

ELMOD – MODELLBESCHREIBUNG

Das Lastflussmodell ELMOD ist ein Optimierungsmodell zur Analyse der Wechselwirkungen zwischen Erzeugerseite und Übertragungsnetz bei Investitionen und Betrieb. In ELMOD sind hierzu das europäische Übertragungsnetz sowie Kraftwerke und Nachfrage regional detailliert abgebildet (siehe Abb. 1). Der Lastfluss wird durch einen Gleichstromansatz approximiert. In seiner Grundstruktur dient das Modell vor allem der Analyse des Einflusses erneuerbarer Energien auf das europäische Übertragungsnetz sowie den Kraftwerkseinsatz und Investitionsentscheidungen mit Fokus auf Europa. Aber auch weiterführende Fragestellungen zu bspw. Marktdesign und Engpassmanagement werden mit ELMOD untersucht, ebenso wie Analysen zu dem Einfluss von Übertragungsleitungen auf das Elektrizitätssystem. Ferner ist es möglich NTC-Werte zwischen einzelnen Preiszonen zu bestimmen.

ELMOD ist ein bottom-up Modell mit der Zielfunktion der Wohlfahrtsmaximierung bzw. alternativ die Minimierung der Gesamtsystemkosten. Wesentliche Nebenbedingungen sind dabei physikalische Eigenschaften des Lastflusses, Deckung der Nachfrage und Restriktionen in der Erzeugung. Der implementierte Kraftwerkspark beinhaltet neben der konventionellen und regenerativen Erzeugung auch Speicherkraftwerke wie etwa Pumpwasserspeicher. Die Erzeugungsanlagen, Übertragungskapazitäten und Nachfrage sind georeferenziert ausgeführt. Dies ermöglicht insbesondere die Kopplung mit weiteren Arbeiten des Lehrstuhles zu regionalen Potenzialen von Onshore-Windenergie sowie Photovoltaik. Aufgrund des hohen technischen Detailgrades sind in ELMOD szenarienbasiert charakteristische Zeitscheiben auf stündlicher Basis hinterlegt.

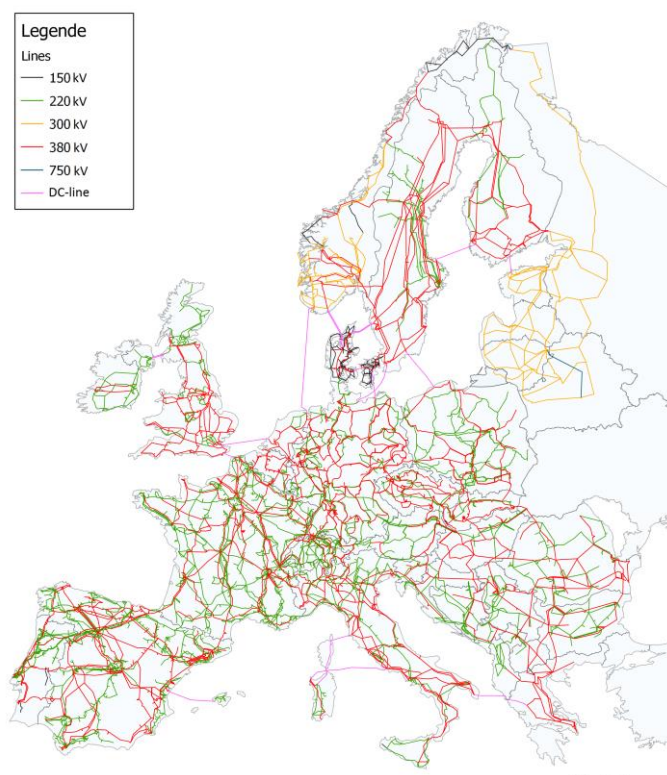


Abbildung 1: Regionale Auflösung ELMOD



Derzeit konzentrieren sich die Arbeiten mit ELMOD auf folgende Aspekte:

- **Netzmodellierung:** Modellierung der europäischen Übertragungsnetze im Hinblick auf Fragestellungen zu Nodalpreissystemen, Netzanbindung Ost-Europäischer Versorgungsstrukturen sowie Marktmacht bei unterschiedlichem Marktdesign.
- **Übertragungsnetz-Ausbauplanung:** Methodenorientierte Forschung zum (kosten-) optimalen Ausbau der europäischen Übertragungsnetze.
- **Engpassmanagement:** Forschung zu Marktdesign mit Fokus auf Engpassmanagement und zu Leitungsauslastungen.
- **Windenergie:** Machbarkeitsstudien zur Netzanbindung und Integration von Offshore-Windenergie.

Ausgewählte Referenzen:

Kunz, Friedrich: Improving Congestion Management: How to Facilitate the Integration of Renewable Generation in Germany. The Energy Journal, Vol. 34, No. 4. IAEE 2013.

Leuthold, Florian; Weigt, Hannes; Hirschhausen, Christian: A Large-Scale Spatial Optimization Model of the European Electricity Market, Journal of Network and Spatial Economics, 2010.

Weigt, Hannes; Jeske, Till; Leuthold, Florian; von Hirschhausen, Christian: Take the long way down - Integration of large-scale North Sea wind using HVDC transmission, Energy Policy, Vol. 38, Issue 7, July 2010, Pages 3164-3173.