4. Konferenz zur Norddeutschen Wärmeforschung

Flensburg
17.-18.09.2026

Uwe Krien[1,2], Malte Fritz[1,3], Jonas Freißmann[1,3] und Patrik Schönfeld[1,4]

1 oemof e.V., Amselstraße 3, 26215 Wiefelstede
2 Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Wiener Straße 12, 28359 Bremen
3 Europa-Universität/Hochschule Flensburg, Zentrum für nachhaltige Energiesysteme (ZNES), Kanzleistraße. 91-93, 24943 Flensburg
4 DLR (Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt) Institut für Vernetzte Energiesysteme, Carl-von-Ossietzky-Str. 15, 26129 Oldenburg

Kontakte:
uwe.krien@ifam.fraunhofer.de
malte.fritz@hs-flensburg.de
jonas.freissmann@hs-flensburg.de
patrik.schoenfeldt@dlr.de

Überblick

oemof.solph

- Ein Modellgenerator für die Optimierung von lokalen und regionalen Energiesystemen
- Das Paket oemof.solph ist Teil des open energy modelling framework (oemof)

Motiviation

- Freie und quelloffene Software
- Einsatz in Forschung, Lehre und Industrie
- Moderne Programmiersprache
- Leicht erweiterbares und anpassbares Framework

Community

- Im openmod-Forum können Fragen zur Verwendung von oemof.solph gestellt werden
- Monatliches Online-Treffen zum Austausch unter Nutzern und Entwicklern
- 2 Entwicklertreffen im Jahr: User und Developer
- Nutzer aus Hochschule, Forschung und Industrie
- Insgesamt 60 Entwickler – Neue Entwickler sind herzlich Willkommen

Grundlagen

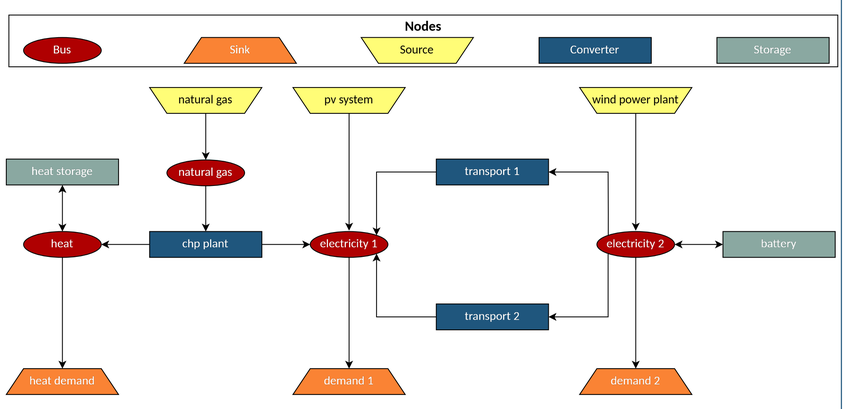
Energiesystem

Die Instanz des Energiesystems enthält die Elemente des Modells sowie einen Zeitindex.
Grundsätzlich handelt es sich bei dem Energiesystem um einen mathematischen Graphen aus Kanten und Knoten, der in oemof.solph durch drei Hauptelemente repräsentiert wird:

- Kanten: Flows (Flüsse)
- Knoten: Busse und Komponenten

Flüsse: Verbindungen zwischen verschiedenen Elementen im Energiesystem

Busse: Repräsentation von Energieträgern wie Strom, Wärme oder Erdgas. Bussen sorgen dafür, dass die Summe aller ein- und ausgehenden Ströme gleich null sein muss.



Beispiel für ein einfaches Energiesystem: Verwendung von Knoten zur Abbildung realer Gegebenheiten

Komponenten werden verwendet als**:**

- Converter (z.B. Wärmepumpen, KWK & Elektrolyseure)
- Source (z.B. PV-Module oder Abwärme)
- Sink (z.B. Wärme- oder Strombedarf von Verbrauchern)
- Storage (z.B. Batterien oder Wärmespeicher)
- Eigene Komponenten können implementiert werden

Zeitindex: Die Modellzeit wird durch die Anzahl der Intervalle und deren Länge definiert. Die Länge der einzelnen Intervalle muss nicht gleich sein.

Methodik

Formulierung linearer (LP, Linear Programming) und gemischt-ganzzahliger linearer Optimierungs-probleme (MILP, Mixed Integer Linear Programming)

- LP: Kontinuierliche Variablen und lineare Zielfunktion und Nebenbedingungen
- MILP: Kontinuierliche und ganzzahlige Variablen, die diskrete Entscheidungen ermöglichen

Optimierung

Einsatzoptimierung

- Anlagenkapazitäten sind vorgegeben, die optimale Einsatzstrategie wird bestimmt
- Ziel ist die optimale Nutzung der vorhandenen Anlagen unter gegebenen Randbedingungen
- Technische Betriebsbedingungen wie bspw. die Berücksichtigung von Mindest-/Maximallast oder An-/Abfahrvorgänge

Erweiterungen

- Robuste Optimierung (MGA)
- TSAM (Time Series Aggegration Modelling)
- Mehrzieloptimierung

Auslegungsoptimierung

- Kapazität und Betrieb gleichzeitig optimieren
- Investitions- und Betriebskosten gemeinsam berücksichtigen
- Bestehende und neu zu errichtende Kapazitäten vergleichen

Mehrperioden-Optimierung

- Mehrere Investitionsperioden über einen längeren Betrachtungszeitraum
- Ermöglicht die Abbildung langfristiger Entwicklungen
- Befindet sich in der Weiterentwicklung – Entwickler sind willkommen

Auswahl an Bibliotheken & Tools

MTRESS [1]

- Generische Energiesystemmodell
- Optimierung für Neubau- und Bestandsprojekte an jedem beliebigen Standort

Link: https://github.com/mtress
Verantwortliche Institutionen: DLR

OpenPlan [2]

- Optimierung von Strom- und Wärmesystemen
- Modellierung über eine grafische Weboberfläche ohne Programmierkenntnisse

Link: https://open-plan-tool.org/de/index
Verantwortliche Institutionen: RLI, DGS, IFAM

eesyPlan [3]

- Schnittstelle zwischen OpenPlan und oemof.solph
- Vordefinierte Bibliothek für Komponenten zur vereinfachten Nutzung in oemof.solph

Link: https://github.com/oemof/oemof-eesyplan
Verantwortliche Institutionen: RLI, DGS, IFAM

OWP-Tool [4]

- Optimierung von multivalenten Wärmesystemen
- Streamlit-basiertes Webdashboard

Link: https://owp-inno-nord.streamlit.app/
Verantwortliche Institutionen: HS FL

Grundlage von vereinfachten Anwendungen hin zu einer detaillierten Modellierung mit oemof.solph

Referenzen

[1] Schönfeldt, P., Schlüters, S., Upadhaya, A., Oltmanns, K. (2026). Model Template for Renewable Energy Supply Systems (MTRESS), https://doi.org/10.5281/ZENODO.6395909
[2] OpenPlan 2.0 Projektkonsortium, OpenPlan Tool (Version 2.1.4), 2026, https://open-plan-tool.org/de/
[3] Krien, U., Duc, P. F., Stich, M., & Preuß, P. (2026). oemof-eesyplan. https://github.com/oemof/oemof-eesyplan
[4] Fritz, M., Freißmann, J., & Tuschy, I. (2026). Open Source Web Dashboard zur Unterstützung der Konzeption von Wärmeversorgungssystemen. Tagungsband zur 3. Konferenz der Norddeutschen Wärmeforschung, 33–38. https://doi.org/10. 26092/elib/5016

solph ['sɒlv]
open energy modelling framework

GitHub Repository

Dokumentation