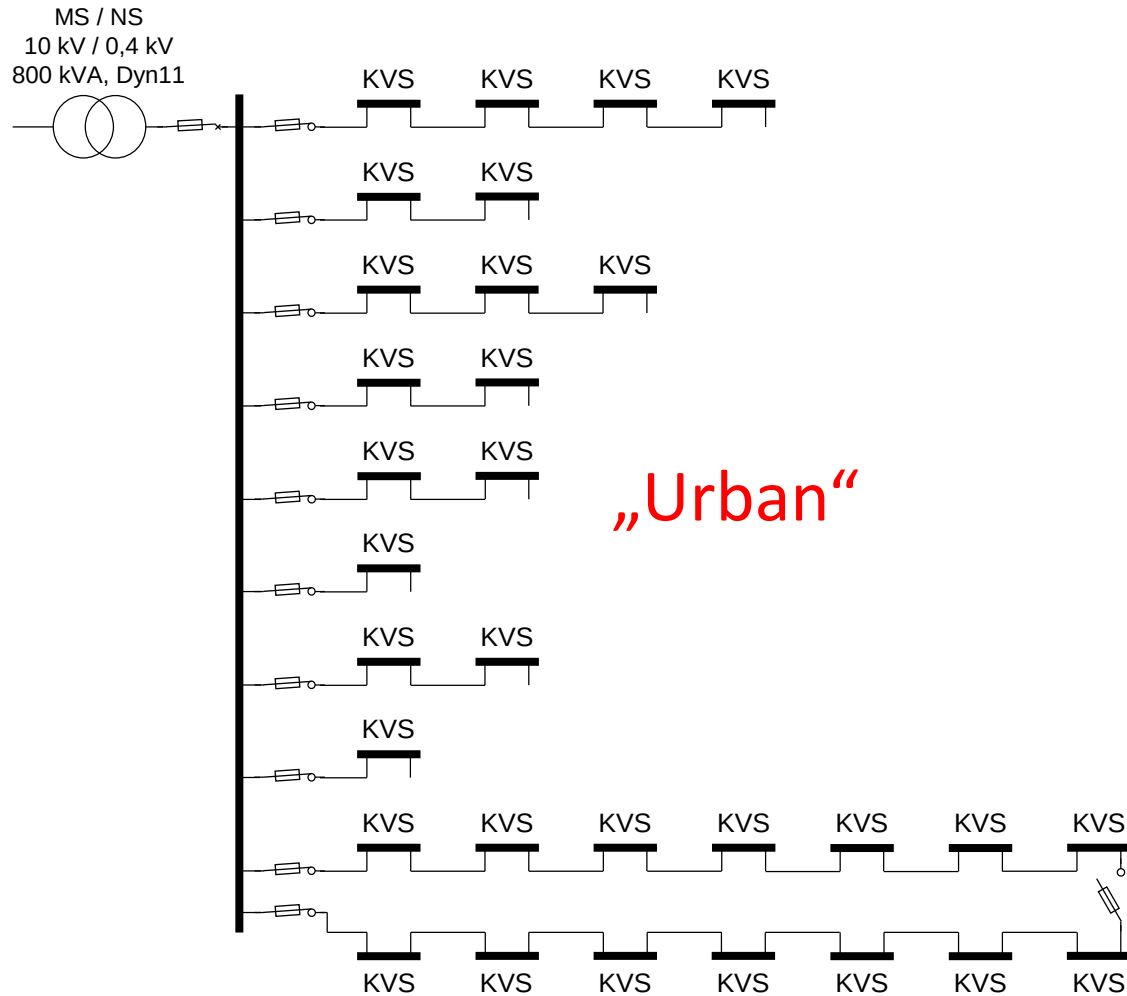
- Durchdringung EV-Ladestationen (EVCS)
 - Wenige EVCS' mit geringer Ladeleistung ($P \leq 3,7 \text{ kW}$)
 - Mehrere EVCS' mit mittlerer Ladeleistung ($3,7 \text{ kW} < P \leq 11 \text{ kW}$)
 - Viele EVCS' mit hoher Ladeleistung ($11 \text{ kW} < P \leq 22 \text{ kW}$)
- Durchdringung PV-Anlagen
 - Wenige PV-Anlagen mit geringer installierter Leistung ($P \leq 2,5 \text{ kWp}$)
 - Mehrere PV-Anlagen mit mittlerer installierter Leistung ($2,5 \text{ kWp} < P \leq 5 \text{ kWp}$)
 - Viele PV-Anlagen mit hoher installierter Leistung ($5 \text{ kWp} < P \leq 10 \text{ kWp}$)
- EV-Ladestationen vs. Gleichzeitigkeit
- Durchdringung Batteriespeicher



Fehlerbilder in Niederspannungsnetzen

Fehler	Betriebsmittel	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auftrittszeitraum	Verursacher
3-poliger Kurzschluss mit PEN	NS-Kabel	~ 20 p.a./100 km	Sommer	
	NS-Kabel	~ 1 p.a./100 km	Winter	
3-poliger Kurzschluss mit Erdberührung	NS-Freileitung	~ 30 p.a./100 km	Sommer	
	NS-Freileitung	~ 10 p.a./100 km	Winter	

Beispielnetze



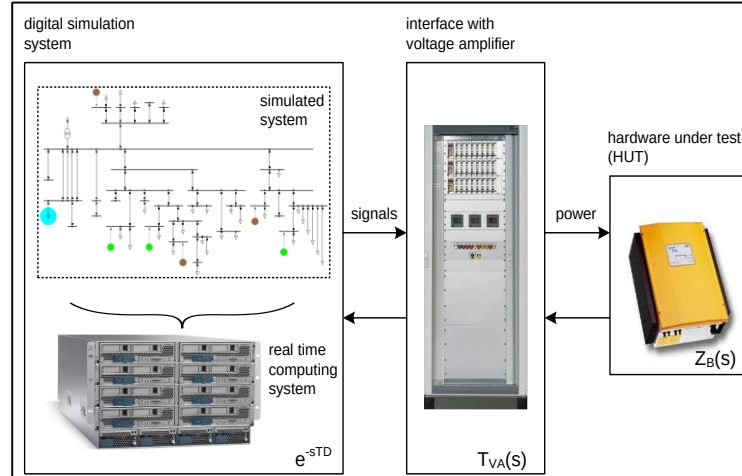
KVS...Kabelverteilerkasten
HAK...Hausanschlusskasten

Laborumgebungen für Realisierung

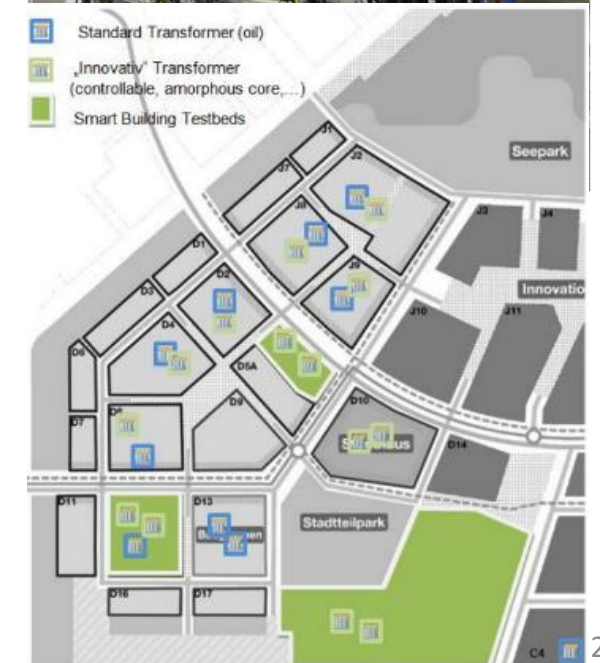
Netzmodell, Smart Grid- und Schutz Labor
Institut für Elektrische Anlagen und Netze
an der Technischen Universität Graz, Graz



**Smart Electricity Systems and Technologies
Laboratory (SmartEST)**
AIT Austrian Institute of Technology, Wien

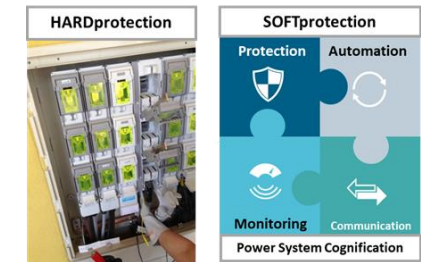
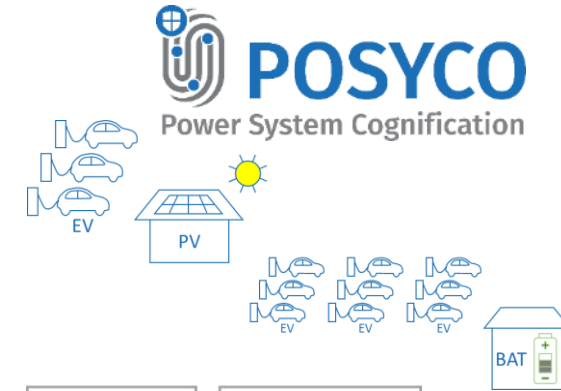
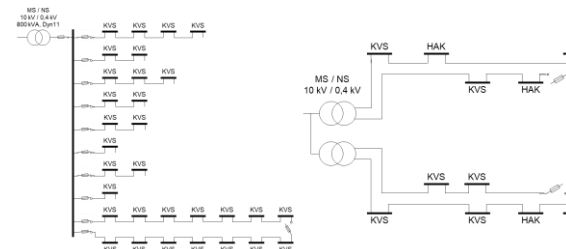
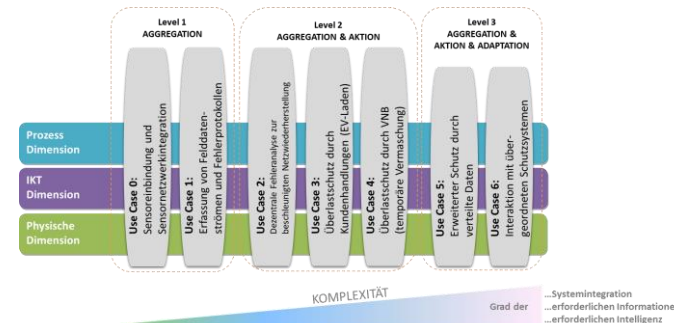
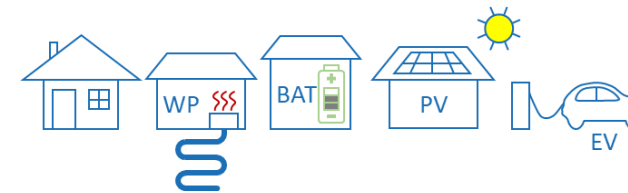
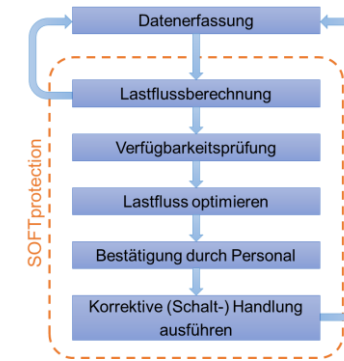


**Testumgebung der Aspern Smart
City Research, ASCR, Wien**



Zusammenfassung und Ausblick

- Niederspannungsnetze „gestern-heute-morgen“
- HARDprotection vs. SOFTprotection
- PoSyCo Use Cases
- Algorithmen
- Szenarien, Beispielnetze, Fehlerbilder
- Laborumgebungen
- Netzberechnung
 - Lastflussrechnung
 - Szenarien
 - Simulation unterschiedlicher Fehler
 - Analyse der Algorithmen



Netzmodell, Smart Grid und Schutz Labor
Institut für Elektrische Anlagen und Netze
an der Technischen Universität Graz, Graz



Smart Electricity Systems and Technologies
Laboratory (SmartEST)
AIT Austrian Institute of Technology, Wien



Testumgebung der Aspern Smart
City Research, ASRC, Wien



Fehler	Betriebsmittel	Eintrittswahrscheinlichkeit	Auftrettszeitraum	Verursacher
3-poliger Kurzschluss mit PEN	NS-Kabel	~ 20 p.a./100 km	Sommer	
	NS-Kabel	~ 1 p.a./100 km	Winter	
3-poliger Kurzschluss mit Erdberührung	NS-Freileitung	~ 30 p.a./100 km	Sommer	
	NS-Freileitung	~ 10 p.a./100 km	Winter	



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

