

Auswirkungen des Netto-Null-Ziels auf die Stromverteilnetze



Wie wirkt sich die steigende Anzahl an Wärmepumpen, Elektrofahrzeugen und Photovoltaikanlagen auf die Stromverteilnetze aus? Unsere Studie zeigt: Der kombinierte Einsatz von Einspeisemanagement und netzorientierter Laststeuerung kann beim Netto-Null-Szenario den Netzausbaubedarf und damit auch die Kosten deutlich reduzieren. Ansonsten liegt der Netzausbaubedarf 2 bis 2,5-mal höher als im Referenzszenario. Dadurch steigen auch die Gesamtkosten des Verteilnetzes bis 2050 deutlich an.

Unsere Leistungen

- Analysieren der schweizweiten Auswirkungen des künftig ansteigenden Strombedarfs auf die Verteilnetze
- Regionalisieren aller Szenarien der Energieperspektiven 2050+ auf Gemeindeebene
- Gebäudescharfe Modellierung, ob Wärmepumpen und Photovoltaik eingesetzt werden können
- Simulieren aller Personenwagen und leichten Nutzfahrzeugen und deren Ladevorgänge
- Bereitstellen von Kennzahlen für die Modellierung der einzelnen Netzebenen, Anzahl und installierte Leistung von Wärmepumpen, Ladestationen und Photovoltaik jeweils pro Leistungsklasse sowie maximaler Leistungsbedarf

Auftraggeber

Bundesamt für Energie BFE

Fakten

Zeitraum 2021 - 2022

Projektland Schweiz

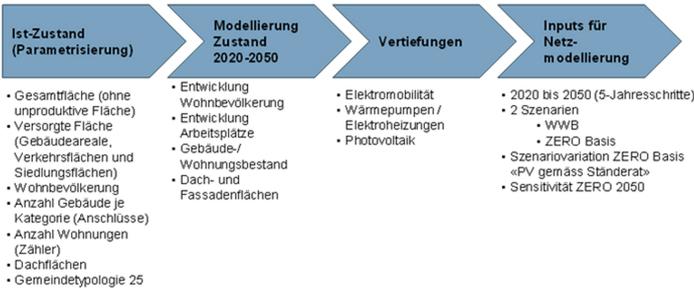
Ansprechpersonen

Silvan Rosser
silvan.rosser@ebp.ch

Dr. Michel Müller
michel.mueller@ebp.ch

Lukas Lanz
lukas.lanz@ebp.ch

Daten für alle 2202 Gemeinden der Schweiz



Zeitabhängige Parameter:

- Anzahl Einfamilienhäuser
 - Anzahl Mehrfamilienhäuser
 - Anzahl Gebäude ohne Wohnnutzung
 - Anzahl Gebäude mit Wohnnutzung
 - Anzahl Zweitwohnungen
 - Anzahl Wohneinheiten
- Parametrisierung Netz/ Last

Zeit- und szenarioabhängige Parameter:

- Anzahl Elektrofahrzeuge (Personenwagen & Leichte Nutzfahrzeuge)
 - Anzahl Ladestationen je Leistungskategorie
- Elektromobilität
- Anzahl Wärmepumpen
 - Durchschnittliche Anlagenleistung Wärmepumpen
 - Anzahl Elektroheizungen
 - Durchschnittliche Anlagenleistung Elektroheizungen
- Wärme
- Anzahl PV-Anlagen je Leistungskategorie
 - Durchschnittliche Anlagenleistung je Leistungskategorie
- Photovoltaik

Übersicht Regionalisierung der Energieperspektiven 2050+.

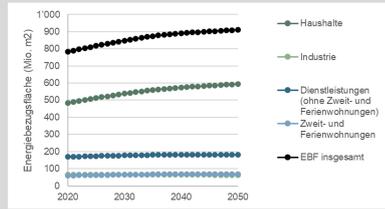
1) Ausgangslage

- Gebäudescharfe Daten des Gebäude- und Wohnregisters: Gebäudetypen, Baujahr, Grösse, etc.
- Energieträger Wärmeerzeugung
- Energiekennzahlen und Schätzung Wärmebedarf
- Kalibrierung der Ausgangslage anhand der Ausgangslage der EP2050+



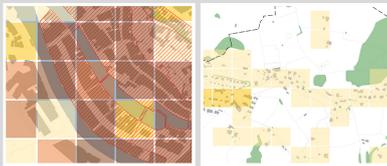
2) Wärmeversorgung der Neubauten

- Anzahl Neubauten gemäss sektorspezifischer Entwicklung der Energiebezugsflächen in EP2050+
- EKZ, Anteil und Effizienz Wärmepumpen je Gebäudekategorie und Szenario aus EP2050+
- Regionalisierung anhand Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung pro Gemeinde



3) Wärmeversorgung des Gebäudebestands

- Entwicklung Gebäudeeffizienz (EKZ) durch Kalibrierung mit Raumwärme- und Warmwasserbedarf je Gebäudekategorie und Szenario aus EP2050+
- Einsatz von Wärmepumpen gemäss EP2050+
- Regionalisierung der Wärmepumpen anhand gebäudescharfer Eignung für Wärmepumpen: Berücksichtigung EKZ je Gebäude, Wärmebedarfsdichte in Umgebung und potenziell geschützte Zonen



4) Aggregierte Resultate

- Resultate pro Gemeinde, Gemeindetyp und Schweiz



Schema zur Regionalisierung der Wärmepumpenszenarien

- Szenarien 2020-2050 je Gemeinde
- Neuwagenmarkt
- Statischer Bestand
- Dyn. Bestand: Fahrleistung
- Reichweite/ Batteriegrösse
- Aufnahmeladeleistung

- Verteilung innerhalb der Gemeinde auf Haushalte anhand der EBP-eigenen SynPop
- Bestimmung des Nutzertyps
 - Pendler-/ Freizeitfahrzeug
 - Freizeitfahrzeug
 - Flottenfahrzeug
 - Leichte Nutzfahrzeuge

- Differenzierung je nach Verfügbarkeit Heimlademöglichkeit
- Differenzierung nach BEV und PHEV
- Differenzierung nach AC-/DC-Ladefähigkeit der Fahrzeuge
- Veränderung mit der Zeit (Batteriegrösse)

Verkehrsflusssimulation

- Quell-Ziel-Matrizen NPVM 2017: Export des Ladebedarfs in die Zielgebiete, wo potentielle Ladevorgänge stattfinden
- Verkehrsbelastung je Strasse,

Ladebedarf im Zielgebiet (100x100 m)

- «Points of Interest» in 15 verschiedenen Kategorien (150'000 POI in der CH),
- Parkhäuser & Parkplätze
- Raststätten & Rastplätze

Abschätzung Ladestationen

- Heutige und künftige Utilization Rates je Ladestationstyp
- Iteratives Vorgehen für Ladestationsbedarf im Zielgebiet und Hektarprognose

Category	2020 (%)	2055 (%)
Fast 100 kW	~10	~15
Fast 50 kW	~5	~10
POI 50 kW	~5	~10
POI 22 kW	~5	~10
Work Pendlerfahrzeuge 22 kW	~5	~10
Work Flottenfahrzeuge 22 kW	~5	~10
Work Flottenfahrzeuge 11 kW	~5	~10
Home eHG 11 kW	~5	~10
Home 11 kW	~5	~10
Home 3.7 kW	~5	~10

Schema zur Regionalisierung der Elektromobilitätsszenarien auf Gemeindeebene

Bildquelle Titelbild: unsplash.com,