

## INTELLIGENTE ENERGIESYSTEME FUE-LEISTUNGSÜBERSICHT

### Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Heidenhofstr. 2  
79110 Freiburg  
Telefon +49 761 4588-0  
Fax +49 761 4588-9000  
[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)



### Intelligente Energiesysteme

Dr.-Ing. Christof Wittwer  
Telefon +49 761 4588-5115  
[christof.wittwer@ise.fraunhofer.de](mailto:christof.wittwer@ise.fraunhofer.de)

[www.smart-energy-lab.de](http://www.smart-energy-lab.de)  
[www.colsim.de](http://www.colsim.de)  
[www.openmuc.org](http://www.openmuc.org)

### Elektrische Energiesysteme

Dr. Günther Ebert  
Telefon +49 761 4588-5229  
[guenther.ebert@ise.fraunhofer.de](mailto:guenther.ebert@ise.fraunhofer.de)

### Ökonomie und Systemintegration

Dr. Thomas Erge  
Telefon +49 761 4588-5337  
[thomas.erge@ise.fraunhofer.de](mailto:thomas.erge@ise.fraunhofer.de)

### Energiemanagement und Netze

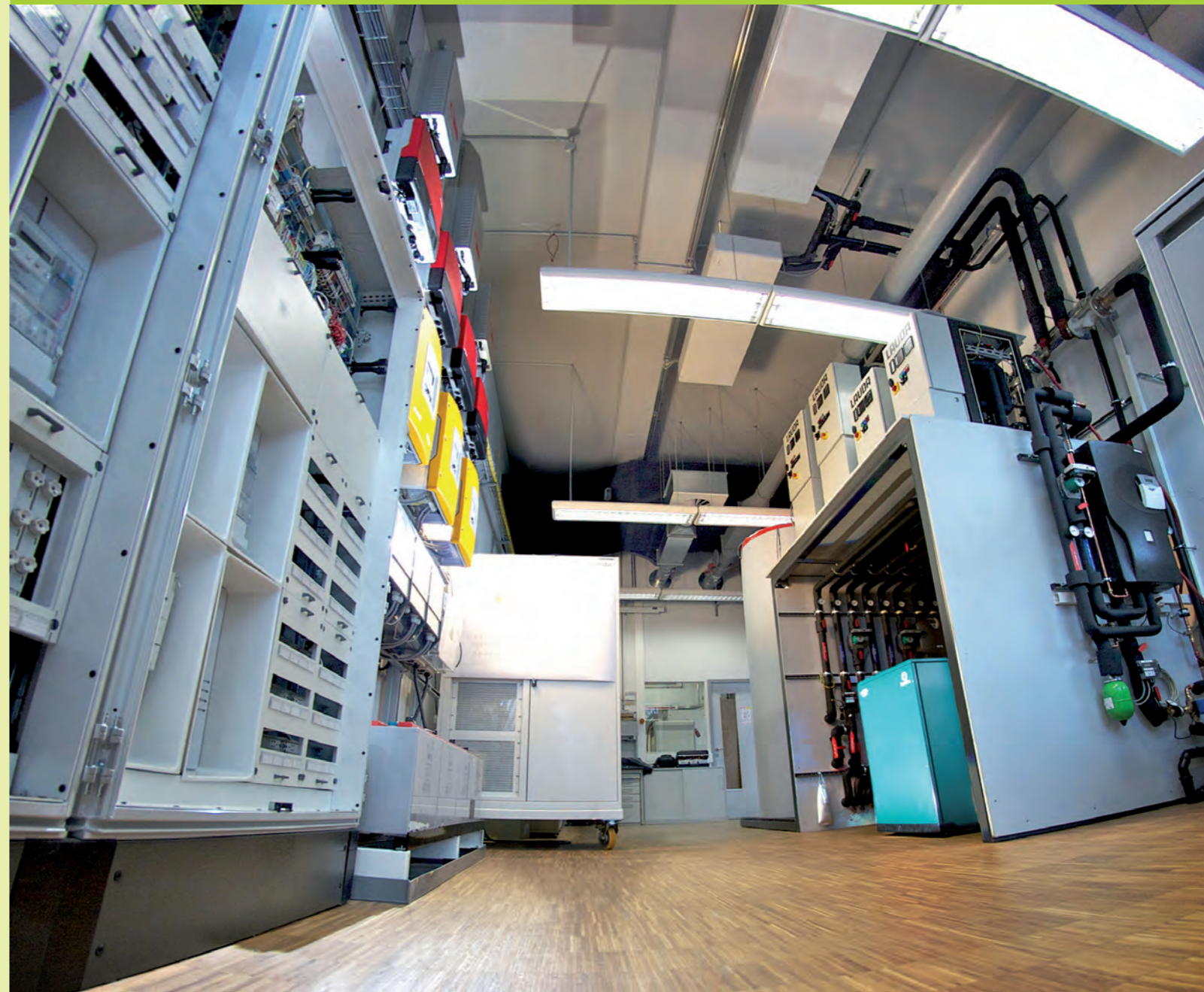
Dr.-Ing. Bernhard Wille-Haußmann  
Telefon +49 761 4588-5443  
[bernhard.wille-haussmann@ise.fraunhofer.de](mailto:bernhard.wille-haussmann@ise.fraunhofer.de)

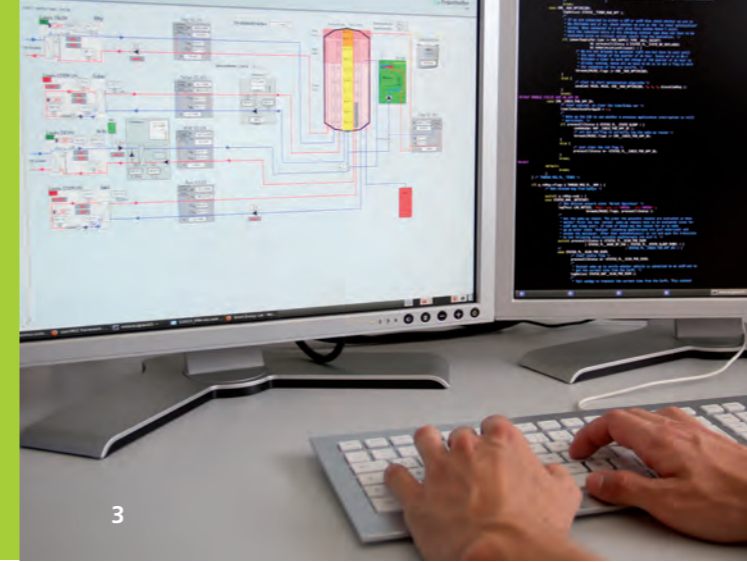
### Kommunikationsnetzwerke und Elektromobilität

Dr. Robert Kohrs  
Telefon +49 761 4588-5708  
[robert.kohrs@ise.fraunhofer.de](mailto:robert.kohrs@ise.fraunhofer.de)

### Nutzerverhalten und Feldtests

Sebastian Gözl  
Telefon +49 761 4588-5228  
[sebastian.goelz@ise.fraunhofer.de](mailto:sebastian.goelz@ise.fraunhofer.de)





1 Aktive Einbindung des Endkonsumenten in das Energiesystem der Zukunft. Foto: Initiative Pro Smart Metering.

2 Ladestation für Elektrofahrzeuge am Fraunhofer ISE.

3 Teststand im SmartEnergyLab am Fraunhofer ISE.

4 Solarsiedlung Freiburg als Testobjekt des EU-Projekts »PV-Up-Scale«. Foto: Rolf Disch, Solar Architektur.

### Neue Potenziale erschließen mit intelligenten Energiesystemen

Ziel des Fraunhofer ISE ist eine nachhaltige und effiziente Erzeugung, Verteilung, Speicherung und Nutzung von erneuerbarer Energie. Mit den nachfolgend beschriebenen FuE-Kompetenzen unterstützen wir unsere Kunden aus Industrie und Politik bei der Umsetzung dieser Vision.

### Ökonomie und Systemintegration

Angetrieben durch die Liberalisierung der Energiemärkte und durch die zunehmende Anzahl fluktuierender dezentraler Erzeuger wandelt sich unsere Energieversorgung. Technisch und ökonomisch, aber auch rechtlich, birgt dieser Wandel eine Vielzahl an Chancen und Herausforderungen. Hierfür beraten wir unsere Kunden gemäß ihrer individuellen Bedürfnisse und Vorgaben:

- Studien über Trends, Technologien, Rahmenbedingungen und Akteure in den Bereichen Smart Metering, Smart Grids und Elektromobilität
- Betriebsführungskonzepte, Markt- und Geschäftsmodelle für dezentrale Netzdienstleistungen, den Betrieb kleiner und mittlerer elektrischer/thermischer Anlagen sowie stationäre/mobile Speicher und Lasten im Verteilnetz
- Unterstützung und Beratung bei der Entwicklung von Szenarien sowie der Gestaltung von Gesetzen, Richtlinien und Normen zur Weiterentwicklung der Energiemärkte

### Energiemanagement und Netze

Für eine nachhaltige, effiziente und sichere Energieversorgung entwickeln wir Systemkonzepte und begleiten prototypische Systemlösungen in Labor- und Feldexperimenten. Der Hauptfokus unserer Arbeiten liegt dabei auf elektrischen und thermischen Energiesystemen, indem wir eine intelligente, optimierte Integration dezentraler Erzeuger und Lasten sowie stationärer und mobiler Speicher in das Stromnetz für Industrie, Gewerbe und Privathaushalte realisieren. Die Modellierung der einzelnen Technologien stellt die Basis für die technische Bewertung zukünftiger Energieszenarien dar:

- Optimierungs- und Simulationsmodelle für das elektrisch-thermische Energiemanagement dezentraler Erzeuger, Lasten und Speicher
- Entwicklung und Umsetzung variabler Tarifmodelle sowie Demand Side Management-Konzepte
- prognosebasierte, verteilte Regelungssysteme auf Basis von Embedded Systems für eine multikriterielle Betriebsführung von Stromnetzen
- Testen, Bewerten und Optimieren von Komponenten und Systemen (z. B. BHKWs, Wärmepumpen, Energiemanager)
- Analysen zur Netzintegration verteilter Erzeuger
- Simulationsstudien zukünftiger Erzeugungsszenarien

### Kommunikationsnetzwerke und Elektromobilität

Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Einspeisung dezentraler fluktuierender Erzeuger gewinnen moderne Informations- und Kommunikationssysteme rasant an Bedeutung. Sie ermöglichen »intelligente« Energiesysteme zur Erschließung noch ungenutzter Potenziale. Das Ziel unserer Arbeiten ist die hocheffiziente Erzeugung, Verteilung, Nutzung und Speicherung von Energie, z. B. mittels Multisparten Smart Metering Systemen (Strom, Gas, Wärme und Kälte):

- kundenspezifische Entwicklung, Implementierung und Optimierung von Embedded Systems der neuesten Generation sowie offenen Software-Lösungen für die Anbindung von Verbrauchern, Erzeugern, Speichern und Dienstleistern im Verteilnetz
- Entwicklung von Energiemanagement-, Feedback- und Monitoring-Systemen für Privat-, Gewerbe- und Industriekunden im liberalisierten Energiemarkt
- Fernwirkprotokolle
- intelligente Vernetzung dezentraler Erzeuger und steuerbarer Lasten
- Mess- und Abrechnungskonzepte für Messdienstleister
- Netzintegration von Elektrofahrzeugen
- Lastdisaggregation von Haushaltsgeräten
- Unterstützung von Standardisierungs- und Normungsinitiativen

### Nutzerverhalten und Feldtests

Menschen und Organisationen sind nicht nur passive Nutzer von Energieversorgung und Technologie, sondern wollen zunehmend bewusst und zielgerichtet als Akteure in das Energiesystem eingebunden werden. Die Forschung des Fraunhofer ISE richtet sich deshalb auch auf das menschliche Verhalten in Interaktion mit Energie – im Privathaushalt oder im Unternehmen. Unsere zentrale Forschungsfrage hierbei: Wie kann es gelingen die Menschen mit ihren unterschiedlichen Motivationen, Bedürfnissen und Fähigkeiten in die Energiewende einzubinden? Wir generieren marktrelevante Lösungen und stehen unseren Auftraggebern und Partnern beratend für neue Geschäftsmodelle und Produkte zur Verfügung:

- Usability-Technologieanalysen für die intelligente Hausenergieversorgung, Eigenstromerzeugung und Elektromobilität
- wissenschaftliche Begleitung ambitionierter Pilotprojekte und Demonstratoren mit den Schwerpunkten Kommunikation und Evaluation
- Konzeption und Durchführung von Technik-Akzeptanzstudien
- Auswertung von Daten zur Technologienutzung (Data-Mining)
- Beratung zu Produktstrategien auf Basis des aktuellen wissenschaftlichen Stands von Psychologie, Soziologie und Interventionsforschung