

Modellbeschreibung Enertile

Enertile ist ein Modell zur detaillierten Optimierung des Energiesystems, insbesondere des Elektrizitätssystems, und der Bereitstellung von Fernwärme und synthetischen Energieträgern. Es wird eingesetzt, um zu gegebenen Rahmenbedingungen kosteneffiziente Entwicklungspfade des Systems bis zum Jahr 2050 zu untersuchen. Zu exogenen Strom-, Wärme- und synthetischen Kraftstoffnachfragen berechnet Enertile für jeden stündlichen Zeitschritt den kostenminimalen Erzeugungs- und Infrastrukturmix; dieser umfasst den Ausbau und Einsatz der fossilen und erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeuger, Stromnetze, Energiespeicher, Erzeugungseinheiten synthetischer Energieträger sowie weitere Sektorkopplungsaspekte.

In einem Stromversorgungssystem mit hohen Anteilen fluktuierender Erzeugung beeinflusst die Stochastik wetterabhängiger Wind- und Solarstromerzeugung die Auslegung des Systems signifikant. Aus diesem Grund besitzt Enertile eine stündliche Auflösung und berücksichtigt jeweils 8.760 Stunden pro Jahr. Neben der zeitlichen Auflösung ist der hohe Detailgrad in der Darstellung der EE eine zentrale Stärke des Modells. Für diese werden mit Hilfe von GIS-basierten Modellen räumlich hochaufgelöste und techno-ökonomisch detaillierte Potenziale berechnet. Während der Laufzeit des Modells wird die Stromerzeugung auf der Basis von echten Wetterdaten berechnet. Dadurch werden stochastische Zusammenhänge zwischen Standorten und Technologien (bspw. Windenergie und Photovoltaik) implizit berücksichtigt.

Das Modell ist modular aufgebaut, sodass neue Technologien und Entwicklungen, wie bspw. zusätzliche Flexibilität durch Demand-Side-Management oder unterschiedliche PtG-Technologien, schnell und einfach als zusätzliche Entscheidungsoptionen im Modell hinterlegt werden können. Als Nebenbedingung können bspw. globale oder regionale CO₂-Minderungsziele vorgegeben sowie ein Mindestanteil an regenerativer Erzeugung als Zielgröße definiert werden.

Hauptziel

- Ökonomische Optimierung von Energiesystemen
- Langfrist-Szenarien mit Kapazitätserweiterung Erneuerbarer Energien im Stromsektor und im Wärmesektor

Methodik

- Deterministische lineare Optimierung

Mögliche Anwendungen

- Analyse kosteneffizienter Entwicklungspfade zur Erreichung von Treibhausgasminderungszielen
- Beitrag von Gas und synthetischen Brenn- und Kraftstoffen zur Erreichung von energie- und klimapolitischen Zielen

Energiesektoren / Technologien / Energieträger

- Fokus auf Stromsektor, Abhängigkeiten zu anderen Sektoren wie Wärme und Transport / Verkehr, Industrie

Besonderheiten

- Hohe räumliche, technische und zeitliche Auflösung

Eingesetzte Modell- und Datenbank-Software

- Java, CPLEX, MySQL

Geographische Abdeckung und -auflösung

- Europa, Nordafrika, Mittlerer Osten
- 7x7 km Gebiete (tiles) für Berechnung der Erneuerbaren Energien Ressourcen
- Flexible räumliche Schnitte

Zeithorizont und -auflösung

- Zeithorizont 2050
- Stündlich Auflösung für betrachtete Stützjahre

Typische Rechenzeit

- >1 Tag

Modellkopplung in diesem Projekt

- ALADIN
- RefNetz/ NRGSim
- DBI-GIS
- DVGW Gasnetzmodell

Erweiterungen im Rahmen von MethSys

- Erweiterung um PtG-Technologieportfolio

Weitere Informationen

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Breslauer Str. 48, 76139 Karlsruhe

Link: <https://www.enertile.eu/>