

NEUE STANDORTE DES FRAUNHOFER IKTS



Standort Rostock

Smarte Unterwassertechnologien für eine nachhaltige Meeresnutzung

Die Ozeane sind eine entscheidende Quelle des Lebens und der biologischen Vielfalt auf der Erde. Gleichzeitig dienen sie der Erholung, als Transportweg, aber auch als Rohstoff- und Energielieferant und der Abfallentsorgung. Der Übergang zur ressourcenschonenden und nachhaltigen Nutzung maritimer Ressourcen ist von hoher Priorität und Schwerpunkt der UN-Dekade der Ozeanforschung für Nachhaltige Entwicklung (2021-2030). Daher entwickelt die interdisziplinäre Forschungsgruppe Smart Ocean Technologies (SOT) aus den Fraunhofer-Instituten IGD, IGP, IKTS und IOSB in Rostock zukunftsweisende Unterwassertechnologien. Dazu zählen robuste Sensorsysteme und Prüfmethode für permanente Zustandsüberwachung von Unterwasserstrukturen sowie verschleiß- und korrosionsbeständige keramische Schlüsselkomponenten, die einen wartungsfreien Betrieb von Unterwasseraggregaten gewährleisten. Darüber hinaus etablieren wir neuartige Analysemethoden, mit denen sich komplexe Alterungsprozesse von Mikroplastik im Meer charakterisieren lassen.

1

Für die Erprobung der Lösungsansätze steht uns in Zukunft ein Unterwassertestfeld in der Ostsee (Digital Ocean Lab) zur Verfügung. Das Testen in realer Umgebung stellt einen wichtigen Aspekt für den Erfolg der Entwicklungen dar. Das vielseitig einsetzbare Unterwassertestfeld in Küstennähe wird für unterschiedliche Anwendungsszenarien wie Offshore-Wind, Aquakultur oder Altmunitionsberäumung ausgerüstet sein. Es soll Forschung und Industrie dazu dienen, Materialien, Module und komplette Unterwassersysteme unter kontrollierten Bedingungen in einem realen Umfeld testen, bewerten und optimieren zu können.

Forschungsschwerpunkte

- Zustandsüberwachung von Unterwasserstrukturen
- Keramische Schlüsselkomponenten für Unterwassersysteme
- Analytik von Mikroplastik

Kontakt

Dr. Christian Wunderlich
Telefon +49 351 88815-501
christian.wunderlich@ikts.fraunhofer.de

Standort Forchheim Korrelative Mikroskopie für Bio- und Energimaterialien

Bei modernen Materialentwicklungen beispielsweise für die Medizin- oder Energietechnik handelt es sich immer häufiger um Komposite oder nanostrukturierte Werkstoffe mit neuartigen, vielfältigen Eigenschaften. Für deren detaillierte Charakterisierung stehen an unserem Standort in Forchheim modernste technische Ausstattung wie die Licht-, Elektronen-, Ionen- oder Röntgenmikroskopie sowie die zugehörigen spektroskopischen Messmethoden zur Verfügung.

2 Das Fraunhofer IKTS nutzt anspruchsvolle Methoden, mit denen sich Materialzusammensetzungen und die damit verbundenen physikalischen und chemischen Eigenschaften unter gezielt eingestellten Umwelteinflüssen analysieren lassen. Diese werden korrelativ erfasst und auf unterschiedlichen Größenskalen untersucht und beschrieben. Um die hierbei generierten Materialdaten und die Komplexität ihrer Kombinationen auswerten und interpretieren zu können, entwickeln wir zudem intelligente und adaptive Algorithmen.

Forschungsschwerpunkte

- Skalenübergreifende korrelative Mikroskopie und Spektroskopie für Komposite aus metallischen, keramischen und polymeren Bio- und Energimaterialien
 - Material-, Komponenten- und Bauelementcharakterisierung von Batterien und Brennstoffzellen verschiedener Zellkonzepte und Technologiereifegrade
 - Charakterisierung von Implantatmaterialien
- Charakterisierung komplexer Materialkomposite für die Materialoptimierung oder Entwicklung effizienter, personalisierter Therapien, z. B. Knochenarchitektur bei Osteoporose
- Untersuchung von Mikro- und Nanoplastikrückständen in Wasser- und Gewässerproben sowie Studium der gesundheitlichen Auswirkungen, z. B. auf menschliches Nieren- und Lungengewebe
- Entwicklung adaptiver Algorithmen für die qualitative und quantitative Auswertung von korrelativ erfassten Daten
- Nutzung von Verfahren des maschinellen Lernens zur Auswertung von Bilddaten

Kontakt

Prof. Dr. Silke Christiansen
Telefon +49 179 6894182
silke.christiansen@ikts.fraunhofer.de

Standorte des Fraunhofer IKTS





Standort Arnstadt

1

Produktionsforschung für Energiespeicher

Mit Blick auf den Transformationsprozess in der Automobil- und Energiewirtschaft spielt eine vernetzte, digital unterstützte Produktion und Qualitätssicherung von Batteriezellen und -modulen zukünftig eine große Rolle. Die umfassende Digitalisierung der industriellen Produktion ist ein Schlüssel, um die gesamte Fertigungskette zu optimieren und somit die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen zu steigern. An unserem Standort in Arnstadt – dem Batterie-Innovations- und Technologie-Center BITC – erproben wir daher auf industrienahen Pilotlinien innovative datengetriebene Ansätze der Prozessüberwachung, -steuerung und Qualitätssicherung.

Bei der Fertigung von Batteriezellen und Batteriemodulen ist die Skalierung, das heißt die Produktion von Bauteilen in millionenfacher Anzahl bei gleichbleibender hoher Qualität, eine große Herausforderung. Um eine größtmögliche Qualität in der Batterieproduktion bei minimalem Ausschuss sicherzustellen, müssen Mängel bereits früh im Fertigungsprozess identifiziert werden. Mittels innovativer zerstörungsfreier Mess- und Prüftechnik sollen perspektivisch am BITC alle relevanten Prozessparameter erfasst werden. Für die dabei gewonnenen Datenmengen werden KI-basierte Konzepte zur intelligenten Aggregation, Strukturierung, Auswertung und Speicherung genutzt. Somit ist es möglich, Fehlermuster zu erkennen, Produktionsströme zu optimieren und ein ganzheitliches Produktionsdatenmanagement zu etablieren. Dies eröffnet neue Qualitätskriterien und Standards in der Batteriefertigung.

Neben spezifischen Fragestellungen der Batterieentwicklung arbeiten wir an grundlegenden Routinen für eine skalierbare Fertigung von komplexen Energiespeichern und -wandlern. Die Erfahrungen aus der Batterieforschung überführen wir zukünftig auch in digital unterstützte Produktionstechnologien in der Wasserstoffwirtschaft beispielsweise für Elektrolyseure.

Die große Stärke des BITC liegt in der entwicklungsbezogenen Zusammenarbeit mit Thüringer Unternehmen und Forschungseinrichtungen wie CATL, einem der größten Produzenten von Batteriezellen, sowie der Technischen Universität Ilmenau, den Hochschulen in Jena und Gera-Eisenach. So kann das Know-how direkt am Standort gebündelt werden. Diese Produktionsforschung hat eine enorme Bedeutung für den Ausbau neuer industrieller Kapazitäten in Thüringen. Darüber hinaus wird sich das BITC in der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften aus der Region engagieren und Industrie 4.0-Konzepte in der Batteriefertigung und anderen Industriezweigen vermitteln.

Forschungsschwerpunkte

- Industrielle Datenkonzepte
- Testverfahren für die Batterieproduktion
- Workflowmanagement
- Instrumentierung und Vernetzung von Prozessschritten
- Qualitätskontrolle und Evaluierung von digital unterstützten Produktionsprozessen

Kontakt

Dr. Roland Weidl
Telefon +49 3628 58172-22
roland.weidl@ikts.fraunhofer.de



2

Standort Freiberg

Recyclingkonzepte für die Batteriezellproduktion

Leistungsfähige Lithium-Ionen-Batterien sind eine Schlüsselkomponente für die Energiewende. Für die zukünftige Verbreitung von Lithium-Ionen-Batterien in der mobilen oder stationären Energiespeicherung sind deren ökologische Nachhaltigkeit sowie die kontinuierliche Reduzierung der Fertigungskosten notwendige Voraussetzungen. An unserem Standort in Freiberg entwickeln wir dafür effiziente Herstellverfahren, industrietaugliche Prüfverfahren und Recyclingkonzepte.

Um neue leistungsstarke Energiematerialien und kostengünstige Fertigungstechnologien für den Massenmarkt zu erproben, stehen uns und unseren Kunden unter Trockenraumbedingungen verschiedene Technikumsanlagen zur Mischung, Schlickeraufbereitung, Folienbeschichtung, Trocknung und Nachverdichtung von Elektrodenfolien zur Verfügung. Einen wichtigen Teil zur Kostenreduktion stellt die Senkung der Ausschussraten dar. Hierfür arbeiten wir an industrietauglichen Inline-Prüfverfahren, die während der Elektrodenherstellung zerstörungsfrei prüfen und Defekte oder funktionelle Änderungen in der Materialzusammensetzung oder dem Zellaufbau frühzeitig zuverlässig erkennen. Somit lässt sich die Qualität der Schlicker- und Folienherstellung kontinuierlich verbessern.

In den kommenden Jahren werden aber nicht nur sinkende Fertigungskosten wettbewerbsentscheidend sein, sondern auch Konzepte und Technologien, mit denen rückgewonnene Materialien und Rohstoffe in die Batteriezellproduktion zurückgeführt werden können. Das Fraunhofer IKTS verfolgt hierbei gleich mehrere Ansätze. Zum einen zielen wir darauf ab, vor allem die Ausbeute und Reinheit von wirtschaftsstrategischen Rohstoffen beim Recycling von Batteriespeichern zu erhöhen. Dies schließt sowohl hydrometallurgische und elektrochemische Aufbereitungsprozesse ein als auch die Rückgewinnung dieser Produkte aus Aufschlussmedien und Prozesswässern. Um das stoffliche Recycling zu automatisieren und Recyclingprozesse

2 effizienter und zielgerichteter ausulegen, setzen wir entsprechende Monitoringsysteme und Datenbanklösungen ein. Zum anderen untersuchen wir, unter welchen Bedingungen sich diese Recyclate für eine Resynthese verwenden lassen und welchen Einfluss sie auf die elektrochemische Performance der Batteriezellen haben. Im Hinblick auf die notwendige Material- und Stoffqualität – vor allem Reinheit – werden bestehende Recyclingverfahren auch gezielt für Resyntheseverfahren weiterentwickelt. Darüber hinaus entwickeln wir Gestaltungsrichtlinien für das kreislauforientierte Design und die recyclinggerechte Konstruktion von Lithium-Ionen-Zellen mit Flüssigelektrolyt und für Festkörperbatterien. So lassen sich die Kreislauffähigkeit von Batteriesystemen steigern und negative Umweltwirkungen von Batterien reduzieren.

Forschungsschwerpunkte

- Überführung von effizienten Herstellungsverfahren für Batterieelektroden in den industriellen Maßstab
- Industrietaugliche Inline-Prüfverfahren für die Elektrodenfertigung
- Kreislaufführung von Batteriekomponenten
- Stoffliches Recycling von Batteriematerialien

Kontakt

Dr. Mareike Wolter
 Telefon +49 351 2553-7971
 mareike.wolter@ikts.fraunhofer.de