

Projekt SimZukunft -

Dr. Noah Pflugradt

Einleitung

- ▶ Die Energieperspektiven 2050 von Prognos bilden die Grundlage für die Energiestrategie 2050.
- ▶ Die Studie untersuchte die gesamte Schweiz.
- ▶ Was die Entwicklungen im Detail für die Niederspannungsnetze bedeuten ist noch offen.
- ▶ Das Projekt SimZukunft untersucht das am Beispiel von Burgdorf (16'000 Einwohner).
- ▶ BFE P+D Projekt



Projektpartner

- ▶ Berner Fachhochschule – Labor für Photovoltaiksysteme
 - ▶ Lastsimulationen
- ▶ Adaptricity AG, Zürich
 - ▶ Netzberechnungen
- ▶ Localnet AG
 - ▶ Daten & Verwertung
- ▶ Stadt Burgdorf - Baudirektion
 - ▶ Daten & Verwertung

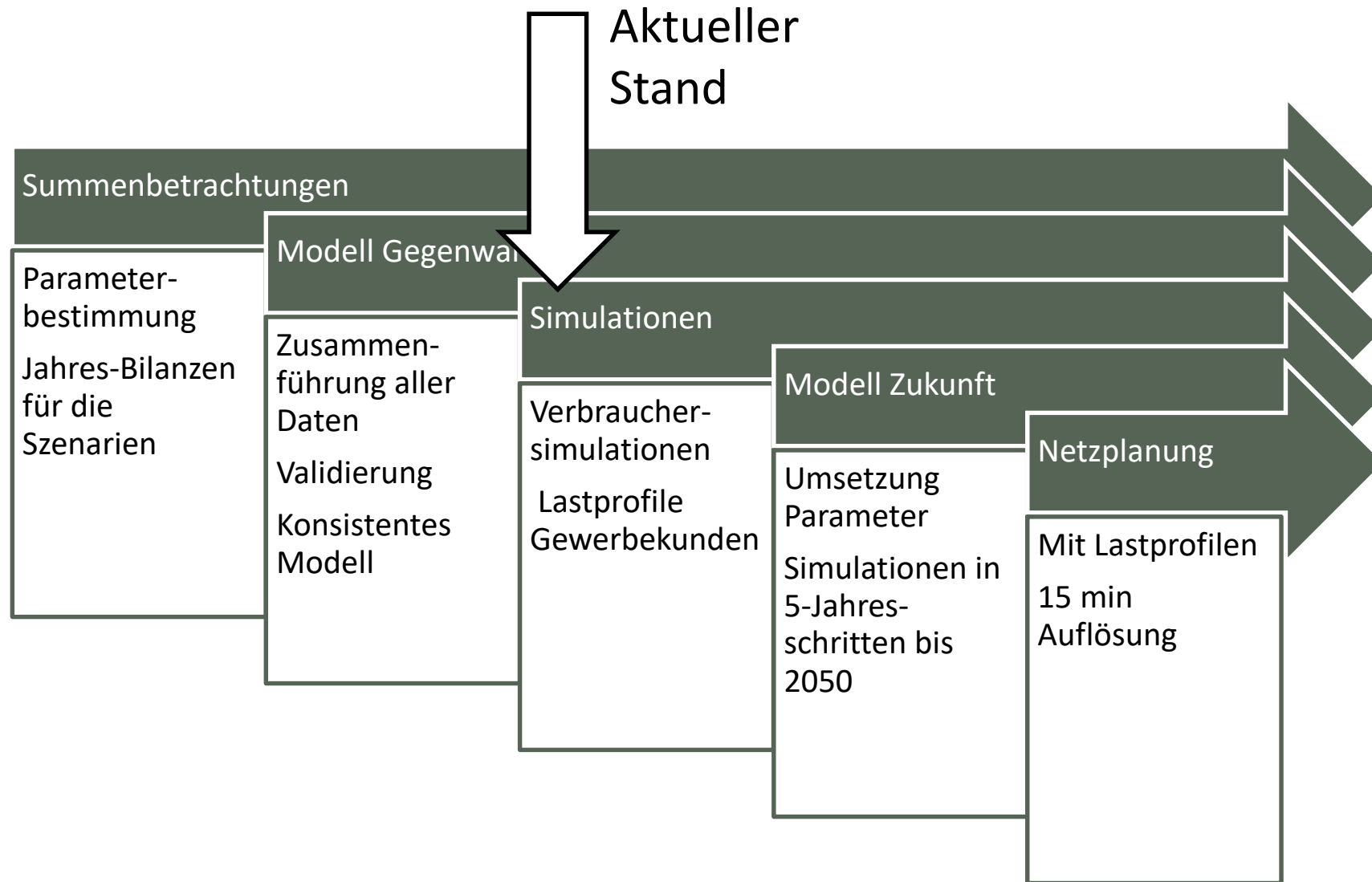


Szenarien

- ▶ Die Energieperspektiven enthalten drei Szenarien in je drei Varianten.
- ▶ Aktuell befinden sich die Schweiz auf dem Kurs für POM.
- ▶ Es wurde vom BFE noch eine Betrachtung von NEP gewünscht.
- ▶ Zusätzlich wurden noch zwei weitere Szenarien definiert.
- ▶ Ziel: Abschätzung der Extremwerte
- ▶ Heute Fokus auf Utopia.

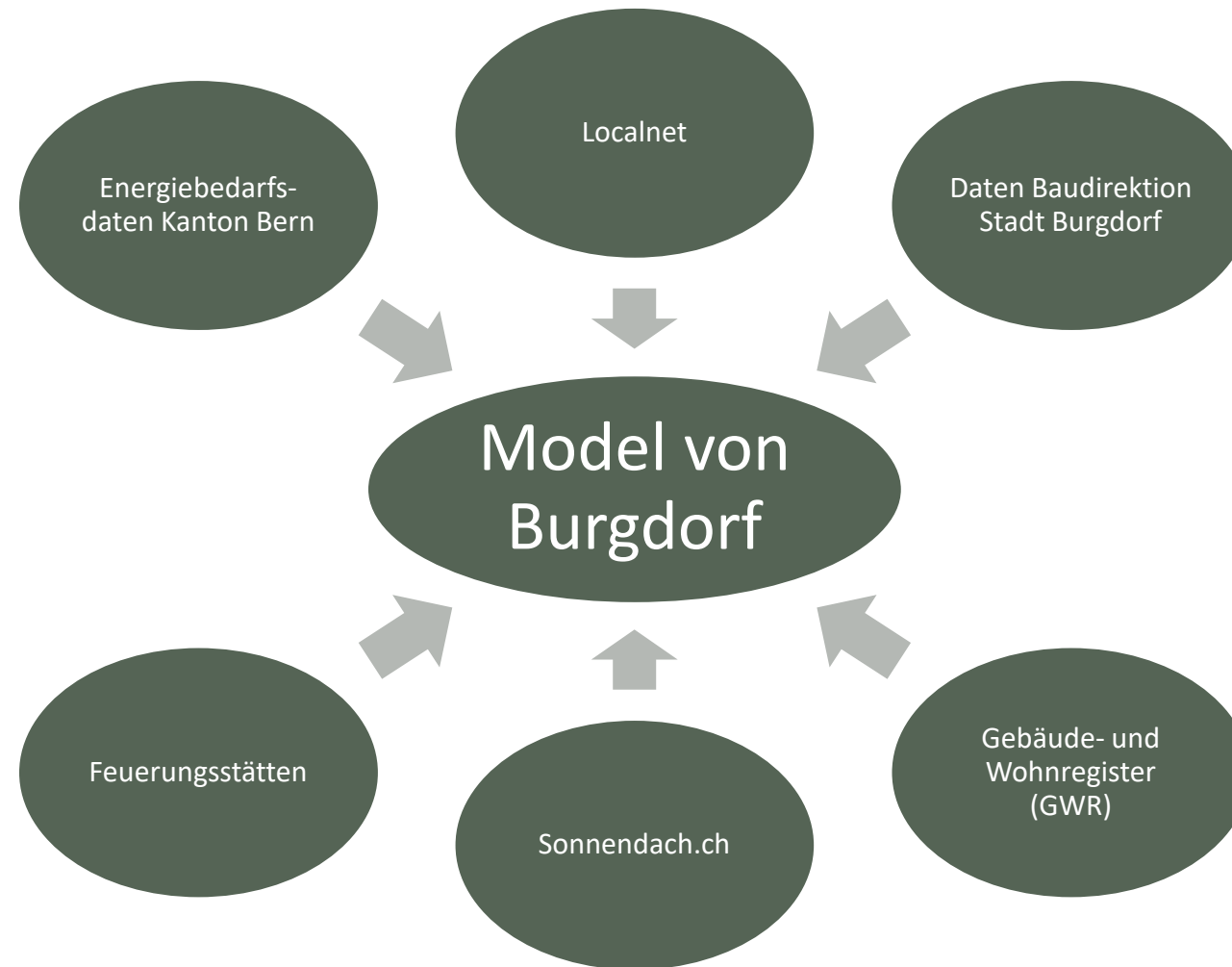
Szenarioname	Beschreibung
ES-2050 POM-E	«Politische Massnahmen», Variante «Erneuerbare Energien»
ES-2050 POM-E SMART	Wie oben, aber Einsatz maximal möglicher Smartgrid-Technologien
ES-2050 NEP-E	«Neue Energiepolitik», Variante «Erneuerbare Energien»
UTOPIA	Maximaler PV-Zubau, maximale Sektorenkopplung, hervorragende Gebäudeisolierung, voller SmartGrid-Ausbau, 100%, Elektromobilität, hohe Effizienzsteigerungen.
DYSTOPIA	Kaum Erneuerbare, Teure PV, Wirtschaftskrieg, Klimawandel, Flüchtlinge

Methodik



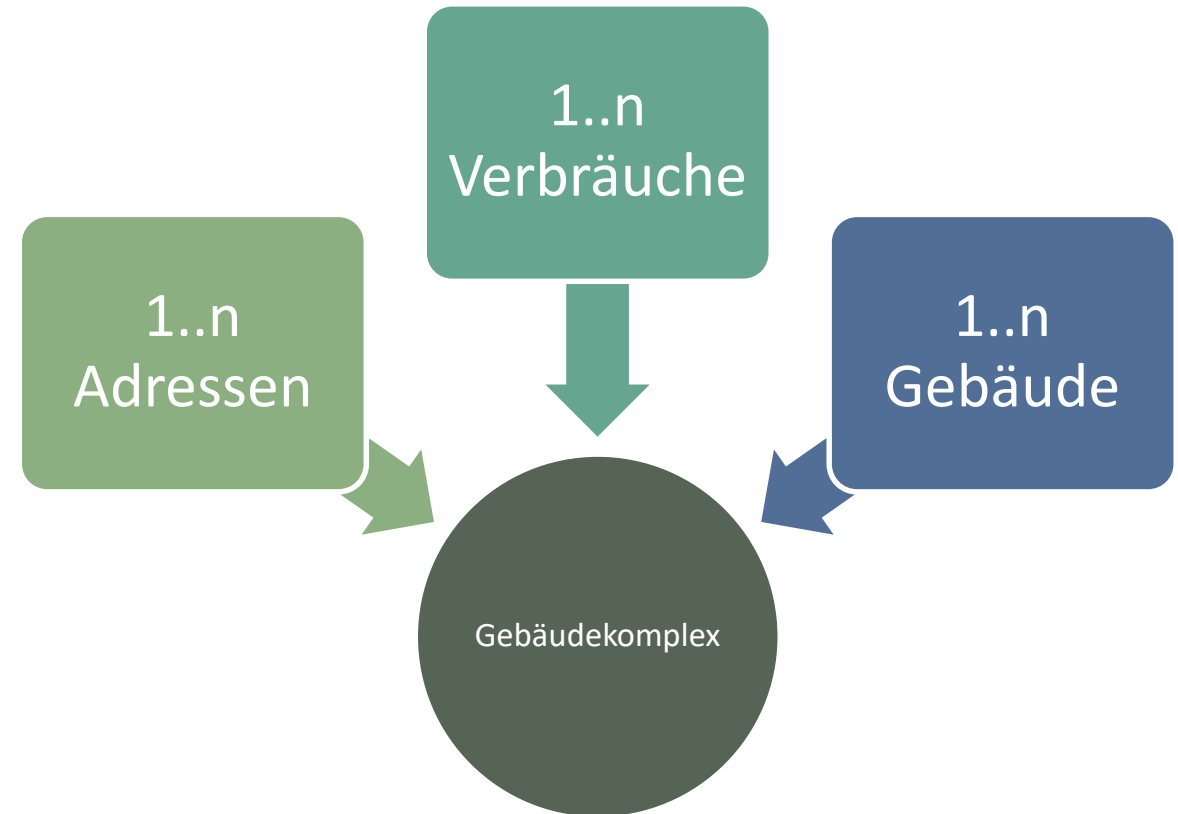
Ansatz

Datenquellen



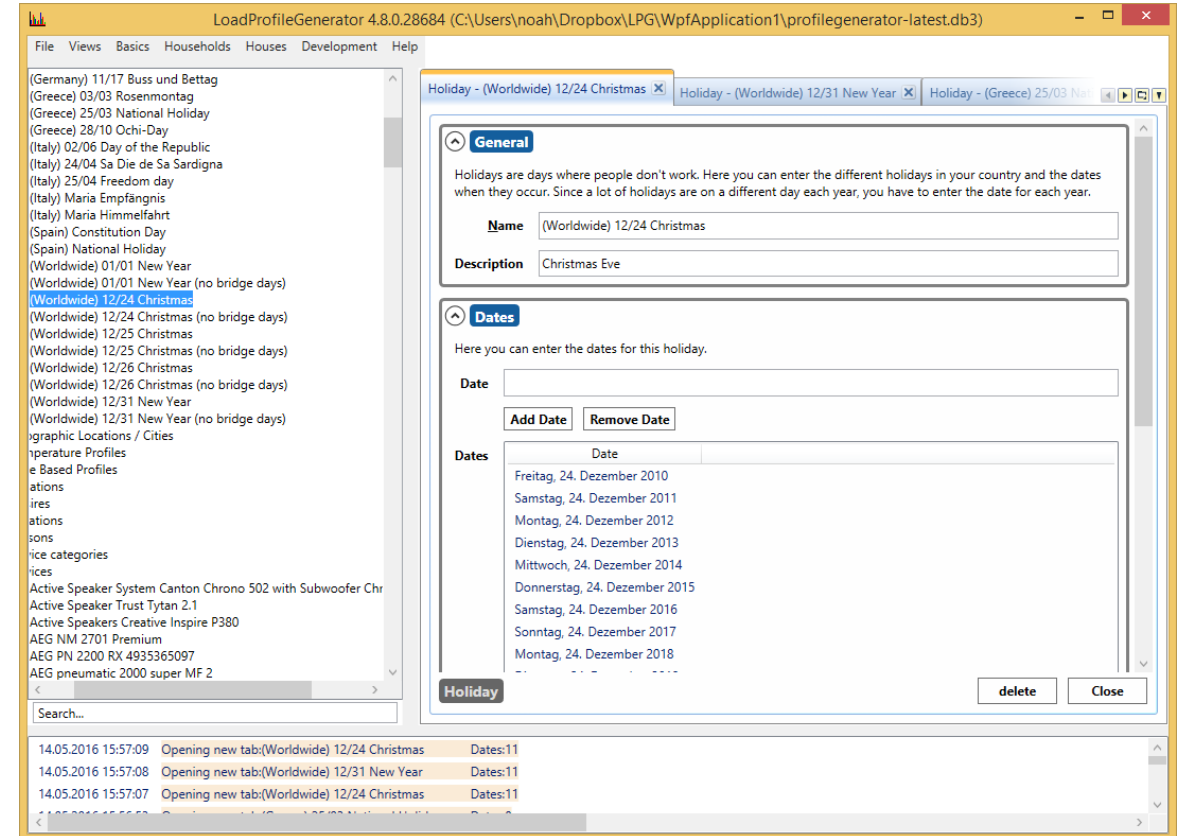
Gebäudekomplexe

- ▶ Die Daten automatisch zusammenzuführen ist nicht trivial.
- ▶ Daher: Gebäudekomplexe
- ▶ Zu einem Gebäudekomplex können gehören:
 - ▶ Eine oder mehrere Gebäude
 - ▶ Eine oder mehrere Adressen
 - ▶ Ein oder mehrere Verbräuche
- ▶ Einfache Methode, um z.B. Wohnsiedlungen oder Quartiere mit gemeinsamer Heizzentrale abzubilden.



Lastprofilgenerator

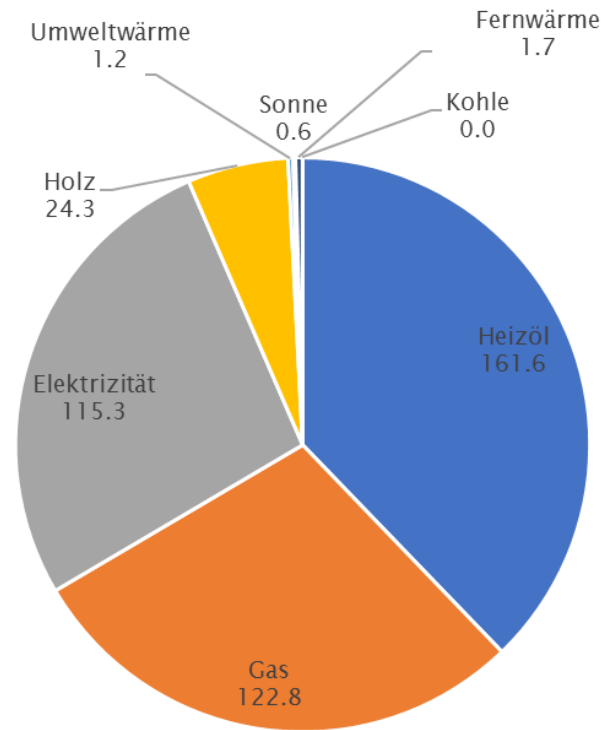
- ▶ Modellierungstool für Haushalte
- ▶ Erstellt Haushalts-Lastprofile variabler Auflösung
- ▶ Simuliert dafür das Verhalten der Bewohner eines Haushalts mit einer Agentensimulation
- ▶ Basiert auf einem Bedürfnismodell aus der Psychologie
- ▶ Frei verfügbares Windowsprogramm
- ▶ Nur mit individuellen Haushaltslastprofilen können Speicher und Elektromobilitätsladeprofile richtig abgebildet werden.



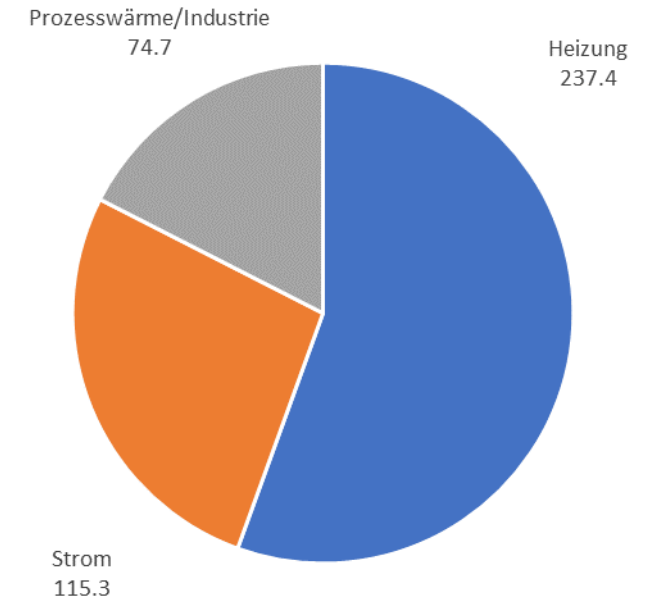
Ergebnisse

Ausgangslage

- ▶ Der Energieverbrauch in Burgdorf wird von der Gebäudeheizung dominiert.
- ▶ Prognos geht von hohen Sanierungsraten und Einsparungen für Gebäude aus.
- ▶ Nach diesen Annahmen wird der Energiebedarf drastisch sinken.
- ▶ Zum Vergleich: Energiebedarf für alle PKW in Burgdorf: ca. 50-60 GWh/Jahr.



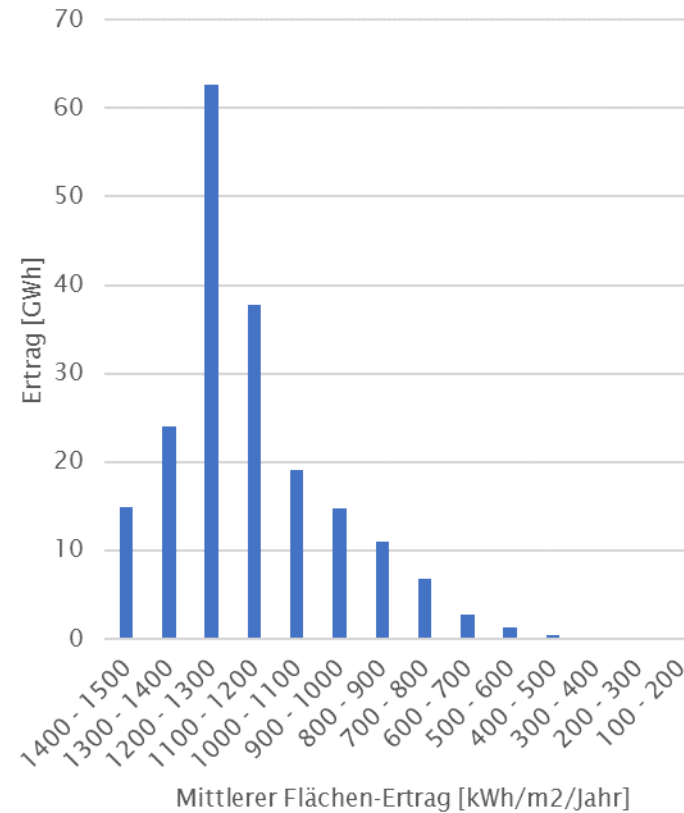
Energieträger für Gebäude [GWh]



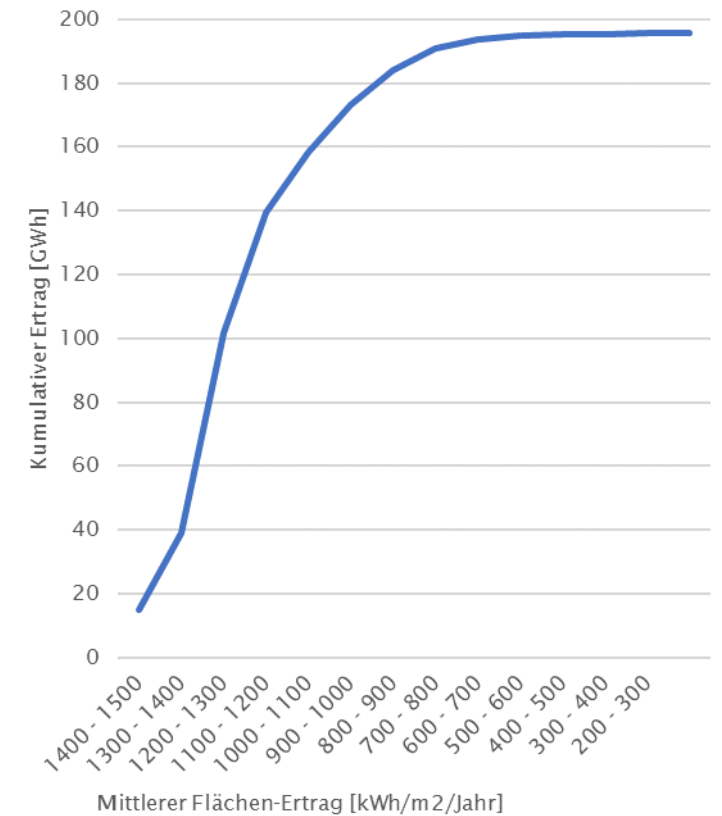
Verwendung der Energie [GWh]

Solarpotential Burgdorf

- ▶ Sonnendach.ch hat Abschätzungen des Solarpotentials aller Gebäude in der Schweiz durchgeführt.
- ▶ Die Daten stehen bei Bedarf zur Verfügung und sind sehr hilfreich.
- ▶ Für Burgdorf scheint das Potential relativ gut zu sein.
- ▶ Maximal sind knapp 200 GWh/Jahr nur mit den Dächern erreichbar.
- ▶ Der real erreichbare Anteil liegt sicher tiefer.



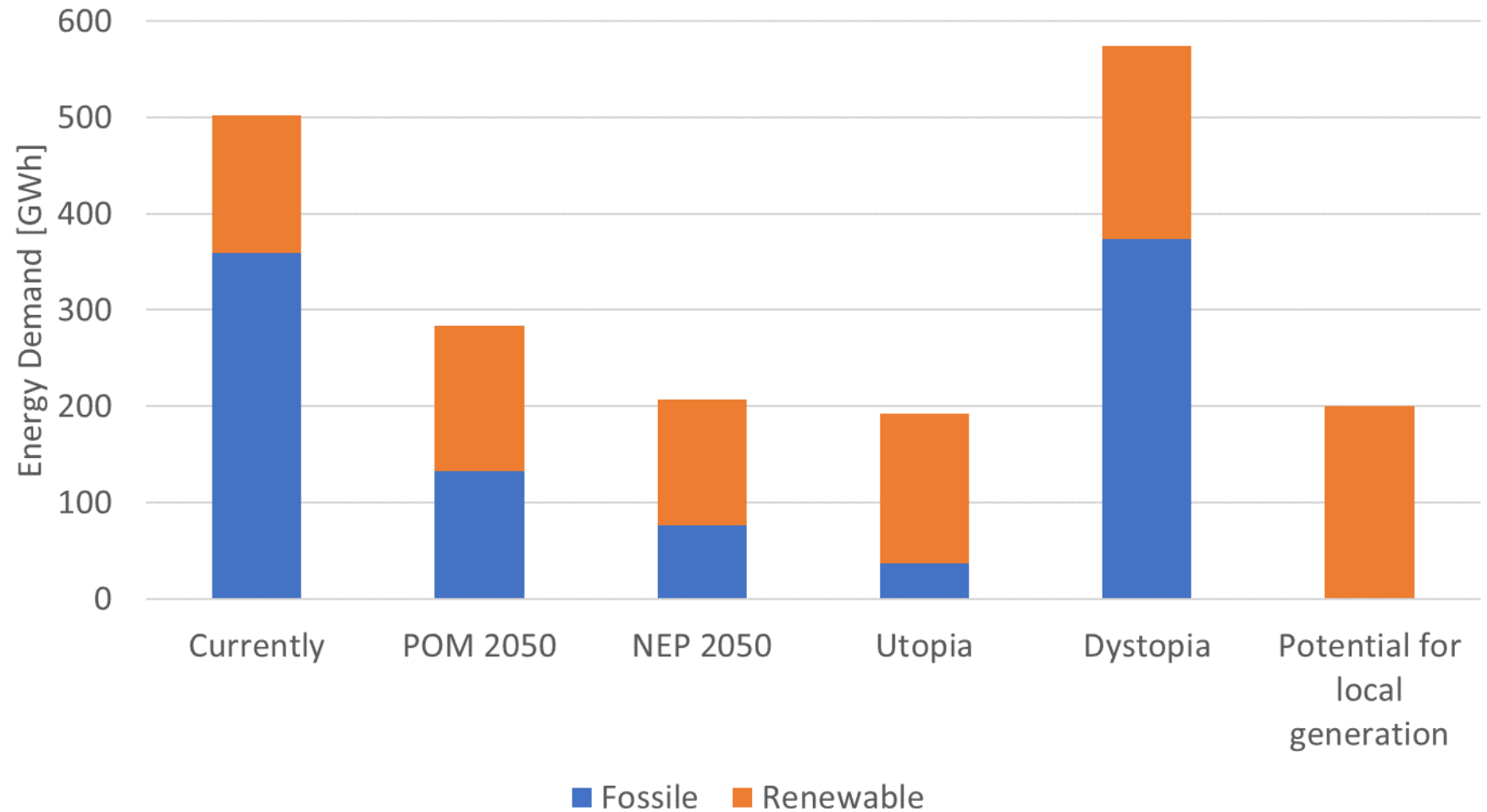
Verteilung der Durchschnittsleistungen der Flächen



Kumulierter Ertrag bei Belegung der Flächen nach Leistung.

Szenarienüberblick

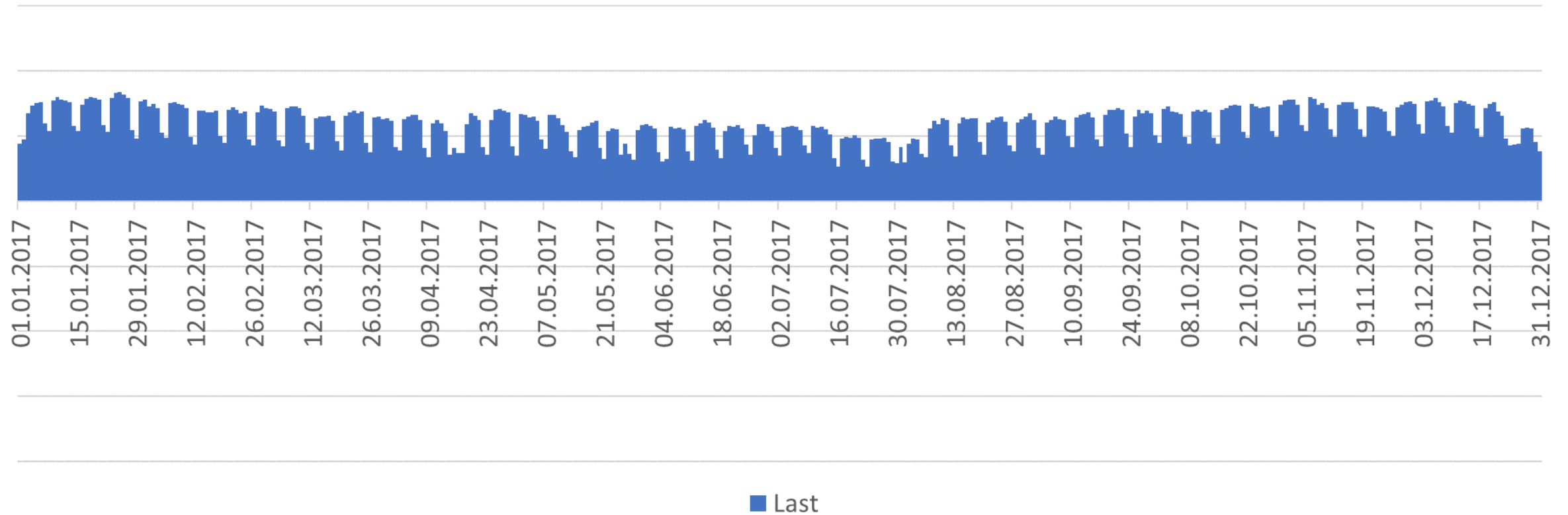
- ▶ Inklusive Mobilität benötigt Burgdorf ca. 500 GWh/Jahr.
- ▶ POM würde das auf 280 GWh reduzieren.
- ▶ NEP auf ca. 200 GWh.
- ▶ Utopia hat für Prozessanwendungen noch einen Rest Gas.



Energieautarkie

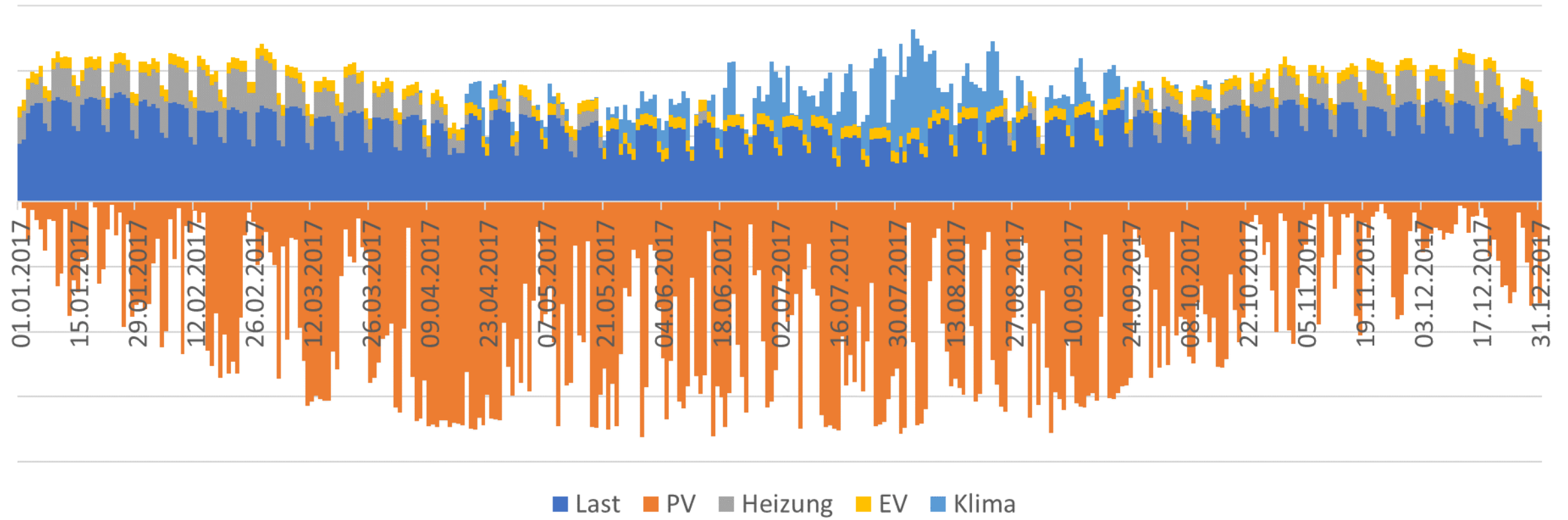
Momentanes Lastprofil der Stadt

Deutlich Industriedominiert, reduzierter Verbrauch im Sommer.



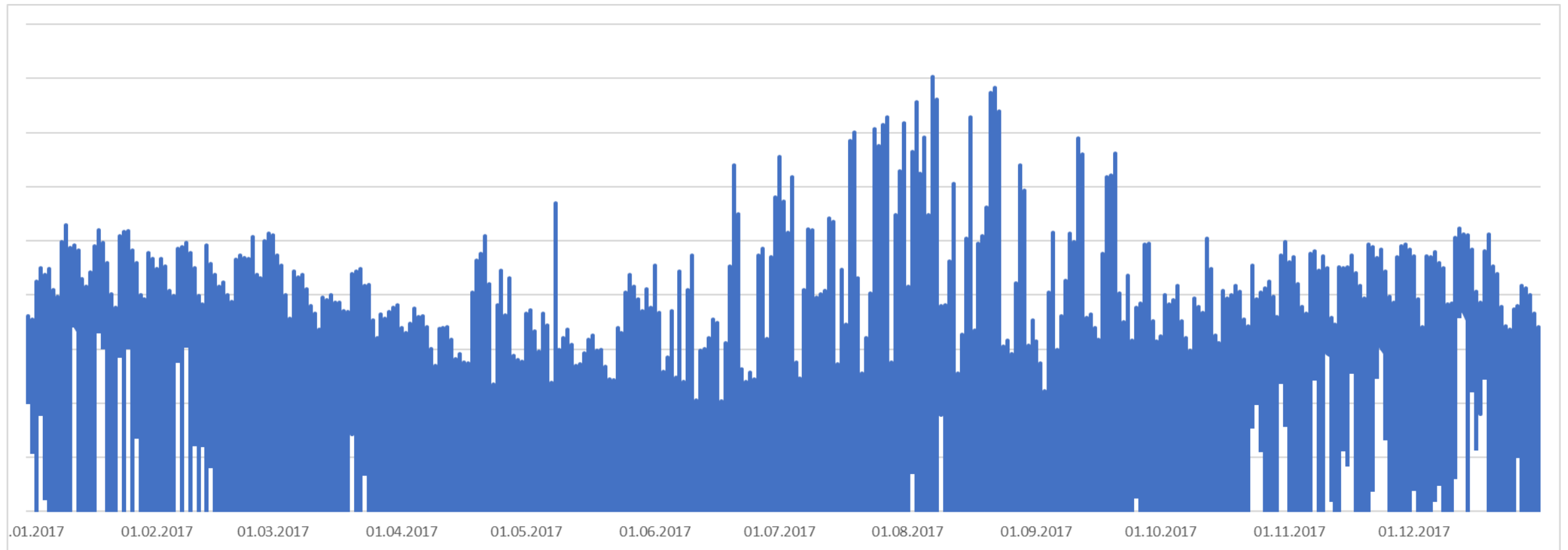
Lastprofil der Stadt im Utopia-Szenario 2050

Deutliche Steigerung der Lasten, grosse Einspeisung



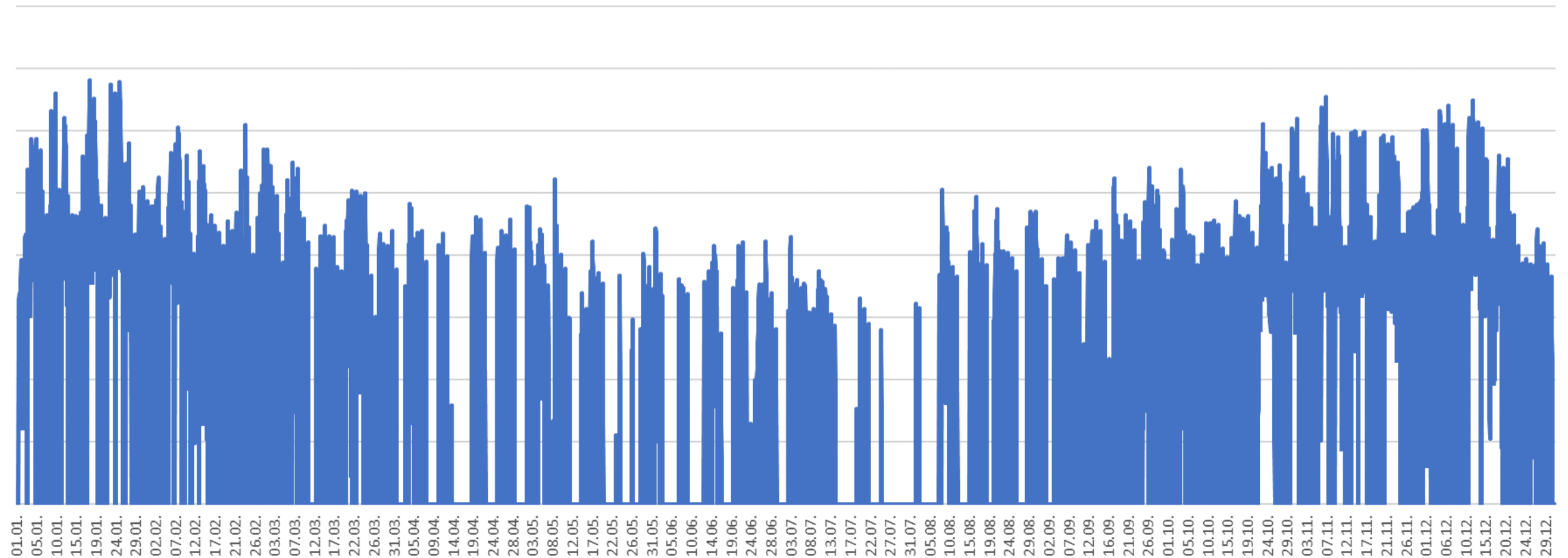
Last am Umspannwerk nach der Installation aller PV

An den meisten Tagen einzelne Stunden mit Einspeisung, aber Spitzenlasten sind unverändert.
Hohe neue Lastspitzen im Sommer durch die Klimatisierung.



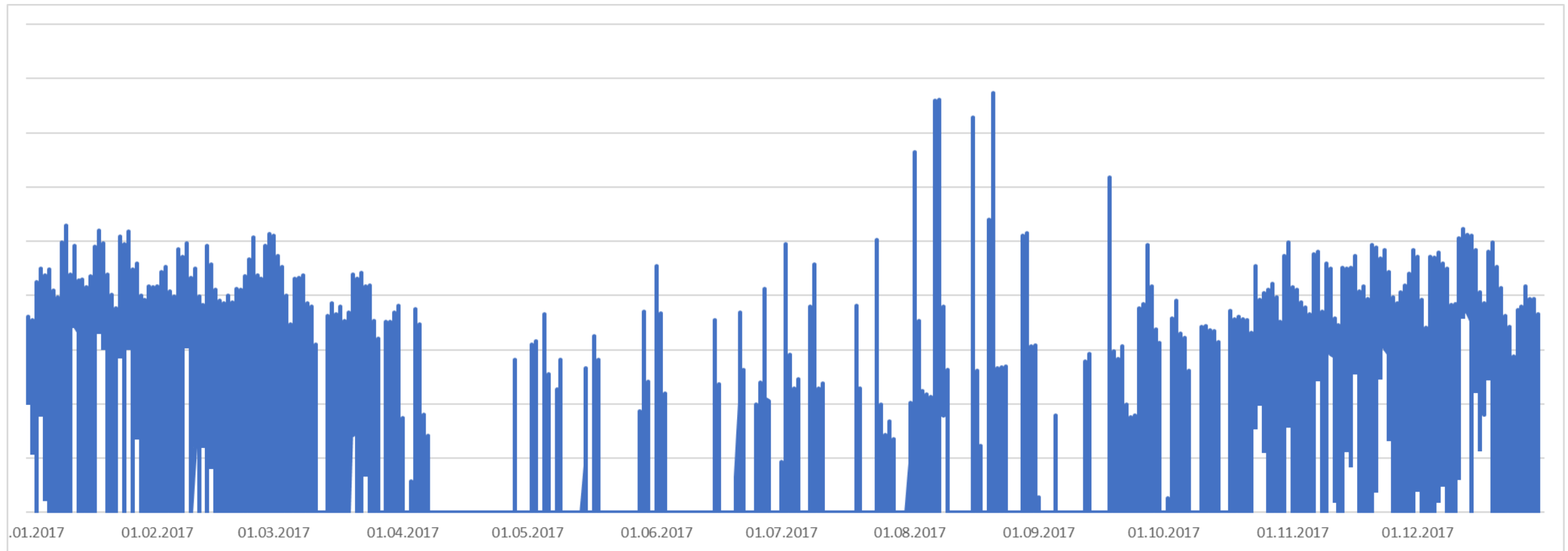
Lastprofil nach der Installation von 10 kWh Batterie in jedem Haushalt

Insbesondere im Sommer zunehmend Tage ohne Last aus dem übergeordneten Netz, aber Spitzenlasten im Winter unverändert.



Lastprofil nach in der Installation von 50 kWh in jedem Haushalt

Selbst mit 50 kWh Batterien sind immer noch ganze Wochen mit hoher Last vorhanden. Autarkie bleibt unerreichbar.



Zusammenfassung und Ausblick

- ▶ In den nächsten Monaten folgen die Simulationen.
- ▶ Das Potential für dezentrale Erzeugung erscheint sehr aussichtsreich, besonders für Haushalte.
- ▶ Der Mehrverbrauch durch Elektromobilität wird ungefähr die Einsparungen durch Effizienzgewinne auffangen.
- ▶ Nebenbemerkung: Wenn die autonomen Fahrzeuge in 10-15 Jahren kommen wie verschiedentlich prognostiziert, dann ist die gesamte Mobilitätsplanung und Ladestationsplanung hinfällig.
- ▶ Wenn der Klimaanlagezubau nach den Zahlen aus der Energiestrategie erfolgt, wird der Jahresbedarf im Sommer ungefähr auf dem Niveau der elektrischen Fahrzeuge liegen, wenn alle Fahrzeuge elektrisch werden.
- ▶ Wenn der Klimaanlagezubau und Einsatz nach dem Muster der USA erfolgt, dann wird der Klimaanlageverbrauch ca. doppelt so hoch sein wie der gesamte Fahrzeugverbrauch.
- ▶ Smart Grid Technologien können die Spitzen aus der Klimatisierung, von Wärmepumpen und dem Laden von elektrischen Fahrzeugen deutlich senken und somit massive Kosten beim Netzausbau sparen. In der Praxis ist dahin aber noch ein weiter Weg.

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!