

# OPENMOD.SH – EIN REGIONALES STROM-WÄRME-MODELL FÜR SCHLESWIG-HOLSTEIN BASIEREND AUF OPEN SOURCE UND OPEN DATA

Clemens WINGENBACH<sup>1</sup>, Simon HILPERT<sup>1</sup>, Stephan GÜNTHER<sup>1</sup>

## Inhalt

Das Voranschreiten der Energiewende stellt in Zukunft neue Systemanforderungen:

- Stromerzeugungsanlagen werden vermehrt an Orten mit den besten Standortbedingungen für die jeweiligen Anlagen vorzufinden sein, anstatt in unmittelbarer Nähe von Verbraucherzentren.
- Durch die zunehmende Einspeisung dargebotsabhängiger erneuerbarer Energie, fallen Verbrauch und Erzeugung zeitlich auseinander.
- Durch den Ausbau von Erzeugungsanlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung und Power-to-Heat-Anlagen entstehen zusätzliche Wechselwirkungen zwischen dem Strom- und Wärme-Sektor.
- Insbesondere der Ausbau von Windenergieanlagen und Stromleitungen erfordert eine transparente Planung und gesellschaftliche Diskussion über verschiedene Alternativen und deren Auswirkungen.

Das Modell openMod.sh (Open Energy Model Schleswig-Holstein) stellt eine Möglichkeit dar, um diesen Anforderungen gerecht zu werden. Das Energiesystem des Bundeslandes Schleswig-Holstein weist schon heute viele Eigenschaften zukünftiger Systeme auf, die mit dem Modell analysiert werden können. Aufgrund der besonderen geografischen Lage und regionalen Strukturen wurden in Schleswig-Holstein schon im Jahr 2011 rechnerisch ca. 72 % des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien und primär Windenergie gedeckt (in 2012 ca. 89 %, Quelle: Statistikamt Nord). Zusätzlich können verschiedene Entwicklungspfade mit dem Modell abgebildet werden.

openMod.sh bildet Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen sowie Übertragungs- und Verteilnetze des Strom- und Wärmesektors in Schleswig-Holstein anlagen- und netzknotenscharf ab. Darüber hinaus sind auch nicht technische Aggregationen (z.B. administrativer Natur wie Gemeinden und Kreise) möglich. Es kann zur Simulation, Analyse, Visualisierung und Optimierung des Energiesystems oder einzelner Komponenten verwendet werden. Dabei ist die geringste zeitliche Auflösung datenabhängig und beträgt zurzeit eine Stunde.

Durch die ausschließliche Nutzung von Open Source Software und Open Data, kann openMod.sh ebenfalls mit einer Copyleft-Lizenz veröffentlicht werden. Dies ermöglicht neben der Nachvollziehbarkeit, die bei proprietären Modellen nicht in diesem Maße gegeben ist, auch die Nutzung und Weiterentwicklung durch andere Modellierer.

Das Modell wird innerhalb des Open Energy Modelling Frameworks (oemof) entwickelt, das selber einer offenen und kollaborativen Entwicklung auf github unterliegt. Dadurch können verschiedene Vorteile genutzt werden:

- **Synergien**  
Bei der gemeinsamen Entwicklung können Synergien zwischen den beteiligten Instituten genutzt werden.
- **Kontrolle**  
Fehler werden aufgrund mehrerer Entwickler und Nutzer schneller identifiziert und behoben.
- **Verbesserung**  
Die auf oemof basierende Applikation profitiert von Weiterentwicklungen des Frameworks.

---

<sup>1</sup> Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Auf dem Campus 1, 24943 Flensburg, [www.znes-flensburg.de](http://www.znes-flensburg.de),  
{Tel.: +49 461 805-3015, [clemens.wingenbach@uni-flensburg.de](mailto:clemens.wingenbach@uni-flensburg.de)},  
{Tel.: +49 461 805-1562, [simon.hilpert@fh-flensburg.de](mailto:simon.hilpert@fh-flensburg.de)},  
{Tel.: +49 461 805-3046, [stephan.guenther@uni-flensburg.de](mailto:stephan.guenther@uni-flensburg.de)}