

# **IWES-SYSTECH TESTZENTRUM**

## **INTELLIGENTE NETZE UND ELEKTROMOBILITÄT**





## IWES-SysTec: Testzentrum für intelligente Netze und Elektromobilität

Im Testzentrum für intelligente Netze und Elektromobilität entwickelt und testet das Fraunhofer IWES neue Betriebsmittel und Betriebsverfahren für intelligente Nieder- und Mittelspannungsnetze. Darüber hinaus werden hier die Netzintegration und Netzkopplung von Elektrofahrzeugen und deren Versorgung mit Strom aus erneuerbaren Energien sowie Photovoltaiksysteme, Windenergieanlagen, Speicher- und Hybridsysteme unter realen Bedingungen untersucht.

Für den Aufbau von Anlagen bietet ein ca. 80.000 m<sup>2</sup> großes Freigelände genügend Platz mit sehr guten Bedingungen für Solar- und Windenergie. Weiterhin gibt es auf dem Freigelände konfigurierbare Verteilnetzabschnitte (Niederspannung und Mittelspannung), sowie eine Fahrstrecke welche die Möglichkeit bietet, induktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge zu testen.

Im östlichen Bereich des Geländes befindet sich eine Halle mit derzeit zwei Laborbereichen: Das eine Labor enthält einen Prüfplatz für Nieder- und Mittelspannungs-Stromrichter, elektrische Maschinen oder Netzbetriebsmittel. Elektrische Eigenschaften und insbesondere Systemdienstleistungen von dezentralen Erzeugern im Leistungsbereich bis zu 6 MVA können dort entwickelt und getestet werden. Ein mobiler Prüf-Container, mit dem das Netzfehlerverhalten (Fault-Ride-Through) von Erzeugungsanlagen vermessen werden kann ist in das Labor integriert. Das zweite Labor ist mit Experimentieranlagen zur Netzintegration von Elektrofahrzeugen und Stromspeichern ausgestattet. Neben Hardwaresimulatoren für Batterien, Lade- und Rückspeiseeinheiten, Ladesäulen und Netzsimulatoren gibt es zur Nachbildung von Fahrprofilen einen Rollenprüfstand für Elektrofahrzeuge sowie einen Teststand zur induktiven Energieübertragung.

## PNI: Prüflabor Netzintegration

Mit dem Forschungs- und Prüflabor zur Netzintegration (PNI), wurde ein Referenzlabor geschaffen, in dem Netzkomponenten und Netzbetriebsmittel hinsichtlich neuer System-Funktionen realitätsnah entwickelt und geprüft werden können. Schwerpunkt des PNI sind Untersuchungen und Tests an der Netzschnittstelle von Speichern, Generatoren auf der Basis erneuerbarer Energien, Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, regelbaren Verbrauchern, Elektrofahrzeuge, und regelbaren Transformatoren. Die Infrastruktur erlaubt Untersuchungen im Nieder- und Mittelspannungsnetz im Leistungsbereich bis zu 6 MVA.

Das Labor ermöglicht insbesondere den Nachweis des Verhaltens der Geräte und Betriebsmittel bei unterschiedlichen Netzbedingungen, besonders zu den Aspekten:

- statische Spannungsstützung, Spannungshaltung,
- dynamische Spannungsstützung,
- Einspeise- und Lastmanagement, Frequenzstützung,
- abgestimmtes Regelverhalten

Neben der Durchführung von Tests entsprechend den aktuellen Normen und Anwendungsregeln dienen die Untersuchungen der Weiterentwicklung von Netzanschlussregeln.

Es können sowohl Einzelkomponenten geprüft als auch Untersuchungen für ganze Netzabschnitte und die daran angeschlossenen Komponenten durchgeführt werden, um das Regelverhalten der angeschlossenen Komponenten und Netzbetriebsmittel in ihrem Zusammenwirken zu untersuchen.




---

### TPE: Test- und Prüfzentrum Elektromobilität

---

Im Test- und Prüfzentrum für Elektromobilität (TPE) führt das IWES zusammen mit dem Forschungsverbund Fahrzeugsystemtechnik der Universität Kassel Untersuchungen und Tests an Elektrofahrzeugen durch. Der Schwerpunkt des IWES liegt auf der Netzintegration und der Versorgung mit erneuerbaren Energien.

Das TPE ermöglicht Untersuchungen von Elektrofahrzeugen (E-Fahrzeugen) und Ladegeräten am Netz. Damit können die Effizienz der Batterieladung am Netz festgestellt und Ladestrategien von E-Fahrzeugen hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit und ihres Einflusses auf die Batterie untersucht und bewertet werden. Netzstöraussendungen und die Störimpfindlichkeit der E-Fahrzeuge können nach den vorgeschriebenen Normen geprüft werden.

Die Bündelung von vielen E-Fahrzeugen auf einem Parkplatz bietet vielfältige Steuerungsmöglichkeiten. Im TPE wird deshalb auch das Ladeverhalten mehrerer E-Fahrzeuge real mit Geräten und in der Simulation nachgebildet. Vor allem das Energiemanagement zur zeitlichen Kopplung von erneuerbarer Stromerzeugung und der Ladung von E-Fahrzeugen liegt im Fokus der Forschung und Entwicklung sowie Strategien zur verbesserten Netzintegration.

Mit der Kombination von Rollenprüfstand und virtueller Batterie ist es möglich, Fahrzeuge auf dem Rollenprüfstand zu betreiben, während sie von einer virtuellen Batterie gespeist werden. So können schnell verschiedene Batterietypen mit unterschiedlichen Anfangszuständen getestet werden. Mit den Ergebnissen ist eine Weiterentwicklung schnell möglich. Die Testhalle ist so konzipiert, dass im vertraulichen Umfeld auch Prototypen von Elektrofahrzeugen mit neu entwickelten Test- und Prüfverfahren untersucht werden können. Die Teststrecke ermöglicht die Erprobung induktiver Ladesysteme.

---

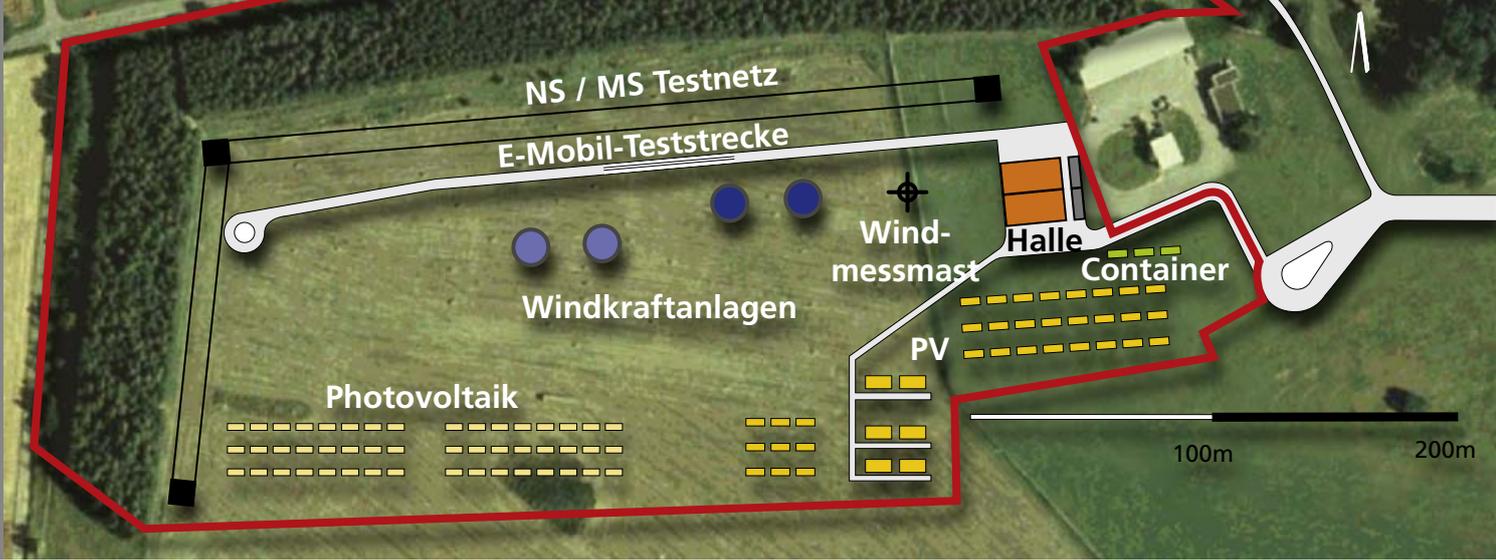
### Testfeld für Photovoltaik- und Hybridsysteme

---

Das Testfeld für Photovoltaik- und Hybridsysteme ermöglicht umfassende messtechnische Untersuchungen zur Charakterisierung von Komponenten und kompletten Systemen zur Erzeugung regenerativen Stroms. Dabei werden die Eigenschaften und das Betriebsverhalten der Systeme unter realen Einsatz- und Umgebungsbedingungen erforscht. Hierfür steht eine umfangreiche Infrastruktur zur Verfügung, um alle Systemkomponenten in einem gemeinsamen Verteilungsnetz zu untersuchen.

Für Freifeldmessungen an PV Modulen stehen sowohl Gestellsysteme für freistehende Modulmontage, als auch Musterdächer in unterschiedlicher Neigung für dachintegrierte PV Module zur Verfügung. In unterschiedlichen Testaufbauten können elektrische, thermische und mechanische Eigenschaften gemessen werden. Insbesondere ist eine hochgenaue und kontinuierliche Messung der U-I Kennlinie von PV-Modulen möglich. Zur Bewertung der Betriebseigenschaften und des Ertrags werden alle relevanten Umgebungsbedingungen wie Solarstrahlung (Intensität und spektrale Zusammensetzung) Temperatur und Windgeschwindigkeit aufgezeichnet.

Zur Prüfung von Komponenten in Hybridsystemen sowie deren Steuerung und Betriebsführung stehen Testumgebungen zur Verfügung, in denen charakteristische Bedingungen in Haushalten oder Büros realitätsnah nachgebildet werden. So können beispielsweise Strategien zur optimalen Betriebsführung der Einzelkomponenten (z.B. BHKW, Batteriespeicher, Brennstoffzelle mit Wasserstoffspeicherpfad, PV-Anlage, Windenergieanlage und Dieselaggregat, Wärmepumpe sowie Lastmanagement) entwickelt und getestet werden. Dabei werden auch die Wechselwirkungen mehrerer Hybridsysteme untereinander und mit dem Verbundnetz betrachtet. Weiterhin können die Betriebseigenschaften von kleinen Windkraftanlagen untersucht werden.



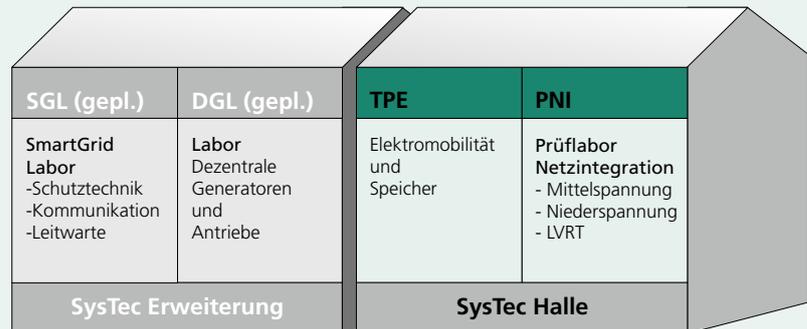
## Fraunhofer IWES

Königstor 59  
34119 Kassel / Germany

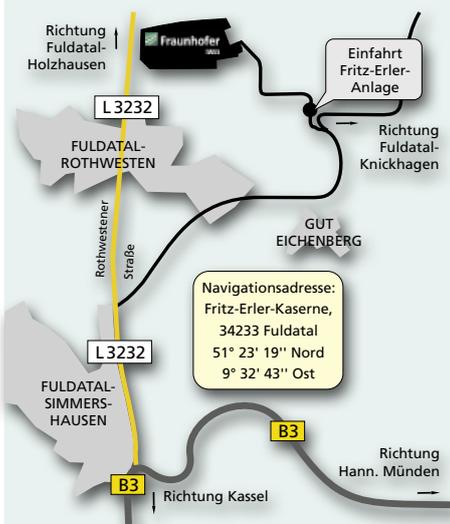
### Kontakt

Dr. Philipp Strauß  
Dr. Thomas Degner  
Email: bereich-a@iwes.fraunhofer.de  
Tel: +49 (0) 561 7294-243

[www.iwes.fraunhofer.de](http://www.iwes.fraunhofer.de)



### Anfahrt



### Dienstleistungen (Auswahl)

- Prüfung von Erzeugungsanlagen gemäß verschiedener Netzanschlussrichtlinien (Niederspannung, Mittelspannung)
- Messtechnische Überprüfung des Verhaltens (Auslösekennlinien) von Schutzeinrichtungen an Verteilnetzkomponenten
- Netzqualitätsmessungen und Leistungsanalysen
- Bestimmung von Energieerträgen und umfassende Charakterisierung von Photovoltaik-Modulen und Systemen unter realen Betriebsbedingungen
- Test von Hybridsystemen, kleinen Windkraftanlagen sowie Einzelkomponenten im Testfeld und im Labor sowie mit Hardware-Nachbildungen unter definierten Betriebsprofilen
- Ganzheitliche Untersuchungen und Prüfungen für die Netzintegration und das Energiemanagement von Elektrofahrzeugen
- Untersuchungen des Fahrzeuges in Kombination mit virtuellen Batterien auch im Fahrbetrieb (Rollenprüfstand, Temperaturkammer)
- Echtzeitverteilnetzsimulationen zum Test von Leitstellen und der Netzintegration von Anlagen (hardware-in-the-loop)
- Untersuchung von Betriebsführungsstrategien für Einzelanlagen und Hybridsysteme (z.B. Photovoltaik, Speicher, Wärmepumpe, Kraft-Wärme-Kopplung)
- Untersuchung induktiver Energieübertragungssysteme

*Danksagung: Wir danken dem hessischem Ministerium für Wissenschaft und Kunst, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung, dem Bundesministerium für Umwelt-, Naturschutz- und Reaktorsicherheit und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie für die Unterstützung des Vorhabens.*