

Gesamtsystemsimulation der Modellregion

Mike Vogt

Netzberechnungen

mike.vogt@iee.fraunhofer.de

0561 7294 119

Dr. Kaspar Knorr

Datenauswertung

Kaspar.Knorr@iee.fraunhofer.de

0561 7294 250

Jakob Kopsiske

Szenarienmodellierung

Jakob.Kopsiske@iee.fraunhofer.de

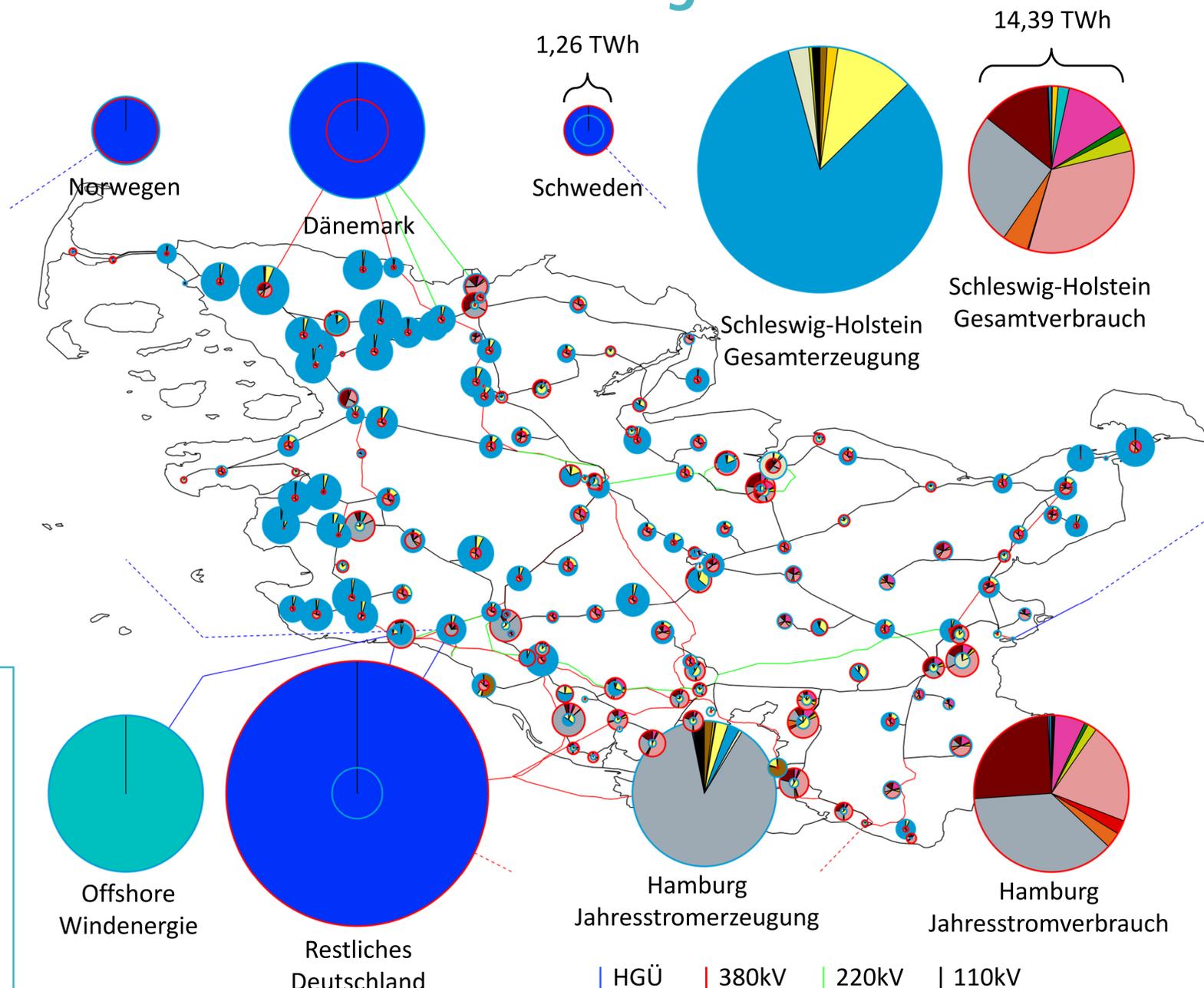
0561 7294 1749

Technologie-Legende der Stromerzeugungsdiagramme mit blauer Umrandung

- Onshore Windenergie
- Import
- Offshore Windenergie
- Kondensationskraftwerke
- Photovoltaik
- Entnahme-Kondensationsheizkraftwerke
- Gegendruck-Heizkraftwerke
- Müllverbrennung
- PV-Batteriesysteme
- Flexible Bioenergie
- Großbatterien
- Pumpspeicherkraftwerke
- Unflexible Bioenergie

Technologie-Legende der Stromverbrauchsdiagramme mit roter Umrandung

- Export
- Konventioneller industrieller Stromverbrauch
- Konventionelle Haushaltslast
- Konventioneller gewerblicher Stromverbrauch
- Elektroautos
- Konventioneller Stromverbrauch für Landwirtschaft
- Dezentrale Luftwärmepumpen
- Konvent. Stromverbrauch für öffentl. Personennahverkehr
- Wasserelektrolyseure
- Dezentrale Erdwärmepumpen
- PV-Batteriesysteme
- Airconditioning
- Großbatterien
- Elektrodenkessel
- Pumpspeicherkraftwerke
- Industrielle Wärmepumpen
- Heizstab in Gegendruck-Heizkraftwerken
- Heizstab in Entnahme-Kondensationsheizkraftwerken
- Industrielles Lastmanagement



In Arbeitspaket 8 von NEW 4.0 werden **Stromerzeugung und -verbrauch der Modellregion im Jahr 2035**, 2030 und 2025 simuliert. Für jedes der drei Jahre werden jeweils zwei unterschiedliche regulatorische Rahmen („Basis“ und „Flex“) angesetzt, die sich hinsichtlich ihrer Begünstigung des Einsatzes von Flexibilität unterscheiden. Die Installationszahlen der Simulationsjahre sind **orientiert am Netzentwicklungsplan 2019**. Die Simulation erfolgt in einer **zeitlichen Auflösung von 15 Minuten** und in der **räumlichen Auflösung der Hoch- und Höchstspannungsknoten der Region**. Den wetterabhängigen Erzeugern und Verbrauchern werden in der Simulation die **Wetterbedingungen des Jahres 2012** zugrunde gelegt. Der Einsatz der übrigen Erzeuger sowie der flexiblen Verbraucher erfolgt über eine **spotmarktgetriebene Kraftwerkeinsatzplanung**.

Die zum Teil **aufeinander liegenden Kuchendiagramme** in obiger Abbildung stellen Jahresenergien für das Flex-Szenario 2035 dar. In den Kuchendiagrammen steht die **Kreisfläche für die elektrische Jahresenergie**, **eine blaue Umrandung für Erzeugung und eine rote Umrandung für Verbrauch**. Innerhalb von Schleswig-Holstein sind die Kuchendiagramme an den jeweiligen Orten der Netzknoten platziert, wobei sich die Erzeugungs- und Verbrauchsdiagramme überlagern und daraus ersichtlich wird, ob ein Knoten über das Jahr Erzeugungsüberschuss oder -unterdeckung aufweist. Die zugrunde liegenden netzknotenscharfen Zeitreihen bilden die **Grundlage für Netzberechnungen und die Co-Simulation der NEW 4.0 Marktconzepte (siehe Poster nebenan)** und eine zeitlich aufgelöste Animation der Leistungsflüsse.

Die großen Kuchendiagramme außerhalb von Schleswig-Holstein belegen die **Modellregion als Export- und Transitregion von Strom**, da die Region nicht nur einen Großteil ihres erzeugten Stroms in das restliche Deutschland exportiert, sondern auch große Energiemengen aus den offshore Windparks und Dänemark aufnimmt bzw. durchleitet. Mit einer Erzeugung von 10,92 TWh, die auch noch im Jahr 2035 zu 90 % auf Kondensationskraftwerken beruht, und einem Verbrauch von 12,66 TWh ist **Hamburg relativ ausgeglichen**. 31,38 TWh Stromerzeugung, davon 84 % aus onshore Windenergie, und 14,39 TWh Jahresstromverbrauch bedeuten etwa einen **doppelten Erzeugungsüberschuss für Schleswig-Holstein**.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages