

Fraunhofer ISE
Fraunhofer-Institut
für Solare
Energiesysteme
Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg
www.ise.fraunhofer.de

Öffentlichkeitsarbeit
Karin Schneider
Tel.: 0761 4588-5147
karin.schneider@
ise.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme

Das Fraunhofer ISE setzt sich für ein nachhaltiges, wirtschaftliches, sicheres und sozial gerechtes Energieversorgungssystem basierend auf regenerativen Energien ein. Es schafft technische Voraussetzungen für eine effiziente und umweltfreundliche Energieversorgung, sowohl in Industrie- als auch in Schwellen- und Entwicklungsländern. Hierzu entwickelt das Institut Materialien, Komponenten, Systeme und Verfahren in insgesamt sieben Geschäftsfeldern: Energieeffiziente Gebäude und Gebäudetechnik, Angewandte Optik und funktionale Oberflächen, Solarthermie, Silicium-Photovoltaik, Alternative Photovoltaik-Technologien, Regenerative Stromversorgung und Wasserstofftechnologie.

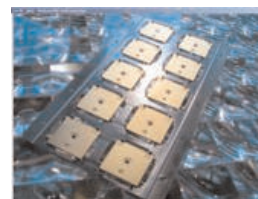
Photovoltaik

Silicium-Photovoltaik

Bei der kristallinen Silicium-Photovoltaik bildet das Fraunhofer ISE die gesamte Wertschöpfungskette ab. Im Silicium Material Technologie- und Evaluationscenter SIMTEC verfügt das Institut über eine Kristallisationsanlage, die die Herstellung von 15 bis 250 kg schweren multikristallinen Blöcken erlaubt. Auch an Säge- und Schleiftechnologie wird gearbeitet. Im 500 m² großen Reinraumlabor steht die Entwicklung von hocheffizienten Solarzellenkonzepten und -prozessen im Mittelpunkt. Bei der kristallinen Silicium-Dünnschichtsolarzelle forscht das Fraunhofer ISE am Konzept des Waferäquivalents. Das Photovoltaik Technologie Evaluationscenter PV-TEC verfügt über mehr als 1200 m² Technologiefläche im Pilotmaßstab, mit einem Durchsatz von mehr als 100 Wafern pro Stunde. Ergänzt werden die Technologieschwerpunkte durch einen exzellenten Charakterisierungs- und Simulationspool. Das Photovoltaik Modul-Technologiecenter (MTC) am Fraunhofer ISE ermöglicht schließlich die Verarbeitung neuer Zellen und Materialien in aussagekräftigen Stückzahlen und Formaten.

III-V-Halbleiter

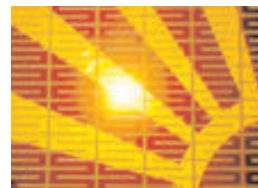
Hier liegen die Schwerpunkte auf der Konzentratortechnologie für Kraftwerke sowie Weltraumanwendungen. Mehrfachsolarzellen auf Basis von III-V-Halbleitern erzielen heute die höchsten Wirkungsgrade für jede Art von Solarzellen. Dreifachsolarzellen aus GaInP/GaInAs/Ge werden bereits seit Jahren erfolgreich im Weltraum eingesetzt. Das Fraunhofer ISE hat daran mitgewirkt, dass diese höchsteffizienten Zellen auch terrestrisch, im Zusammenspiel mit der optischen Konzentration des Sonnenlichts, erfolgreich in den Markt eingeführt werden konnten. Weitere Märkte sind Spezialanwendungen wie die Laser-Leistungsübertragung oder die Thermophotovoltaik. Auch hier werden die Arbeiten ergänzt durch die Entwicklung angepasster Charakterisierungstechniken und -geräte sowie das Kalibrieren der Mehrfachsolarzellen im Kalibrierlabor Callab. Darüber hinaus entwickelt das Fraunhofer ISE komplette Konzentratormodul- und -systemlösungen sowie angepasste Fertigungsprozessestechnologie in seinem Concentrator Technology and Evaluation Center (ConTec).



ConTec

Farbstoffsolarzellen

Mit dem Ziel der Gebäudeintegration entwickelt das Fraunhofer ISE die Farbstoffsolarzellentechnologie zur Marktreife. Neben der Entwicklung von Zell- und Herstellungskonzepten stehen Arbeiten zur Aufskalierung von Farbstoffsolarmodulen für die Anwendung im Architekturbereich im Vordergrund. Das Institut zeigte in Prototypen die Vorteile der Fertigung, die Industrietechniken wie Siebdruck und neue Versiegelungskonzepte einschließt; ebenso die Möglichkeit gestalterische Aspekte umzusetzen. Die Beständigkeit der Module wird im Labor und unter Außenwitterung getestet.



Farbstoffsolarmodul

Organische Solarzellen

Bei organischen Solarzellen wird der Kostenvorteil über neue Zellarchitekturen sowie Rolle-zu-Rolle-Produktionsverfahren weiter optimiert. Das Institut entwickelt neue Zellarchitekturen, die basierend auf kostengünstigen Materialien mit effizienten Verfahren hergestellt werden können. Mit dem Ziel höherer Effizienzen und Lebensdauern werden neue organische Halbleiter und Elektroden untersucht, in beschleunigten Alterungstests auch die Eignung von Verkapselungsmaterialien.



Organische Solarzelle

Testzentren

Die Kalibrierlabore für Solarzellen und -module des Fraunhofer ISE zählen zu den weltweit führenden. In Kooperation mit dem VDE betreibt das Institut die Charakterisierung und Zertifizierung von PV-Modulen. Rund um PV-Anlagen bietet das ISE ein breites Dienstleistungsspektrum an, von Ertragsgutachten über Anlageninspektionen bis hin zum Langzeit-Monitoring.



Solarsimulator

Solarthermische Kraftwerke

Selektive Schichten für Absorberrohre in solarthermischen Kraftwerken sowie neue Kraftwerkskonzepte auf Fresnel-Basis, aber auch Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Kraftwerken unterschiedlicher Größe stehen im Mittelpunkt der Arbeiten des Fraunhofer ISE zur Hochtemperatur-Solarthermie.

Solare Wärme und Kälte

Das Fraunhofer ISE entwickelt und prüft solarthermische Kollektoren und Kollektorsysteme für vielfältige Anwendungen, von der Brauchwasser- und Solarheizungsanlage über die Kühlung und Klimatisierung bis hin zu fassadenintegrierten Kollektoren und konzentrierenden sowie Fresnel-Kollektoren für Kraftwerke und Prozesswärme. Ein Schwerpunkt liegt auf der Erzeugung von Antriebswärme für Absorptionskältemaschinen.



Solare Klimatisierung

Systemtechnik und Netzmanagement

Seit vielen Jahren ist das Fraunhofer ISE führend in der Entwicklung von Leistungselektronik für Umrichter und Ladetechnik. Jüngster Weltrekord ist ein Wechselrichter mit 99,03 % Wirkungsgrad. Auf der Basis modernster Kommunikationstechnologie entwickelt das Institut neue Konzepte und Komponenten für das Energiemanagement von dezentralen Erzeugern und Verbrauchern im Verteilnetz. Ziel ist dabei, den rasant steigenden Einspeiseraten erneuerbarer Energien in die Verteilnetze und den damit verbundenen technischen, ökonomischen und ökologischen Anforderungen Rechnung zu tragen (Smart Grids). Eine zunehmend wichtige Rolle in diesem Kontext spielt die Elektromobilität. Hier liegen die Schwerpunkte des Instituts in der Energieübertragung zwischen Fahrzeug und Netz, der Entwicklung von hocheffizienter Ladetechnik sowie von Metering- und Abrechnungs- und Kommunikationslösungen.



Wechselrichter

Solares und energieeffizientes Bauen



Ein integraler Planungsansatz für Nullenergiegebäude – und langfristig sogar für das Haus als Netto-Energieerzeuger – stehen im Mittelpunkt der Arbeiten. Das Fraunhofer ISE unterstützt Hersteller bei der Entwicklung neuer Komponenten und Geräte ebenso wie Planer und Architekten bei der Konzipierung anspruchsvoller Bauwerke. Die Themen reichen von Tageslicht und Sonnenschutz über Wärmespeicherfähigkeit von Bausystemen, Kühlkonzepte, thermische Aktivierung von Bauteilen, Wärmepumpen und Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung bis hin zur solaren Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung mit Solarenergie sowie Integration von Photovoltaik in die Gebäudehülle und Verfahren zur energieeffizienten Betriebsführung und Regelung von Gebäuden.

Biomasse

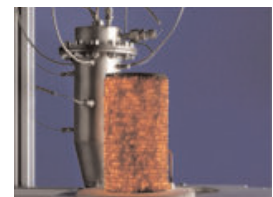


Bei der Umwandlung und Nutzung von Biomasse steht am Fraunhofer ISE die Entwicklung einer Technikumsanlage zu einem neu entwickelten Holzvergasungsverfahren im Mittelpunkt. Auch Studien zu Biomassepotenzialen sowie die Erstellung von Energie- und CO₂-Bilanzen von Verfahren zur Biomassekonversion sind Forschungsthemen. Im Rahmen der Reformertechnik befasst sich das Fraunhofer ISE mit der Erzeugung von Synthesegasen aus Bioethanol.

Brennstoffzellen und Wasserstoff

Gasbrenner

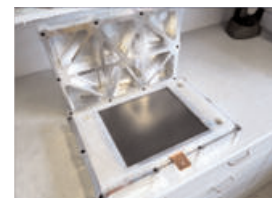
Ziel der Arbeiten am Fraunhofer ISE sind marktfähige Brennstoffzellensysteme für die autonome Stromversorgung für netzferne Anwendungen und für portable elektronische Kleinsysteme. Dafür werden Membranbrennstoffzellen im Leistungsbereich von mW bis mehreren hundert Watt entwickelt, inklusive ihrer Versorgung mit Wasserstoff oder Methanol. Neben der Brennstoffzellenstapelstruktur liegt ein weiterer Schwerpunkt auf planaren, serienschalteten Brennstoffzellen in einer Ebene. Die Integration von Brennstoffzellensystemen in übergeordnete Systeme, die elektrische Systemauslegung inklusive Spannungsaufbereitung und Sicherheitstechnik werden ebenfalls erforscht. Der Betrieb von Brennstoffzellensystemen erfordert Wasserstoff als Brennstoff. Das Fraunhofer ISE bietet Lösungen an durch Elektrolyse von Wasser oder durch katalytische Umsetzung (Reformierung) wasserstoffreicher Energieträger. Für die Reformierung kommen fossile Brennstoffe wie Erdgas, Flüssiggas, Benzin, Diesel, Kerosin oder Heizöl sowie biogene/regenerative Energieträger wie Biogas, Holz, Bio-Ethanol oder Rapsöl in Frage.



Energiespeicherung

Redoxflow

Das Fraunhofer ISE entwickelt Batteriesysteme als Bestandteil von hybriden Energieversorgungssystemen für netzferne Anwendungen, zur Netzstützung und für Anwendungen in Elektro- und Plug-In-Hybridfahrzeugen. Schwerpunkt ist dabei die Optimierung von Betriebsführungsstrategien und Entwicklung von Batteriemagementsystemen (BMS) für alle gängigen Technologien um Batteriealterung und -kosten zu reduzieren. Ein besonderer Akzent liegt auf der Stack- und Systementwicklung sowie dem Batteriemangement für Vanadium-Redoxflow-Batterien für dezentrale Anwendungen.



Technikfolgenabschätzung, Energierecht und -wirtschaft



In Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung in Karlsruhe betreibt das Fraunhofer ISE die Forschungsgruppe „Renewable Energy Innovation Policy“ und trägt damit dem zunehmenden Bedarf einer immer engeren Verzahnung von Technologieentwicklung und angewandter Forschung mit der ökonomischen Systemanalyse und Innovationsforschung Rechnung.

Vernetzung

Mitglied im FVEE seit 1990

Mit 930 Mitarbeitern ist das Fraunhofer ISE das größte europäische Solarforschungsinstitut.

Standorte

Freiburg; Fraunhofer ISE Labor- und Servicecenter Gelsenkirchen LSC; Center für Silizium-Photovoltaik CSP in Halle/Saale mit dem Schwerpunkt Kristalltechnologien; Technologiezentrum Halbleitermaterialien THM in Freiberg. Es besteht eine Kooperation mit dem MIT in Boston/USA: das Fraunhofer Center for Sustainable Energy Systems CSE.

Zertifizierungen

Akkreditierte Testzentren: CalLab PV Cells, CalLab PV Modules, TestLab PV Modules, TestLab Solar Thermal Systems, TestLab Solar Façades. Zudem Qualitätssicherung von PV-Kraftwerken, Batterie-Prüflabor, Wechselrichtertests, Wärmepumpen-Teststand

Zusammenarbeit mit Universitäten

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg; Fernuniversität Hagen; Universität Karlsruhe; Universität Konstanz; Universität Koblenz-Landau; Technische Universität Berlin; Hochschule Offenburg, TFH Georg Agricola zu Bochum, Staatliche Akademie der Bildenden Künste, Stuttgart; Berufsakademie Ravensburg; Konkuk University Seoul, Korea

Mitgliedschaften

Das Fraunhofer ISE ist Mitglied der Fraunhofer-Gesellschaft, der führenden Trägerorganisation für Einrichtungen der angewandten Forschung in Europa. Weitere Mitgliedschaften: EUREC Agency, EU-Technologieplattformen PV und Solarthermie, EPIA (assoziiertes Mitglied), ESTIF (European Solar Thermal Industry Federation), International Energy Agency IEA

Ausgründungen des Fraunhofer ISE

- Concentrix Solar GmbH, Freiburg (Photovoltaik)
- PSE AG, Freiburg (Solarthermie und Photovoltaik)
- SorTech AG, Halle (Kältetechnik)
- solares bauen GmbH, Freiburg (Bauphysik und Technikplanung)
- Holotools GmbH, Freiburg (Entwicklung und Fertigung von Oberflächen für Lichtmanagement)
- Solar Spring GmbH, Freiburg (Dezentrale Wasseraufbereitung)