

INNOVATION

das magazin der landesinitiative energiespeicher
und -systeme niedersachsen



proklima – Der enercity-Fonds

Äußerst sparsam – einer der energieeffizientesten Supermärkte Deutschlands

Stöbich Brandschutz GmbH

Brandschutz für Lithium-Ionen-Speicher

KBB Underground Technologies GmbH

Speicherung von Druckluft und Wasserstoff in Salzkavernen – wichtiger Baustein bei der Integration von Wind und PV-Energie im Übertragungsnetz

DIE LANDESINITIATIVE

Die Landesinitiative Energiespeicher und -systeme
Niedersachsen 4

Rückblicke: **Workshop „Speicheranwendungen im Gebäude-Energiemanagement“** bei NEXT ENERGY und **„Industrial Smart Grid“** – Workshop bei enercity 5

Potentiale im Bereich Energiespeicher und -systeme – **Sprechtage für den Mittelstand 2013** 6

6. Niedersächsische Brennstoffzellen Summer School 2013 – Studierende betrachten Energie und Mobilität in Zeiten der Energiewende 7

Ankündigungen: **Industry Day „Batterien und Elektrochemie in Norddeutschland“** und **Workshop „Brandschutz bei Batterien“** 8

ENERGIESPEICHER

Energie-Forschungszentrum Niedersachsen 10
Unkonventionelle Pumpspeicher für eine erfolgreiche Energiewende

KBB Underground Technologies GmbH 11
Speicherung von Druckluft und Wasserstoff in Salzkavernen – wichtiger Baustein bei der Integration von Wind und PV-Energie im Übertragungsnetz

Stöbich Brandschutz GmbH 12
Brandschutz für Lithium-Ionen-Speicher

Wagner Group GmbH 14
Lagerung von Batterien: rechtzeitig an den Brandschutz denken!

ENERGIESYSTEME

KEA – Hochschule Osnabrück 15
LokSMART – Lokale smart grids JETZT!

proKlima – Der enercity-Fonds 16
Äußerst sparsam – einer der energieeffizientesten Supermärkte Deutschlands

Fraunhofer ICT 17
Theoprax Projekt „Brennstoffzellenbetriebenes Kleinstfahrzeug“

edacentrum GmbH 18
EU-Projekt SmartCoDe entwickelt Mikroelektrik für intelligentes Energiemanagement in Haushalten

NEXT ENERGY 18
Marktetablierung von Brennstoffzellen in Deutschland noch zurückhaltend

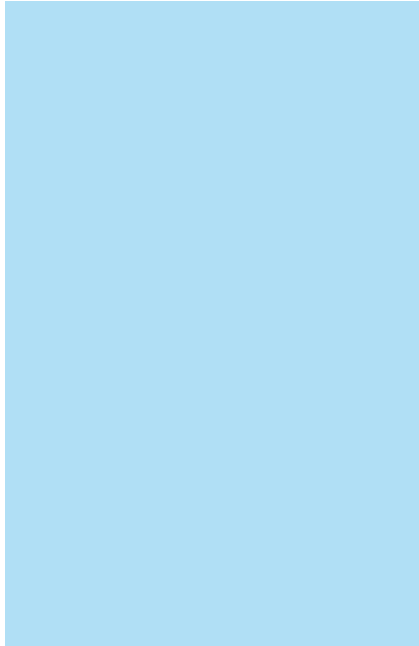
OFFIS e.V. 19
Energetische Nachbarschaften als Teil eines Hybridnetzes

Eisenhuth GmbH & Co. KG 20
Die Brennstoffzelle jetzt auch mit Propangas erhältlich

IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr 21
Brennstoffzellenantrieb – Anforderungen an die Entwicklungsumgebung

CUTEC Institut GmbH 22
Innovative Konzepte für Brennstoffzellen: Einer der Beiträge des CUTEC zur Energiewende

Impressum 22



Die Umstellung der Energieversorgung in Niedersachsen auf einhundert Prozent erneuerbare Energiequellen ist eine enorme Herausforderung – unter anderem deshalb, weil die Stromerzeugung von Wind und Sonne abhängt und die Strommengen daher variieren. Wir nehmen diese Herausforderung an. Daher unterstützen wir die Forschung und Entwicklung im Bereich der Energiespeicherung – unter anderem mit der Landesinitiative Energiespeicher und -systeme. Ziel der Energiespeicherung: Energie effizient und wirtschaftlich zwischenspeichern, um eine zuverlässige Versorgung sicherstellen zu können.

Niedersachsen ist das Windenergieland Nr. 1 und verfügt mit seinen Energieforschungseinrichtungen und den ansässigen Unternehmen über enorme Kompetenzen in Brennstoffzellen- und Batterietechnologien. Die einzigartigen geologischen Gegebenheiten in Niedersachsen könnten eine wichtige Säule für eine verlässliche Energieversorgung aus regenerativen Energien sein. Sie ermöglichen die Unterspeicherung von Energie – für die Energiesysteme der Zukunft ein wichtiger Beitrag.

Die Themen rund um die zukünftige Energieversorgung und die Entwicklungen in Technologie und Forschung sind spannend und zukunftsweisend. Dieses Magazin der Landesinitiative präsentiert einige der Technologietreiber aus den genannten Zielfeldern.

Bei Interesse an den vorgestellten Technologien oder Fragen an die Landesinitiative freut sich das Team der Geschäftsstelle auf Ihre Kontaktaufnahme.

Als verantwortliche Minister wünschen wir Ihnen eine interessante und aufschlussreiche Lektüre.

Stefan Wenzel

Niedersächsischer Minister für
Umwelt, Energie und Klimaschutz

Olaf Lies

Niedersächsischer Minister für
Wirtschaft, Arbeit und Verkehr

Die Landesinitiative Energiespeicher und -systeme Niedersachsen

Vor dem Hintergrund der Energiewende und relevanten technologischen Fragestellungen verstärken die niedersächsischen Ministerien für Umwelt, Energie und Klimaschutz sowie für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr das Engagement im Bereich der Energiespeicher und -systeme.

Im Mittelpunkt der Landesinitiative stehen energieeffiziente und wirtschaftliche Speichertechnologien, die u.a. als Zwischenspeicher für überschüssige Erneuerbare Energie dienen können.

Das wesentliche Ziel der Landesinitiative ist die Stärkung des Technologiestandortes Niedersachsen im nationalen und internationalen Wettbewerb sowie die Intensivierung der Zusammenarbeit von Wirtschaftsunternehmen und Forschungseinrichtungen.

Dabei legt die Landesinitiative Energiespeicher und -systeme ein besonderes Augenmerk auf kleine und mittelständische Unternehmen sowie die rasche Umsetzung von Ideen in marktfähige Produkte bzw. Dienstleistungen. Neben Speichertechnologien (z.B. Batterien, Brennstoffzellen oder Redox-Flow) werden zusätzlich Themenstellungen in den Bereichen Energiemanagement (Wasserstoff, Kraft-Wärme-Kopplung, Netzanbindung, Smart Grid, Wärmepumpen, etc.) und Großspeicher (Power2Gas, Druckluft/Dampf, etc.) vorangetrieben.

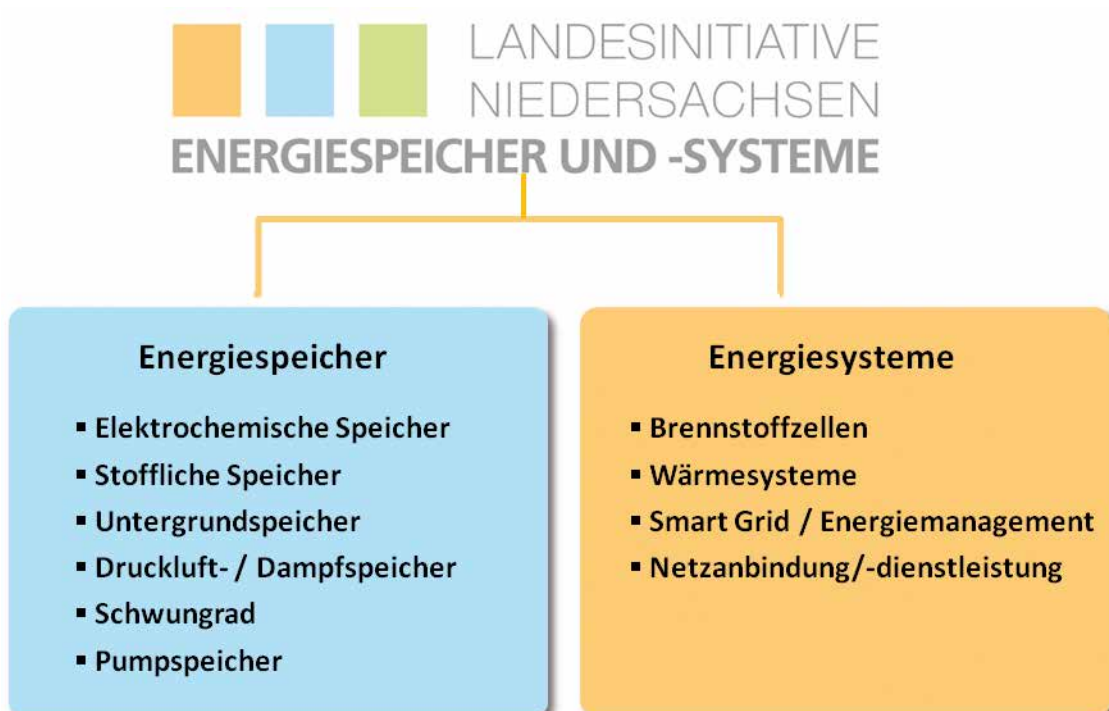
Für niedersächsische Innovationstreiber bietet die Landesinitiative in den o.g. Technologiebereichen eine ideale Plattform, um entsprechende Bedarfe und Kompetenzen aktiv einzubringen und relevante Entwicklungen im Rahmen des Netzwerks voranzutreiben.

Für Fragen stehen Ihnen die Mitarbeiter der Geschäftsstelle der Landesinitiative gern zur Verfügung.



Leiter der Geschäftsstelle Oliver Bub und Dr. Isabell Schwenkert (stellv. Geschäftsstellenleiterin)

Die technologischen Handlungsfelder



Workshop „Speicheranwendungen im Gebäude-Energiemanagement“ bei NEXT ENERGY

Besitzer einer Photovoltaikanlage können in der Regel nicht allen Strom selbst verbrauchen, den ihre Anlage bei maximaler Sonneneinstrahlung erzeugt, sondern speisen die Überschüsse gegen eine Vergütung ins Stromnetz ein. Zu Zeiten, in denen kein oder zu wenig Strom über die Photovoltaikanlage produziert wird, wird Strom dagegen aus dem Netz bezogen.

Durch den enormen Preisrückgang bei der Photovoltaik wird der Eigenverbrauch von in Batterien gespeichertem Solarstrom für Hausbesitzer und Gewerbe jedoch immer attraktiver. Im dafür benötigten Gebäude-Energiemanagement werden Speicher ebenfalls eine wichtige Rolle spielen

Im Rahmen des Workshops „Speicheranwendungen im Gebäude-Energiemanagement“ am 6. Juni 2013 bot die Landesinitiative Energiespeicher und -systeme Niedersachsen mit ihrem



Kooperationspartner NEXT ENERGY den rund 40 Teilnehmern in Oldenburg eine Dialogplattform mit spannenden Fachvorträgen, wie z.B. (Auswahl):

- Strompreise und Netzentgelte (Bernadette Biermann, Bundesnetzagentur)
- Batteriespeicher für PV-Anlagen (Martin Rothert, SMA Solar Technology AG)

Viel Lob fand die Entscheidung, den Workshop bei NEXT ENERGY auszurichten, bei

Institutsleiter Prof. Dr. Carsten Agert: „Unsere Forschungsbereiche sind darauf spezialisiert, die Evolution aller Einzelkomponenten des Gebäude-Energiemanagementsystems von der Materialebene bis zur Systemintegration zu begleiten.

Entsprechend sind wir sehr am Wissenstransfer zwischen Forschung und Industrie interessiert. Die Veranstaltung hat gezeigt, dass der Informationsaustausch zu diesem Thema die Basis für innovative Geschäftsfelder bilden kann.“

„Industrial Smart Grid“ – Workshop bei enercity

Der Aufbau einer sicheren, bezahlbaren und umweltgerechten Energieversorgung zählt mit zu den globalen Herausforderungen unserer Gesellschaft.

Hohe Erwartungen liegen hierbei auf einer „intelligenten“ Vernetzung von Energieerzeugung, -speicherung und -verbrauch in einem synergetischen Gesamtsystem. Dabei spielen industrielle Verbraucher eine besondere Rolle, da auf sie knapp 50% des Stromverbrauchs in Deutschland entfällt.

Durch die gezielte Steuerung schaltbarer industrieller Verbraucher in Abhängigkeit vom Stromangebot könnten Lastspitzen im Stromnetz ausgeglichen und Energiekosten eingespart werden. Dies setzt jedoch ein hohes Maß an Integration von Netz- und Verbraucherinformationen voraus, die in Echtzeit

verrechnet werden müssen.

Beim Workshop „Industrial Smart Grid“, der in Kooperation mit der enercity Contracting GmbH durchgeführt wurde, präsentierten Fachexperten am 15. August 2013 unter anderem zu folgenden Themen:

- Rechenzentren als Beispiel für industrielle schaltbare Lasten (Dr. Christoph Mayer, OFFIS e. V.)
- Bewertung von Energiedaten industrieller Prozesse zur Reduktion von Lastspitzen (Frank Willers, FW Systeme GmbH)

Im anschließenden Workshop wurden Bedarfe für zukünftige Projektvorhaben identifiziert, um gemeinsam innovative Lösungsansätze zu erarbeiten und neue Verfahren sowie Produkte zu entwickeln.



© Landesinitiative Energiespeicher und -systeme Niedersachsen

Potentiale im Bereich Energiespeicher und -systeme – Sprechtag für den Mittelstand



Für kleine und mittelständische Unternehmen bietet der Zukunftsmarkt für Energiespeicher und -systeme große Chancen, aber auch große Herausforderungen: Um mit den Produkten großer Unternehmen und ausländischer Mitbewerber konkurrieren zu können, müssen die Mittelständler innerhalb immer schneller werdender Innovationszyklen neue Produkte mit Alleinstellungsmerkmalen entwickeln.

Um in diesem hart umkämpften Markt erfolgreich zu sein, gilt es, staatliche För-

derprogramme für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten richtig zu nutzen und verlässliche Partner mit komplementären Kompetenzen zu finden.

Vor diesem Hintergrund bot die Landesinitiative in Abstimmung mit den Industrie- und Handelskammern am 08.04.2013 (Hannover) sowie am 18.09.2013 (Emden) jeweils einen Sprechtag für den Mittelstand an.

Im Rahmen von bilateralen Kurzgesprächen konnten die Unternehmen

- mehr über die Aktivitäten der Landesinitiative in den Bereichen „Facharbeit und Projekte“, „Kommunikation“ und „Fachveranstaltungen“ erfahren,
- gemeinsam mit dem Team der Landesinitiative Entwicklungsbedarfe analysieren und
- sich zu Fördermöglichkeiten für ihre Entwicklungsprojekte beraten lassen.

Insgesamt sieben Unternehmen nutzen diese Möglichkeit. „Das Potenzial für innovative Produkte aus dem Mittelstand im Bereich der Energiespeicher und -systeme ist riesig“, fasst Prof. Heinz Wenzl (Bild links), wissenschaftlicher Koordinator der Landesinitiative, die Ergebnisse aus den Gesprächen zusammen.

„Die Unternehmen haben exzellente Ideen, doch oft fehlen im Tagesgeschäft die Ressourcen zur Konkretisierung der Vorhaben sowie zur Suche von Kooperationspartnern. Hier kann die Geschäftsstelle der Landesinitiative Unterstützung leisten und so die Produktentwicklung in Niedersachsen voran bringen.“

Der nächste IHK-Sprechtag wird im Rahmen der Hannover Messe vom 7. – 11. April 2014 stattfinden. Details werden noch bekannt gegeben.

The collage features several key elements:

- ENLADUNG ZUM SPRECHTAG:** A flyer detailing the event's goals, such as providing information on funding opportunities and facilitating networking between companies and experts.
- ANFAHRT:** A map showing the location of the Hannover event at the 'Veranstaltungsort' (Hannover Messe).
- VERANSTALTUNGSLEITER:** Information about the speakers, including Prof. Heinz Wenzl and other experts in the field of energy storage.
- TICKETING:** A section showing a ticket for the event, with details on how to purchase one.
- Event Photos:** Images showing people at the events, engaged in discussions and networking.



Die Teilnehmer der Sechsten Niedersächsischen Summer School „Brennstoffzelle“

Studierende betrachten „Energie und Mobilität“ in Zeiten der Energiewende

Die Herausforderung der zukünftigen Bereitstellung von Energie und Mobilität im Hinblick auf die Energiewende haben das EFZN der TU Clausthal und das CUTEC zum Thema von zwei Summerschools gemacht. Unter den Titeln „Energiespeicher und -systeme“ und „Brennstoffzellen und Batterietechnologie“ trafen sich somit im September am Energie-Campus in Goslar, dem Standort des EFZN, junge Ingenieure und Naturwissenschaftler, um diese beiden zentralen Elemente näher zu betrachten und ihre zukünftige Rolle beurteilen zu können.

Neben vielseitigen Referaten führender wissenschaftlicher Köpfe erwarteten die Teilnehmer auch verschiedene praktische Versuche. So konnten sie bei der sechsten Brennstoffzellen-Summerschool nicht nur elektrochemische Grundlagen lernen, sondern durch die Konstruktion verschiedener Batteriesysteme, das Gelernte direkt umsetzen. Das Äquivalent der Summerschool Energiespeicher und -systeme, die in diesem Jahr erstmalig stattfand, war eine Stromhandelssimulation, in der die Teilnehmer Kraftwerkskapazitäten vermarkten mussten. Statt die Technik im Detail zu behandeln, stand hier das Zusammenspiel des gesamten zukünftigen Energiesystems im Vordergrund.

Durch die Verbindung grundlegender Wissensvermittlung mit praxisnahen Übungen entstand somit ein Gesamtangebot aus Theorie, Simulation, Komponentenentwicklung, Systemaufbau und Systemintegration. Dies wurde erst durch eine enge Ko-

operation der beteiligten Institute möglich. Das CUTEC-Institut versteht sich in seiner Grundausrichtung als Vermittler zwischen universitärer Forschung und der industriellen Anwendung und hat damit maßgeblich die Gestaltung des Workshops Energiespeicher geprägt. Als Forschungspartner trat das EFZN in Erscheinung, welches durch seinen transdisziplinären Ansatz in der Energieforschung einen besonderen Blick auf die Themen und die umfangreiche wissenschaftliche Basis einbringen konnte.

Abgerundet wurde dieses Angebot durch den Einblick in Expertenwissen, das den Teilnehmern viele tägliche Anwendungsbeispiele aufzeigte. Die Volkswagen AG trug dabei mit fünf Vorträgen zum Gelingen des Workshopkonzeptes bei, gefolgt von Enercity Contracting mit zwei Referaten. Die übrigen 22 Referenten kamen von Großunternehmen wie Evonik, der EWE AG und JohnsonControls aber auch von kleinen Unternehmen, wie der Fa. Eisenhuth, einem der bedeutendsten Hersteller von Bipolarplatten in Europa.

Die über 50 Teilnehmer der beiden Summerschools bestanden zum Großteil aus Studierenden mit naturwissenschaftlich-technischer Ausrichtung. Aber auch andere Fachrichtungen waren vertreten. Unter ihnen waren zukünftige Wirtschaftsingenieure, Betriebswirte mit technischer Vertiefungsrichtung, Ingenieure, Physiker und Chemiker von insgesamt acht verschiedenen Hochschulen.

Termine

18.-20. November 2013

8. Internationale Konferenz und Ausstellung zur Speicherung Erneuerbarer Energien (IRES 2013)

EUROSOLAR, bcc Berlin

21.-22. November 2013

Tagung „Unkonventionelle Pumpspeicher“

Energieforschungszentrum Niedersachsen, Goslar

05. Dezember 2013

Industry Day „Batterien und Elektrochemie in Norddeutschland“

FABENO e. V. und Landesinitiative Energiespeicher und -systeme, Hannover

11. Dezember 2013

WS „Brandschutz bei Batterien“

Stöbich Brandschutz GmbH und Landesinitiative Energiespeicher und -systeme, Goslar

07.-11. April 2014

HANNOVER MESSE

Messegelände, Halle 27

29.-30. April 2014

1. Techniktagung Kraft-Wärme-Kopplungssysteme

IAV, Berlin

8. Mai 2014

Workshop „Große Batteriespeicher“

Power Innovation GmbH und Landesinitiative Energiespeicher und -systeme Niedersachsen, Achim

Frühjahr 2014

Workshop „Wind-Wasserstoff“

IVG Caverns GmbH und Landesinitiative Energiespeicher und -systeme, Friedeburg



Industry Day „Batterien und Elektrochemie in Norddeutschland“ am 05. Dezember 2013 in Hannover

Die Kombination aus Kathoden- und Anodenmaterial sowie Elektrolyten bestimmt wesentlich die Energiedichte sowie die Sicherheit von Batterien und ist daher Gegenstand der akademischen Forschung in Norddeutschland. Dabei werden auch elektrochemische Systeme jenseits jetziger Lithium-Ionen-Batterien erforscht.

Doch wo genau finden Sie kompetente Ansprechpartner für Ihren Interessensbereich? Welche Messungen könnten die Hochschulen mit ihrer technischen Ausstattung im Rahmen einer Forschungs Kooperation für Sie durchführen? Wo gibt es ganz besondere, einmalige Messverfahren? Und welche

an Hochschulen oder Instituten entwickelte Technologien könnten für Ihr Unternehmen von Interesse sein?

Um diese Fragen zu beantworten, lädt die Allianz „FABENO e. V.“ (Forschungsallianz Batterie & Elektrochemie Norddeutschland e. V.) in Kooperation mit der Landesinitiative Energiespeicher und -systeme Niedersachsen am 5.12.2013 in das Tagungszentrum Stephansstift in Hannover zum Industry Day „Batterien und Elektrochemie in Norddeutschland“ ein.

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden die im FABENO e. V. organisierten Universitäten und Forschungsinstitute

ihre Kernkompetenzen erläutern, neue Forschungsansätze vorstellen, sowie ausgewählte Technologien präsentieren.

Im Anschluss können Sie vor Ort mit den Wissenschaftlern über Forschungsergebnisse und mögliche Projekte diskutieren.

Wenn Sie Interesse an dieser Veranstaltung haben, merken Sie sich bitte diesen Tag vor. Die Agenda folgt in Kürze.

Workshop „Brandschutz bei Batterien“ am 11. Dezember 2013 bei der Stöbich Brandschutz GmbH in Goslar

Mit ihrer hohen Energiedichte und der guten Zyklenstabilität sind Lithium-Ionen-Batterien beeindruckende Kraftpakete und finden als leistungsstarke Energiespeicher vielfältige Anwendung.

Im Falle einer Beschädigung oder einer Fehlfunktion kann sich aus einer Lithium-Ionen-Batterie jedoch ein gefährli-

cher Brandherd entwickeln, wodurch Gebäude beschädigt und Menschen verletzt werden können.

Welche Möglichkeiten gibt es, Brände von Lithium-Ionen-Batterien wirkungsvoll zu verhindern oder zumindest einzudämmen, und welche versicherungsrechtlichen Fragestellungen müssen

Hersteller beachten? Um Lösungen zu diesem Themenkomplex zu erarbeiten, bietet die Landesinitiative Energiespeicher und -systeme Niedersachsen in Kooperation mit der Stöbich Brandschutz GmbH am 11. Dezember 2013 einen Workshop in Goslar an – merken Sie sich diesen Termin vor! Weitere Informationen folgen in Kürze.



Norder Energie &
Speichertechnik
www.norder-energie.de

Die Profis für erneuerbare Energie in Europa!

Es gibt viele Wege zur unabhängigen und dezentralen Energieversorgung.

Einer davon ist die Investition in das eigene Solarkraftwerk. Ganz gleich, ob Sie Strom oder Wärme zum Eigenverbrauch erzeugen, langfristig werden Sie dabei immer gewinnen. Denn die Sonne schickt keine Rechnung und die Preise für fossile Energie werden steigen.

Gerne informieren wir Sie persönlich und individuell über unserer Produkte und Dienstleistungen in den Bereichen: Photovoltaik, Solarthermie, Stromspeicher, LED-Technik, Infrarot, Heizungen, Luftkollektoren, Technische Wartung, Betriebsführung und Gutachten.



ESA
Eigenstromanlage

Mit der ESA Eigenstromanlage speichern Sie Sonnenstrom am Tage und rufen ihn in der Nacht für den Eigenverbrauch wieder ab. Setzen Sie dabei bewährte Akkutechnik und Elektronik in Industriequalität.

Vorteile der E.S.A. Eigenstromanlagen

- ✓ Technik Made in Germany
- ✓ 5 Jahre Garantie
- ✓ Verkauf nur durch zertifizierte Installateure
- ✓ Mit jeder PV Anlage kombinierbar
- ✓ Ideal für Einfamilienhäuser
- ✓ Notstromfähig
- ✓ Auch für den nachträglichen Einbau
- ✓ Sonnenstrom in der Nacht nutzen
- ✓ Unabhängigkeit steigern
- ✓ Strompreissteigerungen vermeiden
- ✓ Solide und haltbare Technik

ESA Eigenstromanlage sind in den Serienversionen 4.8, 9.6, 15 und 29 sowie für individuelle Anforderungen in jeglicher Größe möglich.



Photovoltaik
Anlagen

Eigenverbrauch von Solarstrom lohnt sich mehr denn je. Investieren Sie jetzt in Ihr eigenes Solarkraftwerk auf dem Dach Ihres Hauses. Schont zudem die Umwelt und Ihren Geldbeutel.



CPC
Solarkollektoren

Mit unseren hocheffizienten CPC Solarkollektoren nutzen Sie die Sonne als Wärmequelle für Ihr Haus. Unterstützen Sie Ihr Heizungssystem und senken Sie die Kosten für Öl, Gas oder Pellets um bis zu 40 %!



Nörder
Marmorheizung

Die Nörder Marmorheizung ist eine Strahlungsheizung. Anders als bei einer üblichen Heizung wird nicht die Luft erwärmt sondern die Wärme an Gegenstände und Personen, die sich in einem Raum aufhalten abgegeben.

Kontaktieren Sie uns - in unserer Ausstellung in Norden, telefonisch, per e-mail, per Fax oder per Brief.

Norder Energie- & Speichertechnik GmbH & Co KG
Stellmacherstr. 31, 26506 Norden
Telefon: 0 49 31 - 9 73 34 84, Telefax: 0 49 31 - 9 73 51 30
www.norder-energie.de

Technik  Made
 in
 Germany

Unkonventionelle Pumpspeicher für eine erfolgreiche Energiewende

Ist 100%iger Verlass auf erneuerbare Energien?

Energie aus Biomasse, Sonnenstrahlung, Wind, Wasserbewegung und Erdwärme steht unendlich zur Verfügung und besitzt im Gegensatz zu fossiler Energie einen geringen ökologischen Fußabdruck. Zwei der am stärksten genutzten erneuerbaren Energiequellen – Wind und Sonne – speisen jedoch fluktuierend in das Netz ein, d.h. dass nicht unbedingt dann Strom produziert wird, wenn er gebraucht wird. Aus diesem Grund werden Energiespeicher zum Ausgleich der Energiemengen zwischen Bedarfs- und Erzeugungszeiten benötigt.



Energiespeicher sind ein Element der Energiewende (Bildquelle: fotolia.com/ferkelraggae)

Sonne, Wind und Speicher

Pumpspeicher sind heutzutage die einzige großtechnische Speichertechnik und werden bereits seit rund 100 Jahren betrieben. Sie erreichen Wirkungsgrade von 81%. In den letzten Jahren hat sich ihr Aufgabenfeld stark gewandelt: Früher waren relativ regelmäßige Betriebs-Fahrpläne üblich. Nachts günstigen Strom kaufen und am Mittag bei Spitzenlast und Spitzenpreis den Speicher leeren, um den Strom teurer zu verkaufen. Heute speisen mittags zumeist viele Photovoltaik Anlagen ein – somit entfällt das alte Geschäftsmodell. Hier eröffnet sich ein neues Anwendungsfeld, das jedoch einen flexibleren Einsatz der Pumpspeicher erfordert, nämlich die Netzstabilisierung und Lieferung von Regelenergie.

Pro und Contra Pumpspeicher

Trotz geänderter, ökonomischer Rahmenbedingungen sprechen viele technische Aspekte für den vermehrten Einsatz von Pumpspeichern:

- die Bereitstellung von hoher positiver und negativer Regelleistung innerhalb weniger Sekunden
- Erbringung von Momentanreserve
- Blindleistungs-Kompensation
- und vieles mehr

Das große Problem konventioneller Pumpspeicher stellt jedoch der hohe Landschaftsverbrauch der Speicherbetriebe dar.

Unkonventionelle Ansätze

Den hohen Landschaftsverbrauch umgeht man indem Pumpspeicher nach Untertage in ehemalige Gebiete des Erzbergbau verlegt werden: Erzbergwerke sind äußerst standfest – was sich auch daran zeigt, dass auch vor hunderten von Jahren gegrabene Stollen heute noch offen sind. Dieser Ansatz wird vom Energieforschungszentrum Niedersachsen (eine Einrichtung der TU Clausthal) untersucht und wurde 2009 bis 2011 vom BMBF gefördert.

Im Ruhrgebiet untersuchen mehrere Universitäten mit der RAG, ob sich Braunkohle- oder Steinkohlegruben zur Errichtung von Pumpspeichern eignen könnten. Das Problem hierbei ist, dass Kohle sich naturgemäß in der Umgebung von Sedimentgestein befindet, welches keine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Wasser besitzt.

Auch die Untergrund-Pumpspeicherung in Salzgesteinen ist eine Option. Dabei kann jedoch wegen der Löslichkeit von Salz kein Wasser verwendet werden – andere Flüssigkeiten, wie gesättigte Sole oder Öl könnten zum Einsatz kommen. Zu dieser Thematik hat die Nasser Berg Energie GmbH im Mai 2013 ein Patent veröffentlicht.

Für Offshore-Anwendungen gibt es bereits mehrere Ansätze: Buyant Energy und STENSEA-das „Meeres-Ei“. Letzteres erhielt kürzlich den Zuschlag zur Förderung durch das BMU.

Die Brücke zu Ökonomie, Recht und Politik

Neben Fragen zum technischen Konzept erweisen sich auch die transdisziplinären Rahmenbedingungen in ökonomischer, rechtlicher und politischer Hinsicht als entscheidend. So ist zum Beispiel bei rechtlicher und ökonomischer Betrachtung von entscheidender Bedeutung, ob Speicher im Allgemeinen zu den Stromverbrauchern, dem Netz oder den Stromerzeugern gehören.

Die aufgeführten Themen zeigen die Notwendigkeit eines offenen Informationsaustausches und der direkten Auseinandersetzung deutlich auf. Deshalb wird mit der Tagung „Unkonventionelle Pumpspeicher“ am 21. und 22. November 2013 im Tagungshotel „Der Achtermann“ in Goslar hierzu Gelegenheit gegeben werden. Eine gute Möglichkeit, um sich komprimiert einen Überblick über diesen immer wichtiger werden Teil der Energiewende zu verschaffen und einen umfassenden Einblick in die Ansätze und Rahmenbedingungen der unkonventionellen Pumpspeicherung zu gewinnen.

Line-up der Tagung Unkonventionelle Pumpspeicher

Vertreten sind die „großen“ Pumpspeicherbetreiber: EON, Vattenfall und Schluchseewerk AG und somit rund 90% der installierten Leistung „konventioneller“ Pumpspeicher Deutschlands.

Die „unkonventionellen“ Konzepte und neuen Wege der Pumpspeicherung werden durch führende Wissenschaftler vertreten. Politische Aspekte werden von Vertretern von Bund und dem Land Niedersachsen dargelegt. Auch die juristischen Aspekte werden seitens Wissenschaft und Industrie vorgestellt.

efzn
Energie-Forschungszentrum
Niedersachsen

**Energie-Forschungszentrum
Niedersachsen**

Friederike Kaiser
koordination@psw.efzn.de
www.efzn.de/ukps

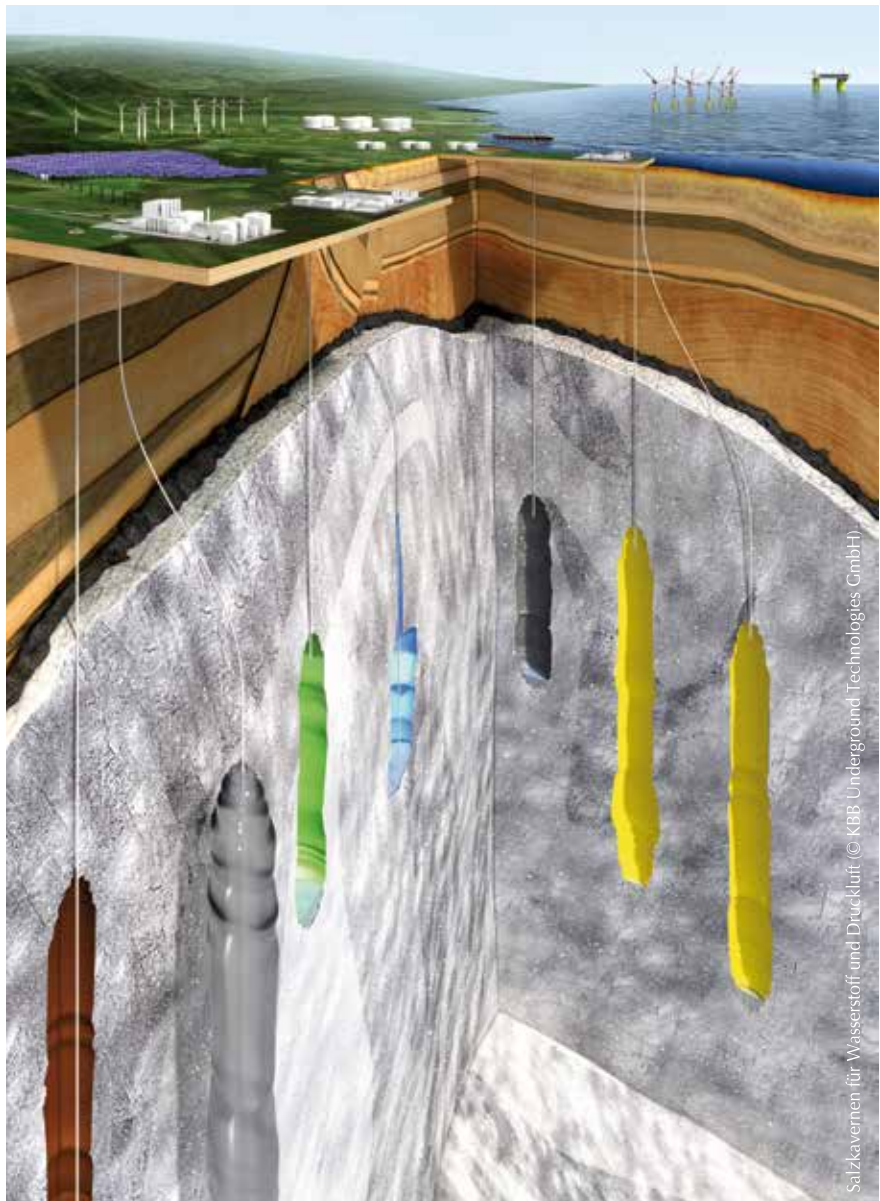
Speicherung von Druckluft und Wasserstoff in Salzkavernen – wichtiger Baustein bei der Integration von Wind und PV-Energie im Übertragungsnetz

Die hohe Versorgungssicherheit der bisher vorwiegend auf Kohle, Öl und Erdgas basierenden Energiewirtschaft ist ohne große Speicher zum Ausgleich kurzfristiger bis saisonaler Schwankungen in Anlieferung und Bedarf nicht denkbar. So verfügt Deutschland heute über einen Vorrat an Erdgas für etwa 42 Tage und dies fast ausschließlich in Speichern in geologischen Formationen: ausgeförderte Lagerstätten, Aquiferformationen und künstlich erstellte Salzkavernen. Weiterhin wird Rohöl in zahlreichen Salzkavernen für längere Zeiträume bevorratet.

KBB Underground Technologies GmbH (KBB UT), Hannover, war – und ist – dabei maßgeblich an Planung und Bau vor allem von Speicherkavernen für Rohöl und Erdgas beteiligt. KBB UT hat ihre Wurzeln in der ehemaligen Preussag- und Salzgitter-Tochter Kavernenbau- und Betriebs GmbH (KBB), die ursprünglich zum Aufbau der Bundesrohölreserve gegründet worden war.

Mit dem eingeleiteten Übergang auf erneuerbare Energieträger, allen voran wetterabhängige Wind- und Solarenergie, ergeben sich völlig neue Anforderungen an den Ausgleich zwischen Erzeugung und Bedarf. Auch hier ermöglichen Speicher in geologischen Formationen den Ausgleich über verschiedene Zeithorizonte, von kurzfristigen Windprognoseabweichungen über mehrtägige Flauten bis hin zu saisonalen Schwankungen. Für kurzfristige Anforderungen eignen sich besonders Druckluftspeicher-Kraftwerke, bei denen überschüssige Energie in Form von Druckluft in Kavernen gespeichert wird; für langfristige Anforderungen eignen sich besonders Wasserstoffspeicher-Systeme, bei denen überschüssige elektrische Leistung zur Erzeugung und Speicherung von Wasserstoff genutzt wird.

KBB UT ist seit einigen Jahren auch auf diesem Anwendungsgebiet für Großspeicher stark aktiv. KBB plante und baute den weltweit ersten Druckluftspeicher



Salzkavernen für Wasserstoff und Druckluft © KBB Underground Technologies GmbH

in Huntorf bei Oldenburg und begleitete beratend den Bau des Druckluftspeichers in McIntosh, USA. Derzeit arbeitet KBB UT an zahlreichen richtungsweisenden Planungs- und FuE-Arbeiten für zukünftige Druckluft- und Wasserstoffprojekte mit. Die aktuellen Schwerpunkte liegen hierbei vor allem auf der Abschätzung des zur Verfügung stehenden Speicherpotentials und der Vorbereitung von Demonstrationsvorhaben.



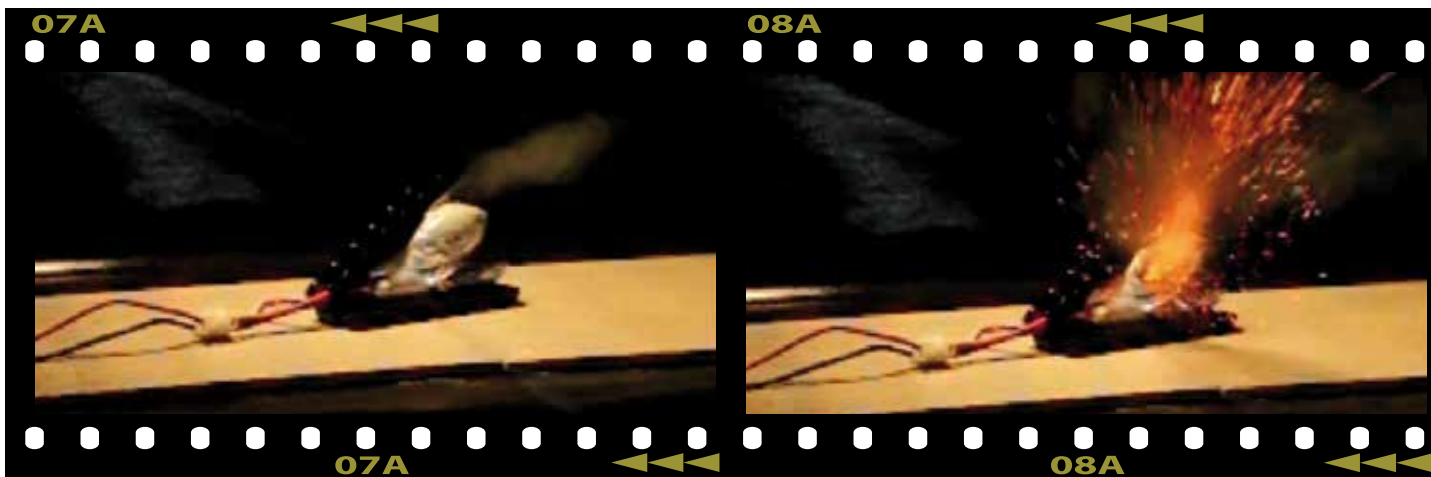
KBB Underground Technologies GmbH
 info@kbbnet.de
 www.kbbnet.de

Brandschutz für Lithium-Ionen-Speicher

Bei jeder Form der Speicherung von Energie – gleich welcher Träger – existiert die Möglichkeit von Fehlern und daraus resultierend das Risiko einer unkontrollierten Freisetzung dieser Energie. Zudem weisen Lithium-Ionen-Batterien hinsichtlich Brandrisiko bzw. Brandverhalten einige Besonderheiten auf. Eben diese speziellen Eigenschaften sowie das Unwissen darum – und nicht zwangsläufig eine erhöhte Gefährdung – sind ein Grund für die Irritationen rund um das Thema Sicherheit von Lithium-Batterien.

Viele der Komponenten einer Lithiumbatterie für sich betrachtet sind brennbar. Die Kathode besteht aus Graphit und Binder, die Separator-Folien aus Polymeren und die Elektrolyte sind ebenfalls kohlenwasserstoffbasiert. Damit hat man per se eine potenzielle Brandlast, die weit höher ist als die elektrische Kapazität der Zelle selbst.

Verunreinigungen). Bei den meisten dieser Ereignisse kommt es dazu, dass die Ionen frei zwischen den Seiten der Zelle zurückwandern können und sich die Zelle über diesen Punkt kurzschließt. Grund dafür ist, dass der Separator – die Trennlage zwischen Anode und Kathode – bei einer Beschädigung lokal durchlässig wird. Dann fließt ein extrem großer Strom,



Bildreihe: Entzündung einer Lithium-Ionen-Zelle (© Stöbich Brandschutz GmbH)

Hohe Brandlasten oder auch niedriger Flammpunkt kommen in vielen Energieträgern vor. Die Besonderheit liegt hier eher in der engen Anordnung dieser Lagen in dünnen Schichten mit haarfeinen Trennlagen. Das gegebene elektrische Potenzial, das darüber anliegt, birgt dabei ein großes Risiko, welches zum Entzünden dieser Brandlast führen kann.

Die Umstände, die eine Zell-Havarie auslösen, können vielseitig sein. Meist aber führen diese in irgendeiner Weise zur Beschädigung der Separatoren. Es kommen Überhitzung oder elektrische Einwirkungen wie Überladen, Kurzschluss, Überbeanspruchung infrage, die hier zu thermischen Beschädigungen führen. Aber es gibt genauso eine Reihe mechanischer Einwirkungen sowohl von außen als auch von innen (z.B. Kristallwachstum in der Zellen, Produktionsfehler und

der zu Hitzeentwicklung und sehr leicht auch zu einem Zündereignis führt.

Da der Elektrolyt leicht entflammbar und meist auch flüchtig ist und die Anode (Lithium-Metalloxide) als Sauerstoffspender dient, ist ein einmal entfachter Brand innerhalb einer Zelle sehr heftig und von außerhalb der Zelle nicht mehr zu stoppen. Verbrennungsgase und verdampftes Elektrolyt werden (oft auch zusammen mit den übrigen Feststoffen) aus der Zelle getrieben. Außerhalb der Zelle kommt es dann, sobald ein ausreichendes Mischungsverhältnis mit der Umgebungsluft erreicht ist, zu einer Nachverbrennung der Gase in Form einer Stichflamme und anschließend einer stehenden Flamme. Benachbarte Zellen, die von diesem heißen Abgasstrom oder den Flammen erfasst werden, geraten meist ebenfalls

in Brand und es kommt zu einer Kaskade. Durch die hohen Geschwindigkeiten und Temperaturen können die Gasströme unter Umständen sogar Metallstrukturen durchdringen.

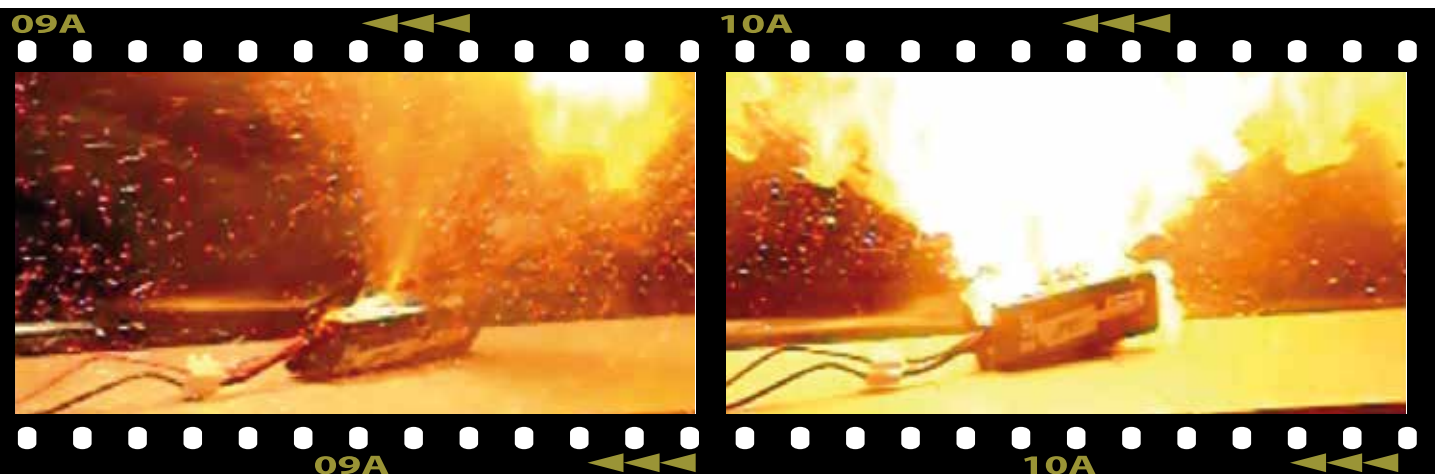
Bemühungen zur Batteriesicherheit bei Lithium-Ionen-Batterien fokussieren bisher vor allem auf die Vermeidung von Brandereignissen. So werden Batterien mit elektrischen Bauteilen oder ganzen Steuersystemen ausgestattet, um elektrische Beschädigung auszuschließen. Berstscheiben oder Sollbruchstellen sollen Überdruck entweichen lassen bevor die Zelle explodiert und Thermowiderstände sollen Ströme im Überhitzungsfall begrenzen. Auch gibt es eine Reihe von Ansätzen die Zellchemie stabiler zu gestalten und die Produktionsprozesse besser zu kontrollieren, um derartige Fehlstellen zu vermeiden.

Grundsätzlich setzen aber all diese Ansätze bei der Vermeidung des Brandfalles an. Die Beherrschung des Brandrisikos wird in vielen Anwendungen meist stiefmütterlich behandelt oder gar ausgeblendet. Zwar senken Vermeidungsmaßnahmen die Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts. Mit steigender Speichergröße – insbesondere der Zahl der Zellen – steigert sich jedoch dieses „Restrisiko“ um ein Vielfaches. Gleichzeitig erhöhen sich mit der Größe des Systems auch die Schadenssummen. Ein Thema das auch unlängst bei den Versicherern angekommen ist. Einerseits stellt je nach Größe schon der Speicher selbst einen signifikanten Wert dar. Andererseits können Bausubstanz und verbundene Anlagen hier noch ganz andere Größenordnungen erreichen (z.B. Rechenzentrum

vermieden oder ebenso geschützt werden. Um die Menge des vorhandenen Sauerstoffs zu reduzieren und die Nachverbrennung weitgehend zu unterbinden, gilt es unnötige Hohlräume zu vermeiden. Wirksame Löschesysteme könnten daher erst nach dem ersten Gasaustritt ansetzen, da sie gegen die hohen Geschwindigkeiten nicht ankommen und erst die restlichen Bestandteile der Zellen und anderer Brandlasten löschen können.

Auf höheren Konstruktionsebenen gilt es analog die Batterieeinheiten oder Module voneinander abzuschirmen. Auch hier ist Gasführung und Schutz der übrigen Module voneinander wichtig. Gleichzeitig kann durch den Einsatz von Flammdurchschlagsicherungen eine Kapselung erreicht werden oder gar vollständige Verbrennung vermieden werden. So produziert die Firma K.TeX (ein Unternehmen der Stöbich-Gruppe) beispielsweise flexibles Filtermaterial, das als Flammdurchschlagsperre für entgasende Batterien dient. So kann bereits auf unterster Konstruktionsebene mit minimalem Platzbedarf oder sogar schon auf Zellebene eines Speichersystems die Weiterverbrennung der Ventingase verhindert werden.

Die Lithium-Ionen-Technologie durchdringt immer mehr auch für große Anwendungen den Markt. Insofern ist es höchste Zeit, Hersteller und Anwender für das Thema zu sensibilisieren. Denn wie die Ereignisse der letzten Monate aus E-Mobilität und Luftfahrt zeigen, können selbst einzelne Vorfälle eine ganze Branche in Verruf bringen. Die Integration von Brandschutzaspekten in die Konstruktion von lithium-ionen-basierten Batterieanwendungen und Speichern sowie die Abstimmung mit



mit USV, Batterien im Flugzeug). Allein die Verbrennungsgase können aufgrund ihrer korrosiven Wirkung schon drastische Schäden in Anlagen anrichten. Bei stationären Speichern sind mittlerweile auch Größenordnungen erreicht, bei denen nicht nur der Folgebrand, sondern Brand und besonders Rauchbildung des Speichers selbst Menschenleben bedrohen.

Brandbeherrschung setzt bereits auf Batterieebene an. Die richtige Abschirmung der Zellen voneinander kann in vielen Fällen schon die Wahrscheinlichkeit eines Brandfortschritts drastisch reduzieren. In Lösungen, die kritisch hinsichtlich des Gewichts oder Bauraumes sind, können auch textile Brandschutzlagen eingesetzt werden und sind mitunter aufgrund besserer Isolationswirkung sogar wirksamer als Bleche. Denn weitere Brandlasten im System müssen effektiv

dem baulichen Brandschutz ist zwar nicht trivial und erfordert etwas Sachverstand. Aber bei pragmatischem Vorgehen ist dies nicht kostenintensiv und kann zu einem guten Kaufargument werden.



Stöbich Brandschutz GmbH

Olaf Grunenberg
o.grunenberg@stoebich.de
www.stoebich.de



Ende 2012 wurden bei einem Großbrand 10.000 E-Bikes zerstört. Das verheerende Brandszenario durch die vielen eingelagerten Batterien ließ die 5.000 m² große Halle fast komplett abbrennen.

Lagerung von Batterien: rechtzeitig an den Brandschutz denken!

Brände in Lagerhallen gehören in der aktuellen Berichterstattung leider zum traurigen Alltag. Durch den steigenden Bedarf an Batterien und Akkus durch die kontinuierlich zunehmende Zahl an Elektro-Automobilen, E-Bikes sowie mobilen Geräten wie Smartphones oder Notebooks hat sich in den letzten Jahren auch die entsprechende Produktion und Lagerhaltung vervielfacht.

Die Folge: Da oft eine für das Risiko angemessene Brandschutzlösung fehlt, häufen sich die Meldungen über durch Batterien verursachte Großbrände in Produktions- und Lagerstätten. Die Auswirkungen für Rettungskräfte und Anlieger sind oft verheerend: Durch die extrem große Explosionsgefahr beschädigter oder überhitzter Batterien, kann eine Brandbekämpfung oftmals nur sehr eingeschränkt oder gar nicht vorgenommen werden.

Und auch die bei dem Brandereignis frei werdenden giftigen Stoffe sind eine große Gefahr für Mensch und Umwelt.

Speziell für den Einsatz im Zusammenhang mit Lagerung und Produktionsprozessen von Batterien (wie z. B. dem Aging) hat die WAGNER Group GmbH in Zusammenarbeit mit dem Prüfinstitut VdS eine Brandschutzlösung entwickelt, die durch Sauerstoffreduktion eine Brandausbreitung wirkungsvoll verhindern kann.

Durch das aktive Brandvermeidungssystem OxyReduct® wird die Sauerstoffkonzentration kontinuierlich auf einem reduzierten Niveau gehalten. Der chemische Prozess und ein Kurzschluss innerhalb der Batterie können zwar nicht ausgeschlossen werden, doch durch die gezielte Reduktion des Sauerstoffes im Lager wird ein Übergriff auf benachbarte Batterien verhindert.

Das haben die Brandversuche auf eindrucksvolle Weise bestätigt. Das System ist derzeit einzigartig und unterstreicht erneut WAGNERs Kompetenz im Hinblick auf maßgeschneiderte Brandschutzlösungen, die neben Lithiumbatterien eine Vielzahl weiterer Einrichtungen, zu denen z. B. Lagerbereiche oder IT-Zentren gehören, wirkungsvoll vor den Folgen eines Brandes schützen.

WAGNER® 

Wagner Group GmbH
Katrin Strübe
katrin.struebe@wagner.de
ww.wagner.de

LokSMART – Lokale smart grids JETZT!

Kraft-Wärme-Kopplung, regenerative Quellen und Elektromobilität

Das Forschungsvorhaben beschäftigt sich mit der lokalen Vernetzung von regenerativer Quellen, Blockheizkraftwerken und dezentralen Energiespeichern in einem lokalen Smart Grid.

Das Projektteam koppelt verschiedene Energiequellen und Speichersysteme, um eine optimale Versorgung mit Strom- und Wärmeenergie zu gewährleisten. Für dieses Verfahren wird ein lokales Energienetz in einem Mehrfamilienhaus integriert.

Als zentrale Einheit dieses Energienetzes wird ein Blockheizkraftwerk mit 5kWel verwendet, das in erster Linie eingesetzt wird, um Strom und zusätzliche Wärme zu erzeugen. Diese elektrische Energie wird in Kombination mit verbraucherunabhängigen regenerativen Energiequellen, in Form einer Windkraftanlage und einer Photovoltaikanlage, gespeichert und bedarfsabhängig bereitgestellt. Für die Speicherung der elektrischen Energie ist ein stationärer Speicher und ein, in einem Elektrofahrzeug integrierter, mobiler Akkumulator mit jeweils 40kWh vorgesehen.

Die Aufgabe des Laborbereichs Elektrische Energietechnik der Hochschule Osnabrück in Kooperation mit dem KEA - Kompetenzzentrum Elektronik & Antriebstechnik ist es, die dafür benötigte Leistungselektronik und das übergeordnete Energiemanagement zu entwickeln. Ein spezielles Verfahren vereinfacht die Installation der Systeme und die Ausbildung von Fachkräften.

Mit diesem Gesamtsystem werden Strategien entwickelt, die nicht nur das Blockheizkraftwerk effektiv nutzen,

sondern auch die regenerativen Energien ideal verwenden. Darüber hinaus wird eine optimale Verfügbarkeit des Elektrofahrzeugs garantiert. Zusätzlich wird zur Leistungsstabilisierung des öffentlichen Energienetzes beigetragen, Kosten bei verbrauchsabhängigen Energiepreisen minimiert oder zukünftig Gewinne erwirtschaftet.

Das Forschungsprojekt „LokSMART“ wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technik (BMWi) im Rahmen des „IKT für Elektromobilität – Smart Car – Smart Grids – Smart Traffic“ gefördert.

Konsortialführer und Kooperationspartner ist das Planungsbüro Koenzen in Hilden. Weitere Kooperationspartner sind SenerTec Center in Sachsen, die Westsächsische Hochschule Zwickau, die Stadtwerke Hilden und das KEA – Kompetenzzentrum Elektronik & Antriebstechnik in Osnabrück.

Das Projekt leitet Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Pfisterer (Leitung KEA/ Hochschule Osnabrück) und Dipl.-Ing. Hannes Jahn M. Sc. als wissenschaftlicher Mitarbeiter der Hochschule Osnabrück.



Hochschule Osnabrück
KEA Kompetenzzentrum
Elektronik & Antriebstechnik
 Kerstin Weber
 k.weber@kea-nds.de
 www.kea-nds.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Konsortialführer:



Kooperationspartner:



IKT FÜR
ELEKTROMOBILITÄT



Äußerst sparsam

Einer der energieeffizientesten Supermärkte Deutschlands ist in Hannover – gefördert durch den enercity-Fonds proKlima



© Olaf Mahlstedt / enercity-Fonds proKlima

Es ist das Kernproblem aller Supermärkte: Produkte brauchen andere Temperaturen als Käufer und Personal. Kühlung und Heizung laufen normalerweise als getrennte Systeme. Im REWE-Supermarkt im zero:e park in Hannover-Wettbergen sind Kühlung und Heizung in einem Energiekreislauf integriert.

Es ist der erste Supermarkt Europas gemäß Passivhausstandard und als „Leuchtturm“ im IEE-Projekt PassREg eingebunden. Bei der Planung der 1.300 Quadratmeter Verkaufsfläche war ein möglichst geringer Energieverbrauch bei der Supermarkttechnik und dem Gebäude das Ziel. Der enercity-Fonds proKlima hat das Projekt mit mehr als 130.000 Euro gefördert. Der CO₂-Ausstoß liegt rund 30 Prozent unter dem eines herkömmlichen Supermarkts dieser Größe.

Rund 60 Prozent des Energieverbrauchs in Supermärkten verursachen die Kühlanlagen. Hierzu hat die REWE Group, der Investor und Bauherr Meravis mit proKlima und dem Passivhausinstitut in Darmstadt eine ganzheitliche Lösung entwickelt. Die Verglasung der Tiefkühlmöbel sind beispielsweise mit Nanoteilchen beschichtet, damit Kondenswasser besser abperlen kann. Die Türen haben Dreifachverglasung und die sparsamen LED-Leuchten haben einen geringen Infrarotanteil, um die Produkte nicht aufzuwärmen.

Das Kühlmittel, das beim Kühlvorgang in der Verbundkälteanlage verdampft, wird in Wärmetauschern kondensiert und wieder verflüssigt. Hierbei entsteht Wärme, die zur Beheizung des Supermarkts verwendet wird. In Kombination mit der gut gedämmten Gebäudehülle und den geschlossenen Kühlmöbeln reicht die zurückgewonnene Wärme aus, um den Markt im Winter nahezu vollständig zu beheizen.

Zur Restbeheizung bei sehr niedrigen Außentemperaturen wurde eine Luftwärmepumpe vorsorglich eingebaut. Erste Messung zeigen aber, dass die Wärmepumpe kaum angefordert wird.



proKlima - Der enercity-Fonds

Matthias Wohlfahrt
matthias.wohlfahrt@enercity.de
www.proklima-hannover.de
www.passreg.eu

Theoprax Projekt „Brennstoffzellenbetriebenes Kleinstfahrzeug“

Motiviert durch die wachsende Bedeutung der Elektromobilität hat sich ein Schüler-Team des Hoffmann von Fallersleben Gymnasiums in Braunschweig die Aufgabe gestellt, einen fortschrittlichen und umweltfreundlichen Elektro-Antrieb für Kleinstfahrzeuge, wie z.B. ein Bobby-Car, zu entwickeln. Im ersten Ansatz wurde Anfang 2012 ein Akkuschauber als Antrieb für das Bobby-Car verwendet. Auf Grundlage dieser ersten Erfahrungen wurde dann im Rahmen eines TheoPrax Projektes der elektrische Antrieb mit einer Brennstoffzelle durch Sponsorschenschaft der FERCHAU Engineering GmbH und der TU Braunschweig, sowie mit Unterstützung der Ostfalia Hochschule ergänzt.

Die Schüler Pascal Heuter, Melissa van der-Hoeven, Kirsten Wedi und Dennis le Plat arbeiteten vom September 2012 bis zum Juli 2013 an ihrem Brennstoffzellen betriebenen Kleinstfahrzeug. Bei der Auseinandersetzung mit dem Thema konnten sich die Schüler nicht nur viel technisches Wissen (z.B. über Antriebs-technik, Batterietechnologie, Brennstoffzelle, Metallhydridspeicher) aneignen, sondern gleich auch praktische Erfahrungen im wissenschaftlichen Arbeiten sammeln. Um die Betriebsdauer des E-Bobby-Cars zu erhöhen, wurde eine Motorradbatterie in das Innere des Fahrzeugs eingebaut. Im anschließenden Dauertest

lief das Fahrzeug fast 60 Minuten. Durch Anbau eines Kettenantriebes konnte außerdem die Zugkraft verdoppelt werden – dies ermöglicht nun ein alleiniges Anfahren des Bobby-Cars bei Belastung mit Testpersonen bis etwa 55 Kilogramm. Die mobile Ladestation besteht aus einer Brennstoffzelle und einem geeigneten Wasserstofftank. Beide Module sind auf einem Anhänger montiert, der hinter dem Bobby-Car hergezogen werden kann. Durch die von der Brennstoffzelle erzeugte Energie kann die Motorradbatterie während der Fahrt (teilweise) wieder aufgeladen werden. Begleitet werden die Schüler von ihrem Lehrer Herrn Dr. Rudolf Tuckermann und ihrer Projektmanagerin Frau Dr. Kerstin Schmidt vom Fraunhofer Institut für Chemische Technologie.

Im Sommer 2013 wurde ergänzend eine stationäre Ladestation im Rahmen der Aktion Partnerschule der Autostadt Wolfsburg GmbH fertig gestellt. Diese ist ein Carport im Bobby-Car Maßstab mit einer Solarzelle auf dem Dach. Somit kann der Akku des Kleinstfahrzeuges während der Fahrtpausen durch Sonnenenergie wieder aufgeladen werden.

Das Bobby-Car wurde Anfang des Jahres erfolgreich im Phaeno im Rahmen der Eröffnungsveranstaltung der Fraunhofer Ausstellung „Zukunft Antrieb“ präsen-

tiert. Weiterhin wurde das Projekt beim Regionalen „Jugend forscht“ Wettbewerb in Braunschweig, am Abend der Elektromobilität und diversen Tagen der offenen Tür in Braunschweig vorgestellt. Obwohl es für solche herausfordernden Projekte viel zu tun gibt, findet die Gruppe immer noch Zeit sich regelmäßig auf Messen und Ausstellungen zu präsentieren. So besuchte das E-Bobby-Car-Team in den letzten Wochen die „Mobiligenta“ in Hannover, sowie die „eCall-Tage“ in Berlin, zu denen sie vom „Intelligent Transport Systems Niedersachsen“ eingeladen wurden.

In den Herbstferien wird das Team mit einer Sponsorschenschaft von der Autostadt GmbH zu einer Reise nach Süddeutschland aufbrechen. Dort werden sie die BIG Spielwarenfabrik GmbH in Fürth und das Fraunhofer Institut für Chemische Technologie in Pfinztal besuchen, um das nächste TheoPrax Projekt – ein E-Bobby-Car mit Licht- und Soundanlage, sowie Fahrerassistenz – zu akquirieren.

Projektarbeit – besonders mit außerschulischen Themen und in Zusammenarbeit mit Unternehmen – hat einen praktischen Bezug zur Lebensrealität und lässt Schüler nach dem Motto „learning by doing“ selbst aktiv werden. Menschen lernen am effektivsten, indem in eigener Verantwortung Handlungen nachvollzogen, durchgeführt und eigene Verbesserungs-ideen dazu ausprobiert werden. Viele Wirtschaftsthemen lassen sich anhand von konkreten Unterrichtsprojekten besonders anschaulich vermitteln. Dies motiviert in besonderem Maße und gehört zum Didaktik-Konzept einer modernen Schule (Initiativkreis „Unternehmergeist an die Schulen“, BMWi).



**Fraunhofer
Technologie ICT**

Dr. Kerstin Schmidt, Gruppenleiterin
„Nachhaltige Mobilität“
kerstin.schmidt@ict.fraunhofer.de
www.ict.fraunhofer.de



Alle Akteure bei der Eröffnung (© Matthias Leitzke)

EU-Projekt SmartCoDe entwickelt Mikroelektronik für intelligentes Energiemanagement in Haushalten

Während bestehende Energiemanagementlösungen aufgrund der Größe und der Kosten nur für große Energieabnehmer in Frage kommen, konzentrierte sich das EU-Forschungsprojekt SmartCoDe auf die breite Masse – Smart-Grid also mit lokalerem Fokus.

Herzstück des SmartCoDe-Konzepts ist ein hochintegrierter Chip, der sich als kompaktes Modul in möglichst viele verschiedene Haushaltsgeräte integrieren lässt. Mit ihm ist nicht nur die Erfassung von Daten beim Endverbraucher möglich, sondern auch das intelligente und automatisierte Steuern der Geräte. Dieses im Projekt als SoC (System-on-Chip) bzw. SiP (System-in-Package) entworfene Modul soll in der Produktversion alle Funktions-

blöcke aufweisen, die für die Energieverwaltung notwendig sind. Dazu gehören neben einer autonomen Stromversorgung, einer Strommesslösung und einem Schaltkreis zur drahtlosen Kommunikation auch Hoch- und Niederspannungs-ICs sowie eine Prozessoreinheit – alles in einem einzigen Chipgehäuse verschmolzen. Im Vergleich zu diesem hochintegrierten Ansatz würden derzeitige vergleichbare Lösungen mindestens 10 ICs und zahlreiche externe Bauelemente erfordern.

Koordiniert und geleitet wurde das Projekt vom edacentrum aus Hannover, das sich auf die Unterstützung von Forschungsprojekten im Bereich der Mikro- und Nanoelektronik mit den Anwendungsschwerpunkten Automotive,

Energie, Industrieautomatisierung und Medizin fokussiert. Aufgrund seiner hervorragenden Ergebnisse wurde das Projekt von der EU eingeladen, seine Ergebnisse auf deren Top-Event „ICT 2013“ vom 6.-8. November 2013 in Vilnius, Litauen, zu präsentieren.



edacentrum GmbH

Peter Neumann
neumann@edacentrum.de
www.fp7-smartcode.eu
www.edacentrum.de

Marktetaablierung von Brennstoffzellen in Deutschland noch zurückhaltend

In asiatischen Ländern erobern Brennstoffzellen zunehmend den Markt: In Japan oder Südkorea werden sie beispielsweise bereits zur dezentralen Strom- und Wärmeversorgung von Wohngebäuden eingesetzt, wohingegen ihre Etablierung in Deutschland noch zögerlich verläuft. Gründe dafür sind neben den hohen Investitionskosten auch fehlende Daten zu Lebensdauer und Leistung der Systeme.

Mit einheitlichen Messprotokollen lässt sich die Leistungsfähigkeit von Brennstoffzellen unter verschiedenen Bedingungen vergleichen, sodass ihre Leistung und Lebensdauer gezielt optimiert werden können. Für Einzelzellen liegen bereits einheitliche Testprozeduren vor, für Brennstoffzellen-Stacks jedoch fehlen diese standardisierten Verfahren noch.

Um die Einführung einheitlicher Messrichtlinien voranzutreiben, veranstaltet das EWE-Forschungszentrum NEXT ENERGY am 28. und 29. Januar 2014 in Oldenburg einen internationalen Workshop zum Thema „Progress in PEMFC Stack Testing Procedures“. Zu diesem

Workshop sind sowohl Industrievertreter als auch Angehörige von Forschungsinstituten und Universitäten eingeladen. Als Experten werden unter anderem Dr. Frieder Herb (Daimler AG) und Christoph Hildebrandt (inhouse engineering GmbH) erwartet.

Ein weiteres Expertentreffen veranstalten die Oldenburger Energieforscher am 17. und 18. Juni 2014 unter dem Titel „Workshop on Ion Exchange Membrane Applications“ im niedersächsischen Bad Zwischenahn.

Nach wie vor wird in die Entwicklung neuer Materialien für Brennstoffzellen investiert, wie zum Beispiel Polymer-Membranen für alkalische Brennstoffzellen, um kostengünstigere Systeme zu realisieren. Damit ein leistungsfähiges System entsteht, werden die neuentwickelten Materialien unter anderem in Hinblick auf ihre Eignung im Zusammenspiel mit den anderen Einzelkomponenten im Stack untersucht.



Um die Weiterentwicklung von Einzelkomponenten und die Vereinheitlichung von Testprotokollen für Brennstoffzellen-Stacks zu fördern, lädt NEXT ENERGY in den kommenden Monaten zu zwei Workshops mit internationalen Experten aus Forschung und Industrie nach Niedersachsen ein.
(© NEXT ENERGY)

NEXT ENERGY

EWE-Forschungszentrum für
Energietechnologie e.V.

NEXT ENERGY

Dr. Wiebke Germer
wiebke.germer@next-energy.de
www.next-energy.de



Energetische Nachbarschaften als Teil eines Hybridnetzes

Eine der zentralen Herausforderungen der sogenannten Energiewende – begründet vor allem durch den hohen Anteil von volatil einspeisenden erneuerbaren Energieumwandlungsanlagen – ist die zunehmend fehlende Flexibilität im Stromnetz, um in Schwachlastzeiten überschüssige elektrische Energie speichern zu können und diese in Starklastzeiten wieder bereitzustellen.

Energiedomänenübergreifende (intersektorielle) Hybridnetze stellen eine mögliche Lösung für diese Herausforderungen im Umgang mit stark schwankender Residuallast dar.

Ein äußerst wichtiger Aspekt bei der Umsetzung von Hybridnetzen ist die Berücksichtigung energetischer Nachbarschaften. Dies bedeutet im ersten Schritt Synergiepotenziale mit lokalem Fokus zu analysieren.

So ist es sehr wahrscheinlich, dass sich Regionen wie z.B. Industrie- oder Gewerbegebiete identifizieren lassen, in denen bereits Akteure existieren, deren Energieflüsse sich vorteilhaft koppeln lassen.

Beispielsweise lässt sich innerhalb einer Nachbarschaft die von Wärme emittierenden Industrieprozessen produzierte Wärme zum Beheizen benachbarter Gebäude nutzen, wobei diese Prozesse Teile des benötigten Stroms aus einer Wärmepumpe, welche wiederum an Anlagen zur Wärme-gewinnung aus Abwasser angeschlossen ist, beziehen.

Das OFFIS – Institut für Informatik beschäftigt sich in diesem Umfeld mit der Entwicklung von Referenzmodellen und -architekturen für Hybridnetze, um Ordnungsrahmen für eine Vergleich-

barkeit von unterschiedlichen Anwendungsfällen zu ermöglichen und ein gemeinsames Systemverständnis zu schaffen.

Basierend auf diesen Anwendungsfällen kann analysiert werden, in welchem Umfang Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sowie Automatisierungstechnologien als verteilte „Systemintelligenz“ implementiert werden müssen, um diese Anwendungsfälle für zukünftige Hybridnetze zu realisieren.



OFFIS e. V.
Ann-Kathrin Sobeck
ann-kathrin.sobeck@offis.de
www.offis.de

Die Brennstoffzelle jetzt auch mit Propangas erhältlich

Mehr Freiheit, mehr Unabhängigkeit, mehr Komfort: Das Truma Brennstoffzellensystem VeGA ist seit Kurzem erhältlich. Es bietet eine autarke Stromversorgung für Freizeitfahrzeuge und ist das erste System, das mit Flüssiggas betrieben wird. Mit 6.000 Wh Ladekapazität pro Tag und 20 A Ladestrom ist die VeGA die leistungstärkste Brennstoffzelle auf dem Markt und deshalb für große Reisemobile und Liner besonders interessant.



VeGA Brennstoffzelle der Firma Truma (© Truma, Werkbild)

Ein wichtiger Bestandteil der Brennstoffzellen sind die Bipolarplatten, in diesem Fall hergestellt aus leitfähigen Kunststoffen. Diese kommen aus dem Harz und werden von der Eisenhuth GmbH & Co. KG seit 2007 unter anderem auch für Truma erfolgreich gefertigt.

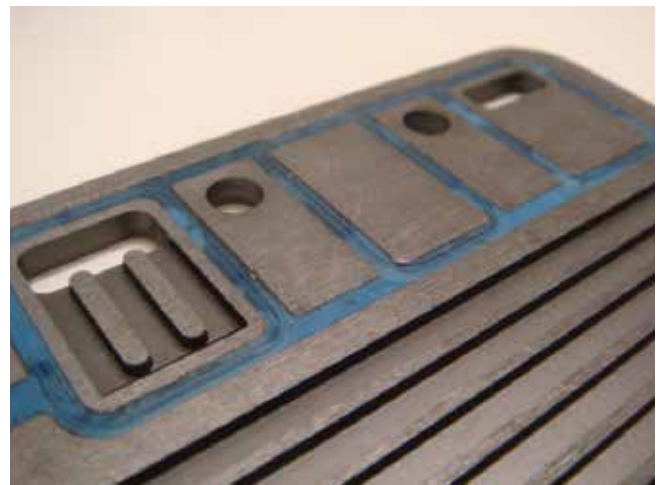


Eisenhuth Bipolarplatte (© Eisenhuth)

Dennoch: Die Zukunft der Brennstoffzelle hängt an der Marktfähigkeit. Die Marktfähigkeit von Komponenten wird hauptsächlich von zwei Faktoren bestimmt: Einerseits der Skalierung aus dem Labormaßstab auf die Größenordnung industrieller Serienproduktion andererseits von zusätzlichen Funktionalitäten.


Für Brennstoffzellen sind Bipolarplatten wichtige Komponenten, auf die bei der Herstellung ein erheblicher Kostenblock entfällt.

Insofern kommt der Herausarbeitung alternativer und effizienter Herstellverfahren bei der Herstellung der Bipolarplatten und Dichtungen eine große Bedeutung zu. Hier hat die Osteroder Ideenschmiede Eisenhuth dieses Thema zusammen mit Truma aufgegriffen und arbeitet derzeit an einem neuartigen Dichtkonzept für Brennstoffzellen. Hierbei soll die Dichtung direkt auf die Bipolarplatte gespritzt werden.



Bipolarplatte mit integrierter Dichtung von Eisenhuth (© Eisenhuth)

Die ersten Muster wurden bereits erstellt, weitere Optimierungen laufen. Eisenhuth und Truma hoffen, Ende 2015 die Entwicklung abgeschlossen zu haben.

Gefördert durch:

 aufgrund eines Beschlusses
 des Deutschen Bundestages

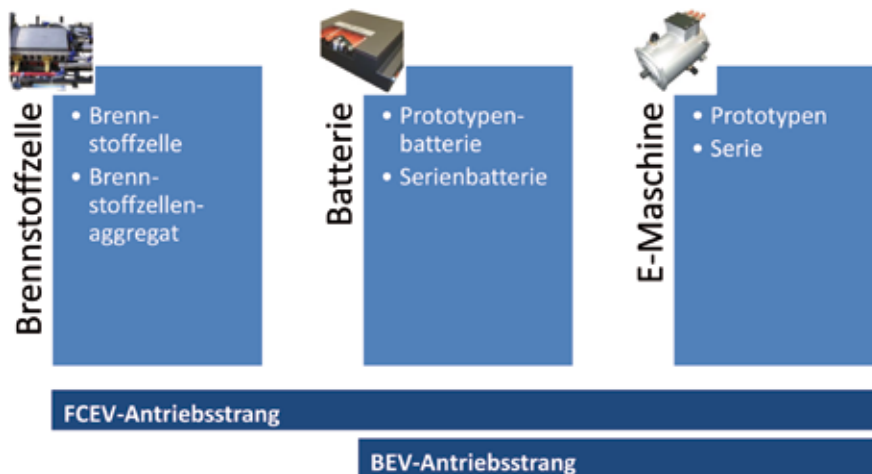
EISENHUTH

Eisenhuth GmbH & Co. KG

formen@eisenhuth.de

www.eisenhuth.de

Brennstoffzellenantrieb – Anforderungen an die Entwicklungsumgebung



Prüfstandsmodulare für Brennstoffzellenantrieb
 (© IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr)

Die ersten Kleinserienfahrzeuge mit Brennstoffzellen-Antrieb rollen im Rahmen von Leasingmodellen über die Straßen. In den kommenden Jahren wollen viele Hersteller mit Serienfahrzeugen in den Markt einsteigen.

Die Herausforderungen liegen neben den Kosten und der notwendigen Infrastruktur aus Sicht des Automotive Engineeringpartners IAV in der Systemoptimierung des Fahrzeugs. Untersuchungen an allen Komponenten des Antriebsstrangs sind notwendig, um z.B. die Effizienz der Fahrzeuge zu maximieren. Zur beschleunigten Überprüfung und Auslegung unter reproduzierbaren Bedingungen ist auf Basis der gewonnenen Erfahrungen zu E-Traktionsantrieben ein Prüfstand für den gesamten Antriebsstrang erforderlich, auf dem der Verbund aus Brennstoffzellenaggregat, Batterie und E-Maschine getestet sowie abgestimmt werden kann.

Die Anforderungen an einen solchen Prüfstand sind vielfältig.

Zum Test des Brennstoffzellenstapels werden, ausgehend von den Basisfunktionen im stationären Betrieb, zunächst

geeignete Systeme zur Medienzufuhr und Befeuchtung benötigt.

Die Infrastruktur muss neben der Prüfungsversorgung mit konditionierten Gasen, wie Wasserstoff, Luft und Stickstoff hierbei auch die thermische Konditionierung berücksichtigen. Es muss eine ausreichende Anzahl an Messkanälen mit hoher zeitlicher Auflösung im Prüfstand eingebunden sein, damit auch Untersuchungen im dynamischen Betrieb möglich sind.

Das Thermomanagement und die Adaption der Messtechnik und Kommunikation mit der Fahrzeug- oder Komponentensteuerung muss der Prüfstand in Hard- und Software ermöglichen. Darüber hinaus sollen alle Systeme auch im dynamischen Betrieb des Brennstoffzellenantriebs Bilanzierungen und Regelungen ermöglichen.

Zu typischen Tests gehören die Aufnahme der Spannungs-Strom-Kennlinien von Brennstoffzellen, Fahrzyklen, Dauertests und Wirkungsgradermittlungen.

Um all diesen Aufgaben gerecht zu werden ist ein modulares Prüfstands-

out, wie gezeigt, notwendig und wird aktuell bei IAV aufgebaut.

Mit dieser Konfiguration lassen sich die oben beschriebenen Anforderungen vereinen, hier können die Hauptkomponenten des Antriebsstrangs jeweils einzeln oder im Verbund getestet werden. Es ist zudem sinnvoll, bereits teiltfertige Komponenten des Antriebsstrangs als Simulationsmodell am Prüfstand abbilden zu können. Damit ist es für die Verbundprüfung unerheblich, ob die Bauteile bereits als Hardware vorliegen oder nicht.

Diese Methodik für die Entwicklung von rein batterieelektrischen Antrieben wird nun auf die Entwicklung des Brennstoffzellenaggregats übertragen.

automotive
engineering **iauv**

**IAV GmbH Ingenieurgesellschaft
 Auto und Verkehr**
 Reinhold Bals
 reinhold.bals@iav.de
 www.iav.com

Innovative Konzepte für Brennstoffzellen: Einer der Beiträge des CUTEC zur Energiewende

Brennstoffzellen sind innovative Energiewandler. Sie gelten als eine der Stromquellen der Zukunft, weil sie emissionsarm und mit hohem Wirkungsgrad chemische in elektrische Energie umwandeln können. Bereits am Markt erhältliche Brennstoffzellenmodule ermöglichen dezentral die Verstromung von konventionellen und erneuerbaren Energieträgern wie beispielsweise Erdgas, Wasserstoff oder Biogas.

Das CUTEC Institut arbeitet im Rahmen seiner Energieforschung seit über zehn Jahren an Brennstoffzellensystemen auf Basis der SOFC (Solid Oxide Fuel Cell). Der Fokus bei diesem Forschungsschwerpunkt liegt auf der Maximierung des elektrischen Wirkungsgrades durch die kontinuierliche Weiterentwicklung von Komponenten und deren intelligenter Verschaltung zu einem Gesamtsystem.

Das Institut beschreitet vor dem Hintergrund der Energiewende in seiner Energieforschung aber noch weitere Wege. Beispielsweise: Wie lässt sich volatile Energie aus Wind- und Photovoltaik-Anlagen zukünftig speichern? Hier stehen chemische Energiespeicher wie flüssi-



© CUTEC Institut GmbH

ge oder gasförmige Kohlenwasserstoffe aufgrund ihrer hohen Energiedichte und ihrer guten Transport- und Lagerfähigkeit im Mittelpunkt unseres Interesses.

Aktuelle Informationen zur Brennstoffzellenforschung ebenso wie zu unseren anderen Forschungsthemen erhalten Sie auf unserer Homepage unter www.cutec.de. Oder im persönlichen Gespräch: Nehmen Sie Kontakt zu uns auf!

CUTEC

Informationen
Ressourcen
Energie

CUTEC Institut GmbH

Dr.-Ing. Andreas Lindermeir
andreas.lindermeir@cutec.de
www.cutec.de



Nächste Ausgabe April 2014

Sie haben eine interessante Titelstory?
Sie sind auf der Suche nach Publikationsmöglichkeiten für Ihre Projektergebnisse?

Kontaktieren Sie uns!
info@energiespeicher-nds.de

Herausgeber: Landesinitiative Energiespeicher
und -systeme Niedersachsen
c/o innos - Sperlich GmbH
Bürgerstraße 44/42 · 37073 Göttingen
Tel. +49 551 900 499-0
Fax +49 551 900 499-49
info@energiespeicher-nds.de
www.energiespeicher-nds.de

Layout/Konzeption: innos - Sperlich GmbH
www.innos-sperlich.de

Die Bildrechte liegen bei den jeweiligen Autoren der Texte und dürfen nicht ohne deren Erlaubnis verwendet werden.

Die Inhalte dieses Magazins werden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Die Redaktion übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der bereitgestellten Inhalte. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der jeweiligen Institution wieder. Die Rechte für Inhalte und Darstellungen unterliegen dem deutschen Urheber- und Leistungsschutzrecht.

Titelbild: © alphaspirt - Fotolia.com

Niedersächsischer Gemeinschaftsstand „Energie und Mobilität aus
Niedersachsen“ (Halle 27) im Rahmen der HANNOVER MESSE 2014



Energie und Mobilität aus Niedersachsen

HANNOVER MESSE 2014



HANNOVER MESSE
07. - 11. April 2014
Halle/Hall 27



Niedersachsen

Sie kennen unsere Pferde. Erleben Sie unsere Stärken.

Aus dem Rotor. In den Motor:

Bei uns tanken Elektroautos
Strom aus Windkraft.



Klar zur Wende.

Darauf haben wir nicht nur gewartet, sondern auch viel dafür getan. Entwickler, Experten und Hersteller haben viel frischen Wind in die Energielandschaft gebracht. Und davon profitiert nun ganz Deutschland.

www.innovatives.niedersachsen.de



Niedersachsen

Sie kennen unsere Pferde. Erleben Sie unsere Stärken.