

## Kurzdarstellung

Das Projekt »Klimawirksamkeit Elektromobilität« untersucht den Zusammenhang des Verkehrssektors mit dem Energieversorgungssystem in Hinblick auf die klimapolitischen Ziele 2030 und 2050 integriert im Modell einer geschlossenen linearen Kostenoptimierung (Energiesystemmodell »SCOPE« des Fraunhofer IWES). Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt in der Entwicklung einer Kopplung des Straßenverkehrs mit dem Energiesystem in Deutschland unter Einbindung des europäischen Rahmens.

Zudem wird der Einfluss der Auswahl historischer Wetterdaten als Grundlage für zukünftige Szenarien mit seinem Einfluss auf die Ergebnisse bewertet. Dadurch können vielseitige Rückwirkungen auf den Strom- und Wärmebereich direkt berücksichtigt und analysiert und eindeutig zugeordnet werden.

Darüber hinaus wird für die Betrachtungen der Energiewende in Deutschland eine umfassende Bilanzgrenze unter Berücksichtigung des europäischen Strommarktes und der internationalen Bereitstellung von PtX analysiert. Damit grenzt sich das Projekt in seiner Gesamtheit deutlich von anderen bestehenden Projekten mit rein sektorspezifischem oder rein nationalem Fokus ab.

Bei dem eingesetzten Modellierungsansatz »SCOPE« des Fraunhofer IWES handelt es sich um ein modular aufgebautes Fundamentmodell zur Erstellung und Analyse von länder- und sektorübergreifenden Energieszenarien. Das Modell bestimmt aus volkswirtschaftlicher Perspektive den grenzkostenminimalen Einsatz der abgebildeten Energieanlagen bei gleichzeitiger Deckung von Nachfrageprofilen aus den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr.

Projektlaufzeit vom 01.02.2016 bis 31.01.2018

## Kontakt

Weitere Informationen über das Projekt sowie Ergebnisse, Animationen und Auswertungen für einzelne Szenarien- und Wetterjahre:

[www.energieversorgung-elektromobilitaet.de](http://www.energieversorgung-elektromobilitaet.de)



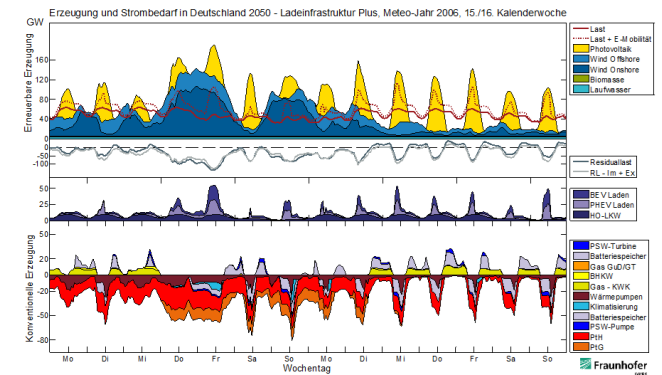
Fraunhofer-Institut für Windenergie und  
Energiesystemtechnik, IWES  
Bereich Energiewirtschaft und Netzbetrieb

Königstor 59  
34119 Kassel

Kontakt:  
Norman Gerhardt  
+49 (0) 561 7294-274  
[Norman.gerhardt@iwes.fraunhofer.de](mailto:Norman.gerhardt@iwes.fraunhofer.de)

## Klimawirksamkeit Elektromobilität

Entwicklungsoptionen des Straßenverkehrs  
unter Berücksichtigung der Rückkopplung des  
Energieversorgungssystems in Hinblick auf  
mittel- und langfristige Klimaziele



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Herausforderung

Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, die Emissionen des Energieversorgungssystems drastisch zu reduzieren. Der Verkehrssektor ist derzeit für 18% dieser Emissionen verantwortlich und damit sowie insbesondere vor dem Hintergrund eines zum Teil steigenden Verkehrsaufkommens in der Verantwortung, einen Beitrag zur Emissionsreduktion zu leisten. Auf der einen Seite gibt es von wissenschaftlicher und politischer Seite hinsichtlich der Notwendigkeit einer breiten Elektrifizierung des Verkehrs Bedenken, bzw. es besteht eine große Streuung an Aussagen zum Grad der Elektrifizierung. Auf der anderen Seite müssen konkrete klimapolitische Ziele in Konsequenz auch auf den Verkehrssektor bezogen werden und neben den mittelfristigen Zielen (2030) auch eine langfristige Zielerreichung (Bandbreiten für 2050) möglich sein.

Theoretisch besteht im Verkehrsbereich die Option, innerhalb von 10 bis 15 Jahren den Hauptteil des Fahrzeugbestands mit hohen Fahrleistungen auszutauschen und damit auch bei einer langsamen Anfangsentwicklung der Elektromobilität langfristig (2050) noch hohe Ziele zu erreichen. Aus Klimasicht muss jedoch auch das Integral über die Emissionen bis 2050 berücksichtigt werden. Grundsätzliches Ziel muss die Etablierung von Technologien sein, die sowohl die Ziele 2030 erreichen bzw. ggf. übertreffen als auch für 2050 das untere Ziel (-80%) erreichen und das obere Ziel (-95%) nicht ausschließen. Zudem besteht neben der Austauschrate der Fahrzeuge und dem Durchdringungsgrad der Elektromobilität ein hoher Freiheitsgrad in der technischen und wirtschaftlichen Ausgestaltung der Elektromobilität (elektrischer Fahranteil, Flexibilität, ...) und den Rückkopplungen auf das Gesamtsystem (EE-Strombedarf, Speicherbedarf, Kraftwerksleistungsbedarf, Verhältnis Wind-PV, CO<sub>2</sub>-Vermeidung in den anderen Energiesektoren).

Dabei ist der brennstoffbasierte Hybridanteil (PHEV, REEV, OH-Lkw) auch Bestandteil der Elektromobilität und dessen optionale Bereitstellung durch PtX ein weitergehender Komplexitätsgrad der möglichen Entwicklung. Da die Option einer nationalen Erzeugung von PtX aus EE-Strom nachrangig zu einer direkten Stromnutzung z. B. in Elektrofahrzeugen zu sehen ist und dadurch eingeschränkt wird, kann die Erzeugung von PtX an globalen Vorzugsstandorten mit sehr hoher EE-Ressource und ohne direkte Konkurrenz zu einer direkten Stromnutzung ein höheres wirtschaftliches Potenzial aufweisen.

## Ziele des Projekts

Ziel des Projektes ist es deshalb, eine wissenschaftliche Bewertung von möglichen Entwicklungen des Verkehrssektors und deren Rückkopplungen mit dem Energieversorgungssystem vorzunehmen. Dabei sind die Wirkungen von Rahmenbedingungen und Freiheitsgraden bzw. die klimapolitische und ökonomische Einschränkung technischer Freiheitsgrade klar zu identifizieren und die erzielten Ergebnisse transparent öffentlichkeitswirksam darzustellen.

Zudem wird der Einfluss der Auswahl historischer Wetterdaten als Grundlage für zukünftige Szenarien mit seinem Einfluss auf die Ergebnisse bewertet. Dadurch können vielseitige Rückwirkungen auf den Strom- und Wärmebereich direkt berücksichtigt und analysiert und eindeutig zugeordnet werden.

Darüber hinaus wird für die Betrachtungen der Energiewende in Deutschland eine umfassende Bilanzgrenze unter Berücksichtigung des europäischen Strommarktes und der internationalen Bereitstellung von PtX analysiert.

## Energiesystemmodell »SCOPE«

Das Energiesystemmodell des Fraunhofer IWES errechnet aus klimapolitisch bedingten Emissionsobergrenzen und den zu deckenden Energieverbräuchen sowie Vorgaben zu Technologiepfaden für Schnittstellentechnologien den optimalen sektorübergreifenden Ausbau- und Technologieeinsatz auf europäischer und deutscher Ebene (Jahresplanung, Lineare Programmierung).

Im Resultat werden stündlich aufgelöste Profile des Strom-, Wärme- und Mobilitätsbedarfs zu minimalen Gesamtkosten gedeckt. Das Modell bestimmt hierzu den Einsatz und die installierten Leistungen für ein Portfolio möglicher Stromerzeugungstechnologien, Energiespeicher sowie Technologien zur Wärmebereitstellung stundenscharf für die vorgegebenen Zieljahre. Durch die Berücksichtigung detaillierter, geografisch hoch aufgelöster technologiespezifischer Flächenpotenziale insbesondere für die zentralen erneuerbaren Energieressourcen Wind und PV eignet sich das Modell in besonderem Maße für die Ermittlung von gesamtwirtschaftlich kostenminimalen Zielszenarien.

