



Energietechnik

**Vom Werkstoff über die Fertigung
zur sicheren Anwendung**

Technologie für Mensch und Umwelt

Vom Werkstoff über die Fertigung
zur sicheren Anwendung

Energietechnik am Fraunhofer IFAM

Wärmewende ■ Erneuerbare Energien ■ Energiesysteme ■ Energiespeicher ■ Wasserstofftechnologien ■



Die Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Rund 29 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen 2,4 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung.

Die Institute der Fraunhofer-Gesellschaft kooperieren in Verbänden oder bündeln je nach Anforderung unterschiedliche Kompetenzen in flexiblen Strukturen. Um Lösungen für ein Geschäftsfeld gemeinsam zu entwickeln, ist das Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM im Verbund Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS sowie in Allianzen und Projektzentren organisiert.

Das Fraunhofer IFAM

Das Fraunhofer IFAM ist eine der europaweit bedeutendsten unabhängigen Forschungseinrichtungen auf den Gebieten »Formgebung und Funktionswerkstoffe« sowie »Klebtechnik und Oberflächen«. Im Mittelpunkt stehen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten mit dem Ziel, unseren Kunden zuverlässige und anwendungsorientierte Lösungen zu liefern. Produkte und Technologien adressieren vor allem Branchen mit besonderer Bedeutung für die Zukunftsfähigkeit: Luftfahrt, Automotive, Energietechnik, maritime Technologien sowie Medizintechnik und Life Sciences.

Zur Realisierung dieser Aufgabe arbeiten rund 700 hoch qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter projekt- und themenbezogen zusammen. Das Spektrum des Angebots reicht vom Werkstoff über Formgebung und Fügetechnik bis hin zur Funktionalisierung von Oberflächen, Entwicklung kompletter Bauteile oder komplexer Systeme. Dabei deckt das Fraunhofer IFAM die gesamte Wertschöpfungskette von der Materialentwicklung über das Produktdesign bis hin zur Integration in die industrielle Fertigung ab – einschließlich Pilotfertigungen und gezielter Maßnahmen zur Personalqualifizierung in neuen Technologien.



Stoffströme und Kreislaufwirtschaft



Inhalt

- Technologie für Mensch und Umwelt 2
- Energietechnik 6
- Energiesysteme 7
- Erneuerbare Energien – Material- und Prozessinnovationen 8
- Nachhaltige Energie- und Stoffströme 9
- Wasserstofftechnologie: Elektrolyse, Wasserstoffspeicher, Brennstoffzelle 10
- Elektrische Energiespeicher 12
- Thermische Energiespeicher 13
- Standorte 14

Geschäftsfeld Energietechnik

Das Fraunhofer IFAM arbeitet seit Jahrzehnten erfolgreich an vielfältigen Fragestellungen und Entwicklungen aus dem Bereich Energietechnik. Schwerpunkte der Forschungstätigkeiten und der direkten Zusammenarbeit mit Unternehmen bilden die Themen Energiesystemanalyse, erneuerbare Energien, Wasserstoff- und Kreislaufwirtschaft sowie elektrische und thermische Energiespeicher.

Mit seinem breit gefächerten materialwissenschaftlichen und fertigungstechnischen Kompetenzspektrum, den umfangreichen experimentellen Möglichkeiten sowie simulatorischen Analyse-Tools unterstützt das Fraunhofer IFAM die nachhaltige Transformation der Energiebranche. Ferner bietet das Fraunhofer IFAM Test- und Prüfmöglichkeiten für die Anforderungen an Materialien und Bauteile in der Energietechnik.

Wissenschaftlich und lösungsorientiert

Wir denken analytisch und in Lösungen

Im Vordergrund unserer Leistung steht die Entwicklung von Lösungen für Ihre konkreten Anforderungen. Für die spezifischen Aufgaben wird ein Expertenteam für Sie zusammengestellt.

Wir arbeiten partnerschaftlich zusammen

Wir hören zu, zeigen konkrete Wege auf und übernehmen Verantwortung für das Erreichen der gemeinsam definierten Ziele. Wir sind als Institut unabhängig, neutral und auf Wunsch zur Geheimhaltung verpflichtet.

Wir bringen unser Wissen ein und geben es weiter

Expertenwissen, langjährige Erfahrung und hoch entwickeltes Equipment sind die Grundlagen für die erfolgreiche praxisorientierte Bearbeitung Ihrer Fragestellungen. Wir betreiben permanent Vorlaufforschung zum besseren Verständnis von Werkstoffen und Prozessen und schließen strategische Partnerschaften zur Bearbeitung komplexer Aufgaben. Für den Wissens- und Technologietransfer bieten wir individuelle Möglichkeiten.

Wir begleiten den Fortschritt

Wir bewegen uns an der Spitze technologischer Entwicklungen und wissen diese in Produkte einzubringen. Wir fertigen vom Prototyp bis zur Kleinserie und begleiten Sie auch langfristig bei der Weiterentwicklung Ihrer Produkte.

Wir stehen für Zukunft mit Qualität

Alle relevanten Bereiche des Instituts sind nach DIN EN ISO 9001 oder DIN EN ISO/IEC 17024 zertifiziert bzw. nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Für Teile der Labore am Standort Bremen besteht zudem eine Anerkennung nach dem in der Luftfahrt-industrie relevanten Nadcap-Konformitätssystem.



Wir für Sie

Das Spektrum unserer FuE-Dienstleistungen reicht von Machbarkeitsstudien bis hin zu einem marktreifen Konzept oder Produkt. Auf Wunsch führen wir einen Technologie- und Know-how-Transfer sowie eine entsprechende Personalqualifizierung durch.

Märkte analysieren und Innovationen erkennen

- Beobachten von technologischen Trends
- Machbarkeitsstudien und Wirtschaftlichkeitsanalysen

Bestehende Verfahren optimieren

- Potenziale aufzeigen und umsetzen
- Neue Technologien etablieren

Produkte entwickeln

- Fertigungsverfahren
- Prototypen bis zu Kleinserien

Produkte verbessern

- Leistungssteigerung
- Kosteneffizienz

Charakterisieren und prüfen

- Modernste Prüfeinrichtungen
- Ergebnisse beurteilen und validieren

Lizenzen zur Verfügung stellen

- Ergebnisse der Vorlaufforschung nutzen
- Lizenz erwerben und wirtschaftlich verwerten

Qualifizieren für die Zukunft

- Technologietransfer
- Weiterbildungsprogramme



Energietechnik für eine nachhaltige Gesellschaft. © Adobe Stock

Energietechnik für eine nachhaltige Gesellschaft

Forschungsdienstleistungen für Energieerzeuger und -versorger, Batterieproduzenten, Wasserstoffwirtschaft, On- und Offshore-Windenergie

Die Ziele des Pariser Klimaabkommens können nur erreicht werden, wenn bereits in den nächsten Jahren Maßnahmen zur deutlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen umgesetzt und in den folgenden Jahren fortgeführt werden. Wesentlich ist die Substitution von heute genutzten fossilen Energieträgern durch erneuerbare Energien. Parallel dazu muss u. a. eine Steigerung der Energieeffizienz, die Entwicklung und der Aufbau von Energiespeichern und eine Verbesserung der Ressourceneffizienz durch die Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft erfolgen.

Diese Transformation stellt eine enorme Herausforderung dar und erfordert in vielen Bereichen weitreichende Veränderungen. So müssen sich Energieversorger und Grundstoffproduzenten auf neue Lieferketten einstellen und innovative Geschäftsfelder entwickeln. Zudem wird von immer mehr produzierenden und verarbeitenden Unternehmen gefordert, energieeffizienter und umweltschonender im Einsatz mit Ressourcen zu arbeiten. Mit Blick auf den Lebenszyklus von Produkten müssen Materialien effizient und durch eine intelligente Fertigung in die Anwendung gebracht werden, um nach der Nutzung dem Wertstoffkreislauf erneut zugeführt werden zu können.

Vor diesem Hintergrund bearbeitet das Fraunhofer IFAM vielfältige Fragestellungen und Entwicklungen aus dem Bereich Energietechnik. Wir verfügen dabei über ein breit gefächertes Spektrum von experimentellen Möglichkeiten, Simulationstools und Kompetenzen im Bereich der Materialwissenschaften, Fertigungs- und Prozesstechnik.

Zum Erreichen der Ziele bieten wir die Forschungsschwerpunkte:

- Energiesysteme
- Erneuerbare Energien – Material- und Prozessinnovationen
- Nachhaltige Energie- und Stoffströme
- Wasserstofftechnologien
- Elektrische Energiespeicher
- Thermische Energiespeicher

Kontakt

Dr.-Ing. Florian Sayer
Telefon +49 421 2246-640
florian.sayer@ifam.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Felix Horch
Telefon + 49 421 2246-171
felix.horch@ifam.fraunhofer.de

Energiesysteme

Eine umfassende Umstrukturierung des Energiesystems kann nur durch eine ganzheitliche und vorausschauende Betrachtung erfolgreich sein. Das Fraunhofer IFAM verfolgt dabei einen systemischen Ansatz. Das Spektrum der Arbeiten reicht von Forschungsvorhaben zur Sektorkopplung, der Verkehrswende durch Elektro- und Wasserstoffmobilität über die Erprobung innovativer Komponenten und Systeme bis hin zur Beratung von Versorgern zum nachhaltigen Umbau von Energiesystemen. Das Consulting von Entscheidungsträgern zu Klimaschutzkonzepten und -szenarien runden das Angebot des Instituts ab. Hierbei ist das Fraunhofer IFAM insbesondere im Bereich der Fern- und Nahwärmesysteme mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) sowie der Integration von Elektromobilität in das lokale und regionale Stromnetz ein etablierter Partner der Energiewirtschaft.

Ein zentraler Forschungsfokus des Instituts ist die techno-ökonomische Analyse von Energieversorgungssystemen insbesondere unter Berücksichtigung der Elektromobilität und Wärmeversorgung. Mit Inhouse-Software können diverse Komponenten, wie z. B. KWK-Anlagen, Wärmespeicher, Elektrokessel, Wärmepumpen, Batteriespeicher sowie weitere regenerative Erzeugungsanlagen oder Elektrofahrzeuge, zu einem Gesamtsystem kombiniert werden.

Unser Angebot

- Analysen zur Sektorenkopplung
- Nah- und Fernwärmekonzepte
- Einfluss der Elektromobilität auf Energiesysteme
- Energieversorgungs- und Klimaschutzkonzepte
- Bewertung regulatorischer und ökonomischer Aspekte der Energiewende
- Prüfstand für Smart Homes inkl. Elektromobilität

Vielfach ist nicht nur eine übergeordnete, sondern eine lokale und spezifische Planung und Steuerung des Transformationsprozesses notwendig. Auf Basis von Geoinformationssystemen kann das Fraunhofer IFAM eine gebäudescharfe Erfassung und Darstellung des Wärme- und Strombedarfs im Ist-Stand sowie in der Fortschreibung durchführen. Damit können auch zukünftige Entwicklungen des Wärme- und Strombedarfs sowie Wirtschaftlichkeitsaspekte und regionalökonomische Effekte detailliert berücksichtigt werden.

Wärme- und Luftversorgung im industriellen Umfeld. © Adobe Stock



Erneuerbare Energien – Material- und Prozessinnovationen

Das Rückgrat eines nachhaltigen Energiesystems ist die Erzeugung, Integration, Verteilung und Speicherung von erneuerbarer Energie. Dabei sind geringe Energiegestehungskosten und die gesellschaftliche Akzeptanz u. a. von Windenergie, Solarenergie, Bioenergie oder Geothermie von Relevanz.

Das Thema erneuerbare Energien muss als interdisziplinär angesehen werden. Werkstoffliche und prozesstechnische Fragestellungen spielen bei Entwicklung, Fertigung und Betrieb von Energieanlagen eine entscheidende Rolle und können u. a. für Effizienzsteigerungen, Kostensenkungen und eine Verbesserung der Zuverlässigkeit genutzt werden. Gleichzeitig können sie beispielsweise durch Geräusch-

reduktion einen Beitrag zur Erhöhung der Akzeptanz leisten. Die Entwicklung von neuen Materialien und Fertigungstechnologien gehört zu den Kernkompetenzen des Instituts. Für erneuerbare Energien ergeben sich in diesen Bereichen zentrale Fragestellungen und entsprechend vielfältig sind die Ansätze.

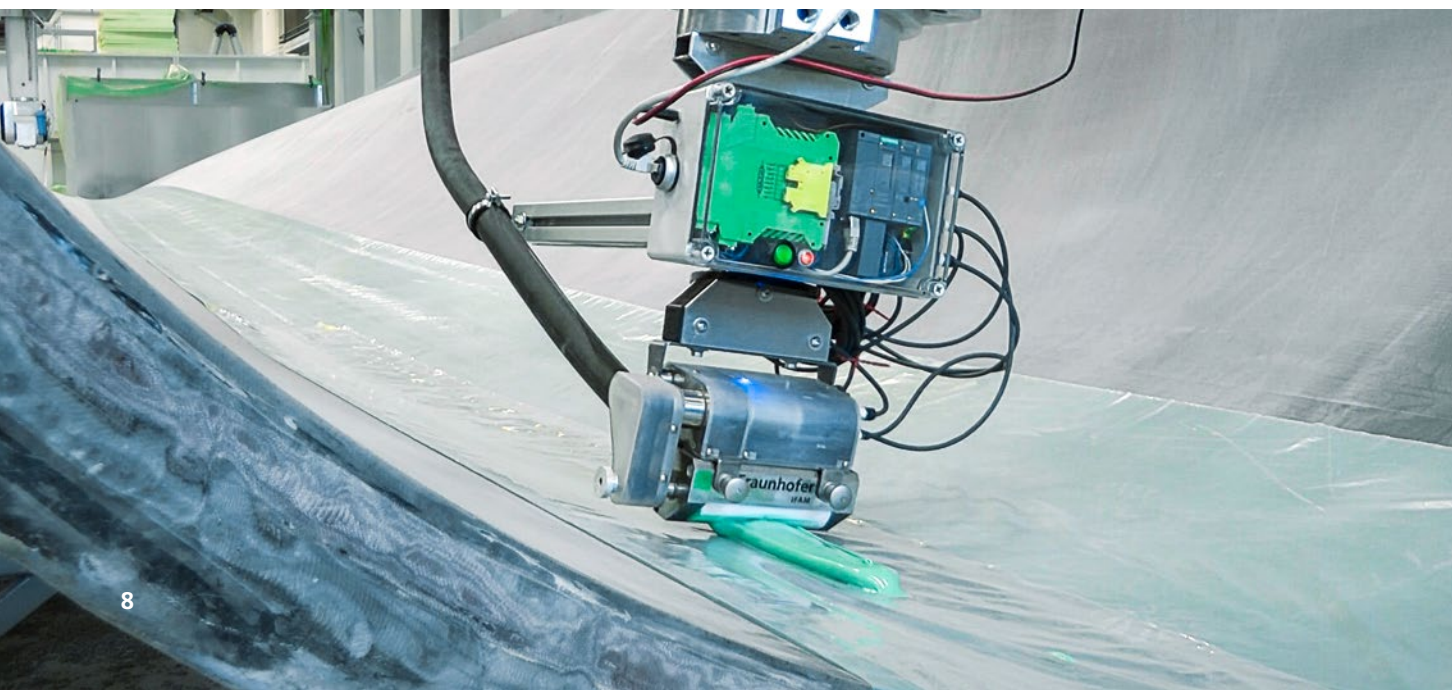
Das Fraunhofer IFAM bringt im Bereich erneuerbare Energien seine Kompetenzen Formgebung und Funktionswerkstoffe, Oberflächentechnik, Klebtechnik, Leichtbau, elektrische Antriebe sowie Automatisierung und Digitalisierung ein. Damit werden sowohl etablierte Themen, wie z. B. der Erosionsschutz von Rotorblättern, der Korrosionsschutz von Offshore-Windenergieanlagen als auch Fertigungsprozesse in der Solarindustrie, unterstützt. Daneben werden innovative Methoden und neue Technologien, wie z. B. das Ersetzen von Trennmitteln durch tiefziehfähige Trennfolien, der Verguss von elektrischen Komponenten, die Integration von gedruckter Sensorik oder lösbare Klebverbindungen, entwickelt. Die Qualitätssicherung begleitet dabei sämtliche Fertigungsschritte. Viele der Technologien können auch im Bereich Betrieb z. B. für Inspektionen und Wartungsarbeiten genutzt werden.

Auf Basis seiner Kompetenzen bietet das Fraunhofer IFAM gezielt Weiterbildungen zur Elektromobilität, zum Kleben und zu Faserverbundwerkstoffen an.

Unser Angebot

- Korrosionsschutz für On- und Offshore-Windenergieanlagen
- Kleb- und Oberflächentechnik für Wind- und Solarindustrie
- Materialentwicklung und -prüfung
- Prozessentwicklung und -validierung

Automatisierte Klebstoffapplikation für die Rotorblattproduktion.



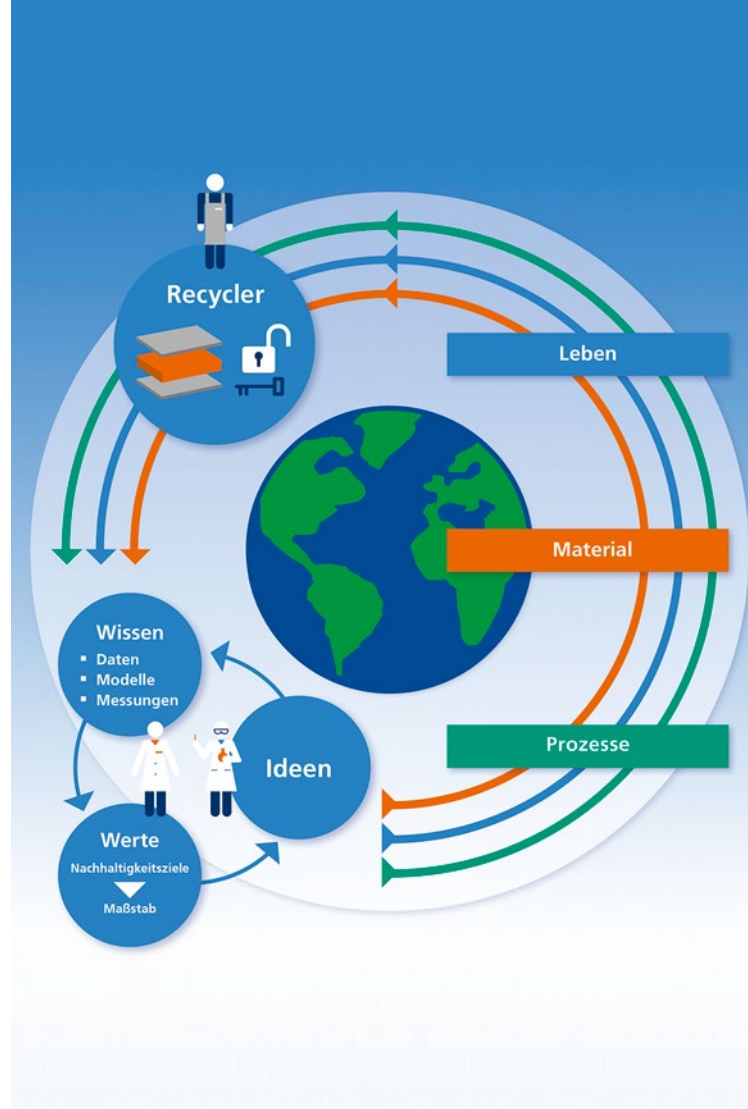
Nachhaltige Energie- und Stoffströme

Der nachhaltige Umgang mit Ressourcen bei der Herstellung, Nutzung und Entsorgung eines Produkts wird nicht nur durch die Gesetzgebung bestimmt, sondern auch von der Gesellschaft gefordert. In der Industrie sind deshalb entlang der Wertschöpfungskette, d. h. von der Rohstoffgewinnung über die Materialentwicklungen und Produktionstechnik bis zum Recycling, Methoden zur Ressourcenschonung und dem Aufbau einer Kreislaufwirtschaft gefragt.

Das Fraunhofer IFAM entwickelt auf Basis seiner Kernkompetenzen Methoden, Werkstoffe und Prozesse zum Aufbau von nachhaltigen Energie- und Stoffströmen und leistet somit einen Beitrag zum Aufbau einer Kreislaufwirtschaft. Dabei deckt das Fraunhofer IFAM das Spektrum von der effizienten Lithiumgewinnung durch Grubenwasserextraktion und Rückgewinnung im Batterierecycling, dem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von hochwertigen Polymersystemen, der Entwicklung von recyclinggerechten und löslichen Klebverbindungen und der End-of-Life-Bewertung beispielsweise von Batterien ab.

Zu diesem Thema hat das Fraunhofer IFAM eine umfassende Studie zur »Kreislaufwirtschaft und Klebtechnik« herausgegeben, die wertvolle Einblicke in neueste Forschungsergebnisse gibt und den Leser in die klebtechnischen Fertigungstechnologien der Zukunft einführt. Die Studie ist im Fraunhofer Verlag erschienen (ISBN 978-3-8396-1636-9) und kann kostenlos als PDF heruntergeladen werden.

Besonders im Fokus der Öffentlichkeit steht heute die Substitution petrochemischer Rohstoffe. Die Aktivitäten des Fraunhofer IFAM sind dabei mannigfaltig und erstrecken sich von der Harzmatrix bis zu ggf. erforderlichen Katalysatoren. Neben der Erforschung und Entwicklung von biobasierten Rohstoffen nimmt auch die Nutzung von Recyclaten eine zunehmende Rolle bei der weiteren Verwertung dieser Rohstoffe ein.



Schematische Darstellung einer Kreislaufwirtschaft.

Die Analyse der Umweltwirkungen wird zukünftig noch stärker in den Produktentstehungsprozess integriert werden. Das Fraunhofer IFAM führt für Kunden und begleitend in Entwicklungsprojekten Life Cycle Assessments (LCAs) durch. Damit sind die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts nicht nur Ansprechpartner für die Entwicklung von kreislauffähigen Werkstoffen und Prozessen, sondern beraten Kunden und Partner auch bei der Technologiebewertung und -gestaltung sowie einer Technologietransformation.

Unser Angebot

- Life Cycle Assessments (LCA)
- Biobasierte und bioabbaubare Materialien
- Bewertung der Kreislauffähigkeit von Werkstoffen
- Entwicklung von kreislauffähigen Werkstoffen und Klebprozessen
- CO₂-Fußabdruck von Fertigungsprozessen

Wasserstofftechnologie: Elektrolyse, Wasserstoffspeicher, Brennstoffzelle

Beim Erreichen der Klimaschutzziele werden die Wasserstofftechnologien eine wichtige Rolle einnehmen. Wasserstoff ist ein sicherer und leistungsfähiger Energieträger, der nachhaltig produziert und sowohl effizient als auch vielfältig genutzt werden kann. Trotz der langjährigen Erfahrung mit Wasserstoff erfordert der Aufbau einer Wasserstoffwirtschaft große Anstrengungen für die deutsche und europäische Industrie. Dafür müssen Fragestellungen hinsichtlich Erzeugung, Transport, Speicherung und Nutzung für eine Vielzahl von Anwendungen geklärt und die entsprechende Infrastruktur aufgebaut werden.

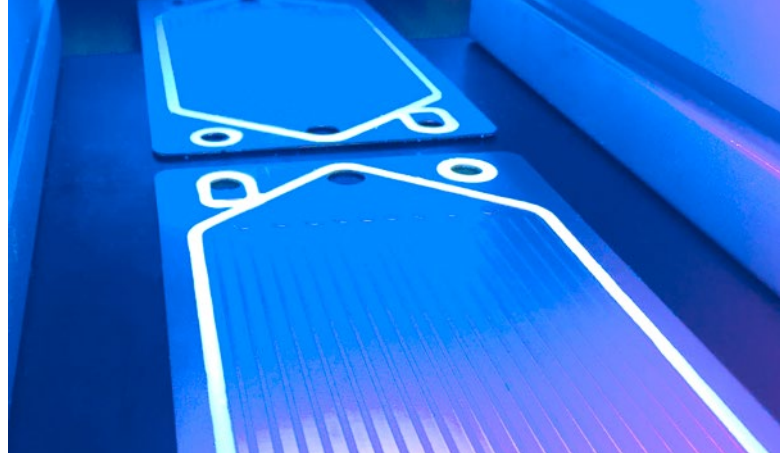
Das Fraunhofer IFAM hat sich, als langjähriger Forschungs- und Entwicklungspartner von Wasserstofftechnologien, zum großen Nutzen seiner Kunden und Auftraggeber national und international etabliert. Das Institut bietet Entwicklungen entlang der Wertschöpfungskette von der Systembetrachtung über Wasserstoffherzeugung, Wasserstofftransport und Speicherung bis zur Nutzung von Wasserstoff als Rohstoff und als Energieträger an.

Wasserstoffherzeugung

Eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft muss aus volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten kostengünstig und klimaneutral erfolgen – die Wasserelektrolyse wird dabei eine zentrale Rolle einnehmen. Das Fraunhofer IFAM beschäftigt sich umfassend mit alkalischer und PEM-Elektrolyse und entwickelt innovative Verfahren wie die Meerwasserelektrolyse.

Es kann im Bereich Elektrolyse u. a. auf eine umfangreiche Laboranalytik und einen Laborelektrolyseur zurückgreifen. Im Bereich der alkalischen und der PEM-Elektrolyse wird mit dieser Ausstattung an innovativen Materialien und Prozessen zu Verbesserung der Effizienz und Senkung der Kosten für Elektrolyse gearbeitet. Im Bereich der Meerwasserelektrolyse erfolgen Forschungsarbeiten an neuen Werkstoffen und Prozessen, die die Elektrolyse unter den auftretenden hochkorrosiven Bedingungen ermöglichen.





Transport und Speicherung

Die Transport- und Speichermöglichkeiten von Wasserstoff sind vielfältig, miteinander verknüpft und richten sich nach der Nutzung. Dabei stehen neben wirtschaftlichen Gesichtspunkten oft Überlegungen zur gravimetrischen oder volumetrischen Energiedichte im Zentrum der Überlegungen. Das Fraunhofer IFAM entwickelt und untersucht Werkstoffe beispielsweise für LOHC-Speicher, Metallhydride, Druckspeicher und kryogene Speicher, entwickelt aber auch neuartige Speichertechnologien, wie z. B. die POWERPASTE-Technologie, und beschäftigt sich mit der Ertüchtigung von vorhandener Infrastruktur für die Nutzung von Wasserstoff (z. B. Erdgassysteme).

Für diese Technologien nutzt das Fraunhofer IFAM seine Materialexpertise und Laborausstattung, um beispielsweise die Wasserstoffaufnahme und -abgabe, die Wasserstoffpermeation z. B. bei Verbundwerkstoffen oder auch mögliche Materialversprödung z. B. bei hochfesten Stählen zu bestimmen, Sperrschichten zu entwickeln und die wasserstoffinduzierte Materialalterung zu beschreiben.

Unser Angebot

- Werkstoffforschung für Wasserstoffanwendungen
- Elektrolyse- und Brennstoffzellenforschung
- Wasserstoffspeicher (Druckspeicher, kryogene Speicher und Metallhydride)
- Wasserstofflabore für Bauteil- und Systemprüfungen
- Fertigungsverfahren für Elektrolyseure und Brennstoffzellensysteme

Nutzung von Wasserstoff

Wasserstoff wird heute, aber vor allem auch zukünftig, sowohl in der chemischen Industrie und Stahlproduktion als auch in der Verstromung in Brennstoffzellen genutzt. Essenziell für eine effiziente Nutzung von Wasserstoff ist dabei die hochqualitative, kostengünstige Herstellung von Verbrauchern.

Am Fraunhofer IFAM werden entsprechend Beschichtungen entwickelt, die eine hohe Funktionssicherheit von Bauteilen in Hochtemperaturanwendungen in Wasserstoffatmosphäre sicherstellen. Ein weiteres Beispiel im Bereich der Wasserstoffnutzung ist die Nutzung der klebtechnischen Kompetenzen, um innovative Prozesse zur Fertigung von Elektrolyseuren und Brennstoffzellen gemeinsam mit industriellen Partnern zu gestalten. Entwicklungsziele betreffen u. a. die Optimierung der Effizienz und der Zuverlässigkeit zum Einsatz in der Luftfahrt oder die Entwicklung von schnellen Prozessen (10-Hz-Fertigung) für den Pkw- oder Nutzfahrzeugbau.

Oben: Durch UV-Strahlung initiierte Aushärtung einer einseitig applizierten »Cure in Place«-Dichtung auf der Kühlseite einer Bipolarplatte.

Links: Illustration der Elektrolyse von Wasser zu Sauerstoff und Wasserstoff. © Adobe Stock



Elektrische Energiespeicher

Elektrochemische Energiespeicher sind für viele Anwendungen von zentraler Bedeutung. Neben der Nutzung als fahrzeugtaugliche elektrische Energiespeicher spielen sie zunehmend auch eine Rolle als Zwischenspeicher für regenerative Energien. Gerade die schnell steigenden Anforderungen an Elektrofahrzeuge erfordern leistungsstarke und zuverlässige Energiespeicher. Laut zahlreicher Roadmaps wird speziell die Lithium-Ionen-Technologie in den nächsten Jahren weiterhin die dominante Rolle spielen.

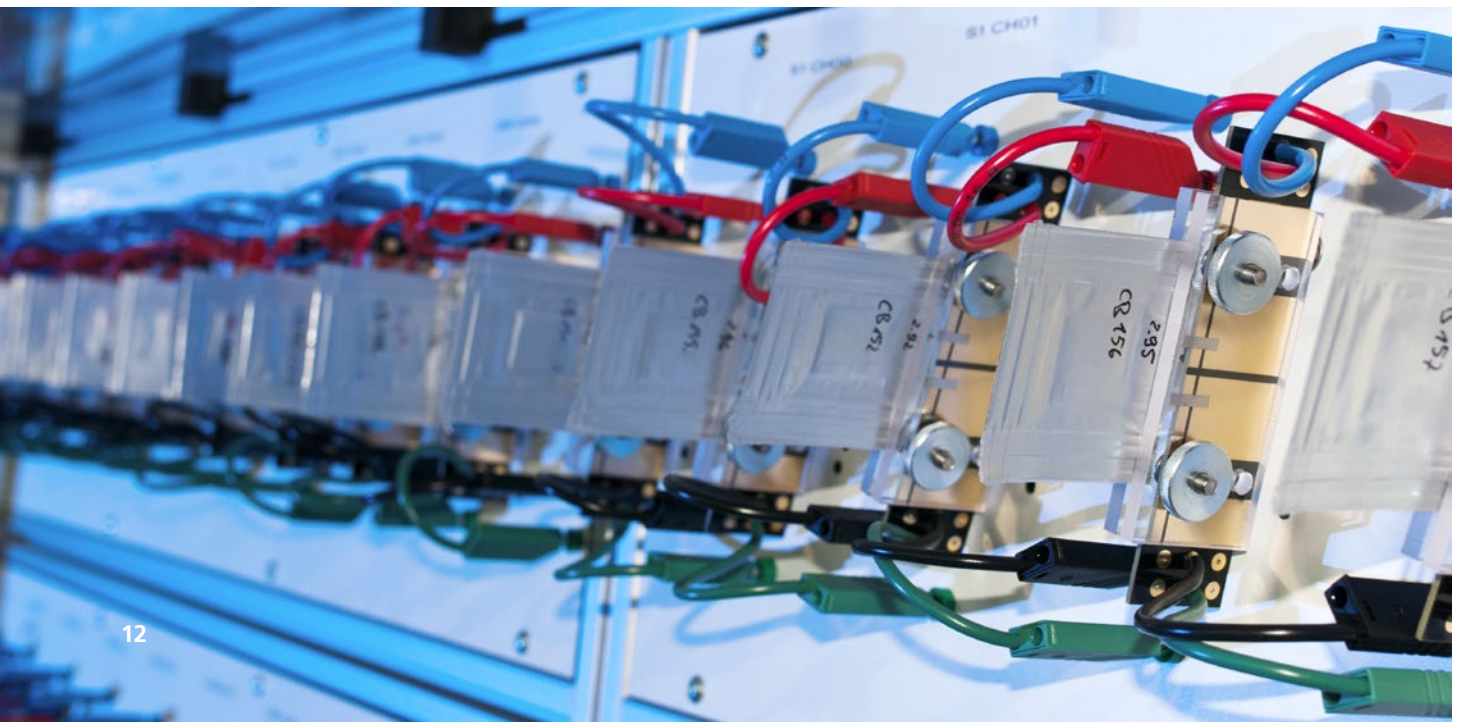
Unser Angebot

- Elektrochemisches Labor
- Materialforschung für Batterien
- Fertigungstechnik für Batterien
- Prozesstechnologie
- Zelldiagnostik und Betriebsstrategien

Häufig müssen elektrische Energiespeicher ein sehr breites Anforderungsspektrum erfüllen. Dies umfasst u. a. Parameter wie Kosten, Energie- und Leistungsdichte, Lebensdauer, einen weiten Temperaturbereich und Betriebssicherheit. Neben den Optimierungen auf der Batteriesystemebene spielen Verbesserungen auf der Zellebene eine besondere Rolle und sind der Schlüssel für zukünftige elektrische Energiespeicher. Entscheidend für die Entwicklung von Batterien der dritten oder vierten Generation sind eine enge Verzahnung der angewandten Materialforschung und der dazugehörigen Prozesstechnologie sowie ein tiefes wissenschaftliches Verständnis über die Verarbeitbarkeit der eingesetzten Materialien.

Das Fraunhofer IFAM verfügt über langjährige Erfahrung in der Applikation polymerer und anorganischer Werkstoffe in der Energiespeichertechnik, u. a. mit Fokus auf Lithium- und Post-Lithium-Batteriekonzepten. Gestützt auf die Kernkompetenzen Pulvertechnologie, Formgebung, Oberflächen- und Klebtechnik sowie Grenzflächen- und Polymerchemie werden materialwissenschaftlich und fertigungstechnisch motivierte Lösungen für neuartige Energiespeicher erarbeitet. Dabei wird die gesamte Wertschöpfungskette von Materialien, Komponenten, Zellen bis zum Batteriesystem und seiner Anwendung berücksichtigt. Des Weiteren bilden die Modellierung und Zelldiagnostik von Batteriesystemen weitere Schwerpunkte für Alterungsprognosen und zugehörige Betriebsstrategien.

Testsystem für Batteriematerialien.



Thermische Energiespeicher

Ein Großteil des nationalen Energieverbrauchs entfällt auf thermische Nutzung, z. B. für Prozesswärme und das Heizen von Gebäuden. Die Optimierung des thermischen Energieverbrauchs und der bedarfsgerechten Bereitstellung von thermischer Energie spielt somit eine große Rolle bei der Umsetzung der Klimaziele. Die Speicherung thermischer Energie ist dabei ein zentraler Baustein, denn sie ermöglicht eine Entkoppelung der Verfügbarkeit und der Nutzung dieser Energieform. Thermische Energiespeicher lassen sich dabei zur Bereitstellung von Wärme mit Temperaturen bis zu 1000 °C, aber auch für die Kältebereitstellung und Klimatisierung nutzen.

Der Fokus des Fraunhofer IFAM liegt im Bereich der thermischen Energiespeicher auf der Entwicklung innovativer und hocheffizienter Latentwärmespeicher. Dieser Speichertyp nutzt den Phasenwechsel des Speichermaterials zwischen festem und flüssigem Zustand bei nahezu konstanter Temperatur zur Energiespeicherung. Die Speichermaterialien haben ein sehr hohes nutzbares Speichervermögen und werden üblicherweise auch als Phase Change Materials (PCM) bezeichnet. Ergänzend wird die sorptive Wärmespeicherung unter Nutzung des physikalischen Effektes der Adsorption adressiert. Deren Anwendung liegt im Bereich der Wärmespeicherung, aber auch der Nutzung des Temperaturhubs zwischen Be- und Entladung zur Entwicklung thermischer Wärmepumpen.

Unser Angebot

- Charakterisierung neuer Speichermaterialien
- Entwicklung leistungsfähiger thermischer Speicher
- Simulation komplexer thermischer Bauteile und Systeme
- Optimierung von Wärmeübertragungsvorgängen
- Optimierung des Thermomanagements von Bauteilen und Systemen

Das Fraunhofer IFAM bündelt die notwendigen werkstoffwissenschaftlichen, simulatorischen und energietechnischen Kompetenzen zur Entwicklung thermischer Energiespeicher. Dies beinhaltet die Konzeption, die umfangreiche und fundierte Charakterisierung der Speichermaterialien, aber auch die Auswahl und Entwicklung geeigneter Behältermaterialien und Wärmeleitstrukturen. Dabei werden Anforderungen hinsichtlich der Anwendungstemperatur und der Wechselwirkungen der verwendeten Materialien berücksichtigt. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit zur thermischen Charakterisierung der entwickelten Systeme unter anwendungsnahen Bedingungen.

Fertigungsablauf bis zur PCM-gefüllten Metallkugel.



Standorte

Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Busse

Prof. Dr. Bernd Mayer

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM

Wiener Straße 12

28359 Bremen

Telefon +49 421 2246-0

info@ifam.fraunhofer.de

www.ifam.fraunhofer.de

Lilienthalplatz 1

38108 Braunschweig

Telefon +49 421 2246-137

info@ifam.fraunhofer.de

Winterbergstraße 28

01277 Dresden

Telefon +49 351 2537-300

info@ifam-dd.fraunhofer.de

Ottenbecker Damm 12

21684 Stade

Telefon +49 4141 78707-101

info@ifam.fraunhofer.de

Hermann-Münch-Straße 2

38440 Wolfsburg

Telefon +49 421 2246-100

info@ifam.fraunhofer.de

Hafenstraße 1086

27498 Helgoland

Telefon +49 421 2246-7376

info@ifam.fraunhofer.de



© Adobe Stock



Helgoland

Stade

Bremen

Wolfsburg

Braunschweig

Dresden

www.ifam.fraunhofer.de

© Fraunhofer - Institut für Fertigungstechnik
und Angewandte Materialforschung IFAM