

Der städtische Beitrag zur #mission2030

Johannes Zimmerberger

Agenda

- Herausforderungen aus der #mission2030 - Systemstabilität
- Erfahrungen mit Elektromobilität
- Citizen Energy Communities
- Sektorkopplung – Rück- und Ausblick

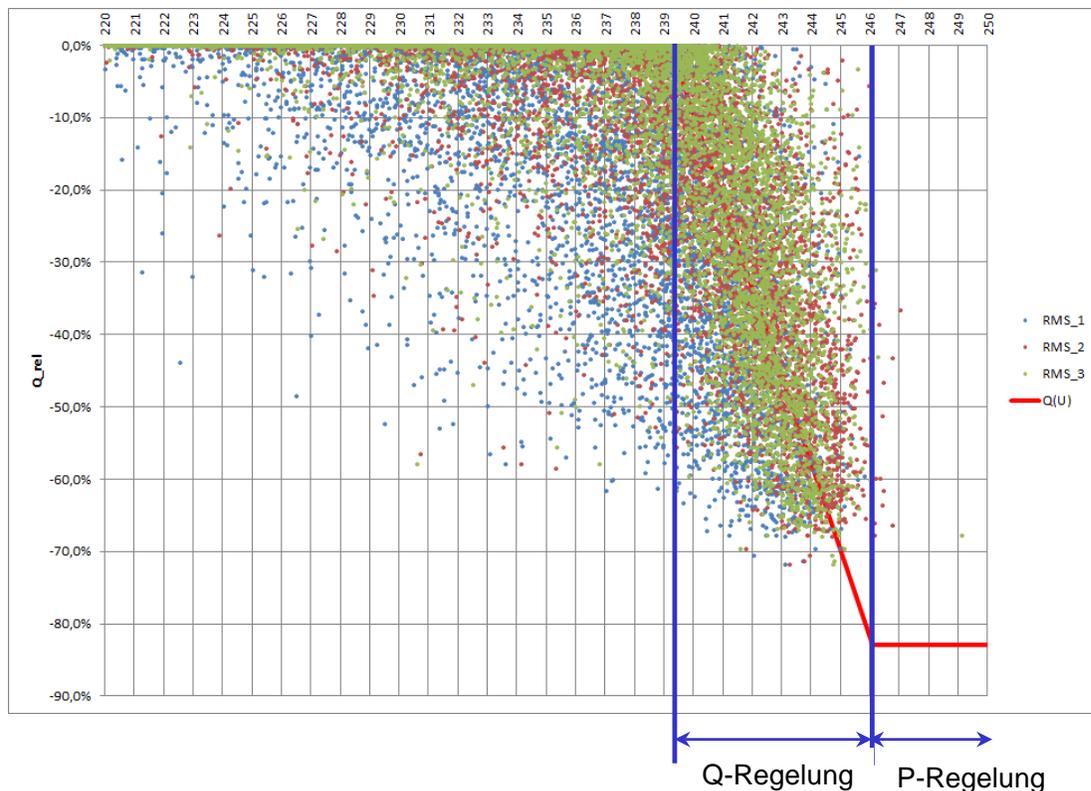
#mission2030: Herausforderungen für die Netzbetreiber

- Große Anzahl an dezentralen Erzeugungsanlagen, vorrangig in ländlichen (Freileitungs-)Netzen
- Elektromobilität: Zunehmende Anzahl an öffentlichen Ladepunkten (dem Netzbetreiber bekannt) und im privaten Bereich (dem Netzbetreiber oft nicht bekannt)
- Errichtung von Speichern im Haushaltsbereich wird in einigen Bundesländern gefördert
- Netztarifstruktur ist seit Beginn der Liberalisierung 1999 im Wesentlichen unverändert
- ➔ Die Spannungshaltung in ländlichen Netzen, die Strombelastung in städtischen Netzen sowie die Bereitstellung von Systemdienstleistungen werden zur zunehmenden Herausforderung für die Netzbetreiber

Forschungsprojekt Netzbeurteilung von dezentralen Erzeugungsanlagen

- Anstatt der „herkömmlichen“ (statischen worst-case) Ermittlung der Spannungsanhebung wurde eine probabilistische Methode unter Berücksichtigung der Verteilung der Spannung, der eingespeisten und der aus dem Netz bezogenen Leistung getestet.
- Die Ergebnisse der Berechnungen wurden in einem Feldversuch mit den tatsächlich aufgetretenen Werten verglichen. Dabei wurde eine sehr hohe Korrelation festgestellt.
- Durch die probabilistische Methode wird eine höhere Durchdringung mit dezentraler Erzeugung möglich, wenn durch Regelung der von den Anlagen eingespeisten Wirk- und Blindleistung das vorgegebene Spannungsband eingehalten wird.

Folgeprojekt 1: PQ-Regelung bei dezentralen Erzeugungsanlagen



Q-Regelung:

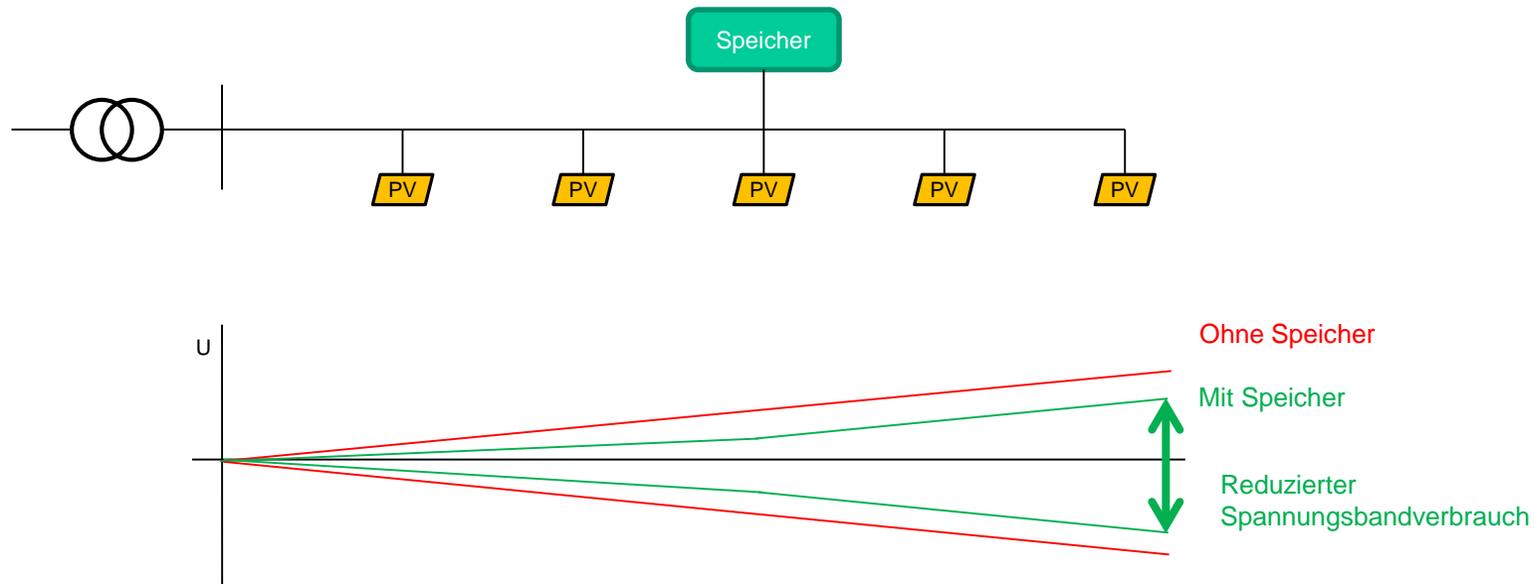
$104\% < U_N < 107\%$
 $\cos \varphi$ zwischen 1 und 0,9

P-Regelung:

$107\% < U_N < 110\%$
P zwischen 100% und 0%

➔ Relativ wenige Eingriffe
in Leistung notwendig

Folgeprojekt 2: Dezentraler Speicher zur Optimierung des Spannungsbands:



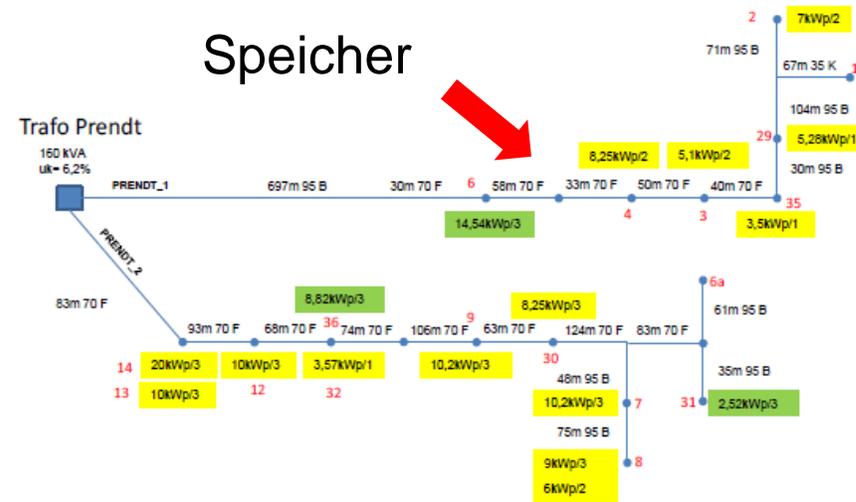
Möglichkeiten für einen Speichereinsatz

- **Eigenverbrauchsoptimierung (PV-Anlage gemeinsam mit Speicher)**
 - Optimierungsziel: Erhöhung der Eigenverbrauchsquote (Speicherkosten dzt. ca. 30 ct/kWh!)
 - Platzierung: Am Netzanschlusspunkt der dezentralen Erzeugung beim Kunden durch den Kunden
 - Auswirkungen auf das Netz
 - Einzelanlage entlastet das Netz leistungsmäßig nur teilweise
 - Wenn der Speicher voll ist, erfolgt die volle Einspeisung in das Netz
 - Bei einer größeren Anzahl von Speicher im selben Strang gibt es eine gewisse Leistungsentlastung im Netz
- **Netzentlastung, Spannungsbandoptimierung**
 - Optimierungsziel: optimale Spannungsbandbewirtschaftung
 - Platzierung: im Verteilernetz mit vielen Erzeugungs- oder Verbrauchsanlagen, optimiert zur Last- und Spannungssteuerung durch den Netzbetreiber
 - Auswirkungen auf das Netz
 - Speicher wird netzdienlich betrieben (auch zur Symmetrierung)
 - Laden während hoher Erzeugung; Entladen während geringer oder keiner Erzeugung
 - Optimierung des Spannungsbandes und Erhöhung der installierbaren dezentralen Erzeugerleistung

Fokus der Betrachtungen für den Speichereinsatz

- Analyse der Leistungs- und Spannungswerte in einem NS-Abzweig (mittels Smart Meter)
- Ermittlung der optimalen Speichergröße – Tagesspeicher!
- Ermittlung des optimalen Anschlusspunktes für den Speicher
- Ermittlung eines Regelalgorithmus und Abklärung der notwendigen Kommunikationseinrichtungen
- Bewertung der Wirtschaftlichkeit (Speichereinsatz vs. konventioneller Netzausbau)
- Feldtest
 - Auswahl eines geeigneten Abzweigs (hohe Durchdringung mit PV, ev. E-Ladestellen)
 - Erhebung der ein- bzw. ausgespeisten Energie („Eingriff“ in das Bilanzgruppensystem)
 - Auswirkungen auf Abzweigspannungen, -ströme und Netzverluste

Speicher in Modellregion Prendt



- **Abzweig Prendt_1**
 - 14,54 kWp Bestand
 - 29,13 kWp DG DemoNet
- **Abzweig Prendt_2**
 - 11,34 kWp Bestand
 - 87,22kWp DG DemoNet
- **142,23 kWp PV-Leistung**
(116,35 kWp DG DemoNet)

Eckdaten Speicher Prendt:



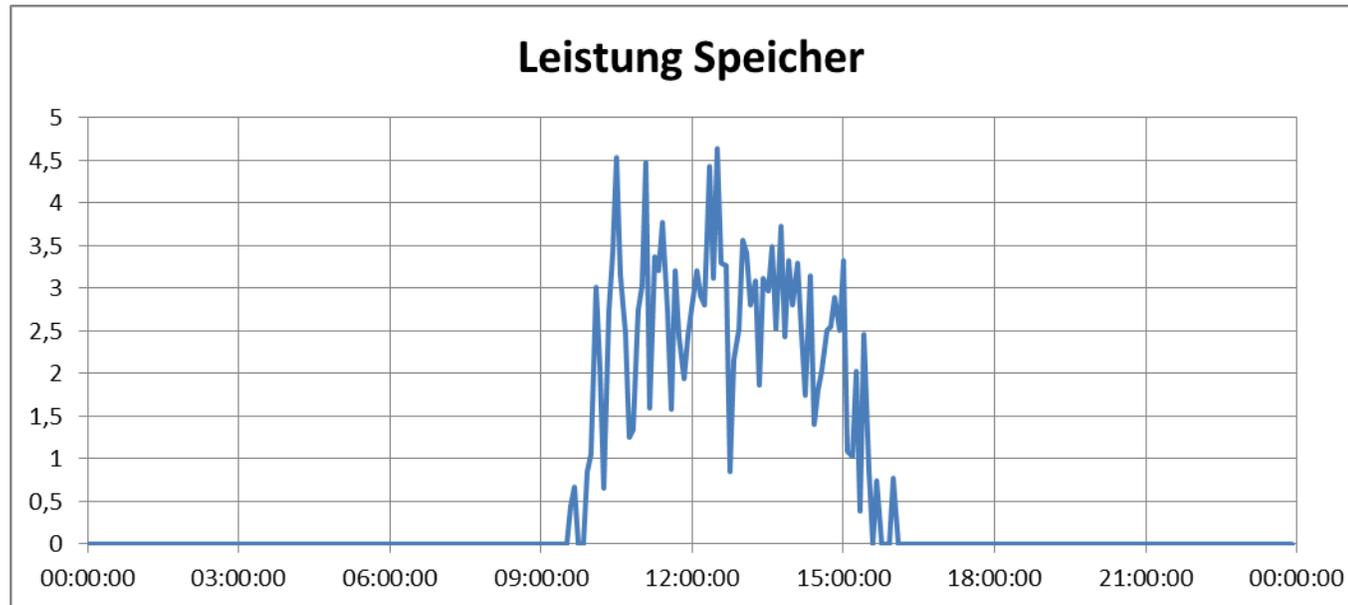
- Speicherkapazität: 140 kWh
- Zellentechnologie: Lithium-Eisen-Phosphat (LiFePO₄)
- Peak-Leistung Wechselrichter: 160 kVA
- Einbau in einem Standard-Schaltschrank
- Betrachtete Reglerstrategien:
 1. Regelung Spannungsband
 2. Symmetrierung der Phasen-Belastung
 3. Blindleistungskompensation
- Lieferant: Xelectrix (Mauthausen)

Spannungsregelung mit Speicher (Modellrechnung)

Spg Max	107,93%
Sollwert	107%
%/KW	0,20%

Speicherung	
Summe Energie	14,85 kWh
Leistung Maximal	4,64 kW
Speicherzeit	6,00 Stunden

Entladung	
mögliche Einspeisezeit	18,00 h
durchschnittliche Einspeiseleistung	0,83 kW
Spannungsänderung	0,17%

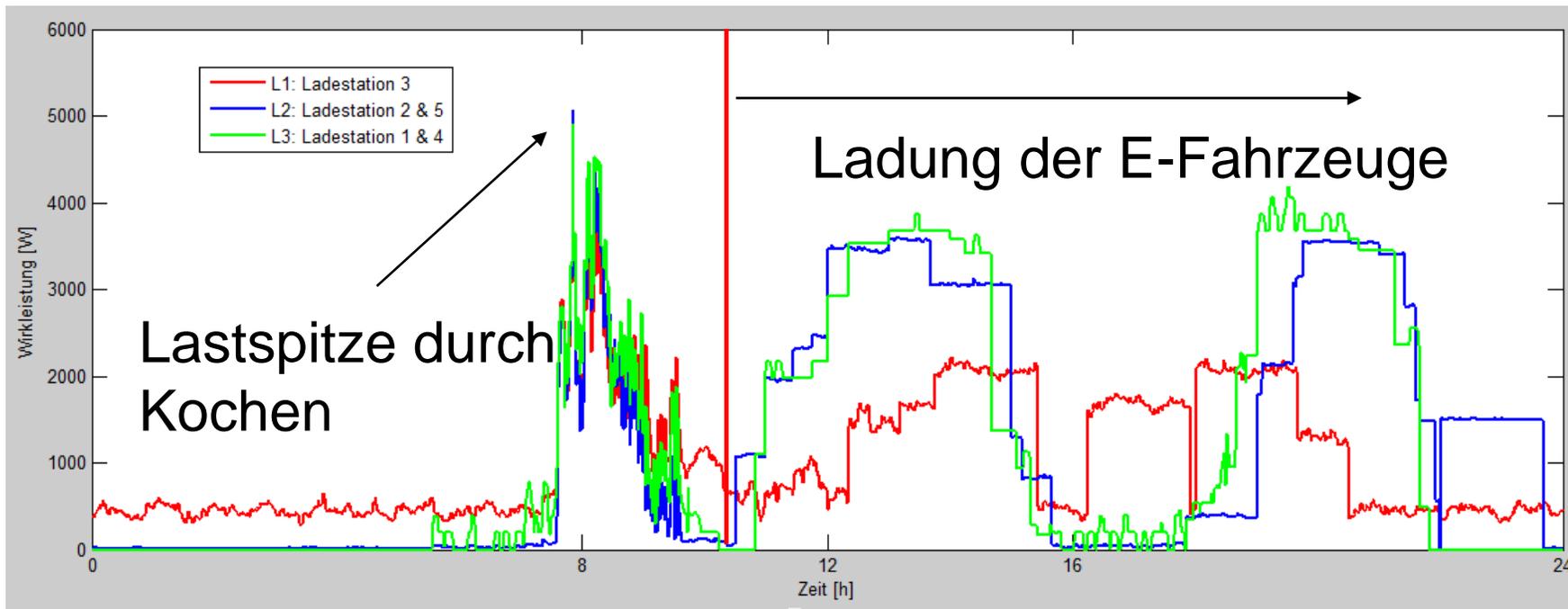


Erfahrungen mit Elektromobilität



Erfahrungen mit E-Ladestationen in einem „Flottenversuch“ (5 E-Fahrzeuge)

Lastgang einer Sozialeinrichtung (Essen auf Rädern) mit einer „Flotte“ von 5 Elektrofahrzeugen ohne Eingriff auf die Ladeleistung:



Die Ladung der Fahrzeuge führt zu keiner Erhöhung der Lastspitze

Die Ladung fällt in die Zeit geringer Last in der Kundenanlage

Begrenzung der Ladeleistung bei E-Ladestellen?

In Analogie zur Begrenzung der Erzeugungsleistung könnte auch bei E-Ladestellen eine Begrenzung der Ladeleistung in Abhängigkeit von der Spannung vorgenommen werden:

z.B. für $U/U_N < 0,9$ $P/P_N = 0,5$

für U/U_N zwischen 0,9 und 1 P/P_N zwischen 0,5 und 1

für $U/U_N > 1$ $P/P_N = 1$

ABER: durch eine Begrenzung der Ladeleistung verlängert sich der Ladevorgang und damit erhöht sich die Gleichzeitigkeit mehrerer Ladevorgänge

Fahrleistungen und Ladebedarf privater PKW

Fahrleistungen und Treibstoffeinsatz privater PKW in OÖ (Statistik Austria)

- Jährliche Fahrleistung Elektroautos 2017/2018: 16.541 km (im Durchschnitt 45 km/d)
 - Durchschnittlicher Stromverbrauch dafür: 2.623 kWh oder 15,9 kWh/100 km
 - Durchschnittlicher täglicher Ladebedarf: 7,1 kWh
-
- ➔ Bei Ladung mit 3,7 kW ist der Ladevorgang im Durchschnitt nach 2h abgeschlossen
 - ➔ Der Bedarf nach Schnellladung im privaten Bereich ist in der Regel nicht gegeben

Forschungsprojekt URCHARGE

- **Projektname:**

URCHARGE - Smart load management for the large-scale application of EV charging infrastructure in an urban area, im Rahmen der FFG Ausschreibung "Zero Emission Mobility"

- **Projektpartner:**



LINZ AG

KEBA

NH. NEUE HEIMAT



- **Projektlaufzeit:** September 2019 bis Mai 2021

Inhalte Forschungsprojekt

- Modellierung und Simulation des Ladeverhaltens im Wohnbau
- Mitbetrachtung „Laternenparken“
- Demonstrationsmodell in Linz mit bis zu 50 Mietern
- Test verschiedener Lademanagementstrategien durch Erweiterung der Managementfunktionen in KEBA Wallboxen
- Untersuchung der Nutzerakzeptanz für Ladestrategien
- Analyse der notwendigen rechtlichen Änderungen im Wohnungseigentumsrecht und Mietrecht
- Ergebnisse einarbeiten in Wohnbaulösung CitySolution

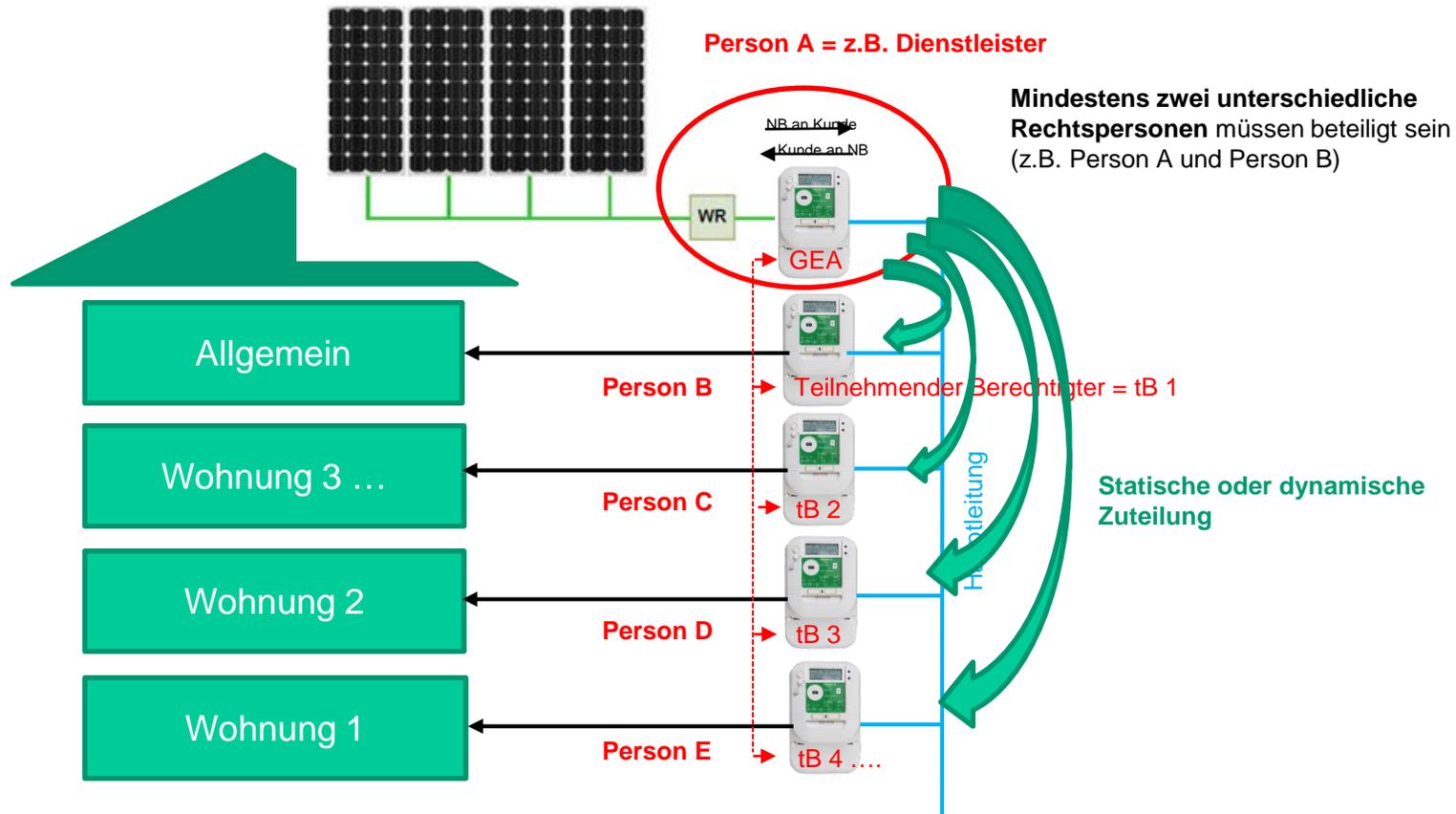


Gemeinschaftliche Erzeugungsanlagen und Citizen energy communities

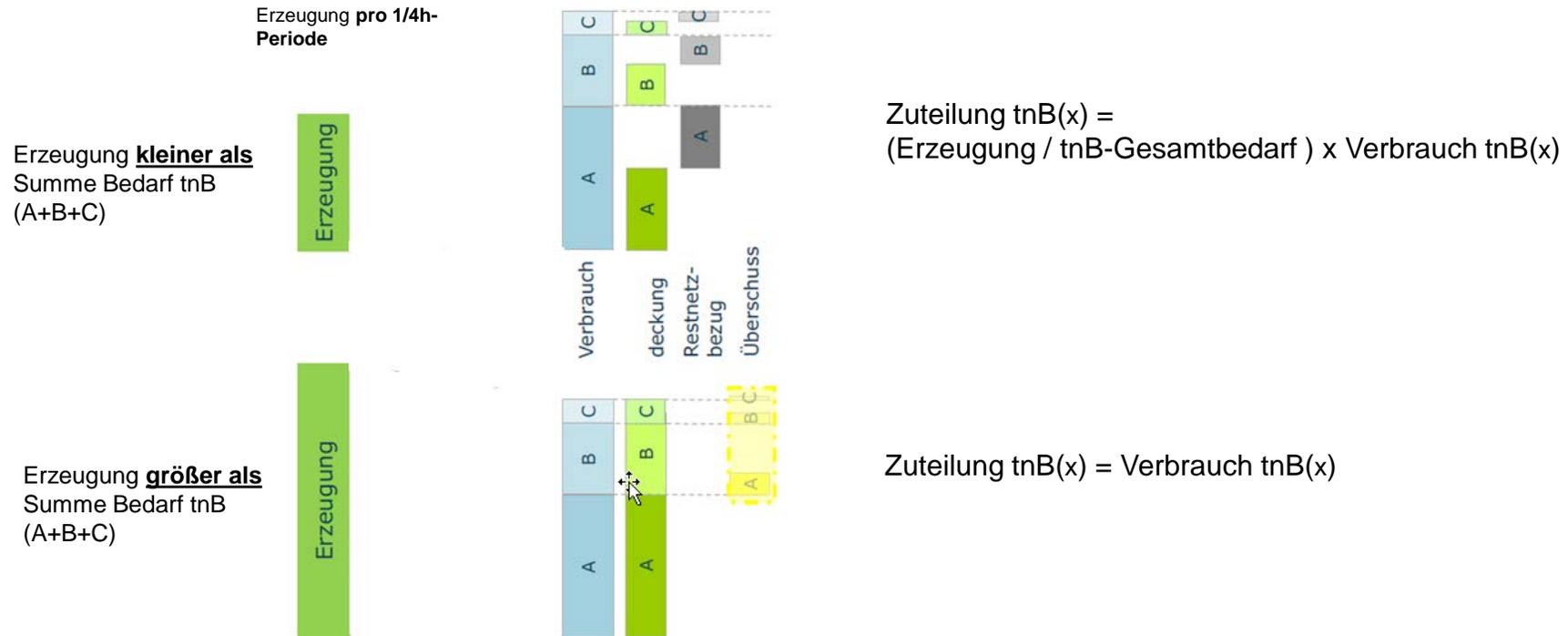


Konzept für gemeinschaftliche Erzeugungsanlagen

Technologieneutrale Ausgestaltung:
Photovoltaikanlagen, KWK-Anlagen



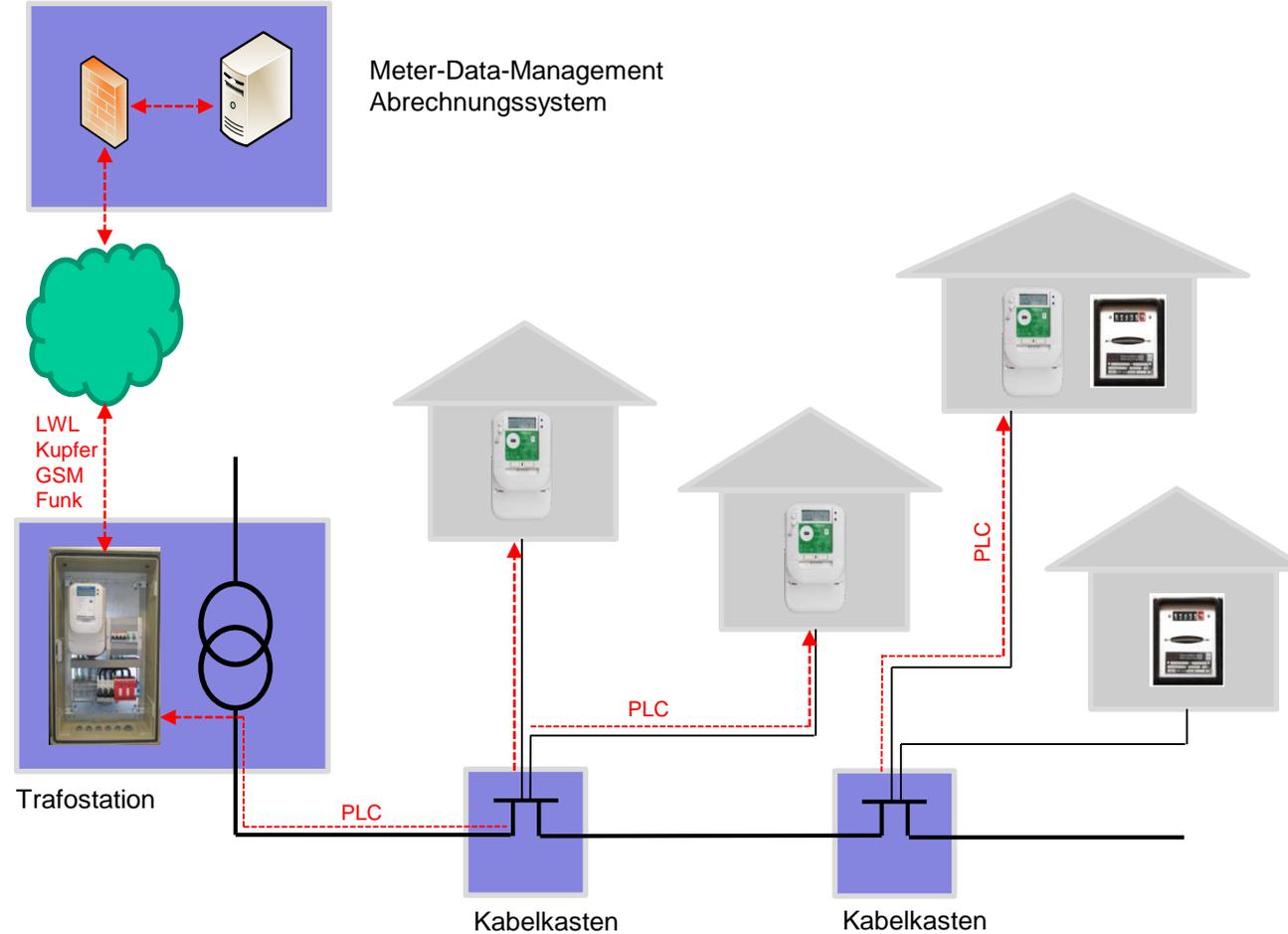
Zuteilung der Erzeugungsmenge zu den Teilnehmern



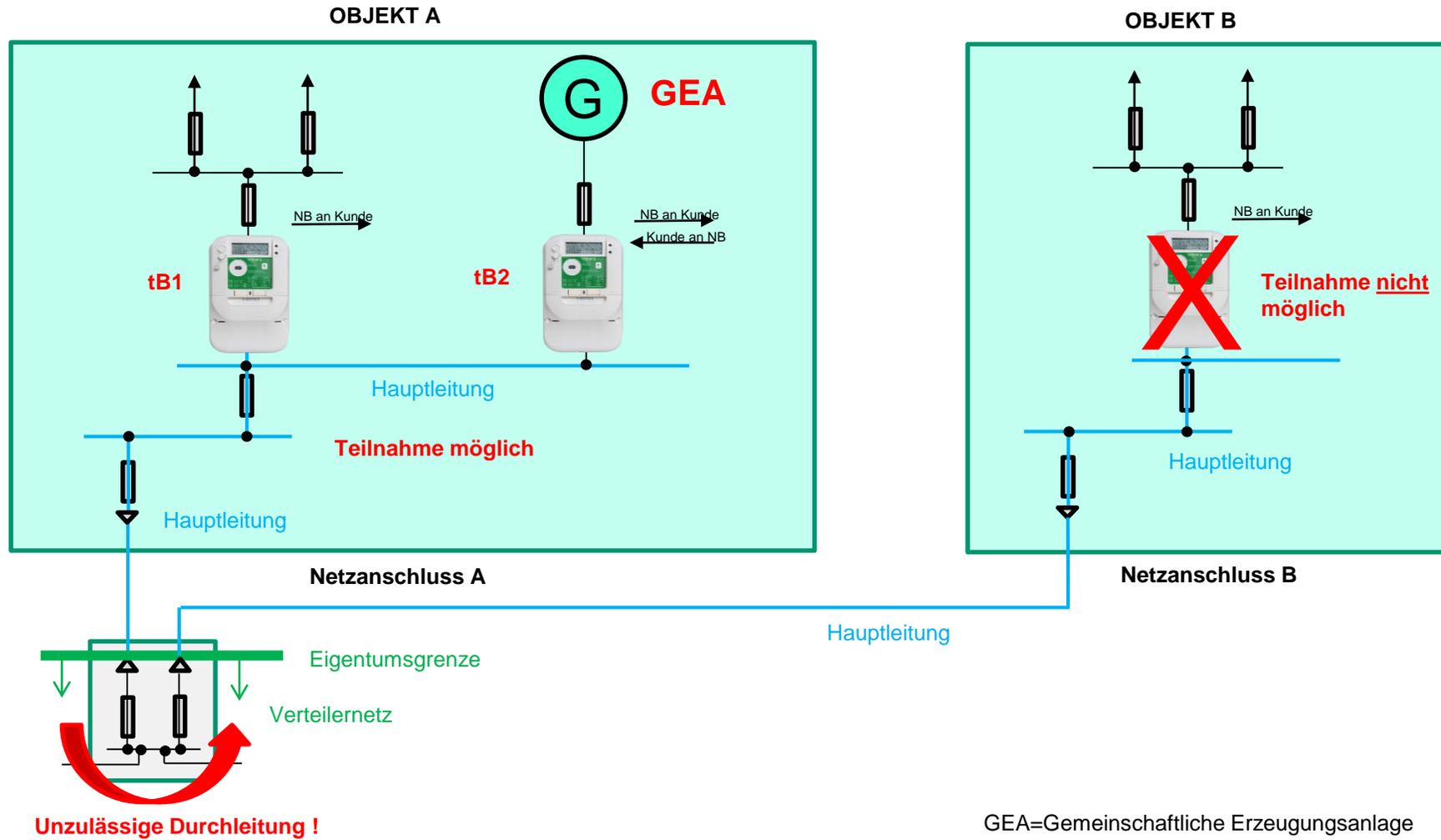
Durch die Zuteilung der Erzeugungsmenge sinkt der Bezug aus dem Stromnetz, damit ändert sich die Kostentragung im Kollektiv der Netzkunden

Technische Voraussetzungen

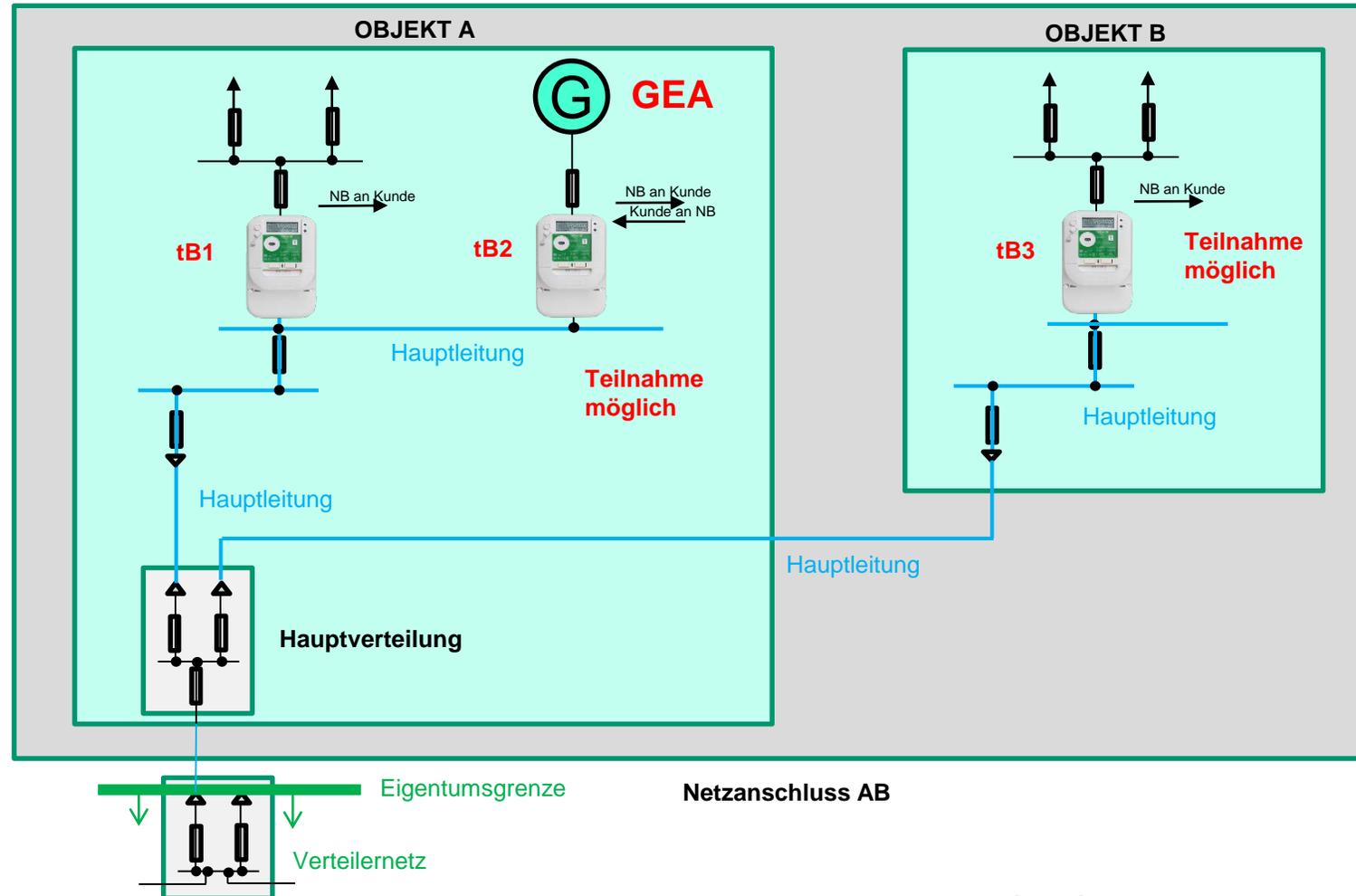
- Intelligentes Messsystem (***Errichtung hat innerhalb von 6 Monaten zu erfolgen***)
- Zustimmung der Betroffenen zur 1/4h-Verbrauchsdatenauslesung und Verarbeitung



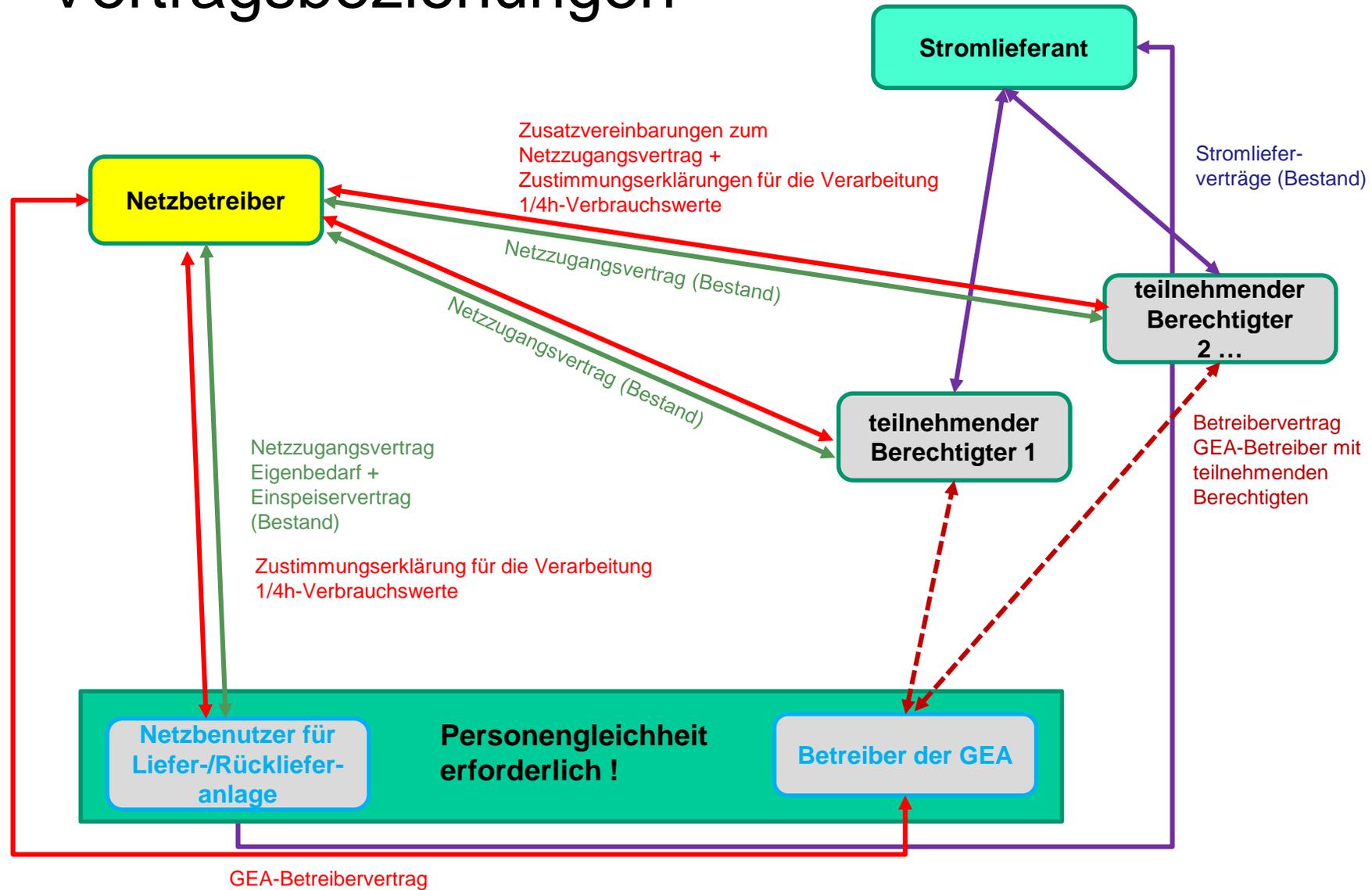
Örtliche Anwendungsbeschränkung (1)



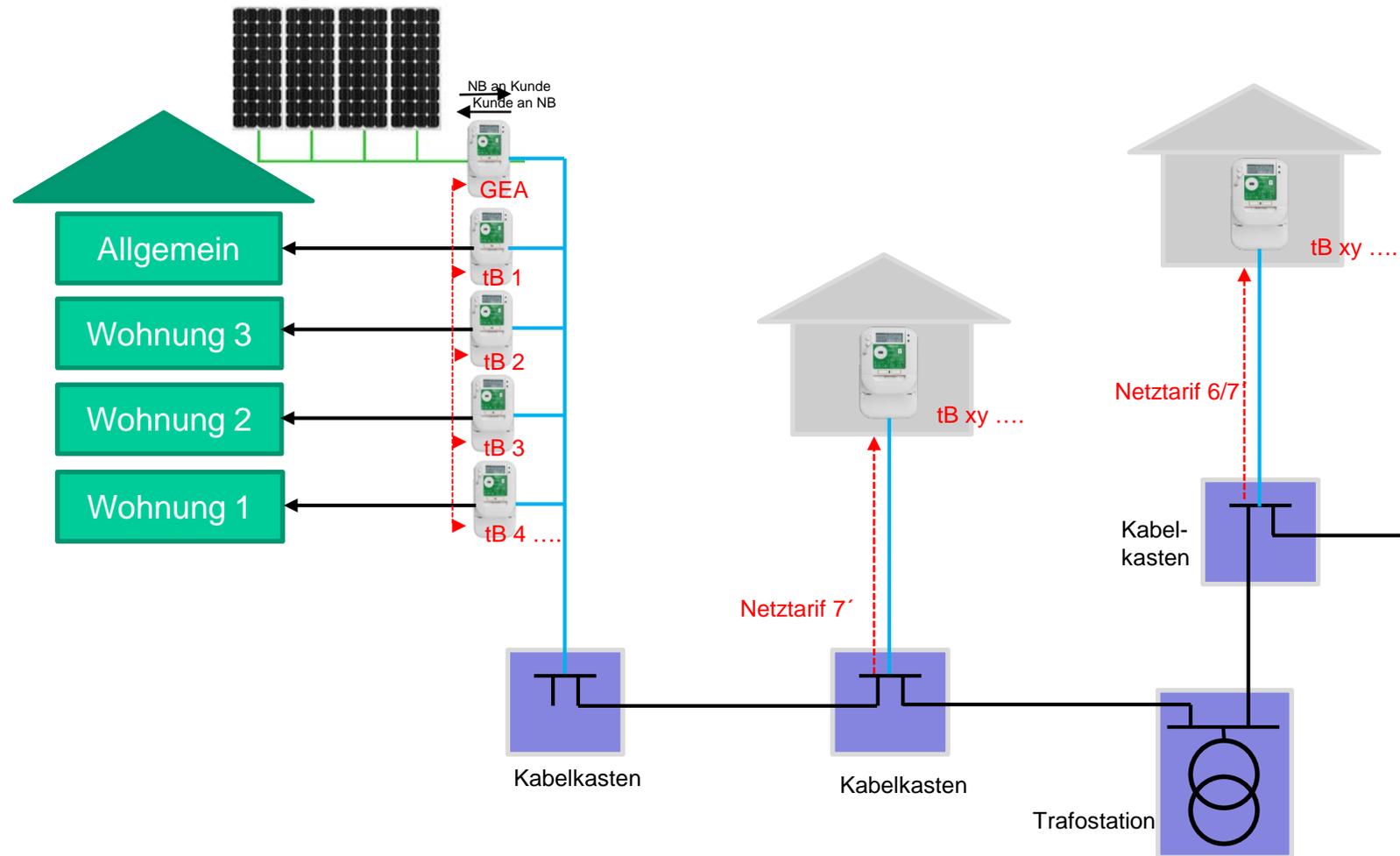
Örtliche Anwendungsbeschränkung (2)



Vertragsbeziehungen



Wie geht es weiter?



Sektorkopplung – ein Rückblick (die ESG vor der Liberalisierung des Energiemarktes)

Strom- und Fernwärmeerzeugung



Stromversorgung



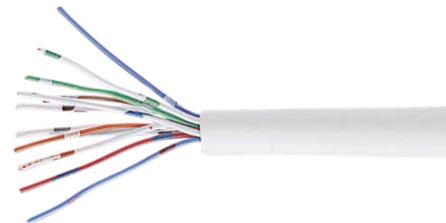
Fernwärmeversorgung



Elektromobilität



Telekommunikation



Alle relevanten Rollen in einem Haus!

Sektorkopplung – warum eigentlich?

- Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern führt zu einer größeren Volatilität in der Erzeugung und fällt idR nicht zeitgleich mit dem Verbrauch an
- Die Erhöhung des Anteils an dezentraler Erzeugung führt zu Herausforderungen bei der Spannungshaltung (ländliches Netz) sowie bei der (Strom-)Belastbarkeit (städtisches Netz)

Tages- und saisonale Speicher werden immer wichtiger für den sicheren Netzbetrieb

- Das Erdgasnetz als größter Energiespeicher kann zur Stabilisierung des Stromnetzes genutzt werden

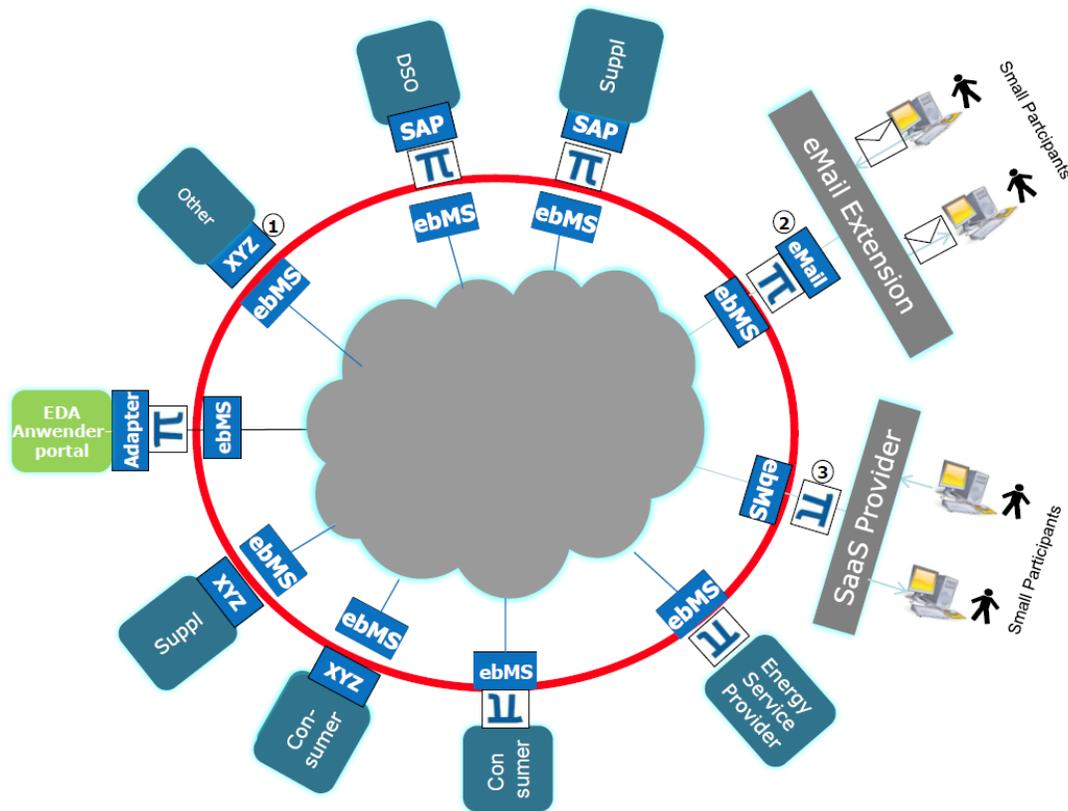
Sektorkopplung – Technische Voraussetzungen

- Einspeisung von (Überschuss-)Strom aus erneuerbaren Energieträgern
- Verfügbarkeit von Wasser
- Anbindung an ein Fernwärmenetz zur Nutzung der Abwärme und entsprechender Wärmebedarf
- Gute Anbindung an das Übertragungsnetz (Strom) und Fernleitungsnetz (Gas)
- Lokale Gasverbräuche, die möglichst nicht saisonal begrenzt sind (Industrie), um für entsprechende Durchmischung von Wasserstoff zu sorgen
- Technische Regeln hinsichtlich Gasqualität (Brennwert, H₂-Gehalt) müssen festgelegt werden

Sektorkopplung – wie kann es funktionieren?

- Die Rollen neuer Marktteilnehmer müssen definiert werden
 - Betreiber von Speichern
 - Betreiber von Elektrolyseanlagen
 - Betreiber von Ladeinfrastruktur für E-Mobilität
 - Aggregatoren
- Ein Realitätscheck der neuen Rollen sollte anhand von Forschungsprojekten durchgeführt werden
- Marktregeln, technische Regeln und Umfang des Datenaustauschs zwischen den Marktteilnehmern müssen entsprechend der Rollen neu definiert werden
- Kostentragung für die Nutzung der Netze muss festgelegt werden

Wie kann der Datenaustausch funktionieren?



- Mit EDA (Energiewirtschaftlicher Datenaustausch) wurde eine einheitliche Technologie für die Kommunikation der Branchendaten geschaffen
- EDA wird ständig an neue Markterfordernisse (z.B. gemeinschaftliche Erzeugungsanlagen) angepasst