

Fachtagung
Netzanschluss

Burgdorf, 04.06.2024

Dezentrale Einspeisung: Herausforderungen für das Verteilnetz und Lösungsansätze

Inhaltsverzeichnis

- 1 Energiewende aus Sicht Verteilnetz

- 2 Spannungsfelder in der Netzinfrastruktur

- 3 Lösungsideen für die Energiewende aus Sicht Netzinfrastruktur





BKW

**POWER
GRID**

Energiewende aus Sicht Verteilnetz

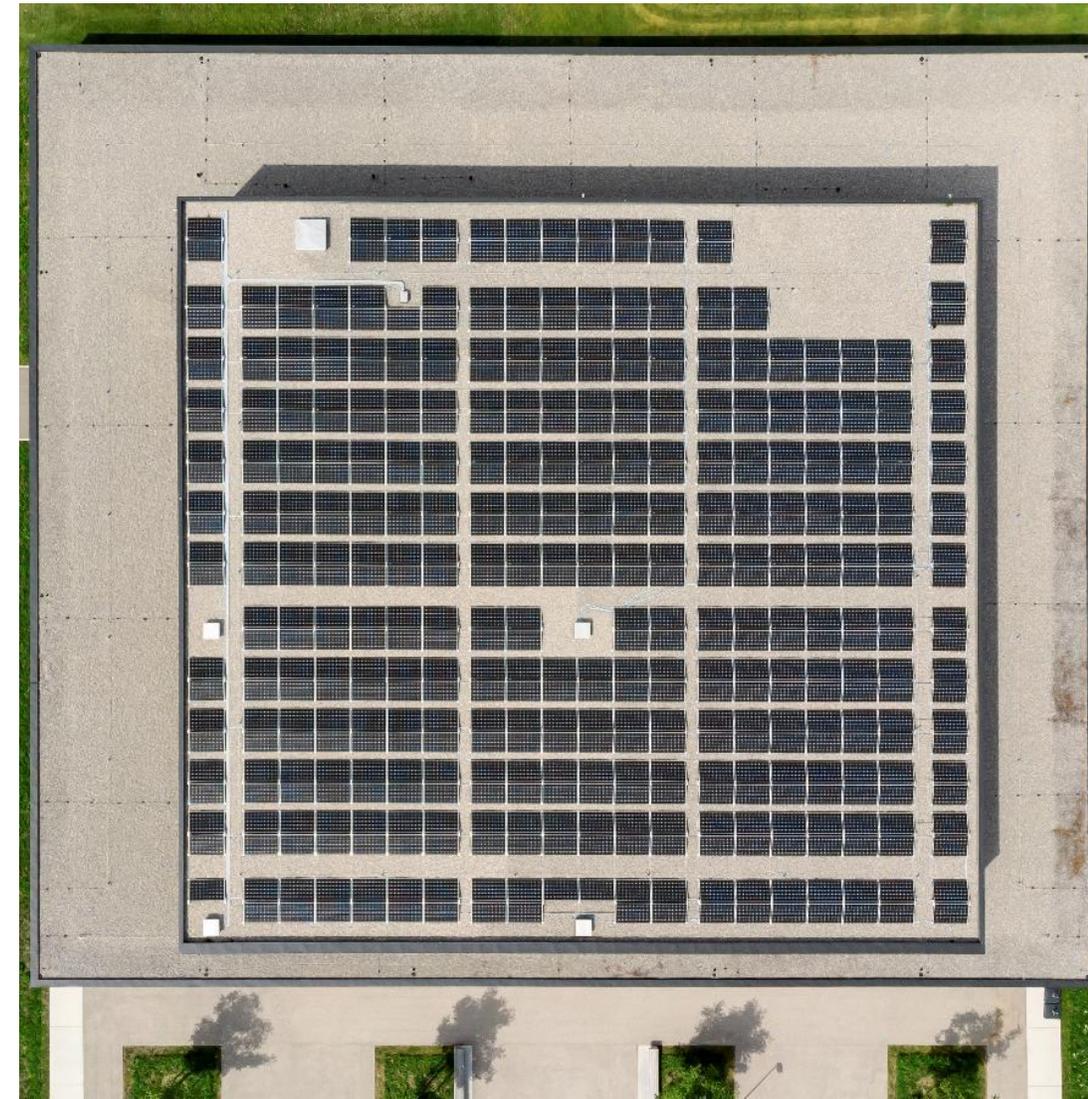
Wichtigste Regeln für die Planung der Netzinfrastuktur

- Auslegung auf **lokale, maximal zu erwartende, gleichzeitige Leistung**
- Durchschnitts- oder **Jahresbetrachtungen falsch**
- **Einspeisekapazität \neq Bezugskapazität**
- **Elektronen nehmen kürzest möglichen Weg**
- **Netze bestehen für die nächsten 40 Jahre**
- **Vorausschauender Netzausbau essentiell**



Die Energiewende nimmt Fahrt auf! Anschluss von «normalen» Solaranlagen an das Verteilnetz der BKW

- Aktuell **25'500 Solaranlagen** mit **545 MW**
- Davon **135 MW Leistung** alleine im Jahr **2023**
- Rund **85%** der gemeldeten **PV-Anlagen** konnten 2023 **ohne Massnahmen / Einschränkung bewilligt** werden (2022: 90%)
- **Pro Tag** schliessen wir rund **25 Solaranlagen** an
- 2023 **erstmalig Rückspeisung** aus dem Verteilnetz der BKW ins **Übertragungsnetz**

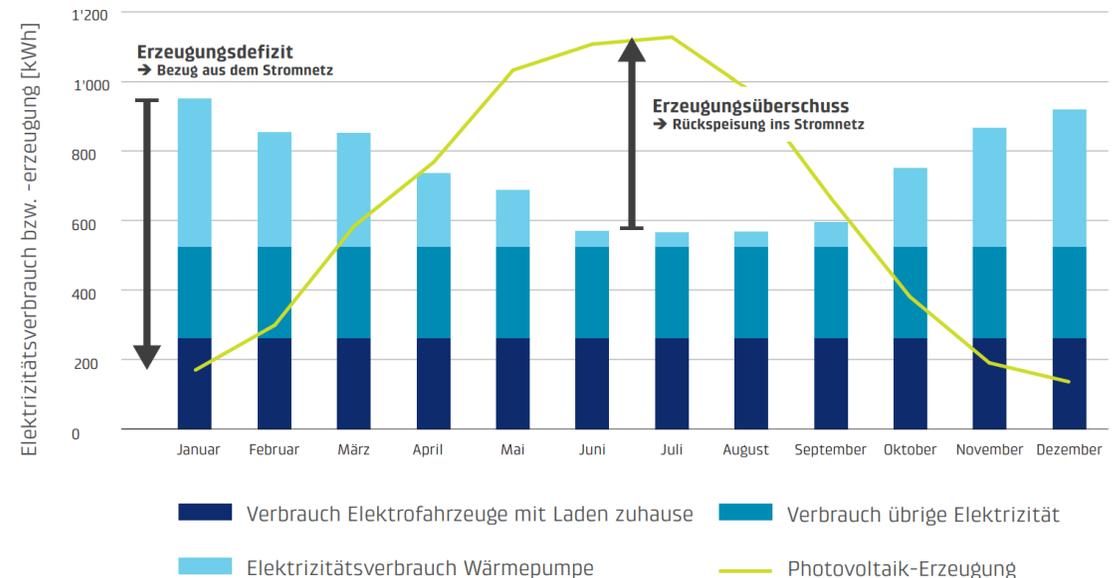


Eine ausgeglichene Jahresbilanz bedeutet nicht autark vom Stromnetz

- Dimensionierung auf **lokale, maximal zu erwartende, gleichzeitige Leistung**
- **Lokale Batterien reichen nicht immer aus**
- Nachbarschafts- und Quartierlösungen, **ZEVs¹ und LEGs² mildern Herausforderungen nicht**
- Selbst in **Gemeinden steigt Autarkiegrad nicht über 37%**

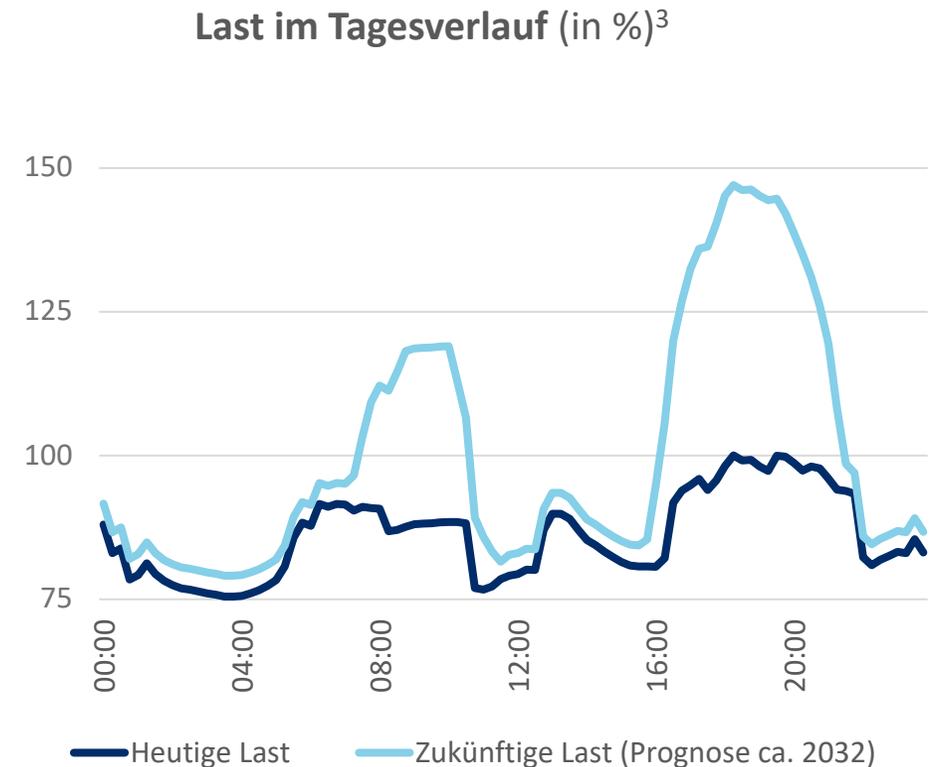
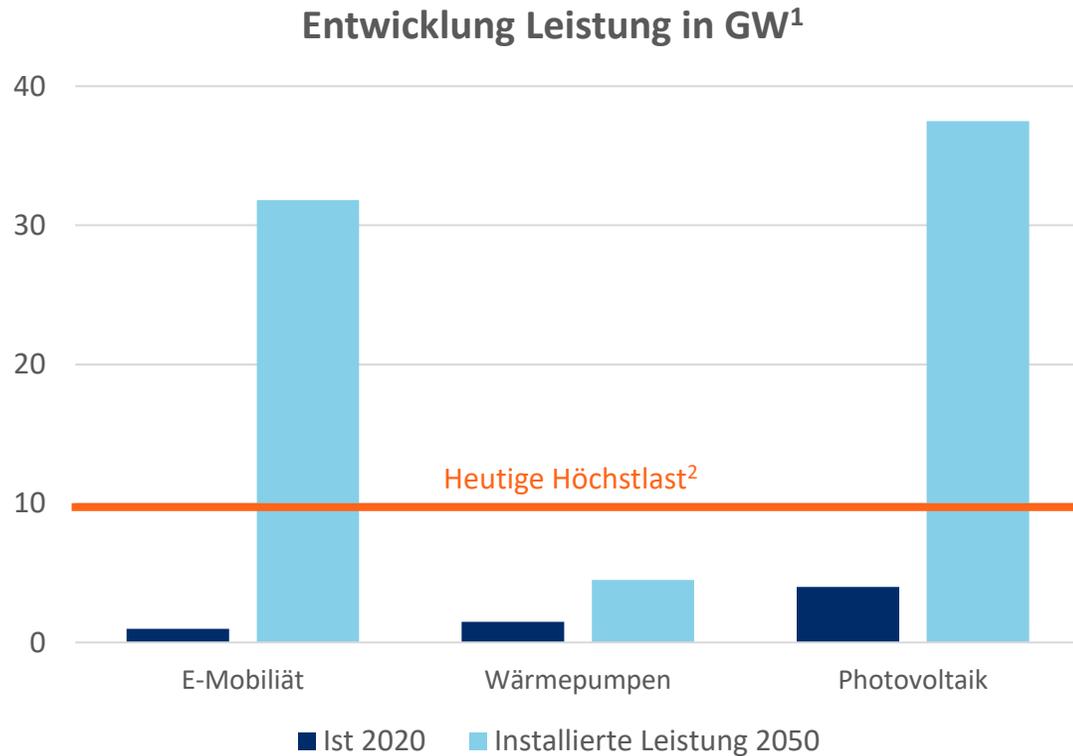
Monatliche Elektrizitätsbilanz des Durchschnitts-Privathaushalts in der Schweiz

(mit Wärmepumpe, Elektroauto und PV-Anlage, welche den Jahresenergiebedarf deckt)



¹ Zusammenschluss zum Eigenverbrauch ² Lokale Elektrizitätsgemeinschaften

Photovoltaik, Elektromobilität und Wärmebedarf erhöhen den Kapazitätsbedarf im Stromnetz massiv



¹ Quellen: Energieperspektiven 2050+ Szenario Zero Basis des BFE, Studie von EBP zu Entwicklung E-Mobilität im Verteilnetz der BKW konventionelle Kraftwerke: 13.3 GW ² Im Winter, heutige Höchstlast im Sommer: 8 GW, heutige Höchstleistung ³ Quelle: Extrapolation von BKW anhand Auswertung aktueller Messdaten und Prognosen

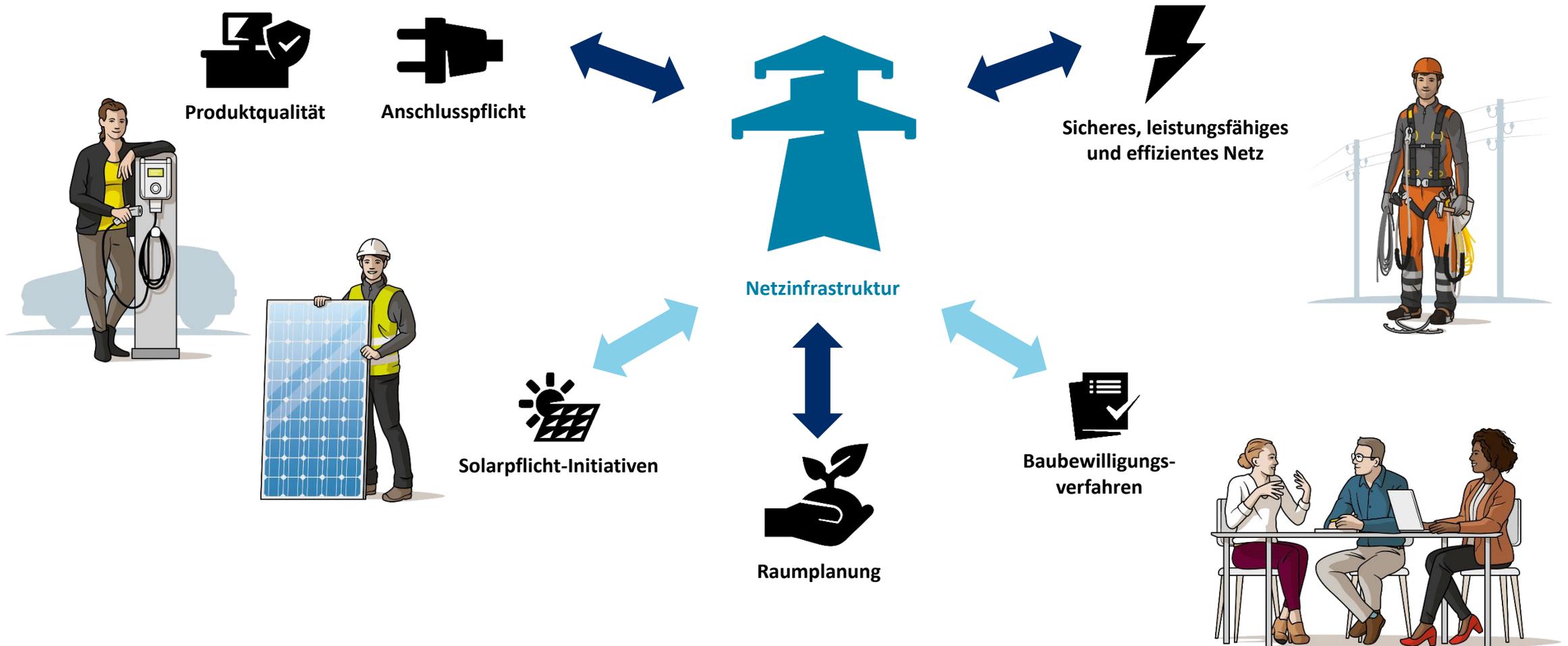


BKW

**POWER
GRID**

Spannungsfelder in der Netzinfrastruktur

Die Netzinfrastruktur verbindet unsere Gesellschaft



Die Energiewende beginnt im Quartier

- **Photovoltaikanlagen, Ladestationen für E-Mobilität¹ und Wärmepumpen** werden im Quartier installiert
- Weil lokale Produktion und lokaler Verbrauch zeitgleich fast nie zusammenpassen, erfolgt **Ausgleich über Netzinfrastruktur**
- **Netzinfrastruktur muss massiv ausgebaut werden**
 - Jährlichen Investitionen steigen um 70%²
 - 67% infolge Photovoltaik, 33% infolge Ladestationen für E-Mobilität und Wärmepumpen³
 - 80% im Quartier- und Dorfnetz⁴, 20% im überregionalen Netz^{3,5}



¹ Mit Ausnahme von Schnellladestationen ² Zur besseren Vergleichbarkeit bis 2050 linearisiert. Heute werden gemäss ECom 1.4 Mrd. CHF p.a. in die Schweizer Verteilnetze investiert. Laut Verteilnetzstudie des BFE sind bis 2050 für die Energiewende zusätzliche 30 Mrd. CHF zu investieren (Basis-Szenario) ³ Für das Verteilnetz der BKW, je nach heutiger Versorgungssituation können sich in anderen Netzen andere Aufteilungen ergeben ⁴ Mittel- und Niederspannungsnetz ⁵ Hochspannungsnetz

Manchmal bremsen wir uns aus (reales Fallbeispiel)

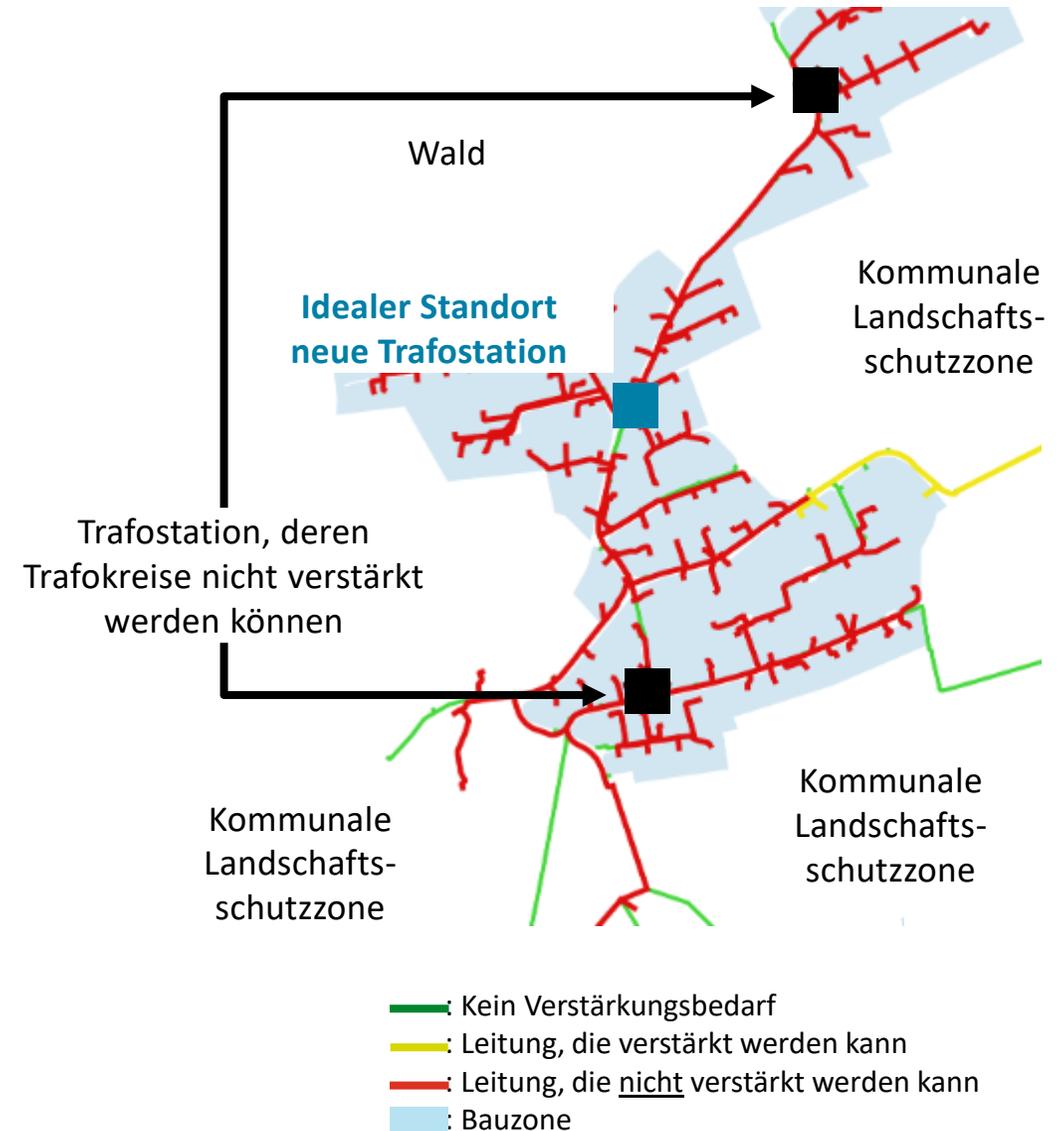
Auslöser für Netzausbau

- Anschlussgesuch für neue Photovoltaikanlage
- Verstärkung des bestehenden Netzes ist nicht ausreichend

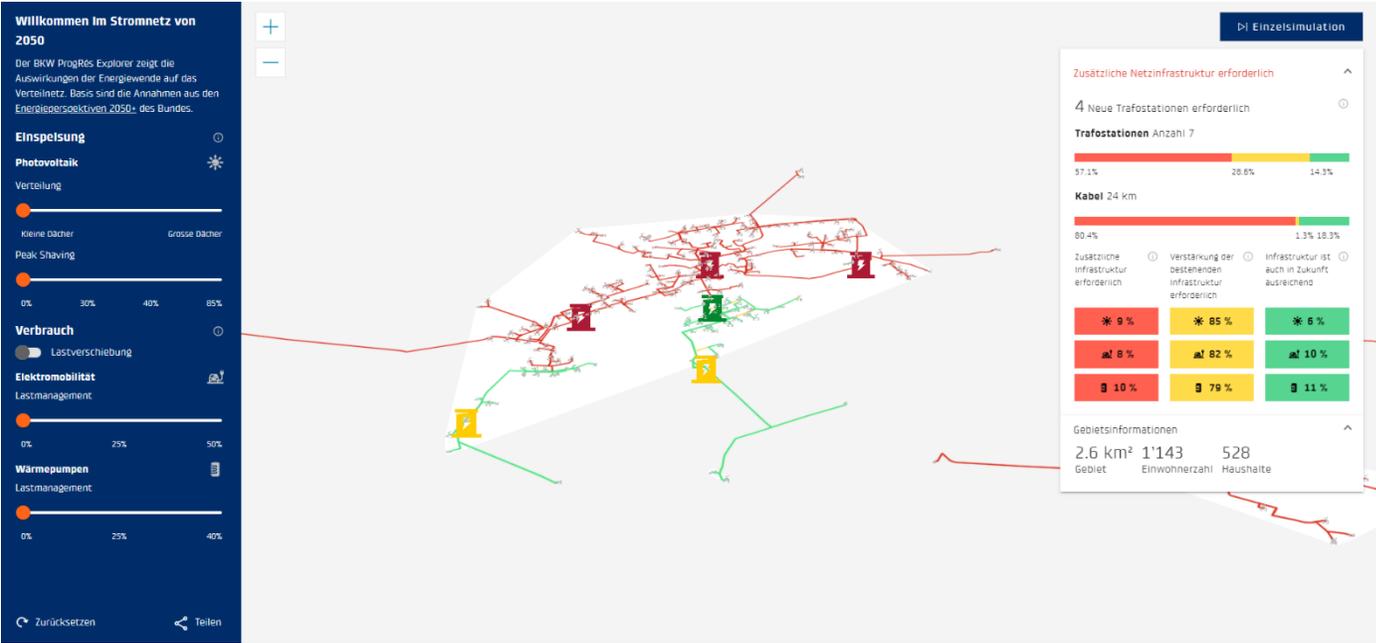
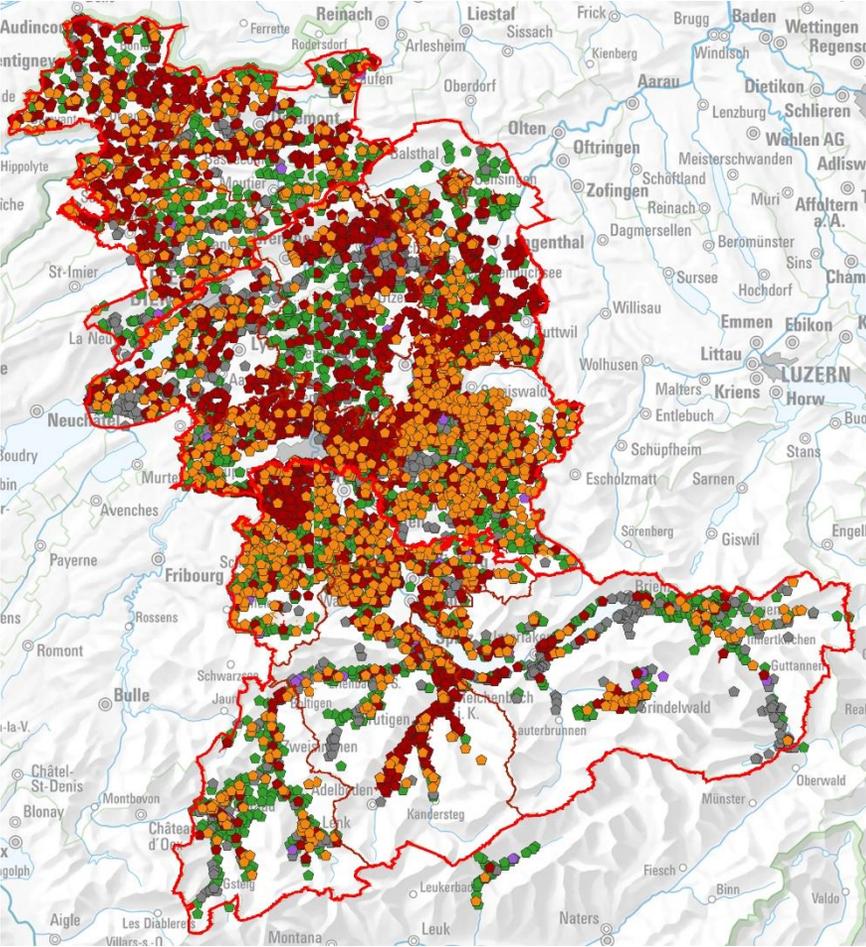
Kein Standort für neue Trafostation möglich

- Kein öffentlicher Raum vorhanden
- Ausserhalb Bauzone nicht bewilligungsfähig
- Alle bis auf ein Grundeigentümer lehnen ab
- Positiv eingestellter Eigentümer stellt zusätzliche Forderungen ausserhalb des Einflussbereichs der BKW

Folge: Im Quartier können keine weiteren Photovoltaikanlagen angeschlossen werden



In Zukunft ist mit mehr Standortschwierigkeiten zu rechnen



Trafostationen

- : Trafostation ohne Verstärkungsbedarf
- : Trafostation, dessen Trafokreis verstärkt werden kann
- : Trafostation, dessen Trafokreis nicht verstärkt werden kann
- : Trafostation ohne NE7-Kunden der BKW

Niederspannungsleitungen

- : Kein Verstärkungsbedarf
- : Leitung, die verstärkt werden kann
- : Leitung, die nicht verstärkt werden kann

A photograph of a man and a woman sitting at a table in a meeting room. The man, on the left, has dark curly hair and is wearing a white t-shirt. He is looking towards the woman. The woman, on the right, has dark curly hair and is wearing a maroon polo shirt. She is looking down. In the background, there is a whiteboard with a map on it. To the right, there is a window with blinds and a green chair.

Lösungsideen für die Energiewende aus Sicht Netzinfrastruktur

Optimierung des elektrischen Gesamtsystems in drei Dimensionen

Intelligente Gebäudeautomation

- Optimiert Nutzung und Speicherung der Energie am Ort der Produktion
- Unterstützt durch Smart Home-Systeme und lokale (Batterie)-Speicher
- Signifikante Reduktion der maximalen Belastung auf Verteilnetze



Dynamisches Management der Netzkapazität

- Steigerung Prognose- und Steuerungsfähigkeit durch Digitalisierung und Datenanalytik
- Netzmonitoring für Planung und Betrieb

Beschleunigter Netzausbau

- Beschleunigungsvorlage Netze (inkl. Verteilnetz)
- Verkürzte, vereinfachte Genehmigungsverfahren auf allen Netzebenen
- Energiewende auch raumplanerisch ermöglichen

Legende primäre Einflussnehmer Dimension

- Verteilnetzbetreiber
- Kund:innen (Branche und Regulator)
- Politik / Regulator

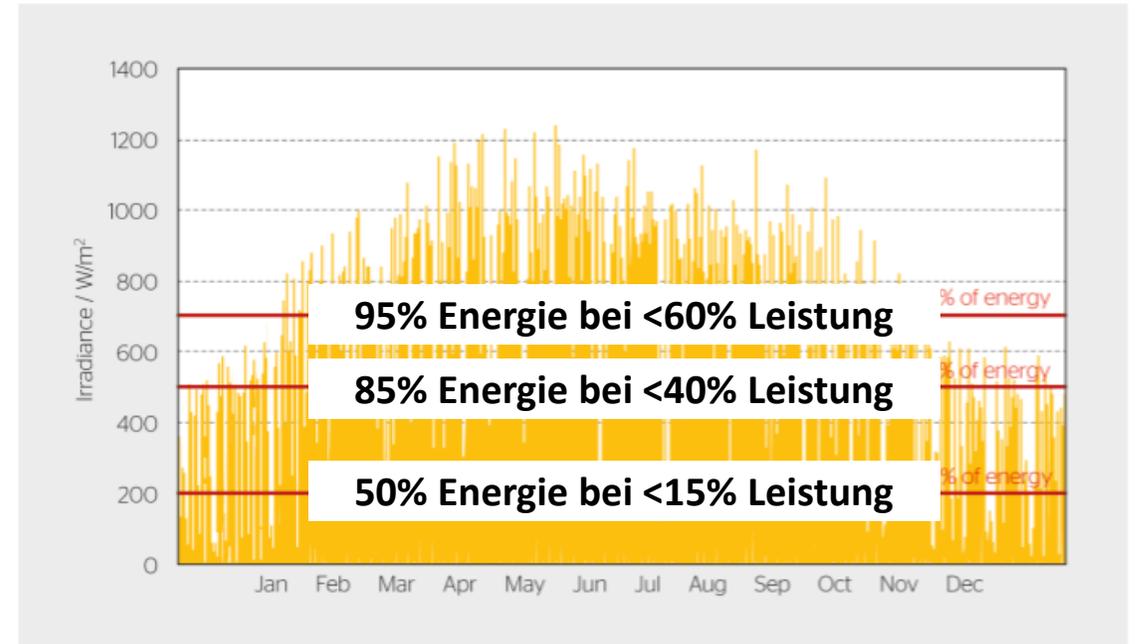
Geringere Leistungsanforderungen der Kunden führen zu vermindertem Netzausbaubedarf

- Bei typischer PV-Anlage fällt **>50% des Ertrags in untersten 20% der Leistung** an¹

- IEA-Studie: «**VRE² overbuilding and operational curtailment (i.e., implicit storage)** are key to achieving economically acceptable firm power solutions»³

- **Einspeisemanagement beschleunigt und steigert Aufnahme** von Solarenergie ins Stromnetz
 - Limitierung Einspeiseleistung auf 70%
 - 30% mehr Solarenergie mit gleicher Netzinfrastruktur
 - Maximal 3 % Verlust Jahresenergie⁴

In PV-Leistungsspitzen steckt nur wenig Energie¹

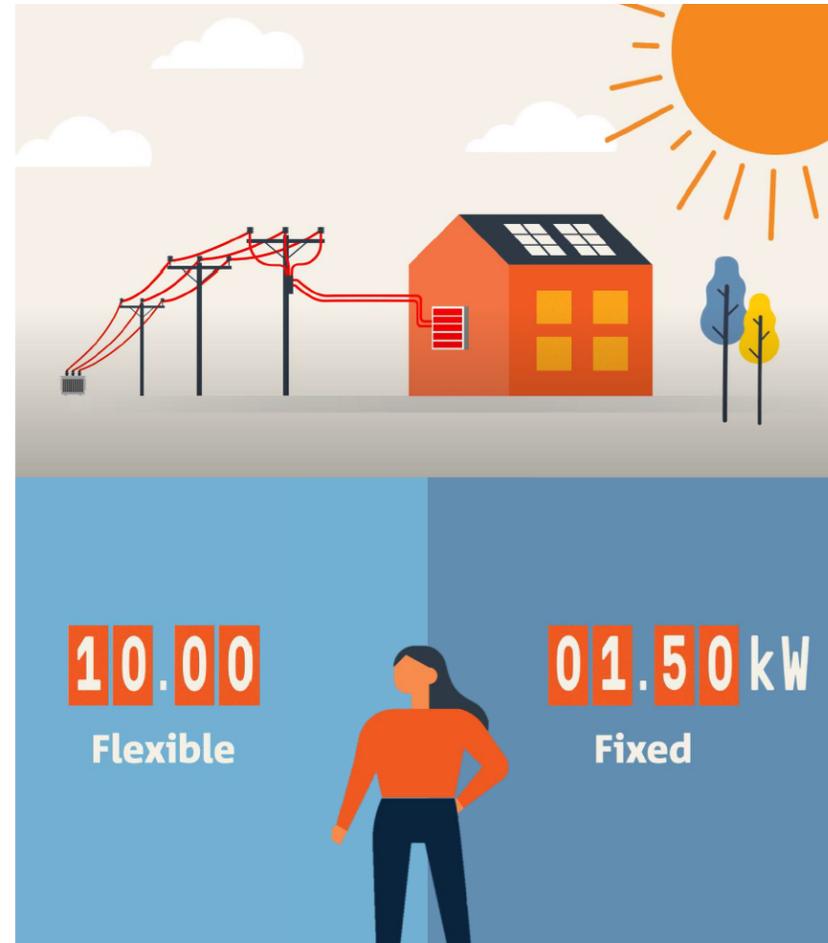


¹ «Wie bringt man 50 GW ins Netz? – Lösungsvorschläge»; Prof. Dr. Christof Bucher & David Joss; 14.12.2023, Bulletin) ² Variable renewable energy ³ IEA PVPS TASK 16 – Solar resource for high penetration and large scale application: Firm power generation (IEA PVPS Task 16, Report IEA-PVPS T16-04:2023, January 2023 ⁴ Sofern kein Zwischenspeicher oder keine intelligente Gebäudeautomation

Lösung eines südaustralischen Netzbetreibers

Flexible exports trial

- From 23rd September 2021 began classifying substation areas as congested
- Customers in congested areas have a choice between
 - **Fixed export** (1.5kW/phase)
 - **Flexible export trial** (1.5-10kW/phase)
- We plan for this option to be available to all residential customers by July 2024.
- Flexible export limits expected to be at 10kW 95% of daylight hours



Im gemeinsamen Dialog für einen beschleunigten Netzausbau und höhere Akzeptanz in der Bevölkerung

- Wir verstehen die Anliegen
- Wir informieren über die Netzinfrastuktur
- Wir suchen Lösungen

- Wir schliessen laufend an
- Wir bauen die Netzinfrastuktur aus
- Wir bilden aus und weiter

**Gemeinsam für das elektrische
Energiesystem der Zukunft**





BKW

**POWER
GRID**

Gemeinsam für das Netz der Zukunft

Dr. Andreas Ebner, Leiter Netzplanung und Projekte