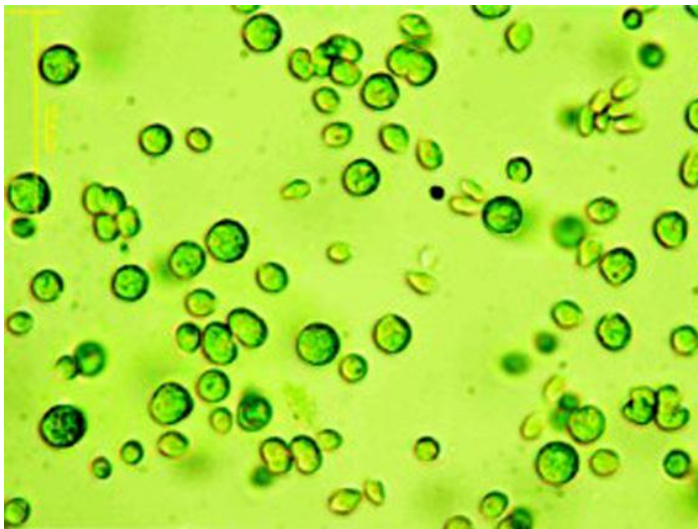


## Hannover Messe 2012: Innovationen aus dem KIT

Energie aus Algen – Laser in der Batteriefertigung –  
Elektronische Deichsel für Landmaschinen – Organic Computing in Traktoren



*Algen als Energiequelle: KIT zeigt auf der Messe einen Photobioreaktor zur Kultivierung von Mikroalgen. (Foto: KIT, Florian Lehr)*

**Monika Landgraf**  
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe  
Tel.: +49 721 608-47414  
Fax: +49 721 608-43658  
E-Mail: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu)

**Auf der Hannover Messe 2012 vom 23. bis 27. April ist das KIT mit Innovationen rund um Energie, Mobilität, IT und mit weiteren Zukunftsthemen vertreten. So stellt das KIT seine Algentechnologie-Plattform vor und zeigt einen Photobioreaktor für Mikroalgen. Zudem präsentiert es neue Lasertechnologien für die Fertigung von Lithium-Ionen-Batterien, eine elektronische Deichsel für landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen und ein Organic Computing System für Traktoren. Mitaussteller sind KNMF, EUMINAFab, EnSoC und KIC InnoEnergy. Das KIT trägt darüber hinaus auf weiteren Ständen und Sonderschauen bei.**

**KIT-Hauptstand, Halle 2, C18:**

**Algen als Energiequelle.** Mikroalgen funktionieren wie kleine Kraftwerke: Sie wandeln einen relativ hohen Anteil des Sonnenlichts in chemische Energie um. Dabei nehmen sie große Mengen CO<sub>2</sub>

aus der Atmosphäre auf. Sie lassen sich in technischen Systemen kultivieren, beanspruchen daher keine landwirtschaftlich nutzbaren Flächen und treten nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion. Bestimmte Mikroalgen weisen hohe Ölanteile auf oder können überdies Wasserstoff aus Wasser und Sonnenlicht produzieren. Am KIT sind mehrere Institute mit der Algenforschung befasst. Die **KIT-Plattform für Algentechnologie** deckt die gesamte Kette der Nutzung von Algen als Energiequelle ab – von der Reaktorentwicklung über die Fest-Flüssig-Trennung und den Zellaufschluss durch Elektroporation bis hin zur systemanalytischen Begleitforschung. KIT-Forscher entwickeln neuartige Photobioreaktoren, die das Licht optimal ausnutzen, um Sonnenenergie mit hohem Wirkungsgrad in Biomasse umzuwandeln. Bei dem gezeigten **Labor-Photobioreaktor** handelt es sich um einen Ringspaltreaktor mit 25 Litern Volumen zum Kultivieren von Mikroalgen. Er wird mit CO<sub>2</sub> und Luft begast, besitzt eine Regelung für pH-Wert, Temperatur und Begasung und ist autoklavierbar.

**Laser in der Fertigung von Lithium-Ionen-Batterien.** Um Elektromobilität sowie stationäre Energiespeicher zu verwirklichen, bedarf es leistungsstarker und kostengünstiger Batterien auf Lithium-Ionen-Basis. Wissenschaftler des KIT arbeiten an Lasertechnologien wie Schneiden, Schweißen und Oberflächenmodifikation, welche die Fertigungsprozesse vereinfachen, die Performance auf Zellebene stabilisieren und die Kosten für ganze Batteriesysteme reduzieren. Durch ein am KIT entwickeltes Laserverfahren lassen sich Elektrodenoberflächen so einstellen, dass beim Befüllen der flüssige Elektrolyt äußerst schnell und homogen in das poröse Batteriematerial hinein transportiert wird. So benetzt der Elektrolyt die modifizierten Elektroden bereits nach zehn Sekunden zu 80 Prozent. Dadurch erübrigen sich aufwendige Verfahren zur besseren Benetzung, und die gefertigten Zellen weisen verbesserte Leistungsdaten auf.

**EDA – Elektronische Deichsel für landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen.** In der Landwirtschaft ist es seit Beginn des Ackerbaus üblich, große Nutzflächen mit mehreren Maschinen gleichzeitig zu bearbeiten, um die Produktivität zu steigern. Im Forschungsprojekt „Elektronische Deichsel für landwirtschaftliche Arbeitsmaschinen“ (EDA) wurde dieser Arbeitsverbund für Traktoren teilweise automatisiert: Von zwei mit GPS-Empfängern ausgestatteten Traktoren übernimmt ein Fahrzeug bemannt die Führungsrolle, während das zweite unbemannt und damit vollautomatisch folgt. Der Fahrer des Führungsfahrzeugs erhält die Möglichkeit, den Versatz des geführten Fahrzeugs in Längs- und Querrichtung zu definieren, den Be-



*Energie und Mobilität: Leistungsstarke und kostengünstige Energiespeicher sind unerlässlich, um die Elektromobilität auf breiter Front zu verwirklichen. (Abbildung: KIT, Frau Maika Torge)*



*Ein Traktor übernimmt bemannt die Führung, der zweite Traktor folgt unbemannt und vollautomatisch – so funktioniert die elektronische Deichsel EDA. (Foto: KIT, Lehrstuhl für Mobile Arbeitsmaschinen)*

triebszustand des geführten Fahrzeugs einzusehen und für dieses verschiedene Fahrmodi festzulegen. Zur Auswahl stehen die Modi Parallelfahren, Folgen, Ignorieren und Wenden. Die Software der elektronischen Deichsel ist modular aufgebaut und gliedert sich in ein Kommunikationsmodul, ein Sicherheitsmodul sowie ein Pfadplanungs- und Regelmodul. Auf Basis der Forschungsergebnisse ist inzwischen ein reales Produkt für Premium-Traktoren entstanden.

**OCOM – Organic Computing in Traktoren.** Mobile Arbeitsmaschinen werden immer komplexer und müssen unter wechselnden Einflüssen robuste Dienste erfüllen. In dem interdisziplinären Projekt „Organic Computing in Off-highway-Machines“ (OCOM) entwickeln KIT-Forscher ein auf diese Anforderungen abgestimmtes flexibles Gesamtmaschinenmanagement. Dieses beruht auf der sogenannten Observer/Controller-Architektur, die das Gesamtsystem Traktor beobachtet und eingreift, wenn sich eine gegebene Zielfunktion – wie Kraftstoffverbrauch oder Schadstoffausstoß – verbessern lässt. Dazu erfasst der Observer charakteristische Daten über den aktuellen Systemzustand und ordnet diesen in einen Cluster ein. Dieser wird an den Controller übermittelt. Eine Mapping-Funktion ordnet jedem Cluster optimale Traktoreinstellungen zu, die das Systemverhalten gemäß der vom Benutzer vorgegebenen Zielfunktion beeinflussen. Ein History- und Online-Evaluation-Modul bewertet die Auswirkungen der Eingriffe in der Praxis. Ein Adaptation-Modul enthält ein modellbasiertes Lernverfahren, das die Potenziale möglicher neuer Traktoreinstellungen bei gegebenem Systemzustand ermittelt. Dieses organische Gesamtmaschinenmanagement soll in einen realen Traktor integriert werden.



**KNMF – Karlsruhe Nano Micro Facility.** In der KIT-Nutzereinrichtung erhalten Vertreter von Forschung und Industrie aus aller Welt fachkundige Beratung von führenden Experten sowie – wenn die Ergebnisse publiziert werden – kostenfreien Zugang zu einem einzigartigen Portfolio von Nano- und Mikrotechnologien. Nach dem Konzept der „Open Innovation“ ermöglicht KNMF die Nano- und Mikrostrukturierung sowie die Charakterisierung zahlreicher funktionaler Materialien.



**EUMINAfab.** Die „European Infrastructure for micro and nano fabrication and characterisation“ EUMINAfab gewährt Nutzern aus Europa und assoziierten Staaten freien Zugang zu den neuesten Technologien der Mikro- und Nanobearbeitung an zwölf Partnereinrichtungen. Dank der Verbindung von wissenschaftlicher Expertise und technischer Ausstattung erschließt EUMINAfab



innovative Lösungen rund um Mikro- und Nanobearbeitung, funktionale Strukturen und Komponenten aus Materialien aller Art.

**Energy Solution Center (EnSoC).** Das Energy Solution Center fördert die anwendungsorientierte Energieforschung im Bereich High-Performance-Computing. Getragen vom KIT und mehreren Partnern aus der Wirtschaft, stellt EnSoC ein leistungsfähiges Netzwerk zur Bündelung von Kompetenzen in Energiewirtschaft, Energietechnik, IT und Lösungsmethoden dar. Beispielhaft wird ein aktuelles EnSoC-Projekt zum intelligenten Lademanagement für Elektrofahrzeuge im Stromnetz der Zukunft vorgestellt.



**KIC InnoEnergy.** Das europäische Konsortium KIC InnoEnergy baut eine nachhaltige, sichere und kohlenstoffminimierte Energieversorgung für Europa auf. Das Netzwerk zielt darauf, die Innovationslücke zu schließen und die Innovationskraft in Europa zu stärken. Zu KIC InnoEnergy gehören 28 Spitzenunternehmen, Universitäten, Forschungseinrichtungen und Business Schools. Durch die enge Vernetzung sollen neue Energieprodukte schneller entwickelt werden und zügiger auf den Markt kommen. Entrepreneure finden auf dem InnoEnergy Highway™ professionelle Unterstützung. Der europäische Inkubator legt den Fokus auf nachhaltige Energie und zeichnet sich durch einen ganzheitlichen Ansatz aus.



#### Weitere Themen des KIT auf der Hannover Messe 2012:

**bioliq®** (Halle 27, Stand H70). In einer Ausstellung des Forums Erneuerbare Energien präsentiert das KIT sein bioliq®-Verfahren, mit dem sich aus Restbiomasse maßgeschneiderte vollsynthetische Kraftstoffe herstellen lassen. Das KIT verwirklicht die verfahrenstechnische Prozesskette in einer entstehenden Pilotanlage. Auch die Produkte einzelner Prozessstufen lassen sich bereits wirtschaftlich nutzen. So lässt sich das nach der Flugstromvergasung im dritten Verfahrensschritt erzeugte hochwertige Synthesegas dazu verwenden, chemische Grundstoffe herzustellen.

**iZeus** (Halle 25, Stand L25). Am Stand der Bundesregierung präsentiert das KIT das Projekt „iZEUS – intelligent Zero Emission Urban System“. Schwerpunkte liegen auf der Nutzung flexibler Lasten in Haushalten zur Integration der erneuerbaren Energien. Ein Live-Demonstrator, angelehnt an das „Energy Smart Home Lab“ auf dem KIT-Campus, veranschaulicht die intelligente Kombination von Erzeugern, Verbrauchern und Speichern. Zusätzlich entwickeln und erproben Forscher in iZEUS innovative Mehrwertdienste für die

Elektromobilität. Dabei geht es auch um den Einsatz von Elektrofahrzeugen im Gewerbebereich.

**Competence E** (Halle 25, Stand K21). Am Gemeinschaftsstand „MobiliTec“ der baden-württembergischen Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie stellt das KIT sein Projekt „Competence E“ vor. Hier arbeiten Forscher an elektrischen Energiespeichern und Antriebssystemen für mobile und stationäre Anwendungen. Dabei verfolgen sie einen integrierten Ansatz vom Molekül über die Batterie und den Elektromotor mit Leistungselektronik bis hin zum vollständigen elektrischen Antrieb. Neben neuartigen Zellen, Batterien und Antriebssträngen entwickeln sie kostengünstige neue Fertigungsverfahren.

**Wasserstoff-Infrastruktur** (Halle 27, Stand D40). Die Wasserstoff-Forschung und Infrastruktur am KIT erstreckt sich von der Erzeugung – konventionell sowie aus Restbiomasse – über die Speicherung und Nutzung bis hin zur Sicherheit von Wasserstoff als Energieträger. Seit diesem Jahr wird das KIT über eine Wasserstofftankstelle sowie zwei umweltfreundliche Wasserstoffbusse für den Shuttle-Service zwischen den KIT-Standorten verfügen. Dank des seriellen Hybridantriebs mit Brennstoffzelle als Stromlieferant fahren diese wasserstoffbetriebenen Elektrobusse ohne schädliche Abgasemissionen; sie emittieren lediglich reinen Wasserdampf.

**Supraleiter in der Energietechnik** (Halle 13, Stand C51). Am Gemeinschaftsstand „SuperConductingCity“ zeigt das KIT innovative Entwicklungen und Anwendungen der Hochtemperatur-Supraleitung. Diese ermöglicht Energieübertragung fast ohne Verluste, steigert die Energieeffizienz und erlaubt es, dezentrale und regenerative Energien sicher ins Stromnetz zu integrieren. Zu den Anwendungen gehören supraleitende Kabel, Strombegrenzer, Transformatoren und Generatoren.

**Bauteile nach dem Vorbild der Natur** (Halle 2, Stand D14). Das KIT präsentiert am Bionik-Gemeinschaftsstand innovative, von den Wachstumsprinzipien der Natur abgeleitete Methoden zur Gestaltung leichter und langlebiger technischer Bauteile. Dazu haben die KIT-Forscher bisherige Computeroptimierungsverfahren um einfache grafische und experimentelle Denk-Werkzeuge erweitert, die jeder Konstrukteur oder Gestalter anwenden kann. Volksmechanik.

**Carbonfelge für Rennwagen** (Halle 6, Stand B30). Am Gemeinschaftsstand „Solutions Area Leichtbau“ zeigt KA-RaceIng, das studentische Formula Student-Team des KIT, eine neu entwickelte CFK-Felge. Die im VaRTM-Verfahren (Vacuum assisted Resin Transfer Moulding) hergestellte Felge wiegt nur 1450 Gramm und ermöglicht gegenüber den sonst in der Formula Student üblichen Alufelgen eine Gewichtsersparnis von 2,5 Kilogramm pro Felge.

**Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.**

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: [www.kit.edu](http://www.kit.edu)

Die Fotos stehen in druckfähiger Qualität auf [www.kit.edu](http://www.kit.edu) zum Download bereit und können angefordert werden unter: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu) oder +49 721 608-47414. Die Verwendung der Bilder ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.