

# Softwaregestützte Dimensionierung von Erzeugern und Speichern

Felix Panitz ([felix.panitz@tu-dresden.de](mailto:felix.panitz@tu-dresden.de)), 0351 463 32971 // Peter Stange ([peter.stange@tu-dresden.de](mailto:peter.stange@tu-dresden.de)), 0351 463 32308

## Transformation der Wärmeversorgung Aber wie?

### Investitionen sind komplex

Investitionsentscheidungen der Wärme- und Kälteversorgung haben eine hohe Komplexität. Verschiedene Optionen der Energiespeicherung und eine Vielzahl an Möglichkeiten der Erzeugung sowie auch die zunehmende Sektorkopplung durch Wärmepumpen, Photovoltaikanlagen, PowerToHeat, PowerToGas etc. erschweren die optimale Entscheidungsfindung.



Die Dimensionierung anhand der Auslegungsleistung bzw. Jahresdauerlinien oder durch eine vereinfachte Regelkaskade vernachlässigt wesentliche Zusammenhänge und Randbedingungen. Diese sind z.B.:

- zeitvariable Preise bzw. Verfügbarkeiten von Brennstoffen
- Dargebot von regenerativen Energien
- Anfahrkosten, Mindestlaufzeiten von Erzeugern
- effiziente Nutzung von Speichern
- zeitliches Zusammenspiel unterschiedlicher Energieformen (Sektorkopplung)
- vorausschauendes Erzeuger- und Speicher-Management (Prognose + Modellprädiktion)

Neben der Erfüllung der Versorgungsaufgabe ist im Allgemeinen die Minimierung der Wärme-/Kältegestehungskosten vorrangiges Ziel. Zusätzlich sind jedoch weitere Kriterien, wie z.B. die Einhaltung eines Primärenergiefaktors und die Reduktion von Treibhausgasemissionen, zu berücksichtigen.

## Framework flixOptPy Ein Entscheidungshilfesystem

### Umsetzung



- rechenzeitoptimiert
- flexibel
- erweiterbar
- nutzerfreundlich

... nicht-intuitive Lösungen entdecken

### Ablauf

Das Python-Framework flixOptPy ermöglicht die automatisierte Entscheidungsfindung:

1. Vorhandene Versorgungsaufgaben, Energiesysteme bzw. Investitionsoptionen werden vom Nutzer definiert.
2. Anschließend wird dieses System mittels mathematischer Verfahren (MILP) optimiert.
3. Auf Basis eines zeitlich optimalen Erzeugereinsatzes wird dem Nutzer die theoretisch bestmögliche Investitionsentscheidung vorgeschlagen.

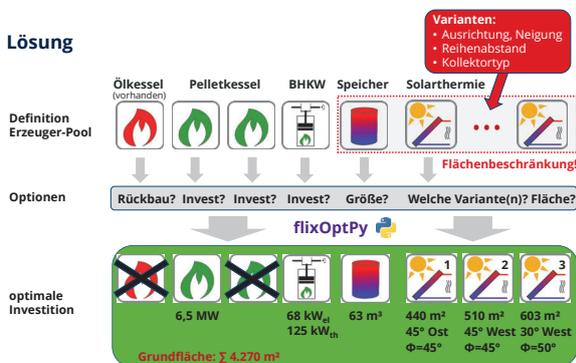


## Beispiel: Wärmeversorgungsaufgabe

### Problemdefinition

Die Wärmeversorgung wurde bisher durch einen Ölkessel realisiert. Zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen soll die Wärmeversorgung transformiert werden. Hierzu stehen verschiedene Anlagen zur Auswahl. Bekannt sind außerdem: Wärmebedarfsprofil, Preise für Brennstoffe, Strombezug, Einspeisevergütung sowie Investitionskosten. Die nutzbare Grundfläche für Speicher + Solarthermie ist begrenzt.

### Lösung

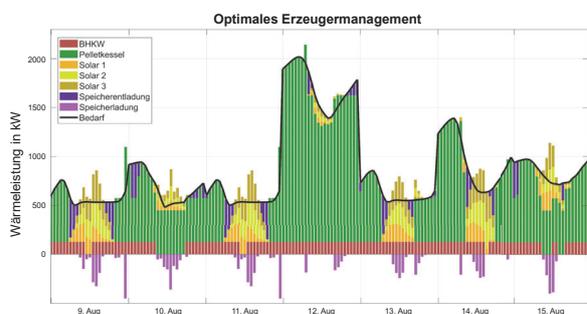


### Zeitverläufe | Erzeugereinsatzmanagement

Das Framework ermittelt zusätzlich zur Investitionsentscheidung den optimalen Leistungsverlauf der Erzeuger sowie das optimale Speicher-Management. Dies stellt den theoretischen Optimalfall dar, d.h. es steht eine exakte Prognose zur Verfügung, die für das Erzeuger-Management genutzt werden kann.

Anhand des Ergebnisses lassen sich Einsatzstrategien ableiten und Regelalgorithmen für die Erzeugersteuerung entwickeln.

### Beispiel: Sommerwoche



## Potenzialanalyse | Dimensionierung | Einsatzmanagement

Mitglied im Netzwerk von:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

TU Dresden – Institut für Energietechnik  
Professur für Gebäudeenergietechnik und Wärmeversorgung

Weitere Informationen zum Thema  
finden Sie unter:

<https://tud.de/mw/geww/einsatzoptimierung>