

iq journal

Unter Strom:

Wie unsere Forscher leistungsfähige Batterien zur Reife bringen



9

SuJ Braunschweig:

Interessante Einblicke in
die USA-Gründerszene



12

Anke Kaysser-Pyzalla:

TU Braunschweig hat
eine neue Präsidentin



13

Tag des Maschinenbaus:

Unser Bezirksverein ehrt
die Jahrgangsbesten

ZUR SACHE



Professorin Dr.-Ing. Ulrike Krewer und Professor Dr.-Ing. Arno Kwade, Battery LabFactory der TU Braunschweig

2 editorial

Zur Sache

3 titel

Battery LabFactory Braunschweig
Das Projekt DaLion
Viel Potential: Lithium-Schwefel-Batterien
Metall-Luft-Batterien im Fokus
Neue Zell-Generation: All-Solid-State-Batterien

9 suj

Leaders in Entrepreneurship
Gute Gespräche auf der Hannover Messe
Durch das Eis des Saturnmondes

11 intern

Gewimmel am Himmel
Präsidentin, Professorin, Ingenieurin
Studierendenwettbewerb bei MAN
VDI ehrt die besten Absolventen
Assistenzsysteme: Im Dienste der Menschen?

15 termine & gratulationen

Unsere neuen Mitglieder
Herzlichen Glückwunsch
Veranstaltungen: Hier geht's hin

Liebe Leserinnen und Leser,

dieses iQ-Journal widmet sich dem gesellschaftlich und industriell wichtigen Thema der Batterien. Insbesondere Lithium-Ionen-Batterien haben große Bedeutung – für die Elektromobilität und damit für die Mobilität von morgen. Aber auch im Bereich der stationären Energiespeicherung, etwa im eigenen Haus oder in industriellen Anlagen, bieten elektrochemische Batteriespeicher großes Anwendungspotential.

Die rasante Entwicklung der Lithium-Ionen-Technologie hat nicht nur die mobile Kommunikation mit Smartphones, Tablets und Laptops nahezu revolutioniert, sondern auch Elektrofahrzeuge salonfähig gemacht. Erste Fahrzeuge mit Reichweiten von 300 bis 500 Kilometern sind mittlerweile auf dem Markt – weitere Modelle mit immer größeren Reichweiten werden folgen.

Auch klassische Kraftwerkbetreiber steigen auf Batterietechnik um und installieren, angetrieben von der Energiewende, nun erste Großbatteriespeicher. Besonders augenfällig ist die Erhöhung der Speicherkapazität auf Batteriesystemebene in den letzten drei Jahren um etwa 50 Prozent – und eine ähnliche Steigerung ist für die nächsten drei Jahre zu erwarten. Eine weitere signifikante Steigerung der Speicherkapazität, insbesondere der volumetrischen Energiedichte, dürfte bei den heute eingesetzten Lithium-Ionen-Batterien mit Flüssigelektrolyt danach aber kaum möglich sein.

Potential für einen weiteren Sprung in der Performance, verbunden mit einem Sprung in der Technologie, bieten elektrochemische Speichertechnologien. Dazu zählen sogenannte Feststoffbatterien, die ohne flüssigen Elektrolyten auskommen und eine Nutzung von reinem Lithium auf der Anodenseite der Batteriezelle ermöglichen sollen. Für Anwendungen in der Luft- und Raumfahrttechnik sind Lithium-Schwefel-Batterien interessant, für stationäre Anwendungen Redox-Flow-Batterien.

Die nächsten Jahre werden spannende Innovationen hervorbringen – da sind wir uns sicher. Wichtig für Deutschland und die Region Braunschweig ist, dass wir diese Innovationen mitgestalten und in Zukunft nicht nur in der Forschung und mit Kleinserien weltweit wettbewerbsfähig sind, sondern auch bei der Massenproduktion großer Batteriezellen, insbesondere für den Einsatz in der Elektromobilität, aktiv werden. Die Expertise und Forschungsarbeiten in regionalen Forschungseinrichtungen und Unternehmen, insbesondere an der TU Braunschweig mit der Battery LabFactory Braunschweig und der TU Clausthal mit dem Energieforschungszentrum Niedersachsen, bieten dafür eine ausgezeichnete Grundlage.

Ein Netz aus Wissen und Ideen

Battery LabFactory forscht im Kompetenzcluster ProZell

Die Eigenschaften von Elektrofahrzeugen und von sonstigen Systemen zur elektrochemischen Speicherung von Energie sowie deren jeweiliger Kundennutzen korrelieren direkt mit den Eigenschaften der eingesetzten Batteriezellen. Wesentlich ist daher das tiefgehende Verständnis von Einflussgrößen auf die Batteriezellperformance und -kosten entlang der gesamten Prozesskette einschließlich des Produktionsumfeldes.

Der Aufbau einer wirtschaftlichen und nachhaltigen Batteriezellproduktion ist der zentrale Meilenstein auf dem Weg zur Etablierung Deutschlands als Leitmarkt und Leitanbieter für Elektromobilität. Die grundsätzliche Herausforderung an eine wettbewerbsfähige Batteriezellproduktion ist dabei die Steigerung der Zellperformance und der Energiedichte bei gleichzeitiger Reduktion des energiebezogenen Zellpreises. Nur so kann die Reichweite von Elektrofahrzeugen erhöht und ihr Preis gesenkt werden.

Mit dem vom Bundesforschungsministerium initiierten und finanziell geförderten Kompetenzcluster Batteriezellproduktion (ProZell) soll die wissenschaftliche Basis für den Aufbau und die nachhaltige Weiterentwicklung einer international führenden Batteriezellproduktion in Deutschland gelegt werden. Im Forschungscluster arbeiten zwölf deutsche Forschungseinrichtungen gemeinschaftlich an der Stärkung der nationalen Batteriezellproduktion.

Alle Kompetenzen unter einem großen Dach

Auf diese Weise ist eine gezielte und strukturierte Zusammenführung der nationalen Kompetenzen im Bereich der Batteriezellfertigung gelungen, die der hohen Komplexität und Interdisziplinarität der Wertschöpfungskette gerecht wird. Die Vernetzung des spezifischen Wissens, der speziellen apparativen Aus-

stattung und der Kompetenz der verschiedenen Forschungseinrichtungen in Verbundprojekten ist das zentrale Konzept des Clusters.

Die Battery LabFactory Braunschweig (BLB) ist an neun der elf Verbundvorhaben beteiligt und bearbeitet zudem das Begleitprojekt, welches die Zusammenarbeit und Vernetzung innerhalb des gesamten Clusters stärken soll und für eine strukturierte Wissenszusammenführung in einer Ergebnisdatenbank sorgt.

In Braunschweig sind Produkt und Produktion das Thema

Die Identifikation von Einflussgrößen, die relevante Veränderungen von Zwischenprodukteigenschaften sowie Zellperformance, -qualität und -kosten hervorrufen, sind Mittelpunkt der Clusterforschung. In den Forschungsprojekten mit BLB-Beteiligung stehen Produkt und Produktion im

Vordergrund, insbesondere hinsichtlich Steigerung der Energiedichte.

Die Forscher fragen sich: Macht es Sinn, Elektroden dicker auszuführen und zu strukturieren? Lässt sich Silizium in der Anode einsetzen, um die Energiedichte zu steigern? Können Batterieelektroden mit weniger oder sogar ohne Lösungsmittel produziert werden? Aber auch: Können Modelle für den Herstellungsprozess und die Batterie so verbunden werden, dass die Produktionsparameter für die nächste, leistungsfähigere Batterie-Generation vom Computer bestimmt werden?

Auch die Zellbefüllung mit Elektrolyten und die Zellformierung stehen im Fokus; sie sind der Hebel zur Reduktion von Prozesszeiten und Kosten.

*Dr.-Ing. Henrike Bockholt,
Battery LabFactory Braunschweig*

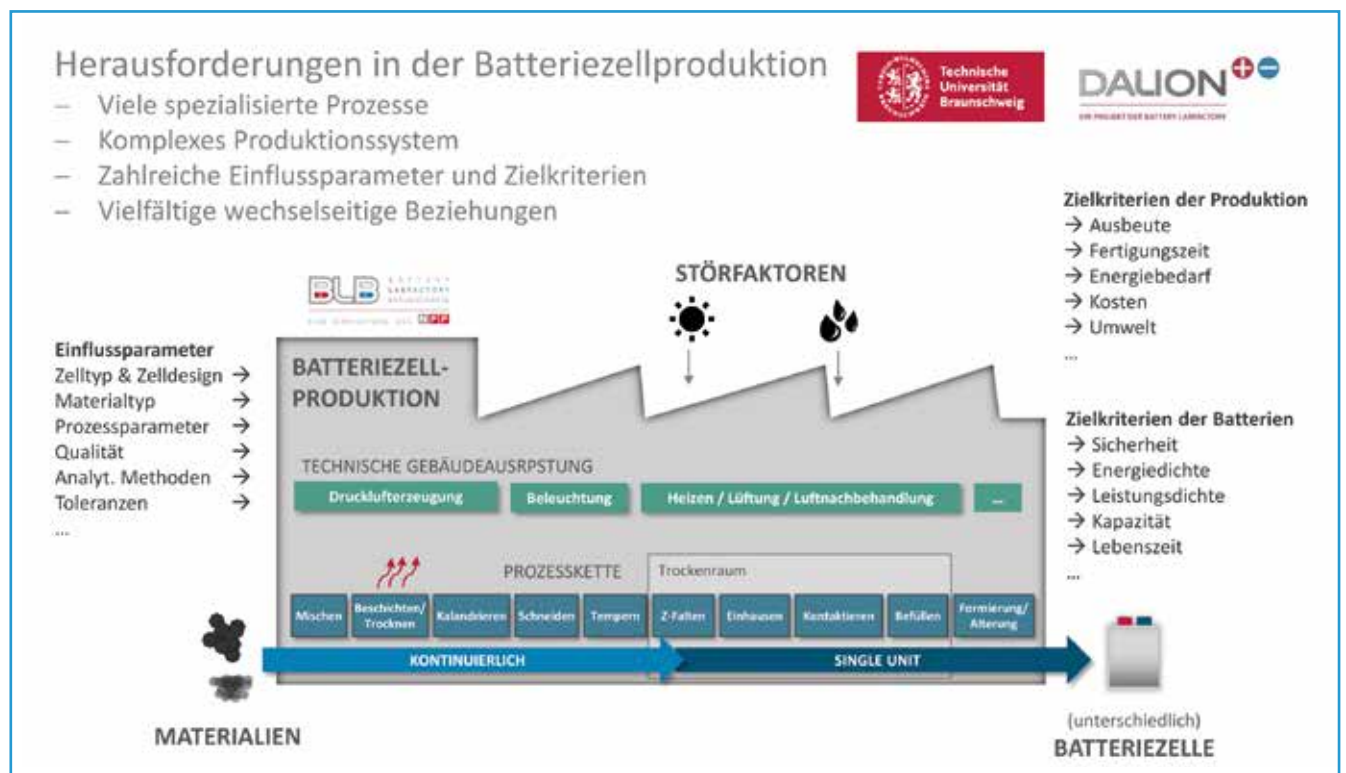


Ein Forscher prüft die gefertigten Elektroden für Lithium-Ionen-Batterien in der Battery LabFactory Braunschweig.

TITEL

Der Grundstein für die Zukunft

Zellfertigung wird effizienter, preiswerter, ökologischer



Die Batterieproduktion steht vor großen Herausforderungen. Das Projekt DaLion hilft, sie zu meistern.

Das wesentliche Ziel des Projektes „Data-Mining in der Produktion von Lithium-Ionen Batteriezellen“ (DaLion) der Battery LabFactory Braunschweig (BLB) ist es, die Produktionsdaten der Batteriezellproduktion systematisch zu erfassen, zu bewerten und für eine verbesserte Einstellung der Produktionsprozesse zu nutzen. Zudem sind maßgebliche Schlüsselparameter als Stellhebel zur Optimierung der Funktionseigenschaften der Zellen zu identifizieren wie die Kapazität, die Schnellladefähigkeit und die Lebensdauer. Auf diese Weise werden die Grundlagen zur gezielten Beeinflussung der Produktionsprozesse und der Produktcharakteristika geschaffen, um auf Dauer eine vernetzte, automatisierte und intelligente Batteriezellproduktion

im Sinne des „Industrie 4.0“-Gedankens zu schaffen.

Forschungspilotlinie liefert Wissen für Europa

Als Grundlage für die Studien werden hierzu großformatige Batteriezellen (ca. zehn Amperestunden) an der Forschungspilotlinie der BLB gefertigt. Weiterhin werden die Prozesse und die Produkteigenschaften durch innovative Messverfahren quantifiziert. Über die Definition von Prozess- und Produktkennzahlen und mit Hilfe von Data-Mining-Methoden wird so neues Wissen zur Zellproduktion generiert. Dieses Wissen legt den Grundstein für eine hochqualitative, automatisierte und kosteneffiziente Zellproduktion mit hohen Massendurchsätzen. Als

Basis für die Errichtung europäischer Batteriezellproduktions-Einrichtungen ist dieses Wissen damit von grundlegender Bedeutung.

Im Zentrum: das Data Warehouse

Im Projekt DaLion wird, neben der Erfassung von Maschinen-, Prozess- und Analysedaten sowie Daten zur Produktionsumgebung, eine zentrale Sammelstelle aller eingehenden Daten, das sogenannte Data Warehouse, eingerichtet. Dieses wird zur Ablage, zur Verknüpfung und zur Analyse der Daten herangezogen. Neben der Datenanalyse werden die statistischen Erhebungen durch prädiktive Simulationen und die Erweiterung der Produktanalytik im Projekt DaLion ergänzt.

TITEL

Um im Rahmen des DaLion-Projekts die Auswirkungen von Änderungen einzelner Produktionsprozesse auf die Produkteigenschaften eindeutig zu ordnen und bewerten zu können, wurden zunächst 60 Referenzzellen in fünf Versuchsreihen gefertigt und validiert. Hierbei wird die Reproduzierbarkeit entlang der Elektroden- und Batteriezellproduktionsprozesse untersucht. Die Auswertung der erfassten Daten aus den fünf Produktionschargen zeigt, dass die Zellentladekapazität nach 250 vollständigen Lade- und Entladezyklen bei konstanten Produktionsparametern nur um etwa drei Prozent variiert. Diese Auswertungsergebnisse belegen, dass mit den in der BLB aufgebauten Elektroden- und Zellproduktionsprozessen reproduzierbar großformatige Batteriezellen hergestellt und weitergehend untersucht werden können.

Im Visier: Zusammenhang zwischen Prozess und Produkt

An diese Referenzzellversuchsreihen schließen sich, in einem weiteren Projektteil, drei weitere Versuchsreihen zur Parametervariation an. Bei diesen Versuchsreihen werden in drei Prozessschritten gezielt Prozessparameter variiert, um die Zusammenhänge zwischen den Prozess- und den Produktparametern identifizieren zu können. Hierfür werden die Prozesse zur Elektrodenverdichtung, auch Kalandrieren genannt, zum Schneiden bzw. zum Konfektionieren der Elektroden sowie zum Stapeln der Elektroden, der sogenannten Package-Bildung, betrachtet. Die Stapelung der Elektroden in der

BLB erfolgt über eine Z-Faltung. In diesem Prozessschritt werden abwechselnd die Kathoden- und die Anodenblätter zwischen den Separator gelegt. Warum der Name „Z-Falten“? Weil der Separator in Z-förmigen Schleifen zwischen die Elektroden gefaltet wird. Aktuell wird eine Parametervariation dieses Prozessschrittes durchgeführt, in dem die Ablagegenauigkeit der Elektroden übereinander und deren Einfluss auf die Leistung der gefertigten Zellen bestimmt wird.

Zusätzlich zur Untersuchung der Prozess-Produkt-Zusammenhänge werden Simulationsmodelle für das Zellverhalten entwickelt. Diese Modelle werden anhand erfasster Messdaten evaluiert und weiterentwickelt.

Wechselwirkungen? BLB will es im Detail wissen

Die wirtschaftliche und umweltfreundliche Produktion von Batteriezellen mit hoher Qualität erfordert ein detailliertes Verständnis der Wechselwirkungen zwischen den Materialien, den Produktionsprozessen und den Umgebungsbedingungen. Zu diesem Zweck werden mit Methoden und Werkzeugen im Kontext der Industrie 4.0 Produktions- und Produktdaten systematisch erfasst und analysiert. Das im Projekt DaLion entstehende Data Warehouse agiert hierbei als das zentrale Datenverwaltungssystem, in welchem sämtliche Daten über die Produktionsprozesse, die Produktanalytik, die Diagnostik und die Simulation gesammelt werden.

Das Data Warehouse knüpft an vorhandene Supervisory Control and Data

Acquisition (SCADA) und Manufacturing Execution System (MES) an und sammelt zielgerichtet Daten entlang der gesamten Prozesskette. Hierbei erfolgen bereits erste Schritte zu Vorverarbeitung und Komprimierung der Daten. Das Data Warehouse ermöglicht die manuelle Dateneingabe von Anwendern für die Zwischenproduktanalytik und offline für weitere Mess-, Analytik- und Diagnostikmethoden.

Überblick über die Daten – für alle

Die gesammelten Daten werden zentral abgelegt und können lokal von Mitarbeitern der BLB abgerufen und in benutzerspezifischen Ansichten dargestellt werden. Auf diese Weise wird ein gesamter Überblick über die Datenbasis, über die entsprechenden Qualitätsmerkmale und über die Key Performance Indicator (KPI) der jeweiligen Prozesse ermöglicht.

Durch die Anwendung von Data-Mining-Methoden werden Wirkzusammenhänge deutlich, zum Beispiel über Produkt-Prozess-Wechselwirkungen sowie über Energie- und Stoffströme. Diese Zusammenhänge werden entsprechend einer nachhaltigen Produktion durch Multiskalen-Simulationen und durch Lebenszyklusanalysen ergänzt. Damit wird die Verbesserung der automatisierten Batteriezellproduktion mit Hinblick auf die Kosten, die Qualität sowie die Umweltauswirkungen unterstützt.

*Dipl.-Ing. Wolfgang Haselrieder,
M.Sc. Artem Turetsky, M.Sc. Ruben
Leithoff, Battery LabFactory Braunschweig*

IMPRESSUM

HERAUSGEBER & REDAKTION

Verein Deutscher Ingenieure
Braunschweiger Bezirksverein e.V.
Vertretungsberechtigter Vorstand:
Prof. Dr.-Ing. Harald Bachem,
Dipl.-Ing. Josef Thomas,
Dr.-Ing. Martin Bartuschat
v.i.S.d.P.: Stefan Boysen (boy)
E-Mail: redaktion@vdi-bs.de

Anschrift: Brabantstraße 11,
38100 Braunschweig
E-Mail: kontakt@vdi-bs.de
Tel: 0531 - 473 76 76, Fax: 0531 - 473 75 67

TITELFOTO

Battery LabFactory Braunschweig

FACH- UND REDAKTIONSBEIRAT

Dipl.-Ing. Josef Thomas (Schriftleiter)
Prof. Dr. techn. Reinhard Leithner
Markus Mejauschek, M. Sc.
Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtschaftsing. Peter Peckedath
Dipl.-Ing. Peter Rüschemann
Dr.-Ing. Dipl.-Ing. Hans Sonnenberg
Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt

LAYOUT

Ilka Isensee, isidesign

DRUCK

Maul-Druck GmbH & Co. KG

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz Prüfung durch die Redaktion nicht übernommen werden. Mit Übergabe von Manuskripten und Abbildungen an die Redaktion oder den Verlag erteilt der Verfasser dem Verlag das Recht zur Veröffentlichung. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos oder Grafiken keine Gewähr. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

TITEL

Hoffnungsträger für spezielle Fälle

Warum Lithium-Schwefel-Batterien Potential bieten

Lithium-Schwefel-Batterien (LiS) sind seit einigen Jahren Hoffnungsträger zur Verbesserung elektrochemischer Speicher und haben das Potential, in speziellen Anwendungsbereichen die derzeit etablierten Lithium-Ionen-Batterien (LIB) technologisch abzulösen.

Das Aktivmaterial ist elementarer Schwefel, welcher in großen Mengen als Abfallprodukt der Petrochemie bereitsteht und, verbaut in der Kathode, mit Hilfe von Lithium aus der Gegenelektrode elektrochemisch genutzt werden kann. Aus der Reaktion des wirtschaftlich und ökologisch günstigen Aktivmaterials können bei einer Arbeitsspannung von 2,1 Volt theoretisch 1675 Milliamperestunden pro Gramm gewonnen werden, was die Kapazität von Hochleistungs-Lithium-Ionen-Batteriematerialien deutlich übersteigt.

Das Zeldesign unterscheidet sich äußerlich nur unwesentlich von dem der LIB-

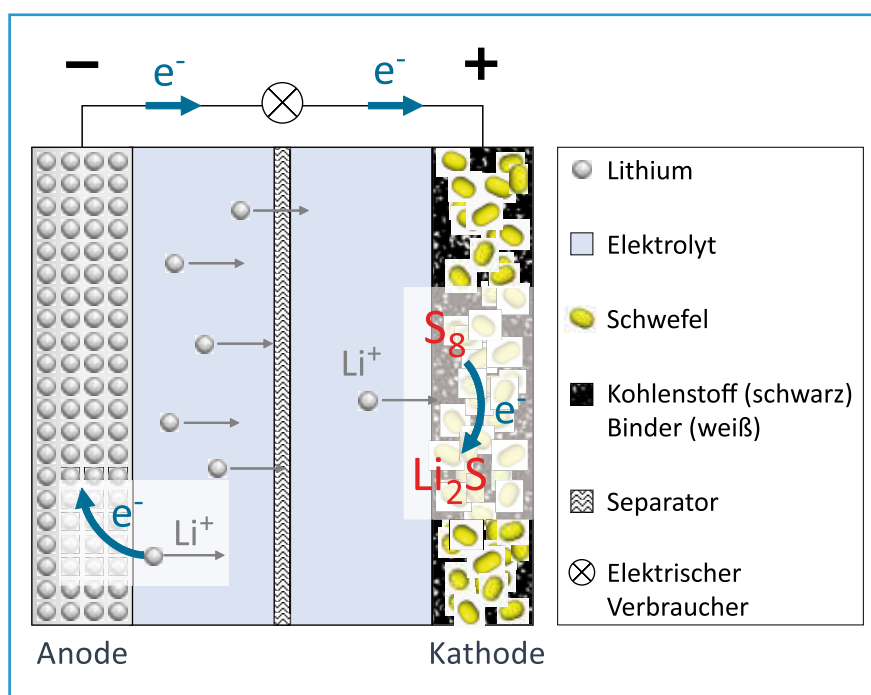
Zellen, wodurch eine Integration dieser neuen Batteriegeneration in bestehende Geräte möglich ist. Elektrochemisch basiert eine LiS jedoch auf dem Prinzip der elektrochemischen Materialumwandlung (Konversion), ähnlich dem Blei-Akku. Während bei der LIB Lithium-Ionen in die Aktivmaterialien ein- und ausgelagert (Insertion) werden, wird der Schwefel mittels Lithium-Ionen reduziert und elektrochemisch genutzt.

Der Schlüssel für die gezielte Leistungssteigerung

Während dieser stufenweisen Umwandlung entstehen Zwischenprodukte (Polysulfide), die sich in den gängigen Elektrolyten, mit Ausnahme des finalen Produktes (Lithiumsulfid), lösen lassen. Der elektrochemische Reaktionsmechanismus ist komplex und bildet den Schlüssel zur gezielten Performancesteigerung. Einen quantitativen Einblick in

die Prozesse erlauben aufwändige Messungen mittels Chromatographie und Massenspektroskopie sowie ein simultaner Abgleich mit physikalisch-chemischen Modellen, wie sie am Institut für Energie- und Systemverfahrenstechnik der TU Braunschweig durchgeführt werden.

Aufgrund der Mobilität der Polysulfide kann es in der Zelle zur Selbstentladung (Shuttle-Effekt) kommen, welche durch ein geschicktes Elektrodendesign, wie es am TU-Institut für Partikeltechnik mit dem Einsatz poröser Kohlenstoffmaterialien und neuartigen Produktionsverfahren erarbeitet wird, verhindert werden können. Problematisch ist auch, dass reiner Schwefel und Lithiumsulfid elektrisch isolierende Eigenschaften aufweisen. Für eine effiziente Umwandlung muss daher eine leitfähige Matrix existieren, welche den Elektronentransport zu den Reaktanden gewährleistet. Schwefel ist relativ leichtes Aktivmaterial, sodass eine vergleichsweise hohe gravimetrische Energie (in Wattstunde pro Kilogramm) erreicht werden kann. Im Vergleich dazu können LIB-Zellen bei sehr guter Leistung deutlich dichter gepackt werden und weisen daher mindestens vergleichbare, meist aber auch höhere Energiedichten (in Wattstunde pro Liter) auf. Wegen des hohen Entwicklungsstandes der LIB-Materialien ist auch eine hohe Zyklenfestigkeit gegeben. Fraglich ist daher, ob sich Lithium-Schwefel-Batterien in Anwendungen mit begrenztem Bauraum durchsetzen können (etwa E-Fahrzeuge). Unter dem Strich wird die Lithium-Schwefel- die Lithium-Ionen-Technologie in den kommenden Jahren nicht in der Breite ablösen, bietet aber eine sehr interessante und kostengünstige Alternative für spezielle Anwendungsfelder wie die Luft- und Raumfahrt.



Schema des Entladevorgangs einer Lithium-Schwefel-Zelle.

Dipl.-Ing. Paul Titscher,
M.Sc. Patrick Schön,
Battery LabFactory Braunschweig

Im Fokus der Forschung

Was Metall-Luft-Batterien so interessant macht

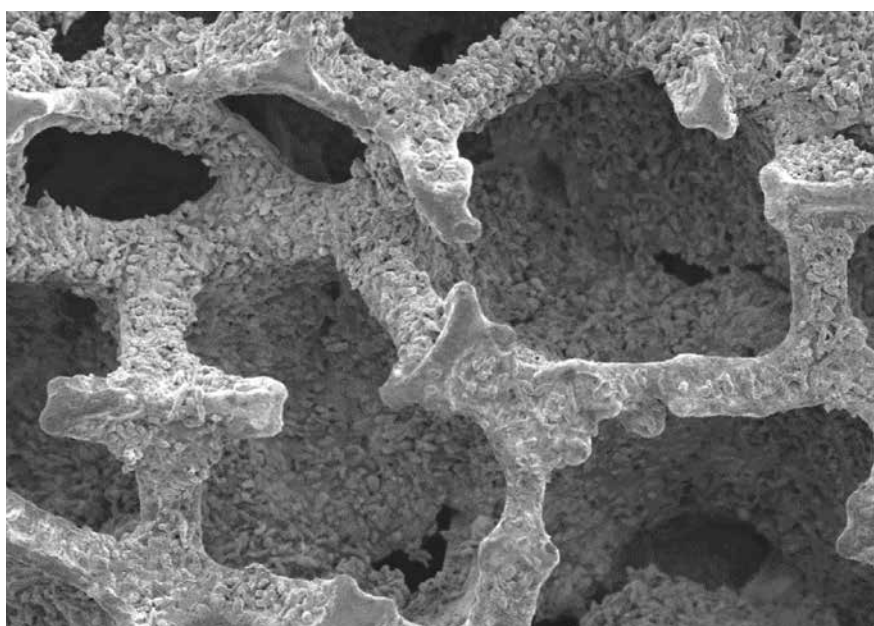
Eine hochinteressante Möglichkeit, Energie elektrochemisch zu erzeugen und zu speichern, ist die Verwendung von Sauerstoff in Kombination mit unedlen Metallen. Diese Variante hat viele Vorteile wie die größtenteils gute Verfügbarkeit der Metalle, eine hohe theoretische Energiedichte und eine gute Sicherheitscharakteristik. Bekanntester Vertreter dieser Metall-Luft-Technologie ist die Zink-Luft-Batterie, welche als Primärbatterie für die einmalige Verwendung in zum Beispiel Hörgeräten von großer Relevanz und am Markt etabliert ist.

Sie verspricht in der Theorie 3,5-mal höhere Energiedichten als Lithium-Ionen-Batterien. Forschungsseitig rückt die Lithium-Luft-Batterie mit einer theoretisch noch höheren Energiedichte zunehmend in den Fokus. Weitere Konzepte sehen die Nutzung von Aluminium, Natrium oder Magnesium vor. Allen Kombinationen ist gemein, dass eine Wiederaufladbarkeit mit diesen Systemen möglich ist, die Realisierung verlustarmer und rascher Wiederaufladung aber, wie bei den meisten Batterietechnologien, wesentliche Herausforderungen mit sich bringt.

Strukturierte Elektroden

Aufgebaut ist eine Metall-Luft-Zelle aus Anode (Metall), Separator und Kathode (sauerstoffdurchlässige Gasdiffusions-elektrode). An der TU Braunschweig beschäftigen sich Forscher des Instituts für Partikeltechnik damit, durch eine Strukturierung der Anode die Reversibilität der Metallabscheidung zu verbessern. Wird das Metall nur unzureichend wieder abgeschieden, geht pro Entlade-/Ladevorgang ein signifikanter Teil der Kapazität verloren, woraus eine kurze Lebensdauer resultiert.

Auf der Kathodenseite stehen Konzepte für eine bifunktionale Elektrode im Fokus, die nicht nur gewährleisten, den



3D-strukturierte Anode für eine Zink-Sauerstoff-Batterie. Das Aktivmaterial Zink ist in Partikelform im Metallschaum eingelagert.

Sauerstoff in die Zelle zu transportieren, sondern ihn beim Laden auch wieder freisetzen können. Trotz der theoretisch sehr hohen Energiedichten der Materialsysteme ergeben sich für die zur Umgebung hin offenen Zellen zusätzliche Herausforderungen: Die Zellen können je nach umgebender Luftfeuchte austrocknen oder fluten bzw. ungewollte Luftbestandteile aufnehmen; dies macht eine Zu- oder Abluftkonditionierung notwendig.

Option reiner Sauerstoff

Die erstmalige Quantifizierung, wann und wie viel Wassermanagement für eine Zink-Luft-Zelle nötig ist, gelang Dr.-Ing. Daniel Schröder, wofür er 2017 mit dem Manfred-Hirschvogel-Preis für die beste Dissertation der Fakultät Maschinenbau ausgezeichnet wurde. Zusätzliche Herausforderungen liegen bei dieser Zelle in der Reaktion mit Kohlendioxid aus der Luft, welcher im wässrigen Elektro-

lyten für unerwünschte Nebenreaktionen sorgt. Die Bereitstellung von reinem Sauerstoff ist eine mögliche Option. Auch an der Unterbindung von Ablagerungen von Reaktionsprodukten im Elektrolyten zum Beispiel durch Elektrolytumwälzung wird geforscht (TU Clausthal).

Alle genannten spezifischen Systemlösungen machen zusätzliche Peripherie nötig und verringern damit die Energiedichten deutlich. Dadurch wird ein mobiler Einsatz in E-Fahrzeugen unattraktiv. Für stationäre Anwendungen ist die Metall-Luft-Technologie aber eine interessante und attraktive Alternative. Vor allem die Bereitstellung von dezentralen und im Vergleich zu Lithium-Ionen-Batterien preiswerteren Speichersystemen lässt sich mit einer Metall-Luft-Technologie realisieren.

*Dipl.-Ing. Paul Titscher,
Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer,
BatteryLabFactory Braunschweig*

TITEL

Die komplette Ladung

All-Solid-State-Batterien zählen zur neuen Zell-Generation

Die aktuell vielversprechendste und auch industriell stark untersuchte Batterietechnologie der nächsten Generation ist die All-Solid-State- oder Festkörperbatterie, in der klassische Flüssigelektrolyte durch ionenleitende Feststoffe ersetzt werden. Die massiv erhöhte Energiedichte (gleichbedeutend mit der Erhöhung der Fahrzeugreichweite), die deutlich schnellere Ladefähigkeit und stark verbesserte Sicherheitseigenschaften spiegeln dabei die größten Vorteile gegenüber aktuellen Lithium-Ionen-Generationen wider. Der typische Aufbau einer Lithium-Ionen-Batterie aus Anode, Separator, Kathode wird bei einer Festelektrolyt-Batterie beibehalten – siehe Abbildung.

Batteriebrand? Ist so gut wie ausgeschlossen

Ionenleitende Festkörper sind in der Regel schwer entflammbar und mechanisch äußerst stabil. Diese Eigenschaften ver-

hindern in einer Festkörperbatterie das thermische Durchgehen, das in konventionellen flüssigbasierten Batteriezellen zu einem Brand führen kann. Das thermische Durchgehen ist oftmals eine Folge eines internen Kurzschlusses oder einer mechanischen Beschädigung der Batteriezellen durch äußere Einwirkungen. Die genannten Eigenschaften der Festkörperelektrolyte schließen im Normalbetrieb einen Brand der Batterie praktisch aus. Typische Festkörperelektrolyte sind Glaskeramiken, Oxide, Kristalle und Polymere.

Wachstum von Dendriten wird durchkreuzt

Eine All-Solid-State-Batterie bietet ein großes Potential zur Steigerung der Energiedichte von Batterien, indem für die Anode dünnes und platzsparendes Lithium-Metall verwendet werden kann. In konventionellen Lithium-Ionen-Batterien

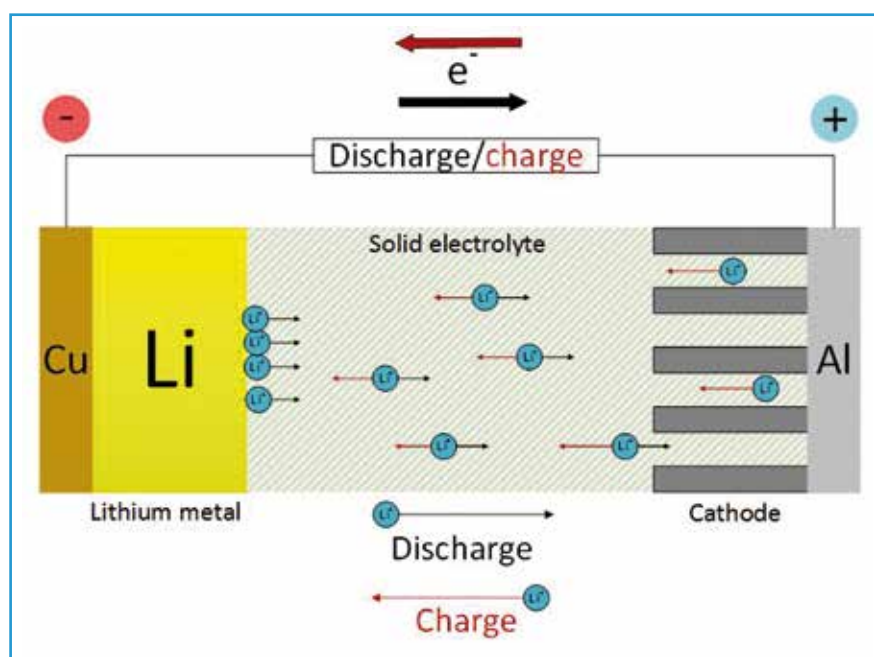
führen Inkompatibilitäten der restlichen Komponenten mit Lithium-Metall zum Dendritenwachstum. Dendriten sind Ablagerungen metallischen Lithiums, die im schlimmsten Fall den Separator durchstoßen und damit einen Kurzschluss der gesamten Zelle verursachen können. Dank des Festelektrolyten und seiner gleichmäßigen und starren Oberfläche kann ein Dendritenwachstum unterdrückt werden.

Im Labor klappt das schnelle Stromtanken schon

Forschungseinrichtungen haben außerdem gezeigt, dass es möglich ist, festkörperbasierte Batteriezellen innerhalb weniger Minuten komplett vollzuladen. Ein ähnlich schneller Tankvorgang mit Strom statt Benzin ist demnach zumindest im Labormaßstab bereits möglich.

Der Weg zur Kommerzialisierung von Lithium-Ionen-Batterien mit Festelektrolyten ist jedoch noch steinig: Leitfähigkeiten der Festkörperionenleiter müssen weiter verbessert, neu entstehende Grenzflächenherausforderungen gelöst und neue, skalierbare Fertigungstechnologien für diese neuartige Batterietechnologie entwickelt werden.

Während Grundlagen von Festelektrolyt-Batteriezellen in der Forschung schon erarbeitet sind, ist deren Herstellung kaum thematisiert. Institute der Battery LabFactory Braunschweig forschen in Kooperation mit der Industrie an der Komposition und Produktion der Elektroden und Zellen mit Festelektrolyten, um später leistungsfähige Festelektrolyt-Batteriezellen auf den Markt bringen zu können. Diese haben das Potential, in Zukunft die heutige Lithium-Ionen-Technologie zu verdrängen.



Schematische Funktionsweise einer All-Solid-State- oder auch Festkörperbatteriezelle.

Dipl.-Ing. Linus Froböse,
M.Sc. Nicolas Wolff, M.Sc. Nina Harting,
Battery LabFactory Braunschweig

Hey, how`s it going?!

Abenteuer USA: Start-up-Szene, Football und Alligatoren



Extra scharf: Die Reise in die USA führte auch in die Tabasco-Fabrik.

Als die Sonne über New Orleans aufging, war die Stadt über Nacht um einige gespannte Besucher bereichert worden: 25 deutsche Studierende aus unterschiedlichen technischen Studiengängen und von einer Vielzahl deutscher Universitäten – unter ihnen drei Studentinnen der SuJ Braunschweig –, hatten sich auf die lange Reise begeben, um für drei Wochen an dem Programm „Leaders in Entrepreneurship“ der Fulbright-Kommission teilzunehmen.

Gute Gespräche mit Gründern

Das Programm wurde in den letzten Jahren an der Louisiana State University (LSU) in Baton Rouge etabliert und richtet sich an Studierende im technischen Bereich vor dem sechsten Bachelorsemester. Im Laufe des Aufenthaltes in den USA vermittelten uns Vorträge und Firmenbesuche einen Einblick in die amerikanische Gründerszene und bo-

ten uns einmalige Möglichkeiten, mit Gründern jeden Alters ins Gespräch zu kommen.

Die theoretisch erworbenen Kenntnisse ließen sich im Rahmen eines Start-up-Weekends in der Praxis austesten – sei es eine Marktanalyse, die Entwicklung eines Marketingkonzepts oder die Erstellung eines Businessplans. Am Ende des Wochenendes hatte jede Gruppe die Möglichkeit, das ausgearbeitete Konzept in einer kurzen Präsentation vorzustellen, um ein konstruktives Feedback von Dritten zu erhalten.

Abgerundet wurde das Programm durch eine Vielzahl organisierter Freizeitaktivitäten. So wurden wir auf eine Swamp-Tour zu Alligatoren mitgenommen, haben uns die weltweit einzige Tabasco-Fabrik angesehen, durften das beeindruckend große Football Stadium der LSU Tigers angucken oder haben uns im Rahmen eines mehrtägigen Ausfluges

mit der faszinierenden Geschichte von New Orleans auseinandergesetzt.

Das von der LSU und Fulbright organisierte Buddy-Programm zeichnete sich durch ein besonders gelungenes Matching aus und ermöglichte es den deutschen Studierenden, sich mit dem amerikanischen Campusleben auch auf einer studentischen Ebene vertraut zu machen sowie mit Gleichaltrigen eine typisch amerikanische Freizeitgestaltung zu erleben – zum Beispiel Brunchen in einer Sorority (amerikanische Studentinnenverbindung).

Im Anschluss an den Aufenthalt in Louisiana bot Fulbright die Möglichkeit einer flexiblen Rückreise, die von vielen wahrgenommen wurde, sodass sich einige Programmteilnehmer noch in New Orleans oder New York City trafen.

Tipp: Die Bewerbungsphase für die letzte Programmrunde im März 2018 läuft voraussichtlich bis Ende September 2017. Um es mit einem populären Schlachtruf zu sagen: Geaux Tigers!

Victoria Fiebach VDI, SuJ Braunschweig



Wie sieht die neue Teamleitung der SuJ Braunschweig aus? Welche Exkursionen sind geplant? Einfach den QR-Code scannen – und im Netz weiterlesen.

SUJ



Technologien von morgen hautnah

Team der SuJ Braunschweig besucht die Hannover Messe



Zu Gast auf der Hannover Messe: elf Mitglieder der SuJ Braunschweig.

Am 27. April hat die Hannover Messe elf Mitglieder des Braunschweiger SuJ-Teams in die Landeshauptstadt gelockt. Auf einer Fläche von 230.000 Quadrat-

metern präsentierten sich rund 6500 Aussteller aus aller Welt und gaben einen Einblick in ihren Tätigkeitsbereich. Eine Vielzahl von Exponaten ließ uns die

Technik von morgen hautnah erleben. Vom ganz Kleinen, wie zum Beispiel durch Ätzen hergestellte mikrometerkleine Strukturen, bis hin zu großen Roboteranlagen, welche Autos in die Luft heben, war für jeden etwas dabei.

Nicht nur in unterschiedlichen Maßstäben, sondern auch in vielen Fachrichtungen gab es Neues zu entdecken. Vom bionischen Arm über IT-Systemlösungen bis hin zu interaktiven Demonstrationen der Elektromobilität wurde uns das Spektrum des aktuellen Entwicklungsstands dargelegt. So hatten wir viele Anknüpfungspunkte, um uns mit den Ausstellern über die technischen Hintergründe und berufliche Perspektiven auszutauschen.

Am Abend ließ unser Team einen rundum gelungenen Messtag auf der Young Engineers Party des VDI in entspannter Atmosphäre ausklingen.

Das Team der SuJ Braunschweig

Foto: SuJ

Per Sonde durch das Eis des Saturnmondes

An ihrer Hochschule befassen sich die Mitglieder der SuJ Braunschweig mit interessanten Themen – so interessant sogar, dass sie sie mit den Leserinnen und Lesern des iQ-Journals teilen möchten. Den Anfang macht Marten Berlin. Seine Bachelorarbeit handelt von Entwurf und Realisierung eines mobilen Messaufbaus für den Betrieb von differentiellen Magnetometersystemen auf Gletschereis.

„Das Projekt *Enceladus Explorer*, kurz EnEx, beschäftigt sich mit der Entwicklung einer Sonde, die sich eigenständig durch das Eis des Saturnmondes Enceladus schmelzen und Wasserproben entnehmen soll. Die Wasserproben sollen auf Leben untersucht werden. Das Projekt EnEx-MIE wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, verwaltet von der DLR-Raumfahrtagentur (FKZ 50 NA 1504). Im EnEx-Projekt arbeiten neben der TU Braunschweig auch die FH Aachen, RWTH Aachen, die Universität der Bundeswehr München, die Universität Bremen sowie die Bergische Universität Wuppertal.

Um die Lage und Position der Sonde bestimmen zu können, werden Messungen eines Richtungsvektors des Umgebungsmagnetfeldes durchgeführt. Doch das Magnetfeld wird auch durch Störungen beeinflusst und verfälscht damit die korrekte Lagebestimmung. An der TU Braunschweig wird am Institut für Flugführung (IFF) ein *Erweitertes Differentielles Magnetometer* (EDM) entwickelt. Mit Hilfe des EDM sollen Störfelder vom Umgebungsfeld getrennt werden.

Um dies unter realistischen Bedingungen auf der Erde zu testen, sollen Versuche auf Gletschern durchgeführt werden. Der Messaufbau zur Versuchsdurchführung soll autark betreibbar sein. Hierfür muss die Stromversorgung aller Instrumente über Akkus erfolgen, und der gesamte Aufbau muss den vorherrschenden Umgebungsbedingungen angepasst sein – also kälteresistent, bedienbar mit Handschuhen, gesichert gegen Kondenswasser etc.

Gewimmel am Himmel

Buntes Programm beim Tag der offenen Tür des DLR

Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr: Der Tag der offenen Tür des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt hat am 14. Mai seinen vielen Besuchern die Highlights der vier in Braunschweig aktiven Forschungsbereiche geboten. Die gesamte Forschungsflugzeugflotte aus den Standorten Braunschweig und Oberpfaffenhofen war vertreten.

Die DGLR-Bezirksgruppe Braunschweig und unser Bezirksverein präsentierten sich mit einem Gemeinschaftsstand, um ihr Vortragsprogramm *Luftfahrt der Zukunft* vorzustellen. Im Foyer des Hermann-Blenk-Saals entwickelten sich viele Gespräche zu fachlichen Themen, Berufsaussichten für Forscher und Ingenieure und auch zum ehrenamtlichen Engagement von Groß und Klein in unseren Vereinen.

Dem Nachwuchs vermittelten Vertreter unserer Studenten und Jungingenieure aus dem Arbeitskreis SuJ, warum sich ein Studium an der TU Braunschweig oder der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften lohnt.

18 allgemeinverständliche Vorträge und acht speziell für Kinder waren im Angebot. Schon die Titel machten Lust auf mehr: *Machen wir es den Zugvögeln gleich! – Energieersparnis durch Formationsflug und seine Herausforderungen* oder, für die kleinen Jungforscher: *Gewimmel am Himmel – Wer sorgt eigentlich für Ordnung?*

Ein Blickfang für die 8000 Besucher waren die interaktiven Stationen, die Simulatoren und, na klar, die vielen verschiedenen Forschungsflugzeuge. Besonders begehrt: der Gyrocopter – ein Tragschrauber.

Die Sternfreunde Hondelage hatten ein Sonnenteleskop aufgebaut, das eine gefahrlose Betrachtung der Sonne ermöglichte.

Unseren ausführlichen Artikel zum Tag der offenen Tür des DLR lesen Sie im Internet: www.vdi-bs.de.

*Dipl.-Ing. Josef Thomas VDI,
Leiter Arbeitskreis Luft- und Raumfahrt,
Horst Günther, Leiter DGLR-
Bezirksgruppe Braunschweig*



Die Standbesetzung von DGLR und VDI im Gespräch mit Besuchern.



Die Sternfreunde Hondelage mit ihren Sonnenteleskopen. Eingeklinkt das Bild, das sich dem Betrachter beim Blick durch das Teleskop eröffnete.

INTERN

Präsidentin, Professorin, Ingenieurin

Anke Kaysser-Pyzalla lenkt die TU Braunschweig



Die Übergabe der Amtskette von Professor Dr.-Ing. Jürgen Hesselbach an Professorin Dr.-Ing. Anke Kaysser-Pyzalla.

Im Rahmen einer Festveranstaltung im Audimax hat die Technische Universität Braunschweig die Übergabe des Präsidentenamtes von Professor Dr.-Ing. Jürgen Hesselbach an Professorin Dr.-Ing. Anke Kaysser-Pyzalla gefeiert.

„Ich denke, dass die TU Braunschweig für die künftigen Herausforderungen gut gerüstet ist. Wir werden gemeinsam daran arbeiten, und wir werden gemeinsam erfolgreich sein“, sagte Anke Kaysser-Pyzalla, die im Jahr 1995 im

Fach Werkstofftechnik an der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum promovierte und sich sechs Jahre später habilitierte.

Jürgen Hesselbach wünschte seiner Nachfolgerin „viel Erfolg, eine glückliche Hand, immer genug Humor und ein gewisses Maß an Frustrationstoleranz zur Bewältigung der nicht immer einfachen Herausforderungen des Amtes und den stets wachen Blick für die Schätze unserer Carolo-Wilhelmina“.

Foto: S. Olschewski/TU Braunschweig

Von der Theorie in die Praxis

Studierendenwettbewerb bei MAN Truck & Bus in Salzgitter

Das Werk der MAN Truck & Bus AG in Salzgitter befindet sich derzeit in einem Transformationsprozess: Aus dem ehemaligen Lkw-Montagewerk entsteht bis Anfang 2018 ein international operierendes Komponentenwerk und Ersatzteilzentrum.

Im Rahmen dieser Umstrukturierung erhielten 25 Studierende der TU Braunschweig in Zusammenarbeit mit dem Institut für Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung (IFU) die Möglichkeit, eine reale, praxisbezogene Planungsaufgabe bei MAN durchzuführen. Ziel war die Neugestaltung eines zukünftigen Fertigungsbereichs. „So war es den Studierenden möglich, das theoretisch vermittelte Wissen an einer realen Planungsaufgabe praktisch umzusetzen“, sagt IFU-Institutsleiter Professor Dr.-Ing. Uwe Dombrowski. Im Zuge des Wettbewerbs wurden die Teilnehmer ins Werk eingeladen und konnten so einen Eindruck von dem zu planenden Fertigungsbereich gewinnen, notwendige Informationen beschaffen und sich mit



Die Wettbewerbssieger (von links) Larissa Häuser, Susanna Krier, Christian Harms und Frederic Schwarz mit dem stellvertretenden Werkleiter Markus Konrad (ganz links) und IFU-Institutsleiter Professor Dr.-Ing. Uwe Dombrowski (rechts).

MAN-Mitarbeitern austauschen. Im weiteren Verlauf wurden von vier Gruppen verschiedene Lösungen entwickelt. Die Ergebnisse wurden vor einer Jury aus Vertretern der Werkleitung, des Betriebsrats und den Mitarbeitern von MAN sowie Professor Uwe Dombrowski präsentiert. Die Gruppen mussten sich den teilweise kritischen Fragen der Jury stellen, welche im Anschluss an die Präsentationen die beste Lösung kürte.

„Bei der Bewertung der Ergebnisse wur-

de besonderer Wert auf die ergonomische und sichere Gestaltung der Arbeitsplätze gelegt“, so der stellvertretende Werkleiter Markus Konrad. „Es ist wichtig, dass ein Arbeitsplatz geschaffen wird, an dem sich die Mitarbeiter wohlfühlen und gesunde Arbeit ausüben können.“

Thomas Richter, Institut für Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung der TU Braunschweig

Foto: TU Braunschweig

INTERN

Die Besten des Jahrgangs

VDI ehrt Absolventen beim Tag des Maschinenbaus



Die Preisträger (von links) Kevin Banaskiewicz, Jan Eilbrecht, Jan Moellmann, Lukas Outzen, Christian Rählmann und Melanie Wall mit den Vorstandsmitgliedern unseres Bezirksvereins Dr.-Ing. Hans Sonnenberg (ganz links) und Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt (rechts).

Mit einem Festprogramm hat die Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Braunschweig die Absolventinnen und Absolventen des Jahres 2016 verabschiedet. Dr. Hans Sonnenberg und Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt, Mitglieder unseres Vorstands, waren für den VDI Braunschweig in der Stadthalle. Sie ehrten die Besten des Jahrgangs. Rund 850 Zeugnisse konnte die Fakultät ausstellen: 292 Studierende beendeten ihr Bachelorstudium, 436 erlangten den Master of Science und 44 einen Diplomabschluss. Zusätzlich beendeten 84 Ingenieure ihre Promotion mit einem Doktorgrad.

Jede Menge Gratulanten

Der Dekan der Fakultät für Maschinenbau, Professor Christoph Herrmann, begrüßte die 900 Gäste und eröffnete das Programm zusammen mit dem Dekan der Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät, Professor Wolf-Tilo Balke. Für den Braunschweigischen Hochschulbund e.V., der

durch seine Unterstützung eine solche Veranstaltung erst ermöglicht, überbrachte Vorsitzender Professor Joachim Block Glückwünsche an den Absolventenjahrgang. Die neue Präsidentin der TU Braunschweig, Professorin Anke Kaysser-Pyzalla, ließ es sich nicht nehmen, der zahlenmäßig größten Fakultät der Hochschule die Grußworte des Präsidiums zu überbringen.

Lobrede für eine herausragende Dissertation

In der ersten Hälfte der Veranstaltung lag der Schwerpunkt in der Würdigung herausragender Leistungen. So wird seit 2015 der Manfred-Hirschvogel-Preis für eine der besten Dissertationen im Maschinenbau verliehen. In diesem Jahr zeichnet die Frank-Hirschvogel-Stiftung Dr.-Ing. Daniel Schröder für seine „Analysis of Reaction and Transport Processes in Zinc Air Batteries“ (lesen Sie dazu bitte auch Seite 7) aus. Zink-Luft-Batterien gelten als zukunftssträchtige Technologie.

Die Dissertation entstand am Institut für Energie- und Systemverfahrenstechnik und wurde betreut von Professorin Ulrike Krewer, die die Laudatio hielt.

Hans Sonnenberg leitete mit dem VDI-Imagefilm „Ingenieurgeschichten“ zur Ehrung der jahrgangsbesten Absolventinnen und Absolventen der Studiengänge über und überbrachte die Glückwünsche des Braunschweiger Bezirksvereins. Zusammen mit Rüdiger Wendt überreichte er die Auszeichnungen: eine Urkunde, einen Geldpreis und die einjährige Mitgliedschaft im VDI.

Nach einer Pause erfolgte die Zeugnisübergabe. Stellvertretend für alle Absolventen hielt Malte Jörn Maibach, Absolvent des Masterstudiengangs Luft- und Raumfahrttechnik, die Festrede. Einige Studenten waren dem Aufruf der Fakultät gefolgt, Fotos aus ihrer Studienzeit einzusenden. So konnten die Gäste amüsiert vielseitige Einblicke in das Studentenleben in Braunschweig erlangen. Musikalisch begleitet wurden die Feierlichkeiten vom Duo Soul2Keys – mit Jazzpianist Mathias Claus und Soulsängerin Lena Neumann.

Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt VDI

Die Preisträger

Kevin Banaskiewicz, M.Sc. Kraftfahrzeugwesen
 Lukas Josef Bommers, B.Sc. Maschinenbau
 Michael Eilbrecht, M.Sc. Maschinenbau
 Arian Fröhlich, M.Sc. Maschinenbau
 Fabian Lange, M.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik
 Jan Moellmann, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
 Lukas Outzen, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
 Christian Rählmann, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
 Benedikt Vorderwülbecke, M.Sc. Bio- und Chemieingenieurwesen
 Melanie Vanessa Wall, M.Sc. Bioingenieurwesen

INTERN

Auf und in den Leib gerückt

Diskussion über Assistenzsysteme im Gesundheitswesen

Wie bringt man seinem Publikum ein wichtiges gesellschaftliches Thema auf eine interessante Art und Weise näher? Man lädt vier Gäste ein, die allesamt jede Menge Wissen, Erfahrungen und Einsichten mitbringen – und die jeder für sich einen besonderen Blick auf das Thema eröffnen. So geschehen Ende Mai in der Akademie im Klosterforum zu Braunschweig, wo die Podiumsdiskussion *Assistenzsysteme im Gesundheitswesen – Sensorik als technische und ethische Herausforderung* Gegenwart und Zukunft medizinischer Unterstützungstechnologien beleuchtete. Verantwortlich für die Veranstaltung zeichnete die Evangelische Akademie Braunschweig in Zusammenarbeit mit dem VDI Braunschweig.

- Einer der Gäste war Professor Reinhold Haux, Geschäftsführender Direktor am Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik der TU Braunschweig und der Medizinischen Hochschule Hannover. Er verwies auf den jüngst veröffentlichten Siebten Altenbericht der Bundesregierung. Und die „sehr gute Argumentation“ darin, warum technische Assistenzsysteme allen Bevölkerungsgruppen zugänglich sein soll.

Reinhold Haux zählte eine Reihe von Anwendungsbereichen in Diagnostik, Therapie und Prävention auf. Darunter die Möglichkeit, die Krankheitsschübe eines depressiven Patienten frühzeitig zu erkennen – anhand der Messung seines Aktivitätsverhaltens in der eigenen Wohnung.

- Torsten Voß von der Braunschweiger Nibelungen-Wohnbau GmbH erklärte, welche Informations- und Kommunikationstechnologien das kommunale Wohnungsunternehmen in seiner Forschungswohnung einsetzt – und was Wohnkomfort für eine Gesellschaft bedeutet, in der viele ältere Menschen leben werden. Die Art, wie wir wohnen werden, wird sich ändern, erzählte er. „Was die Praxis angeht, sind wir in Braunschweig weit vorangeschritten.“ Noch leben Studierende in der Forschungswohnung.
- „Wir werden Assistenzsysteme bekommen, die extrem dazu in der Lage sind, auf jeden von uns einzugehen“, sagte Professor Paul Lukowicz vom Deutschen Forschungsinstitut für künstliche Intelligenz in Kaiserslautern. Diese personalisierten Systeme sorgen dafür, „dass wir

unsere persönlichen Gesundheitsziele erreichen“. Maschinen, die für uns Entscheidungen treffen? Etwa die Datenbrille auf der Nase, die im Restaurant unseren Essenswünschen den Riegel vorschiebt, weil die Menüs auf der Speisekarte die Kaloriengrenzen sprengen? Die digitale und die physische Welt werden verschmelzen, meint Paul Lukowicz.

- Und der vierte Gast? Der hieß Professor Arne Manzeschke und ist Professor für Anthropologie und Ethik für Gesundheitsberufe an der Evangelischen Hochschule Nürnberg. „Die Technik wird uns immer mehr auf und in den Leib rücken“, sagte er. Seine Empfehlung: Obwohl uns die Assistenzsysteme das Leben leichter machen wollen, ist es besser, wir strengen uns richtig an. Nämlich darin, „diese Dinge kritisch zu begleiten“.

Für den VDI Braunschweig ist die Digitalisierung der Gesellschaft ein zentrales Thema. Mit Veranstaltungen wie dieser und unserem jüngst gegründeten Arbeitskreis Assistenzsysteme wollen wir gesellschaftliche und technologische Entwicklungen aufgreifen und einordnen.

Stefan Boysen



Protagonisten der Podiumsdiskussion (von links): Professor Reinhold Haux, Professor Paul Lukowicz, Moderator Professor Joachim Klein (Evangelische Akademie Braunschweig), Professor Arne Manzeschke und Torsten Voß.

NEUZUGÄNGE/GRATULATIONEN

NEUZUGÄNGE

Wir begrüßen herzlich unsere neuen Mitglieder (bis 15. Mai) im VDI Braunschweig. Schön, dass Sie da sind. Wir wünschen Ihnen viele neue Kontakte und einen interessanten Erfahrungsaustausch mit Kolleginnen und Kollegen.

Andreas Albert, Wolfsburg
Arul Prabhu Anburaj, Wolfsburg
Niklas Annemann, Peine
Maurice Beerbohm, Ilsede
Paul Bräuer, Braunschweig
Julian Brückner, Schöningen
Vox Christopher, Braunschweig
Daniella Cunha Teichert, Duderstadt
Tim Dang, Braunschweig
Fabian Danyluk, Braunschweig
Katharina Dittler, Wolfsburg
Stefan Dohmfalk, Braunschweig
Chijian Duan, Braunschweig
Jakob Duwald, Wendeburg
Stephan Eder, Braunschweig
Dennis Epping, Clausthal-Zellerfeld
Hao Feng, Braunschweig
Max Friedrich, Braunschweig
Martina Frölich, Clausthal-Zellerfeld
Marcus Gerstenberger, Königslutter
Christoph Goldschmidt, Wolfsburg
Christian Grahe, Salzgitter
Jan Grunwald, Elbe
Yungi Gu, Braunschweig
Tim Gugel, Peine
Jean Pascal Hagemeier, Braunschweig
Markus Hamm, Clausthal-Zellerfeld
Rainer Hanstein, Herzberg
Nina Harting, Braunschweig
Hamidreza Hassani Khab Bin, Braunschweig
Frederic Held, Braunschweig
Isabelle Hochberger, Clausthal-Zellerfeld
Christoph Hofberger, Clausthal-Zellerfeld
Stephan Hofer, Clausthal-Zellerfeld
Felix Hoffmann, Gifhorn
Satoshi Horihata, Wolfsburg
Kira Kristin Junge, Clausthal-Zellerfeld
Fabian Kabus, Braunschweig
Dennis Kaczmarek, Clausthal-Zellerfeld
Wolfgang Kampe, Königslutter
Jana Kleinecke, Grasleben
Robert König, Wolfsburg
Kevin Kolsdorf, Braunschweig
Lars Kühn, Wolfsburg
Marvin Kunde, Clausthal-Zellerfeld
Alwina Linjak, Braunschweig

Swen Loose, Lengede
Vanessa Lubrich, Wolfsburg
Maurice Lüneburg, Braunschweig
Jan Niklas Lünig, Wendeburg
Liisa-Maria Marin, Clausthal-Zellerfeld
Jan Martin, Clausthal-Zellerfeld
Jacqueline Matthäi, Braunschweig
Max Mencke, Wolfsburg
Marten Mölle, Braunschweig
Michael Morgenstern, Braunschweig
Lars Hendrik Müller, Braunschweig
Max Oppermann, Salzgitter
Caroline Otto, Clausthal-Zellerfeld
Anna Sandra Pandera, Braunschweig
Maximilian Pierzyna, Braunschweig
Sature Pritesh, Wolfsburg
Marvin Raspini, Clausthal-Zellerfeld
Jan-Erik Rath, Clausthal-Zellerfeld
Thalia Reckewell, Königslutter
Stefan Romroth, Wolfsburg
Ali Sarafraz, Wolfsburg
Shambhuraj Sawant, Wolfsburg
Christian Scheller, Braunschweig
Tom Schilling, Rühren
Max Schittenhelm, Seesen
Jannes Schmidt, Wolfsburg
Marius Schmidt, Braunschweig
Niklas Schuler, Braunschweig
Maximilian Siewert, Wolfsburg
Robert Spatzier, Braunschweig
Meike Spill, Braunschweig
Michael Steffan, Wolfsburg
David Sterling, Braunschweig
Dennis Stöver, Braunschweig
Henrik Strube, Salzgitter
Frederic Swarofsky, Wolfsburg
Jakob Träger, Gifhorn
Sophia Volkmann, Wolfsburg
Marcus Johannes Volpert, Clausthal-Zellerfeld
Wie Wang, Braunschweig
Thomas Weber, Bad Sachsa
Jonas Withelm, Braunschweig
Yi Zhang, Braunschweig

GRATULATIONEN

JULI

94 Jahre, Alwin Bartz, Salzgitter • **85 Jahre, Dr.-Ing. Paul Schadach, Goslar** • **80 Jahre, Dipl.-Ing. Heinz Böger, Wolfsburg** • **80 Jahre, Dipl.-Ing. Siegfried Günzel, Barwedel** • **80 Jahre, Ing. Hans-Jochen Preuss, Braunschweig** • **70 Jahre, Dipl.-Phys. Martin Klügel, Cremlingen** • **70 Jahre, Dr.-Ing. Rolf Krüger-Sehm, Vordorf** • **70 Jahre, Dipl.-Ing. Kurt Landmann, Gifhorn**

AUGUST

92 Jahre, Ing. (grad.) Heinrich Breyermann, Peine • **80 Jahre, Dr. Christian Klarhoefer, Wolfsburg** • **80 Jahre, Dipl.-Ing. Ludwig Schnieber, Goslar** • **70 Jahre, Dipl.-Ing. Harry Jäger, Osterode** • **65 Jahre, Dipl.-Ing. Thomas Bennöhr, Braunschweig** • **65 Jahre, Dr.-Ing. Ingeborg Göbel, Braunschweig** • **65 Jahre, Dr.-Ing. Eckart Kopowski, Braunschweig**

SEPTEMBER

95 Jahre, Dipl.-Ing. Hellmuth Lauke, Hohenhameln • **85 Jahre, Dr.-Ing. Boguslaw Weigle, Peine** • **80 Jahre, Ing. Horst Demuth, Wolfsburg** • **75 Jahre, Ing. (grad.) Dieter Schulte-Bockholt, Gifhorn**

Neuer Masterstudiengang: Nachhaltige Energietechnik

Zum Wintersemester 2017/18 startet an der TU Braunschweig der neue interdisziplinäre Masterstudiengang „Nachhaltige Energietechnik“. Adressaten sind Absolventinnen und Absolventen der Bachelorstudiengänge Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Chemie, Chemieingenieurwesen, Elektrotechnik, Wirtschaftsingenieurwesen und fachlich verwandter Studiengänge. Im neuen Masterstudiengang arbeiten sie gemeinsam, um Methoden zum Lösen komplexer Aufgaben aus verschiedenen Bereichen der nachhaltigen Energietechnik entwickeln zu können – von der Erzeugung über die Wandlung bis zum Einsatz von Energie. Ansprechpartner ist Dipl.-Wirtsch.-Ing. Fabian Kubannek. Kontakt: nachhaltigeenergietechnik@tu-braunschweig.de.

TERMINE

JULI

4. Juli, 18.30 Uhr

AK Bahntechnik, Leitung: Dipl.-Ing. Rüdiger Wendt. Veranstaltungsreihe „IT-Security“ in Zusammenarbeit mit den Instituten für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung, für Verkehrswesen, Eisenbahnbau und -betrieb und für Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik der TU Braunschweig sowie der Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft. Vortrag: **Softwaregestützte Analyse und Simulation von Kosten und Leistungsfähigkeit bei Instandhaltungsfragen**. Referent: Dipl.-Ing. Mario Schlömann, Dr. Graband & Partner GmbH. TU Braunschweig, Schleinitzstraße 20, Hörsaal SN 20.2.

AUGUST

1. August, 10 Uhr

VDIni-Club des VDI Braunschweig. **Ausflug in den Vergnügungspark Rasti-Land** bei Hildesheim mit technischer Führung zur Funktionsweise der Achterbahn und/oder Rafting-Anlage. Online-Anmeldung bis 21. Juni über www.vdi-bs.de.

8. August, 19 Uhr

AK Produktionstechnik und Qualität, Leitung: Dipl.-Ing. Bernd Diekmann. **Arbeitskreissitzung und Stammtisch**. Schadt's Brauerei, Braunschweig.

11. August, 14 Uhr

AK Luft- und Raumfahrt, Leitung: Dipl.-Ing. Josef Thomas. **Exkursion zur INVENT GmbH**, Braunschweig. Referenten: Dipl.-Ing. Henning Wichmann und Dr. Olaf Heintze, beide Invent GmbH; Dr.-Ing. Shanna Schönhals, Niedersächsisches Forschungszentrum für Luftfahrt/TU Braunschweig. Anmeldung zwischen 24. Juli und 4. August per E-Mail an nfl@tu-braunschweig.de.

11. August, 19 Uhr

VDIni-Club des VDI Braunschweig. **ASTRO-Night** auf der Sternwarte in Sankt Andreasberg. Online-Anmeldung bis 21. Juni über www.vdi-bs.de.

SEPTEMBER

12. September, 19 Uhr

AK Produktionstechnik und Qualität, Leitung: Dipl.-Ing. Bernd Diekmann. **Arbeitskreissitzung und Stammtisch**. Schadt's Brauerei, Braunschweig.

25. September, 19 Uhr

AK Luft- und Raumfahrt, Leitung: Dipl.-Ing. Josef Thomas. Vortragsreihe „Luftfahrt der Zukunft“ in Zusammenarbeit mit DLR, DGLR und NFL: **Höher – schneller – weiter: Der Faktor Mensch in der Luftfahrt**. Referent: Dr. med. Claudia Stern, Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, DLR Köln. Haus der Wissenschaft Braunschweig, Pockelsstraße 11.

28. September, 20 Uhr

AK Fahrzeug- und Verkehrstechnik, Leitung: Dr. phil. Dipl.-Ing. Fritz Schael. Vortrag: **Der neue Porsche Panamera**, Gran Turismo der zweiten Generation. Referent: Dr. Gernot Döllner, Porsche AG Weissach. TU Braunschweig, Pockelsstraße 4, Hörsaal PK 4.3.

Startschuss für den Gigapark Ilsede

Gibt es Ingenieurinnen und Ingenieure, die für ihren Geschäftserfolg superschnelles Internet benötigen? Im Gewerbegebiet Ilseder Hütte wird der Starterhof Ilsede zum Gigapark Ilsede. Hier bietet die Gemeinde Start-ups, Unternehmen & Co. Büroräume mit Ein-Gigabit-Internetanschlüssen. Die Büros sind komplett eingerichtet – auch mit Netzwerkverkabelung, Festnetztelefon und WLAN. Die Netto-Kaltmiete: 5,50 Euro inklusive Internet. Für das Angebot verantwortlich sind neben der Gemeinde Ilsede die Wirtschafts- und Tourismusfördergesellschaft Landkreis Peine mbH und der IT-Lösungsanbieter Christmann Informationstechnik. Ansprechpartner ist Nick Heronim. Kontakt: info@gigapark-ilsede.de oder (0 51 72) 94 92 624.

