



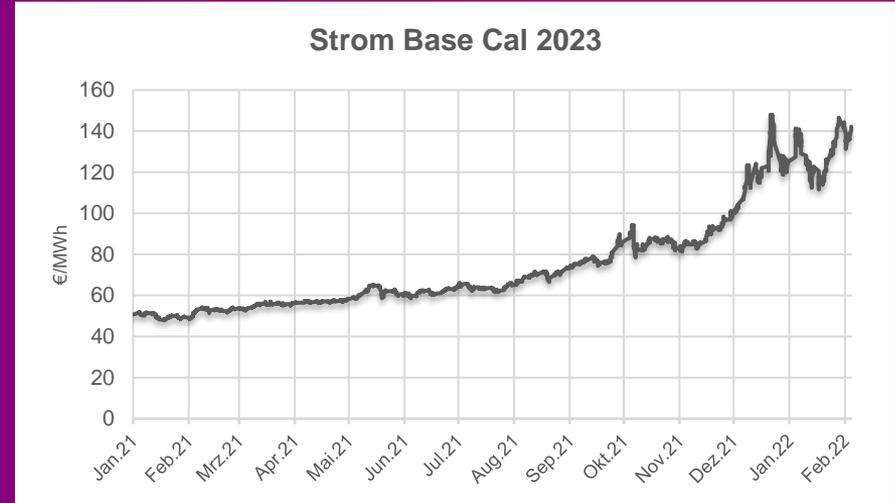
Kerngeschäft Versorgungssicherheit

Dr. Holger Krawinkel – Stabsabteilungsleiter Innovation
Stuttgart, 26. September 2022

Wir begeistern
mit Energie.

Energie wird zunehmend zur Herausforderung

- **Steigende Energiepreise**
- **Stark schwankende Energiepreise**
- **Hoher Dekarbonisierungsdruck**



Versorgungssicherheit in Quartieren

- Strom- und Wärmeflüsse im Quartier visualisieren sowie technisch-wirtschaftlich optimieren
- Gleichzeitig Schadstoffausstoß im Quartier minimieren
- Kosten für Spitzenlasten reduzieren und den Netzausbau im Quartier minimieren
- Smart City Dienstleistungen mit Quartiersmanagement verknüpfen



Technische Potentialfelder eines Energiemanagementsystems im Quartier (QEMS)



Wärmeflexibilität

- NT-Fernwärme
- Wärmespeicher
- P2H-Anlagen
- EE-Wärme
- Netzoptimierung
- Abwärmenutzung



Stromflexibilität

- Dezentrale Erzeugung, wie PV
- Batteriespeicher
- P2H-Anlagen
- Netzausbau
- Regelenergie



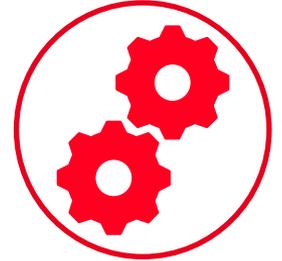
Flexible E-Mobilität

- Netzdienliches Laden
- Optimiertes EE-Laden



Gebäudeflexibilität

- Flexibilität einzelner SUB-EMS über QEMS im Quartier nutzbar machen

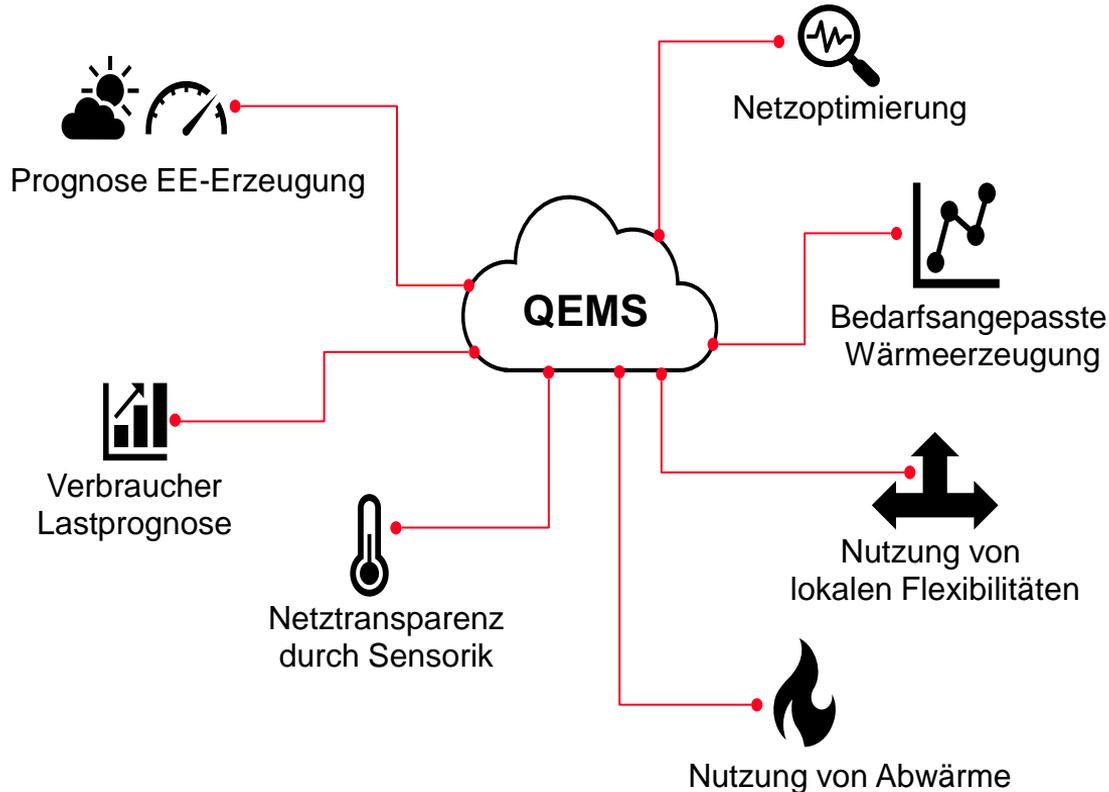


Dienstleistungen

- Smart Metering + Mehrwertdienste
- Dashboard
- LoRa-WAN Dienstleistungen
- Verkehrsstatistik im Quartier

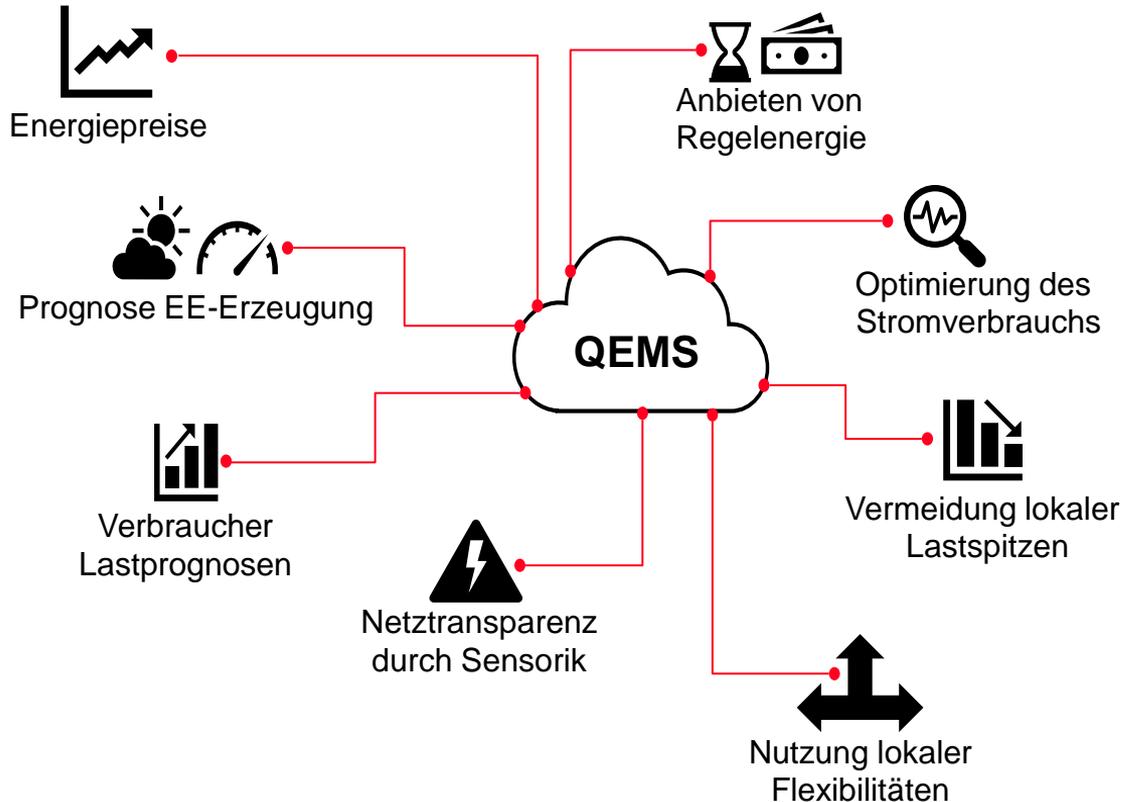
Sektorenkopplung

Wärmeflexibilität allgemein



- Durch die Integration von Booster-Anlagen (z.B. P2H Anlagen) und der Nutzung von Abwärme oder Speichern kann die Wärmeversorgung im Quartier flexibilisiert und optimiert werden.
- Dazu bedarf es Erzeugungs- und Verbrauchsprognosen sowie aktuelle Messwerte des Wärmenetzes.
- Die Prognosen ermöglichen die Erstellung von Day-ahead Fahrplänen unter Nutzung von Wärmeflexibilitäten.

Stromflexibilität allgemein



- Durch die Integration von EE-Anlagen und die gezielte Steuerung von lokalen Verbrauchern und Speichern kann der Stromverbrauch im Quartier optimiert werden.
- So kann bspw. lokale Flexibilität genutzt werden, um Lastspitzen zu vermeiden.
- Dazu bedarf es Erzeugungs- und Verbrauchsprognosen sowie aktuelle Messwerte.
- Durch die Optimierung im Gesamtquartier kann maximale lokale Stromflexibilität am Regelenergiemarkt vermarktet werden.

Und so geht es: Wärmeflexibilität in FRANKLIN

Optimierung durch QEMS

Fahrplanerstellung für die P2H Anlagen und die Beladung der Heizpufferspeicher.



Fernwärme Messpunkte

Transparenz des Niedertemperatur-Nahwärmenetzes



Heizpufferspeicher Schwarm

Gezielte Zwangsbeladung von gebündelten Speichern.
Vermeidung von Auskühlen der Leitungen.



P2H Anlagen

Erhöhung der Temperatur an Netzendpunkten.
Strom stammt primär von zwei PV Anlagen.

Und so geht es: Stromflexibilität in FRANKLIN

Optimierung durch QEMS
Fahrplanerstellung für die P2H Anlagen.

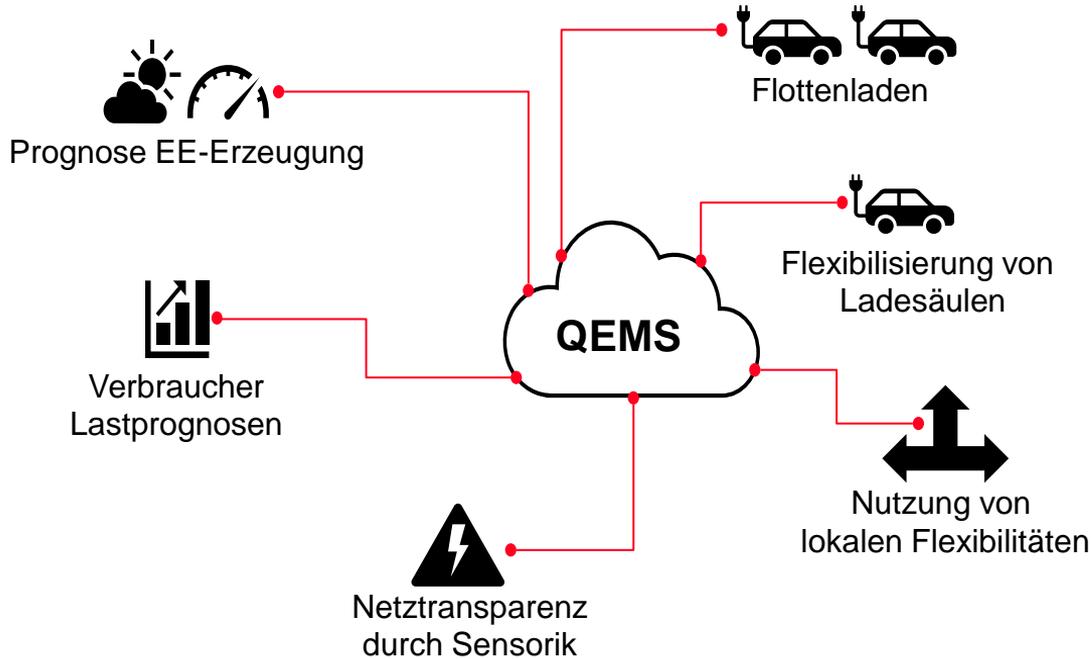
 **Strom Messpunkte**
Transparenz des Stromnetzes durch Messpunkte im Quartier.

 **Ladesäulen**
Der Verbrauch wird analysiert und das Potential für Flexibilität bewertet.

 **PV Anlagen**
Strom wird für lokale Anlagen verwendet. Überschüsse können direkt vermarktet oder gespeichert werden.

 **P2H Anlagen**
Die P2H Anlagen können sowohl Regelleistung anbieten.

Flexible E-Mobilität



- Durch intelligente Planung der Beladung von E-Flotten kann die Nutzung von lokalem EE-Strom maximiert werden.
- Eine flexible Ladeleistung an den Ladesäulen ermöglicht weiterhin:
 - Die Nutzung von lokalen Strom-Flexibilitäten
 - Einen Beitrag zur Netzstabilität durch Vermeidung von Lastspitzen
- Dazu bedarf es wiederum Erzeugungs- und Verbrauchsprognosen sowie aktuelle Messwerte.

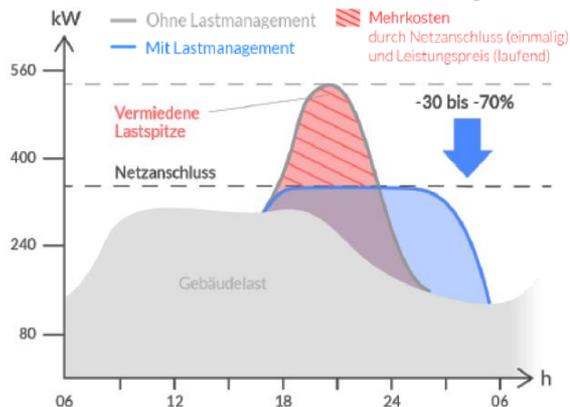
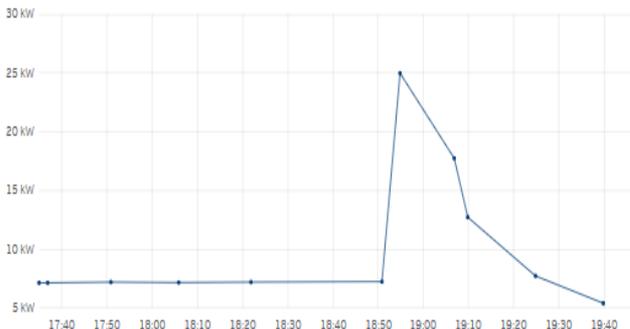
Flexible E-Mobilität in FRANKLIN

Analyse des Ladeverhaltens

Studie zur Nutzung lokaler Flexibilitäten

Optimiertes Lastmanagement im Quartier

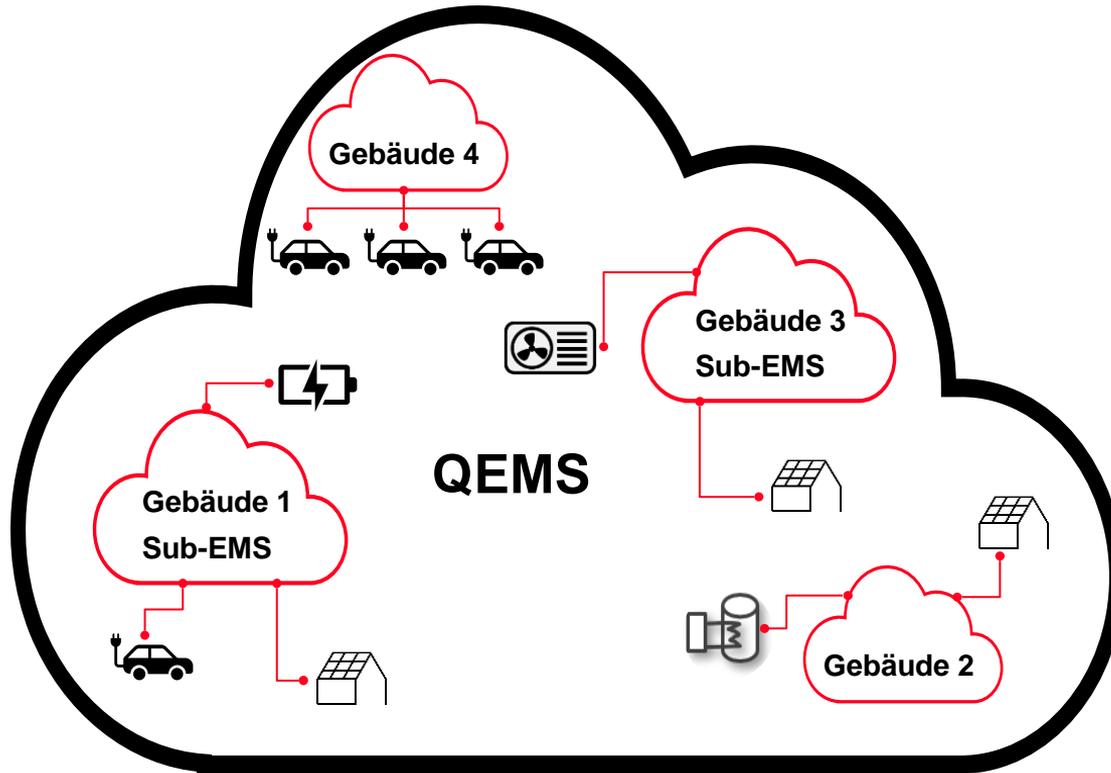
Ladeverhalten FRANKLIN am 11.01.21



- Das Ladeverhalten wird analysiert und zwei Szenarien für Flexibilität im Quartier bewertet:

1. Öffentliches Laden
 - In FRANKLIN gibt es die Garantie, dass mit 100% der möglichen Maximalleistung geladen wird
 - Bei Lastspitzen könnten aber andere lokale Verbraucher heruntergeregt werden
2. E-Flotten
 - Flexible Ladeleistung bei E-Flotten zur Reduzierung von Lastspitzen und maximaler EE-Nutzung

Gebüdeflexibilität allgemein



- Privat- oder Gewerbeliegenschaften mit unterschiedlichen Verbrauchern, Speichern und Erzeugern haben oft ein eigenes EMS.
- Das QEMS koppelt all diese SUB-EMS und bezieht dabei auch Assets ein, die kein eigenes SUB-EMS haben.
- Dadurch können lokale Flexibilitäten aufeinander abgestimmt und eingesetzt werden, um den Energieverbrauch im Gesamtquartier zu optimieren.
- Weiterhin kann über die Integration in das QEMS kleinen SUB-EMS der Zugang zu Energiemärkten ermöglicht werden.

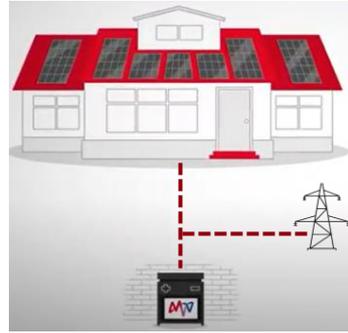
Und so geht es: Gebäudeflexibilität FRANKLIN



- Integration des SUB-EMS der Nachbarschaftsoase FRANKLIN in das QEMS
- Die Nachbarschaftsoase verfügt über:
 - eine PV-Anlage mit ca. 30kWp
 - 4 Ladestationen mit jeweils 22 kW
 - und einen Batteriespeicher mit 5,1 kWh

Und so geht es: Gebäudeflexibilität FRANKLIN

Integration der Daten des Gebäudekomplexes Laubenganghäuser in Franklin



Der eingebundene Gebäudekomplex verfügt über:

- eine PV-Anlage mit 210kWp
- einen Batteriespeicher mit 470kWh
- und ein autonomes Energiemanagementsystem

- Das EMS der Laubenganghäuser optimiert den Eigenverbrauch durch intelligente Speicherbeladung.
- Durch die Integration der Daten des autonomen Sub-EMS der Laubenganghäuser in das QEMS werden verfügbare Flexibilitäten aus diesem Komplex ersichtlich.
- Basierend auf historischen Daten und vorliegenden PV-Prognosen könnte die Beladung des Batteriespeichers vorausgesagt werden, um so die verfügbare Flexibilität planen zu können.

Q(E)MS als Plattform für weitere Quartiers-Dienstleistungen



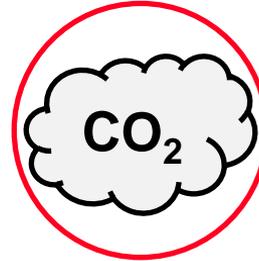
Smart Parking

- Freie Parkplätze im Quartier anzeigen
- Parken von Verbrennern auf Ladesäulen Parkplätzen erkennen



Verkehrs-Monitoring

- Verkehrszählung an Engpässen im Quartier
- Zählung des Personenverkehrs ebenfalls möglich



Air-Quality-Monitoring

- Überwachung der Luftqualität in Gebäuden über die CO₂-Konzentration im Raum



Mehrwertdienste

- Dashboard für Energieverbrauch und anreizbasierte Mehrwertdienste
- Alert Funktionen bei Überschreitung von Grenzwerten

Vernetzung im Quartier

Beispiele für Quartiers-Dienstleistungen in FRANKLIN



- Alle 12 öffentliche Ladepunkte in FRANKLIN sind mit Parkplatzsensoren ausgestattet.
- Über die Verknüpfung mit den Ladedaten der Ladesäulen kann erkannt werden, ob die parkenden Autos wirklich laden.
- Es wird ein auf dem Strombezug basierender Mehrwertdienst inklusive prototypischer App entwickelt, um Anomalien bei der Aktivität im Haushalt zu erkennen.
- Dadurch kann bspw. ein Alarm gesendet werden, sollte über einen längeren Zeitraum eine unerwartete Anomalie im Haushalt einer hilfsbedürftigen Person erkannt werden.

Wirtschaftliche Potentiale

Kostenreduktion

- Reduktion der Kosten für Netzausbau
- Reduktion von Netzentgelt
- Optimierung der Wärmeerzeugung und Speicherung
- Optimierung der Stromerzeugung und Speicherung



Umsatzsteigerung

- Anbieten von Regelenergie
- Perspektivische Teilnahme an neuen Flexmärkten
- Umsatz durch Smart City Dienstleistungen



Das EMS im Quartier ermöglicht:

Transparenz im Quartier

Versorgungssicherheit und Beitrag zur Netzstabilität

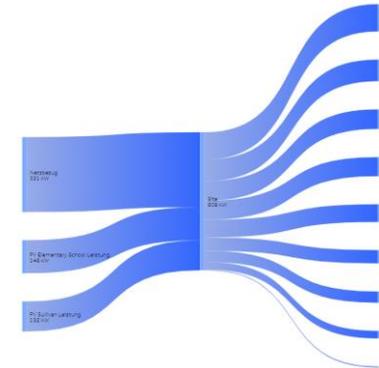
Gezielte Nutzung von Erneuerbaren Energien

Optimierung des Primärenergie-Einsatzes im Quartier

Steigerung der Kundenzufriedenheit durch Smart City Dienstleistungen

Zusätzliche Erlöse durch Flexibilitätsvermarktung

Reduktion der Kosten für Netzausbau und Netzentgelt

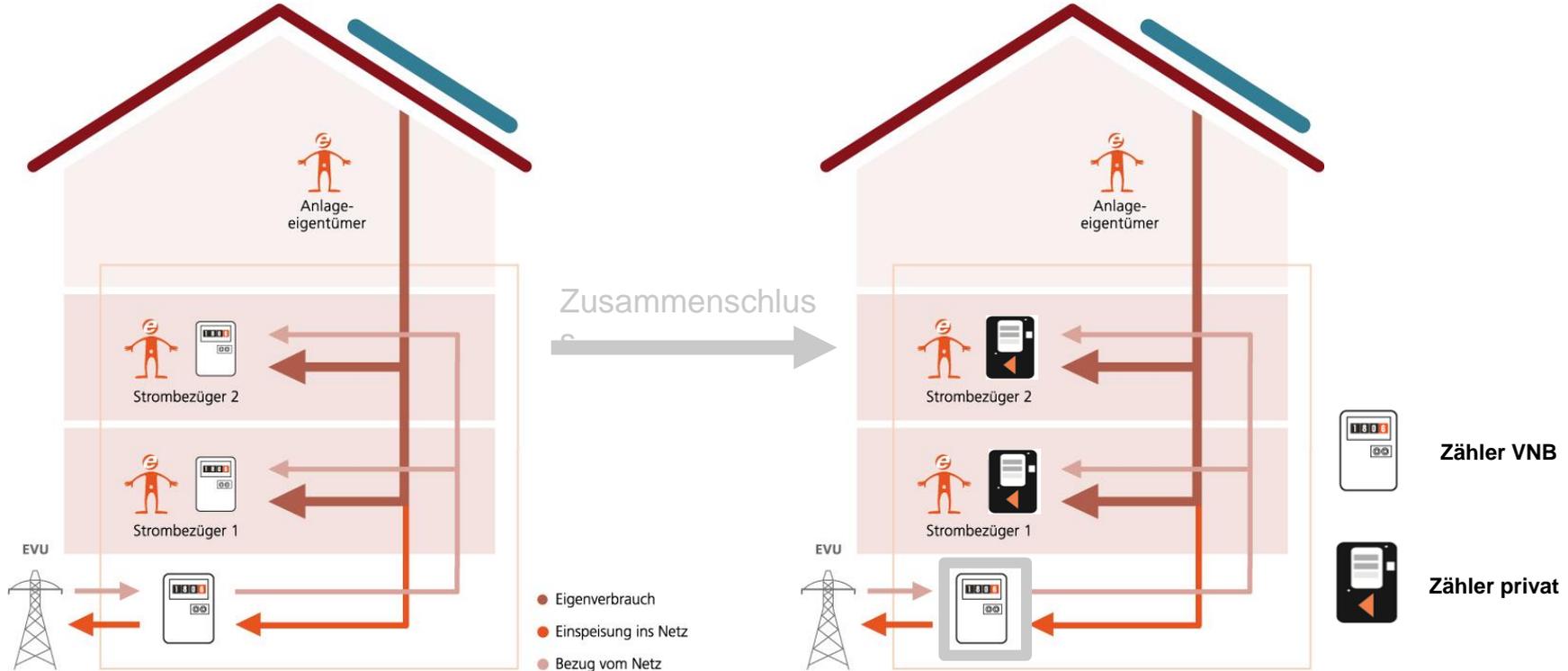


Rahmenbedingungen





neu seit 2018: der ZEV (Zusammenschluss zum Eigenverbrauch)

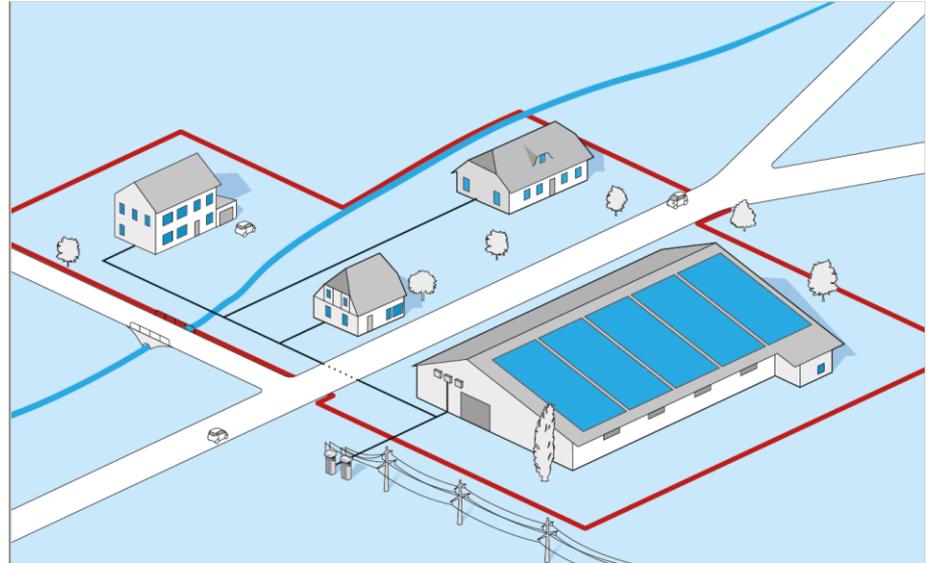




Eigenverbrauch in der Energieverordnung

Art. 14 Ort der Produktion

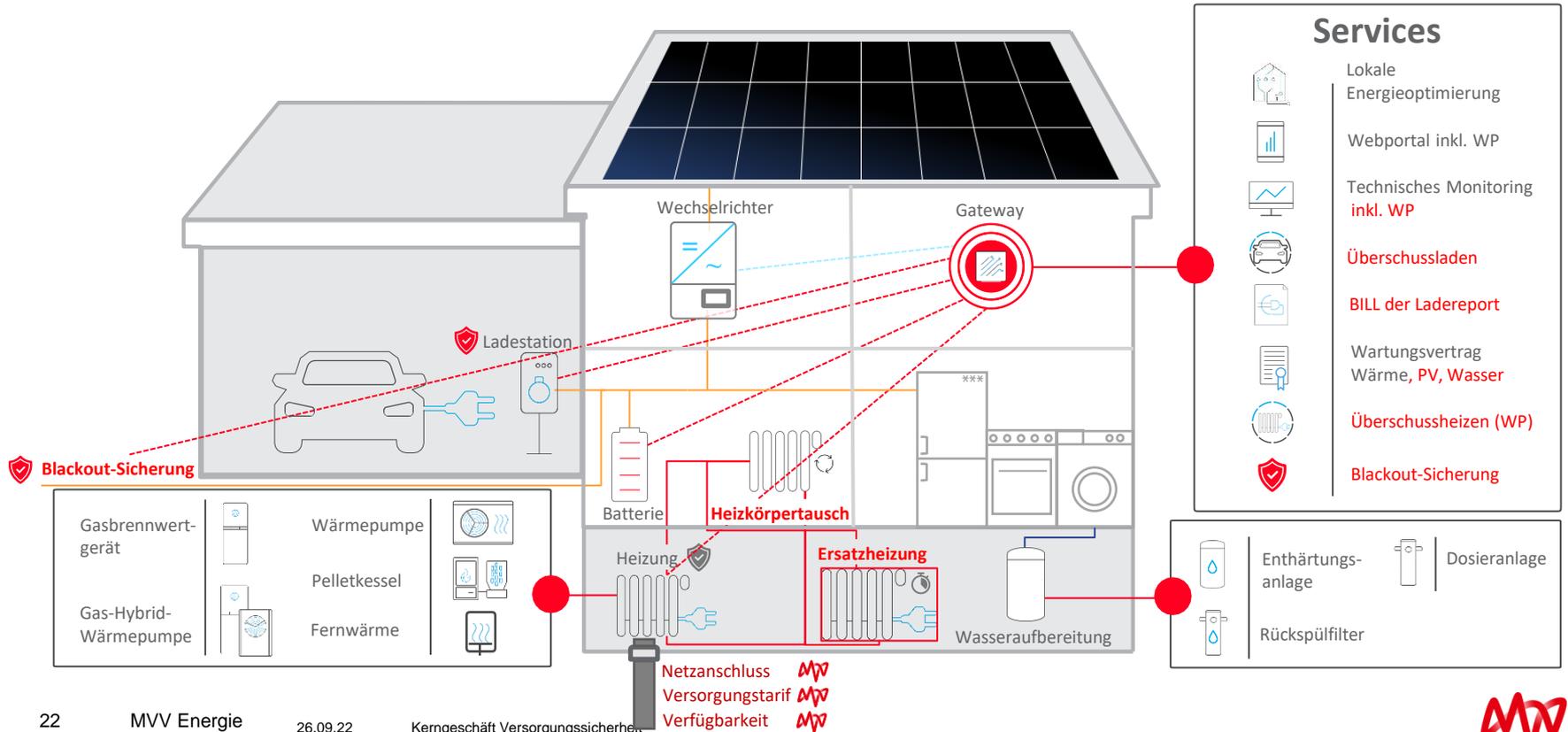
1. Grundstück mit Produktionsanlage
2. angrenzende Grundstücke.
Grundstücke, die einzig durch eine Strasse, ein Eisenbahntrasse oder ein Fliessgewässer voneinander getrennt sind, gelten unter Vorbehalt der Zustimmung der jeweiligen Grundeigentümerin ebenfalls als zusammenhängend.
3. keine Verwendung des öffentlichen Netzes bei Eigenverbrauch



Weitere Bausteine für Privatkunden und Gewerbe



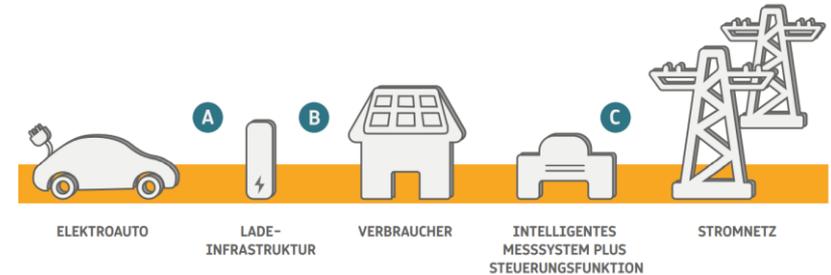
Eigenerzeugung und Elektrifizierung im Einfamilienhaus



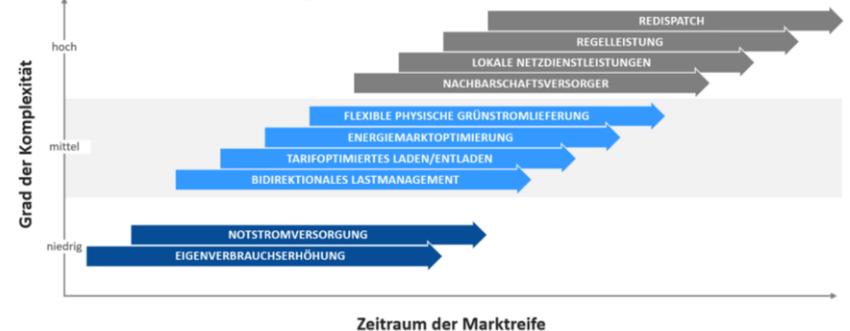
Bidirektionales Laden – ein wichtiger Baustein für Flexibilität im dezentralen Energiesystem

- Dynamischer Hochlauf von Elektrofahrzeugen setzt sich fort - bei entsprechendem Anstieg von Netzauslastung und Strombedarf
- Bidirektionales Laden ermöglicht Stromversorgung von Gebäuden und Netzeinspeisung aus der Fahrzeugbatterie
- Zahlreiche Anwendungsfälle möglich – von der Eigenverbrauchserhöhung zuhause bis zum Einsatz für Netzdienstleistungen

Elemente des bidirektionalen Ladens



Relevante Anwendungsfälle



Bilder: Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (2020). Verknüpfung der Verkehrs- und Energienetze, Sektorenkopplung. Initiative Bidirektionales Laden (2022). Positionspapier zu regulatorischen Anpassungen im bidirektionalen Laden.



An aerial view of a solar farm with rows of solar panels stretching towards a sunset. A stylized line graph with a red-to-pink gradient is overlaid on the image, showing a fluctuating upward trend. The sun is low on the horizon, creating a warm glow and lens flare.

Eigenversorgung
neu gedacht.

Virtueller Eigenverbrauch



Projektbeschreibung

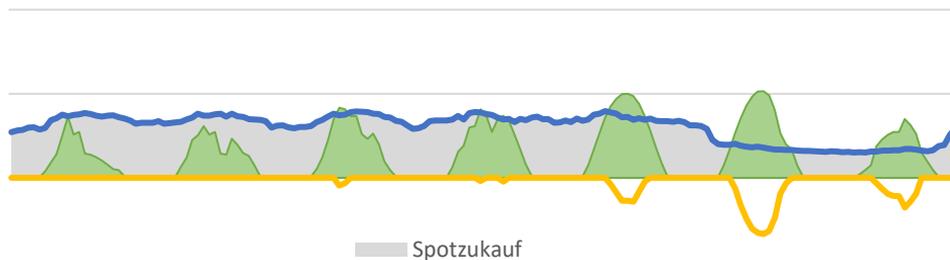
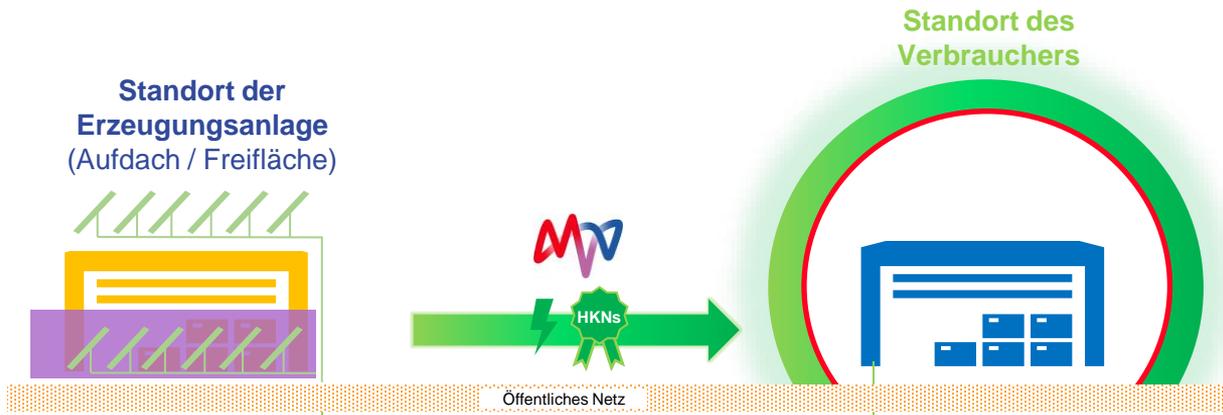
Stromabkauf durch MVV

- Errichtung einer PV-Aufdachanlage oder Freiflächenanlage zur 100%igen Einspeisung
- MVV übernimmt diese Mengen in ihren Bilanzkreis und verwaltet die zugehörigen

Versorgungsnachweise

- Ziel-Standort des Verbrauchers wird durch MVV versorgt (Spotmarkt)
- In diese Versorgung werden die produzierten Mengen integriert
- Über einen Zeitraum von 10 Jahren zu einem fixierten Preis
- Generierte HKN's können Zeitpunkt-unabhängig genutzt werden
- Überschüsse werden ebenfalls zu vereinbarten Fixpreis abgenommen

Virtuelle Versorgung durch eine EE-Erzeugungsanlage (PV)



Unabhängiger Photovoltaik Pool für Unternehmensgruppe oder Verbandsmitglieder



Zielbild

- Unterschiedliche Standorte erzeugen Strom für einen gemeinsamen PV Strom Pool
- Aus dem Pool werden andere Standorte ohne eigene PV Erzeugung versorgt
- Standorte profitieren von fixierten Energiepreis und grüner Energie

Intelligentes Energiemanagement

Energy and Efficiency as a Service



Energy and Efficiency as a Service Industrie



Gesamtheitliches Energiekonzept

Optimale Auslegung und sorgenfreier Betrieb der Anlagen

(Planung, Finanzierung, Realisierung, Betrieb, Abrechnungsservices)



Intelligente Steuerung

Nachhaltige und Hocheffiziente Steuerung der Energieflüsse zur Kosten- oder CO₂-Optimierung.



Wetterprognosen



Preisprognosen



Verbrauchsprognosen



Vollständige Optimierung

Vermarktung überschüssiger Energie und individuelle Beschaffung benötigter Energie



Energiemarkt



MVV Energie AG

Luisenring 49

68159 Mannheim

www.mvv.de

holger.krawinkel@mvv.de

**Ein Unternehmen in der
Metropolregion Rhein-Neckar**

