



## UNSER PORTFOLIO

Wir stellen unsere umfangreiche und hochmoderne Ausstattung im Rahmen von Dienstleistungen aber auch für externe Partner zur Verfügung. Stets ist dabei eine Bearbeitung analytischer Fragestellungen im anwendungsnahen Kontext und mit dem komplementären Blick auf die Vorgänge auf mikroskopischer und atomarer bzw. molekularer Ebene möglich.

### ALLE DIENSTLEISTUNGEN AUF EINEN BLICK

- Analyse und Charakterisierung von Wert- und Schadstoffen in Sekundärrohstoffen und Abwasserströmen
- Entwicklung und Optimierung von Recyclingstrategien
- Eliminierung von Abwasserschadstoffen
- Mechanochemische Aufbereitung von mineralischen Reststoffen
- Entwicklung mikrobiologischer und chemischer Laugungs- und Fällungsprozesse zur Wertstoffrückgewinnung
- Synthese von Adsorptionsmaterialien
- Elektrochemische Separierung von Wert- und Schadstoffen aus flüssigen Medien
- Erschließung biogener Nebenprodukte zur Substitution erdölbasierter Kunststoffe
- Entwicklung von Verfahren zur Aufbereitung von Fasern und Hemicellulosen für Biowerkstoffe, Lacke, technischen Celluloseprodukte und Textilfasern
- Analytik von Form, Zusammensetzung und Oberflächenchemie von Naturfasern / Cellulose regeneratfasern
- Enzymatische Aufbereitung von Reststoffen
- Entwicklung von biodegradierbaren Beschichtungen für Granulate von Langzeitdüngern

### INSTRUMENTELLE ANALYTIK

- Hochaufgelöste licht- und elektronenmikroskopische Verfahren inkl. chemischer Analytik und Mikrokristallografie (Atomsonde, FIB, REM, EDS, WDS, EBSD)
- Hochtemperaturröntgendiffraktometrie mit Druckmesszelle bis 10 bar: unter Schutzgas, reaktivem Gas oder Vakuum bis 2.300 °C
- Raman-Mikroskopie, Kristallstruktur- und Phasenumwandlungen bis 300 °C
- Optische Emissions- und Massenspektrometrie durch induktiv gekoppeltes Plasma und optionale Laserablation
- IR, UV-VIS und Röntgenfluoreszenzspektroskopie (RFA-WDS)
- Gas-Chromatografie gekoppelt mit Massenspektrometer, Hochdruck-Flüssig-Chromatografie und Hochdruck-Ionen-Chromatografie
- Phasenumwandlungen durch Thermogravimetrie und Differenzkalorimetrie gekoppelt mit Massenspektrometrie bis 2.000 °C
- Trägergasheißeextraktion: H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, C, S-Analysen
- Quecksilberanalytik
- Oberflächen- und Porencharakterisierung durch BET-Messungen
- Partikelgrößenbestimmung, nass- und trocken dispergiert von 10 nm bis 30 µm
- Statische und dynamische Faseranalytik

## BIOGENE SYSTEME



## KONTAKT

Dr.-Ing. Karin Titze-Frech  
Komm. Abteilungsleitung Biogene Systeme  
Telefon +49 60 23 32039-898  
karin.titze-frech@isc.fraunhofer.de

Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS  
Brentanostraße 2a  
63755 Alzenau  
Telefon +49 6023 32039-801

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



## BIOBASIERTE ROHSTOFFE

### HINTERGRUND

Die Nutzung biobasierter Rohstoffe in vielen Bereichen der Industrie bietet derzeit Zugang zu bedeutenden Wachstumsmärkten und ist dabei schon lange nicht mehr auf die energetische Nutzung der Rohstoffe beschränkt, sondern umfasst u. a. Bioverbundwerkstoffe, cellulosebasierte Polymere (einschließlich Cellulose-Regenerate und Nanocellulose) sowie Bioraffinerien der dritten Generation. Rohstoffbasis für biobasierte Produkte sind sowohl pflanzliche Reststoffe aus der Lebensmittel- und Agrarindustrie als auch gezielt für die technologische Nutzung angebaute Kulturpflanzen. Schlüssel für eine erfolgreiche Nutzung sind die Isolierung, Aufarbeitung und die Qualitätssicherung der gewünschten Rohmaterialien.

### IHRE HERAUSFORDERUNGEN

- hohe Anforderungen an die Qualitätseigenschaften der Rohmaterialien
- biobasierte Rohstoffe müssen aus einem Verbund heraus isoliert und aufbereitet werden
- Nutzung von sekundären Reaktionsprodukten und Nebenprodukten
- neue oder angepasste physikalische, chemische oder mikrobiologische Trennungs- und Aufarbeitungsprozesse erforderlich
- Sicherung der Verfügbarkeit und der Qualität der Ausgangsmaterialien

### UNSERE LÖSUNGEN

- Entwicklung von Verfahren zur Fasergewinnung aus Nebenprodukten der Lebensmittel- und Kosmetikindustrie
- enzymatischer Abbau von Matrixwerkstoffen als Werkzeug für die Rückgewinnung von Fasern
- Entwicklung von biobasierten Haftvermittlern zwischen Faser und Matrix in Bioverbundwerkstoffen
- Entwicklung von biodegradierbaren Beschichtungen für Düngemittel mit kontrollierter Nährstoffabgabe
- Analyse und Bewertung von Stoffströmen und Erarbeitung ressourceneffizienter Optimierungslösungen
- Erstellung von Ökobilanzen

### IHRE VORTEILE

- Steigerung der Ressourceneffizienz
- Zugriff auf alternative bisher nicht genutzte Ressourcen
- Etablierung neuer Wertschöpfungsketten
- Innovative Vorreiterrolle und Ausbau Ihrer Marktposition
- Wettbewerbsvorteile durch eine unabhängige Umweltzertifizierung
- Erweitertes Produktspektrum

## SCHADSTOFFENTFERNUNG UND NÄHRSTOFFRÜCKGEWINNUNG

### HINTERGRUND

Knapper werdende Rohstoffe und die daraus resultierenden Preissteigerungen erhöhen zunehmend den Anteil der Rohstoffkosten an den Gesamtkosten eines Produktes. Technologien und Konzepte für eine effiziente Nutzung von Rohstoffen in industriellen Prozessen bieten daher ein immer bedeutenderes Einsparungspotenzial. Im Rahmen industrieller Aktivitäten steigen auch die Anforderungen an die ökologische Unbedenklichkeit von Prozessen und Rohstoffen. Zur Steigerung der Rohstoffeffizienz müssen Prozesse dahingehend optimiert werden, dass nicht nur die Rückgewinnung der Rohstoffe eines Produktes, sondern auch die Aufbereitung anderer, für die Herstellung nötiger Prozessmedien und Reststoffe berücksichtigt werden.

### IHRE HERAUSFORDERUNGEN

- hohe Aufkommen an zu behandelnden Prozess- und Abwässern
- eine Vielzahl an gelösten und partikulären Stoffen unterschiedlicher Konzentration
- hygienische Belange im Bereich Grund- und Trinkwasser
- Übermäßige Einträge von Nährstoffen wie Phosphat und Nitrat in Oberflächengewässer

### UNSERE LÖSUNGEN

- Optimierung von Verfahren zur Behandlung von Abwasser, Prozesswasser, Schlamm und Asche
- klassische chemische Lösungs- und Fällungsverfahren
- Entwicklung von Partikelsystemen zur Adsorption anorganischer und organischer Elemente bzw. Verbindungen
- selektive Abtrennung auch geringster Stoffkonzentrationen und reversible Desorption.

### IHRE VORTEILE

- keine Verwendung umweltschädigender Chemikalien
- günstige und leicht verfügbare Rohstoffe
- einfache und robuste Verfahren mit breiten Variationsmöglichkeiten
- mehrfache Verwendung der Partikel möglich
- Abtrennung und Recycling geringster Konzentrationen an Wert- und Schadstoffen

## NÄHRSTOFFRECYCLINGKONZEPTE

### HINTERGRUND

Phosphor spielt vor allem als Düngemittel in der Agrarindustrie aber auch als Konservierungsmittel, Flammenschutzmittel, Entschäumer, Wasserenthärter, in Weichmachern für viele Belange unseres täglichen Lebens eine wichtige Rolle. Fehlende Phosphaterzvorkommen in Europa sind der Grund, das Bewusstsein für die Kritikalität dieser Ressource zu schärfen.

Der für die Pflanzenernährung ebenso essentielle Stickstoff ist zwar elementar als maßgeblicher Bestandteil der Luft überall vorhanden, jedoch benötigen Pflanzen ihn in Form von Ammonium oder Nitrat. Insbesondere in Wirtschaftsdüngern sind diese Verbindungen im Übermaß in wasserlöslicher Form vorhanden und sorgen bei unsachgemäßer Ausbringung für entsprechend negative Auswirkungen auf die Umwelt.

### IHRE HERAUSFORDERUNGEN

- unterschiedliche Rahmenbedingungen an den jeweiligen Orten der Rückgewinnung
- Rückgewonnene Nährstoffe noch kein Recyclingprodukt (Düngemittel)
- fehlende Absatzmärkte für recycelte Nährstoffe
- unterschiedliche regionale Anforderungen an Rückgewinnungsstrategien
- Erfüllung der jeweiligen gesetzlichen Vorgaben (Düngemittel-/Klärschlammverordnung oder REACH)

### UNSERE LÖSUNGEN

- Erstellung von regionalen Nährstoffrückgewinnungskonzepten
- strategische und technologische Unterstützung von Kläranlagenbetreibern, Kommunen, Landkreisen und Regierungsbezirken
- Optimierung, Aufskalierung und Implementierung bestehender Technologien
- Bewertung und Charakterisierung von Recyclingprodukten nach gesetzl. Vorgaben
- Analyse von Prozess- und Abwässern, Schlämmen, Aschen, Wirtschaftsdüngern und Sekundärrohstoffen

### IHRE VORTEILE

- Etablierung zukunftsfähiger Technologien
- Unterstützung bei der Umsetzung von Ideen in die großtechnische Anwendung
- Vermeidung umweltkritischer Chemikalien
- Entwicklung marktfähiger Produkte
- Kostenvorteile durch geringere Entsorgungskosten bei Reststoffen
- Über IWKS Zugriff auf eine Vielzahl von Akteuren und Netzwerken

Bilder

Nährstoffrecyclingkonzepte „Schaufel“, Oliver Gantner, 2012  
Alle weiteren Bilder © Fraunhofer-Projektgruppe IWKS