



Foto: Adobe Stock / tongpatong

**FORSCHUNGSTHEMA**

## **Modellierung von Gesamtenergiesystemen und Elektromobilität**

Modellierung von Gesamtenergiesystemen und Übergang  
zu emissionsfreiem Verkehr für Städte und Regionen

# Modellierung von Energiesystemen und Elektromobilität

Schwerpunkt der Forschungsgruppe ist es den Prozess der Dekarbonisierung des Energie- und Transportsektors auf regionaler und nationaler Ebene voranzutreiben. Dies erfolgt durch die Modellierung von Energiesystemen, die wirtschaftliche Bewertung nachhaltiger Energielösungen, die Planung des Übergangs zu emissionsfreiem Verkehr für Städte und Regionen sowie durch Analysen und Tests von Ladetechnologien.

Die Forschungstätigkeit erfolgt durch europäische, nationale und lokale Forschungsprojekte, sowie durch die direkte Beratung von öffentlichen Akteuren und sektorspezifischer Unternehmen.

## Die Forschungsprojekte und Beratungen im Bereich der Modellierung von Energiesystemen umfassen:

- die dynamische Modellierung von Energiesystemen unter Berücksichtigung der technischen und wirtschaftlichen Aspekte, sowie der künftigen Ziele und Übergangsphasen. Die Modellierung basiert auf Simulationen des gesamten Energiesystems auf Stundenebene für ein Referenzjahr und beinhaltet die Sektoren Strom, Wärme, Transport, Industrie, Speicherung. Das Modell erlaubt es, die installierte Leistung einzelner Erzeugungstechnologien zu variieren, dasselbe gilt für die Effizienzsteigerungen einzelner Sektoren und die Kopplungseffekte von Sektoren. Es sind außerdem Variationen in der Speicherung möglich, wobei verschiedener Technologien wie Batterien, Wasserstoff und Pumpspeicher-Kraftwerke berücksichtigt werden;
- die Anwendung der Modellierung auf nationaler und regionaler Ebene unter der Berücksichtigung der Möglichkeiten und Grenzen des Energieaustausches mit Nachbarregionen
- die Evaluation der Möglichkeiten der Decarbonisierung auf die wirtschaftliche Entwicklung der Region oder des Staates;
- die Analyse quantitativer Daten zur erforderlichen installierten Leistung einzelner Energietechnologien, zum Umfang von Effizienzmaßnahmen, zum Stand der Umsetzung der Elektromobilität und zur Speicherkapazität mit dem Ziel des Auffindens der kosteneffizientesten Technologiekombinationen

## Die Forschungsprojekte und Beratungen im Bereich der Elektromobilität umfassen:

- die territoriale Verteilung von Ladetechnologien hinsichtlich Positionierung und Leistung;
- die Integration der Elektromobilität in das regionale Energiesystem unter Berücksichtigung von Ladestationen, Batterieladezyklen in Elektrofahrzeugen, Vehicle to Grid (V2G), Nutzungsverhalten der Besitzer von Elektrofahrzeugen;
- das Monitoring von Elektrofahrzeug-Flotten und Infrastrukturen samt entsprechender Datenanalyse;

- die Modellierung von Flotten und Analyse der Möglichkeiten zur Verlagerung des traditionellen Verkehrs auf emissionsfreie Mobilität;
- die integrierte Modellierung des Transport-Energie-Systems durch die Entwicklung eines spezifischen Transportmodells und dessen Integration mit dem bestehenden Energiesystemmodell;
- die sozialen Auswirkungen der Transformation und der Hintergrund zu Nutzerinteresse bzw. Abneigung

## Methodischer Ansatz:

- Modellierung von gesamten Energiesystemen mit Simulationssystemen wie EnergyPLAN und OEMOF. Kopplung dieser Systeme an multikriteriellen Optimierungsalgorithmen und zusätzlichen Komponenten und Technologien;
- Anwendung sowohl auf regionaler als auch auf nationaler Ebene, unter Berücksichtigung von Einzel- und Mehrpunkt-Aspekten;
- Mehrschichtige GIS-Ausarbeitungen zur Bewertung der optimalen Positionierung von elektrischer Ladeinfrastruktur;
- GIS-Ausarbeitung der Routen von Verkehrsmittelflotten, um den spezifischen Energieverbrauch der einzelnen Linien, die Möglichkeiten der Anwendung emissionsfreier Verkehrstechnologien (E-Fahrzeuge und Wasserstoff-Fahrzeuge) sowie die Typologie und Positionierung der Auflade-/Tankstelleninfrastruktur zu bewerten;
- Tests von Batterien und Ladeinfrastrukturen sowohl als Einzelkomponenten als auch in der Integration von Energie-Gemeinschaften.



Foto: Unsplash / Lachlan Gowen