

# ENsource

## Zentrum für angewandte Forschung Urbane Energiesysteme und Ressourceneffizienz

### HINTERGRUND

Urbane Energiesysteme lassen sich systemisch als hochkomplexe Strukturen charakterisieren, die durch eine zunehmend dezentralisierte und fluktuierende Erzeugung sowie die verstärkte Vernetzung von Erzeugern, Wandlern, Speichern, Verteilern und Verbrauchern intelligente Kommunikations- und Steuerungssysteme benötigen, um möglichst hohe Anteile erneuerbarer Energien bei maximaler Ressourceneffizienz zu ermöglichen. Ziel des Vorhabens ist es, ressourceneffiziente Transformationspfade zur Energiewende zu untersuchen und entsprechende Methoden und Tools für die Szenarien- und Betriebsanalyse zu entwickeln.

### FORSCHUNGSFRAGE

Im vom INEC bearbeiteten Arbeitspaket wird die Verbindung des Energiethemas zur Ressourceneffizienz und damit zu den Materialströmen urbaner Systeme hergestellt. Bei erneuerbaren Energiesystemen wird die Ressourcennutzung größtenteils von der Betriebsphase in die Herstellungsphase der Anlagen verschoben. Diese Verschiebung zu quantifizieren und bei einer Gesamtoptimierung der vernetzten Systeme zu berücksichtigen ist das Ziel. Geklärt werden muss in diesem Zusammenhang, ob multikriterielle Ansätze erforderlich sind bzw. sich eine universelle Zielgröße finden lässt.

### METHODIK

Mit Hilfe eines Energie- und Stoffstrommodells und Methoden des Life Cycle Assessment werden Ressourcenaufwandsindikatoren erhoben, um verschiedene Optionen zukünftiger erneuerbarer Energiesysteme vergleichen und bewerten zu können.

### ERGEBNISSE

Für die Quantifizierung des Ressourcenaufwands erneuerbarer Energiesystem-Szenarien wurde ein umfassender Indikatorenset erarbeitet. Die Anwendung auf zukünftige Energiesystem-Szenarien für die Fallstudien zeigt, dass es zur Verlagerung von Wirkungen kommt. So geht die Reduzierung der Treibhausgasemissionen immer zu Lasten des Ressourcenaufwands und ggf. mit erhöhter Flächennutzung, mehr Feinstaub oder Bodenentrophierung einher. Die Eingrenzung auf einen richtungsweisenden Indikator zur Bewertung und Optimierung ist somit nicht zielführend. Es wurde eine graphische Ergebnisdarstellung entwickelt, bei der relevante Abweichungen von einem Business as usual-Szenario deutlich werden.

# ENsource

Zentrum für angewandte Forschung  
Urbane ENergiesysteme und Ressourceneffizienz

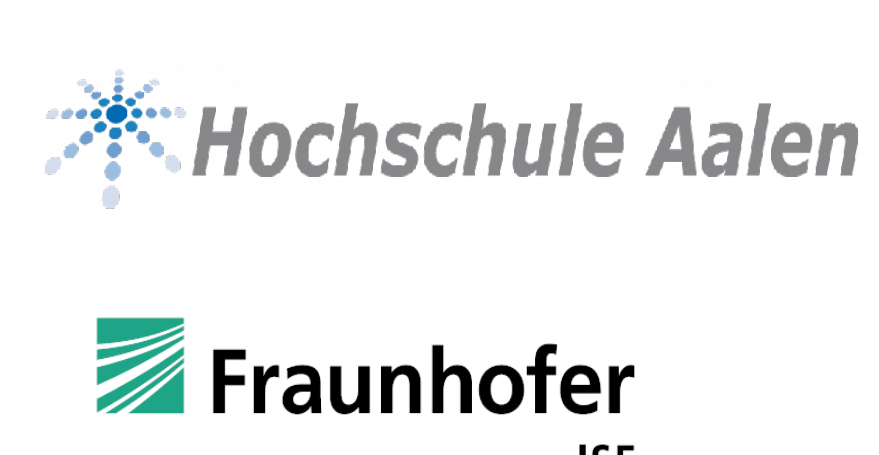


Forschungsprojekt  
2015-2018

Gefördert von



Projektpartner



Hochschule Pforzheim  
INEC – Institut für Industrial Ecology  
Projektleitung: Prof. Dr. Hendrik Lambrecht, Prof. Dr. Ingela Tietze  
Mitarbeiterin: Dipl.-Ing. Heidi Hottenroth  
Information und Kontakt: [www.ensource.de](http://www.ensource.de)

