

Hannover Messe 2005

Energietechnik, Antriebe und Innovationen

Auf der Hannover Messe widmete der Schwerpunkt „Energy“ der Energieeffizienz und dem Kostenmanagement besonderes Augenmerk. Innovative Technik, Dienstleistungen, Contracting und komplette Versorgungslösungen gaben den Ton an. In der Antriebstechnik werden vermehrt branchenspezifische Lösungen angeboten.

Lage am Energiemarkt

Fachvorträge sowie das Branchen- und Exportforum „Erneuerbare Energien“ unter Leitung der Deutschen Energie-Agentur (Dena), das Energieforum „Life needs Power“ und das Contracting-Forum vervollständigten u. a. den erfolgreichen Auftritt der 750 Aussteller unter dem Motto „Power ohne Grenzen“.

Der Vorsitzende des ZVEI-Fachverbandes Energietechnik und Vorstand der ABB AG, Dr. *Joachim Schneider*, erläuterte die Lage am Energiemarkt: Sorgen bereite die gegenüber dem Ausland stark reduzierte Umsatzsteigerung. „Das heute noch sehr hohe Niveau am Standort Deutschland an Technologie-Wissen, qualifizierten Mitarbeitern und modernsten Fertigungsmethoden gerät in Gefahr, wenn die in Aussicht gestellten Investitionen nicht sehr bald – das heißt in den nächsten zwölf Monaten – tatsächlich getätigt oder zumindest angestoßen werden“, so *Schneider*. Lösungen könnten die Ersatzinvestitionen für moderne Kraftwerkstechnik in Höhe von rund 40 GW bis zum Jahr 2020 bringen. Auch die Netzintegration von Windenergie gemäß der Dena-Studie erfordert hohe Investitionen in die Netze. Aufwändige Genehmigungsverfahren bilden derzeit eine zeitliche Barriere.

Während es bei den Produkten keine spektakulären Weiterentwicklungen gab, liegen die Innovations-Schwerpunkte gegenwärtig auf der Systemseite. Moderne Netzleittechnik muss eine größere Anzahl an Informationen erfassen und für das Bedienpersonal schneller verarbeitbar aufbereiten. Die Netz- und Betriebsführung z. B. des großen europäischen Verbundnetzes mit Hilfe von „Wide Area Monitoring Systems“ (WAMS) dient dazu, ein Frühwarnsystem gegen Netzinstabilitäten durch die dynamische Überwachung auf der Basis von Online-Informationen aufzubauen. Eine Herausforderung stellt die Forschung zur Elektroenergie-Speichertechnik, z. B. durch Wasserstoff, in

Verbindung mit zunehmender Bereitstellung wetterabhängiger regenerativer Energien dar.

Industrie-Contracting

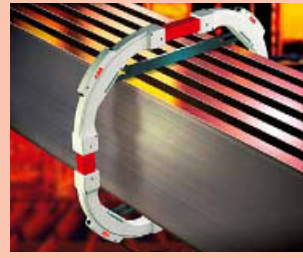
Gegenwärtig hat der heimische Markt für Contracting etwa ein Umsatzvolumen von 1 Mrd. Euro. Demgegenüber wird ein zugängliches Marktpotential von rund 20 Mrd. Euro geschätzt. Das ist Grund genug, möglichen Nutzern realisierte Vorhaben zu demonstrieren und sie gemeinsam von den Vorteilen des Outsourcings ihrer eigentlich systemfremden Leistungen zu überzeugen. Kerngeschäft der Kunden ist die Produktion ihrer eigentlichen Erzeugnisse. Kerngeschäft der Energieversorgungsunternehmen als Contracting-Nehmer ist die Energie im weitesten Sinne: Elektroenergie, Gas, Wasser, Wärme, Kälte oder Druckluft bei gleichzeitig verbesserter Wirkungsgraden, Emissionswerten usw. Die Energieversorger bieten bei Übernahme der Bereitstellung der bisher den Produzenten zugeordneten „Hilfs“-Energien einschließlich zugeordneter Anlagen und Arbeitskräfte Kosteneinsparungen in Höhe von 10 bis 20 % an. Zudem gehen die Investitionskosten zur rationellsten Bereitstellung dieser Energien auf den Contracting-Geber über. Jeder Contracting-Fall ist ein speziell auf die Bedürfnisse des Produzenten zugeschnittenes Vertragswerk. Volkswirtschaftlich wird mit steigenden Investitionen gerechnet.

HGÜ auf Basis von IGBT

Schwerpunkte der ABB-Ausstellung waren Automatisierungs- und Energietechnik. Das 2004 erstmalig in Hannover präsentierte Prozessleitsystem 800xA wurde mit zahlreichen neuen Anwendungen um den Funktionsumfang traditioneller Leitsysteme erweitert. Eine neu entwickelte Systemlösung zur zuverlässigen Weitbereichsüberwachung von Netzen (WAMS) erfasst mit dezen-



① Vakuumbeschichteter Gießharz-Transformator hi-T180 für erhöhte Umgebungstemperaturen



② Faseroptischer Stromsensor – an den Stromschiene montiert – für die elektrochemische Industrie Fotos: ABB

tralen Phasen-Messgeräten Strom- und Spannungsvektoren. Durch die systemweite Zeitsynchronisierung über GPS steht der Betriebsführung ein genaues Abbild des dynamischen Systemzustandes zur Verfügung. WAMS ermöglicht damit eine frühe Erkennung von Instabilitäten aufgrund von Spannungs- oder Frequenzabweichungen bzw. thermischer Überlast. Dadurch wird ein sicherer Systembetrieb gewährleistet, selbst bei Störungen und Engpässen.

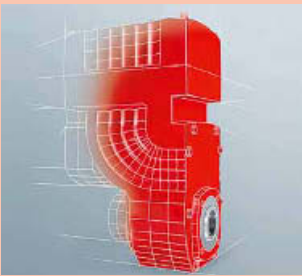
Eine Neuentwicklung ist der Gießharz-Transformator hi-T180 (Bild ①). Er hält Übertemperaturen bis 125 K aus und kann damit gegenüber bisherigen Transformatoren, die für max. 100 K Übertemperatur dimensioniert waren, bei erhöhter Lebensdauer kleiner und leichter gebaut werden.

Der faseroptische Stromsensor (Bild ②) aus dem ABB-Forschungszentrum demonstriert technische Innovation. Die Strommessung erfolgt berührungslos. Der Sensor nutzt den Einfluss des Magnetfeldes eines stromdurchflossenen Leiters auf die Lichtgeschwindigkeit in einer optischen Glasfaser. Eine hauchdünne Glasfaser ersetzt hunderte oder gar einige tausend kg Kupfer, Eisen und Isoliermaterial. Gemessen wird der Wegunterschied zwischen den Wellen nach Durchlaufen der Faser. Die Messgenauigkeit liegt innerhalb einer Toleranz von 0,2 oder 0,1 % bei Temperaturen zwischen -40 °C und +85 °C. Der Messbereich ist deutlich größer geworden, Schäden durch Überströme sind ausgeschlossen und die Sekundärelektronik durch Hochspannungseinflüsse geschützt. Neben dem Einsatz in Hochspannungsnetzen ist der Sen-

sor auch für Wechsel- und Gleichstrommessung vorgesehen.

Mit dem StakPak hat ABB eine neue Leistungshalbleiter-Komponente entwickelt. Ein IGBT-Chip, der kleiner als eine Eurocent-Münze ist, vermag innerhalb von wenigen ms eine elektrische Leistung von ca. 150 kW ein- und auszuschalten bei einer Steuerleistung von etwa 100 mW pro Chip. Die Zielleistung von mehr als einem MW wird durch Reihenschaltung vieler Chips mit Kühlkörpern erreicht. Die Systemverfügbarkeit wird durch den Einbau von redundanten Bausteinen erhöht. Ausgefallene Bausteine gehen zwingend in einen Zustand niedriger Impedanz, um den Betrieb des Systems aufrecht erhalten zu können. Diese pannenfreie „Selbsteilung“ wird garantiert und es wird möglich, das System bis zur nächsten Wartung ohne Betriebsunterbrechung und Leistungsabsenkung weiter zu betreiben. Der Einsatz dieser Systeme ist für die Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ) und leistungselektronische Netzregler (FACTS) konzipiert.

HVDC Light ist eine neue Generation von HGÜ auf Basis von IGBT mit folgenden Eigenschaften: (relativ) kleine kompakte Anlagen, geringe Oberwellenbelastungen, vollständige Entkopplung der beiden verbundenen Netze hinsichtlich Störungen oder Ausfall eines Netzes, keine Blindleistungsproblematik. Lieferbar ist diese Technik bis zu einer Blockleistung von 500 MW. Diese Leistung kann mit nur einem, ebenfalls neu entwickelten zweipoligen Gleichstromkabel über weite Entfernungen abgeführt werden. Der Einsatz dieses Systems wird vorgeschlagen, wenn ab bestimmten Entfernungen Drehstromnetzanbindungen von



③ Movigear – mechatronische Einheit mit Motor, Getriebe und Elektronik

Foto: SEW Eurodrive



④ VLT-Antriebsmotor FCM 300 mit aufgesetztem Frequenzumrichter

Foto: Danfoss

lüfterlosem Betrieb. Damit ist SEW noch einen Schritt weiter gegangen, als die nunmehr auf vielen Messständen präsentierte Kombination von Frequenzumrichter und Motor. Auch Danfoss bietet den VLT-Antriebsmotor FCM 300 (Bild ④) mit aufgesetztem Frequenzumrichter im Bereich von 0,55 bis 7,5 kW. Beachtlich ist das IP55-Gehäuse mit Option zu IP56 und IP 66. Das Unternehmen bietet ebenfalls Branchenlösungen. Beispielsweise wird ein durchgängiges Lösungskonzept für die Getränkeindustrie angeboten. Es orientiert sich an den besonde-

ren Anforderungen für Hygiene und Sauberkeit in den Anlagen. Dabei reicht das Angebot von Getriebemotoren mit angepasstem Oberflächendesign sowie säure- und laugenbeständiger Lackierung über die speziellen Antriebe Aseptic Drive und Clean Drive bis hin zur Anschlusslösung CleanConnect, die ebenfalls besonders widerstandsfähig gegen die aggressiven Reinigungsmittel ist.

Die modulare Plattform VLT Automation Drive gibt es in Zukunft auch mit Leistungen bis zu 1,2 MW. Trotzdem sind alle Geräte – bis zu den größten

Leistungen – individuell an die jeweilige Anwendung anpassbar. Es existiert ein komplettes Umrichterprogramm für 690 V.

Auf der Messe präsentierte Rexroth mit der IndraMotion MLC (Bild ⑤) und der MAC-8 gleich zwei neue Lösungen für elektrische und hydraulische Antriebe. Mit dem Virtual Engineering von Antrieben, Funktionseinheiten und kompletten Automatisierungslösungen beschleunigt das Unternehmen die Entwicklung und Konstruktion von Antriebslösungen für Serienanwendungen und Einzellösungen. Die Software basiert

Offshore-Windanlagen mit Seekabeln weder technisch machbar sind noch die Stabilität des Netzes in allen Betriebszuständen herstellbar ist. Referenzanlagen sind in Betrieb.

Branchenlösungen mit Frequenzumrichtern

Für den Käufer von Produkten und Systemen stehen heutzutage weniger die einzelnen Funktionen im Vordergrund als vielmehr die Verfügbarkeit und Leistung der Gesamtfunktionalität. Das setzt eine hohe branchenspezifische Prozesskenntnis voraus. Das Bestreben, aus standardisierten Modulen und Komponenten branchenspezifische Lösungen zu kreieren, war bei allen Herstellern zu bemerken. Das schließt spezielle Lösungen für Branchen mit hohen Absatzzahlen nicht aus.

Seinem umfassenden Programm an Frequenzumrichtern, Getrieben und Automatisierungskomponenten fügte SEW Eurodrive ein Highlight hinzu und bezeichnet seine dezentrale mechatronische Antriebseinheit für die horizontale Fördertechnik Movigear als „Antriebstechnik der Zukunft“ (Bild ③). Zielgebiet sind Fördereinrichtungen, wie z. B. in der Automobil-, Lebensmittel- und Getränkeindustrie, der Flughafenlogistik oder der allgemeinen Intralogistik. Es wurde eine kompakte Bauweise durch Integration von Elektronik, Getriebe und Elektromotor in einer mechatronischen Antriebseinheit mit glatten Oberflächen, die dem so genannten Hygienic-Design entsprechen, erreicht. Hoher Systemwirkungsgrad ist verbunden mit hohem Schutzgrad und

auf umfangreichen Branchenerfahrungen und erfasst beispielsweise auch das nicht-lineare Verhalten der Fluidtechnik. Im Automationssystem des Herstellers werden alle Tools für einfache und Zeit sparende Inbetriebnahme, Programmierung, Parametrierung oder Diagnose zusammengefasst. Rexroth zeigte auch zugeschnittene Lösungen zur zustandsorientierten Wartung (Condition Monitoring).

Siemens hat mit Sinamics eine komplette und durchgängige Antriebsgeneration, passend für jede Maschine sowie für die Steuerungs- und Regelungssysteme Simatic und Simotion. Das Antriebssystem deckt die gesamte Breite bezüglich Leistung, Ausführung und Spannungsklassen ab. Die gemeinsame technische Plattform vom einfachsten Antrieb bis zum kompletten Antrieb für Motion-Control-Aufgaben bildet Sinamics.

Bonfiglioli als ehemaliger Hersteller mechanischer Antriebe hat seit der Übernahme der Fa. Vectron im Jahr 2000 eine breite Basis in Antriebselektronik für Einzelantriebe und vor allem für die Automatisierung. Für seine neue Frequenzumrichter-Reihe Active gibt das Unternehmen an, im Leistungsbereich 22 und 30 kW um den Faktor 2 und bei 55 kW um rund 70 % kleiner zu sein als der Marktdurchschnitt (Bild 6). Es sind vier Steuer- und Regelverfahren wählbar: geberlose Regelung, geberlose Vektorregelung, Vektorregelung mit Rückführung sowie Synchron- und Servomotoren. Diverse Optionen und antriebsspezifische Erweiterungsmodule ergänzen das Spektrum.

Die neue Generation von Frequenzumrichtern Altivar 71 von Schneider Electric zeichnet sich durch eine hohe Leistungsbandbreite von 0,37 bis 500 kW aus. Bemerkenswert ist die hohe Überlastfähigkeit von 220 % und die maximale Motorfrequenz von 1000 Hz. Zahlreiche Sicherheits- und Schutzfunktionen sind gleichzeitig aktiv, und zwar auf Umrichter-, Motor- und Maschinen-Ebene. Die Sicherheitsfunktion „Sicherer Halt“ verhindert einen ungewollten Anlauf des Motors und gewährleistet damit die Sicherheit des Maschinen- und Anlagenpersonals gemäß bestehender Standards.

Windenergie mit steigenden Exporten

Nach Berechnungen des Bundesverbandes WindEnergie betrug der Umsatz mit deutschen Windrädern und in Deutschland hergestellten Komponenten im Jahre 2004 rund 4,8

Mrd. Euro. Mehr als die Hälfte steuerte dazu bereits der Auslandsumsatz bei – 2005 werden 67 % erwartet. In Deutschland waren Ende 2004 in der Windenergiebranche rund 61.600 Menschen beschäftigt. Dieser Entwicklung entsprachen auch die Ausstellungen der weltweit drei größten Produzenten: Vestas Gamesa und Enercon.

Deutschland spielt auf dem Weltmarkt trotz derzeitiger deutlicher Führung bei installierter Kapazität eine untergeordnete Rolle. Die Windenergie setzt perspektivisch auf Offshore-Anlagen und vorrangig in Deutschland auf Ersatz verschlissener Kleinanlagen durch moderne Großanlagen.

Enercon, der in Deutschland führende Hersteller, will seine 4,5-MW-Anlagen E-112 (Bild 7) erst gründlichsten Erprobungen an Land bzw. in Landnähe (Nearshore) unterziehen, bevor an Offshore-Einsätze gedacht wird. Die Fachvorträge auf dem Messestand des Unternehmens fanden viele Besucher. Angekündigt wurde dort der Aufbau eines neuen Prototypen für den Herbst. Die E-82 (2 MW) mit großem Rotordurchmesser und neuem Blatt-design ist eine der wirtschaftlichsten Anlagen im Produktportfolio. Spitzenerträge werden mit diesen Maschinen vorrangig bei mittleren Windstärken im Binnenland erzielt. Erstmals stellte in Hannover der spanische Windanlagenhersteller Gamesa Eólica aus. Er ist in seinem Heimatland Marktführer und hat seit einigen Monaten eine deutsche Niederlassung eröffnet. Das Unternehmen will seinen Anteil am deutschen Windenergiemarkt signifikant steigern und von hier aus Absatzfelder in Mitteleuropa entwickeln.

Kraft-Wärme-Kopplungen mit Brennstoffzellen

Zum elften Mal fand in diesem Jahr auf der Hannover Messe der Gemeinschaftsstand Wasserstoff und Brennstoffzellen statt. 3000 m² Ausstellungsfläche sowie 117 Aussteller und Forumsteilnehmer aus 21 Ländern ermöglichten einen guten Überblick über Stand, Tendenzen und Probleme der Markteinführung.

Vor Jahren hoch gepriesen, lassen die realen Flotteneinsätze für BZ-Pkw weiter auf sich warten. Konzeptmodelle von Hochschulen und Instituten zeigten die Realisierbarkeit, aber der Großeinsatz ist in weiter Ferne.

Ganz anders sieht es bei den stationären Anwendungen aus. Bei der Kraft-Wärme-Kopplung werden so-



5 Das controller-basierte Motion-Logic-System Indra-Motion MLC für moderne Maschinenkonzepte

Foto: Rexroth



6 Highend-Umrichterreihe Active, Motorwellenleistung bis 55 kW

Foto: Bonfiglioli



7 Die Dimensionen der 4,5-MW-Anlage E-112 sind gewaltig

Foto: Enercon

8 Beispielhafte Darstellung des BBT-Brennstoffzellen-Heizgerätes bestehend aus Heizwasser-Pufferspeicher, Brennstoffzelle, Zusatzheizgerät und Warmwasserspeicher

Foto: RWE Fuel Cells



wohl die anfallende Elektroenergie als auch die Wärmeenergie genutzt und damit hohe Gesamtwirkungsgrade erreicht. Die aus den Vorjahren bekannten Entwicklungen für die Wärmeversorgung von Ein- oder Mehrfamilienhäusern erreichen höhere Erprobungsstufen, Konzepte werden ergänzt, neue Anbieter treten auf. Die Kommerzialisierung von Großanlagen ist auf dem Vormarsch (vgl. ep 5/2005, S. 384-387).

Sartorius hält unter den bekannten Brennstoffzellen-Typen die Hochtemperatur-PEM-Brennstoffzelle für das attraktivste Konzept, sowohl für mobile als auch für stationäre Anwendungen. Die zurzeit verfügbaren Brennstoffzellen sind bei Betriebstemperaturen im Allgemeinen oberhalb 100 °C nicht einsetzbar. Sartorius hat mit BMW-Förderung ein innovatives Entwicklungsprojekt mit Hochtemperatur-PEM-Stacks aufgelegt, deren Membranen bis zu Betriebstemperaturen von 200 °C reichen. Dadurch gestaltet sich das Gesamtsystem der Brennstoffzelle wesentlich einfacher, da z. B. auf

die Regelung des Wasserhaushaltes verzichtet werden kann. Gleichzeitig lässt sich das System in einem sehr weiten Temperaturspektrum betreiben. Der Messeauftritt von Sartorius hatte das Ziel, bei der erreichten hohen Projektreife mit interessierten Partnern Anwendungen im stationären Bereich gezielt und applikationsorientiert abzustimmen.

Diesen Schritt vollziehen gegenwärtig Vaillant und sein amerikanischer Partner Plug Power. Die ersten Brennstoffzellen der neuen Generation haben Labortests erfolgreich absolviert. Eine neu entwickelte PEM-Membran arbeitet im Temperaturbereich von 160 bis 200 °C und ermöglicht ein deutlich robusteres Gesamtsystem. Der elektrische Wirkungsgrad wird steigen, es erschließen sich neue Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Kraft-Wärme- (und nunmehr) Kältekopplung. Der Systemaufbau wird vereinfacht, der Erdgasreformer ist weniger komplex und die Wasseraufbereitung zur Membranbefeuchtung entfällt kom-

plett. Eine höhere Zuverlässigkeit ist zu erwarten. Dies alles sind entscheidende Schritte zu einer qualitativ hochwertigen und kostengünstigeren Serienfertigung.

Die 2002 gegründete RWE Fuel Cells GmbH entwickelt und vermarktet Produkte und Dienstleistungen vorrangig auf Basis von Brennstoffzellen. Das 2003 zusammen mit der MTU Friedrichshagen gegründete Joint-Venture MTU CFC Solutions GmbH ist Marktführer mit der Hot-Module-Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle. Deren oft beschriebene Einsätze standen auch im Mittelpunkt des Messeauftritts. RWE Fuel Cells vermarktet auch das Brennstoffzellen-Heizgerät mit 4,6 kW elektrischer Ausgangsleistung (Bild 8), das in Zusammenarbeit mit Bosch Buderus Thermotechnik (BBT) und dem amerikanischen Brennstoffzellenhersteller IdaTech entwickelt wird und einen fortgeschrittenen Stand erreicht hat.

Inhouse ist ein Entwicklungsteam u. a. aus der Berliner Schalt- und Regeltechnik, DBI Gas- und Umwelttechnik Freiberg, der TU Bergakademie Freiberg und dem Technologie- und Gründerzentrum Riesa, das nunmehr in der Riesaer Brennstoffzellen GmbH ein 4-kW-Brennstoffzellen-Heizgerät auf PEM-Basis produzieren will. Der Gesellschaftervertrag wurde unmittelbar vor der Messe unterschrieben.

Galileo ist die nächste Generation des Brennstoffzellen-Heizgerätes auf SOFC-Basis, die Sulzer Hexis erstmals präsentierte. Mit den Abmessungen von ca. 55 x 55 x 160 cm³ (BxTxH) und einem Gewicht von 170 kg ist das Gerät deutlich kleiner und leichter als die mehrjährig erprobte Vorgängeranlage. Entscheidende Vorteile bietet der modifizierte Stromsammler, der nunmehr aus einer Platte besteht. Auf die Entschwefelung des Erdgases kann zukünftig verzichtet werden. Die Wasseraufbereitung entfällt durch den Wechsel zur katalytischen partiellen Oxidation. Maßnahmen, die die neuen Geräte einfacher machen und 50 % Fertigungskosten einsparen, sind ein weiterer Schritt zum Übergang zur Serienproduktion. Sulzer Hexis hat mit seinen rund 100 unter realen Bedingungen im Einsatz befindlichen Geräten über eine Million Betriebsstunden erreicht.

Siemens stellte mit dem SFC-200 SOFC Power System die erste kommerzielle SOFC-KWK-Anlage vor. Sie basiert auf erfolgreichen Erprobungen von Vorläuferanlagen und wird eine elektrische Ausgangsspitzenleistung von 125 kW und einen thermischen Ausgang von 100 kW haben. Der elektrische Wirkungs-

grad beträgt 44 %, der Gesamtwirkungsgrad ca. 80 %. Fuel Cell Technologies zeigte sein auf Siemens-SOFC-Technik basierendes Heizgerät. Es erzeugt 1 bis 4 kW elektrisch und 4 kW thermisch.

Webasto zählt zu den führenden Zulieferern und Systempartnern der Automobilindustrie. Nunmehr tritt das Unternehmen auch als Brennstoffzellenhersteller auf. Stacks sollen ab 2006 zur Vermarktung an Dritte geliefert werden. Ab 2008 ist der Markteintritt der eigenen „Hot Box“ für Nutzfahrzeuge und Pkw konzipiert. Sie basiert auf einem SOFC-

Stack, wird mit dem Treibstoff des Fahrzeugs betrieben und versorgt das Bordnetz sowie zusätzliche Verbraucher unabhängig vom Motor mit Netzstrom. Die thermische Energie dient der Heizung, Standklimatisierung, Vorwärmen von Motor und Innenraum sowie der Abgasnachbehandlung. Der Brennstoffzelle ist ein Porenbrenner nachgeschaltet, der das abgereicherte Reformat (Offgas) unter erneuter Sauerstoffzufuhr verbrennt und so die Abgabe thermischer Energie erhöht.

In Zusammenarbeit mit Herstellern entwickelt Proton Motor brennstoff-

zellenangetriebene Nutzfahrzeuge auf Basis bestehender Chassis und übernimmt anschließend den Vertrieb. Basis der Anwendungen sind modular aus PEM-Stacks mit jeweils einer Nennleistung von 6 bis 8 kW aufgebaute Brennstoffzellen. Auf diese Weise können mit einem Standardprodukt ganz unterschiedliche Leistungsklassen abgedeckt werden. Dies ermöglicht eine wirtschaftliche Fertigung auch in kleineren und mittleren Stückzahlen. Auf der Messe wurde der Midibus (Bild 9) von Technobus S.p.a. vorgestellt. Durch Hybridtechnik erhalten die Busse



9 Hybridbus

Foto: Tecnobus S.p.a.

gegenüber konventioneller Batterie-technik eine doppelt so hohe Reichweite mit all ihren Vorteilen.

Anwendungen kleiner Leistung bietet Masterflex mit seinem Cargobike samt einem 250-W-Brennstoffzellensystem. Mit 90 g gespeichertem Wasserstoff werden etwa 250 km Reichweite realisiert. Die Auslieferung an gewerbliche Kunden soll im Jahr 2006 beginnen.

Unterbrechungsfreie Stromversorgung mit BZ

Der Brennstoffzellen-Einsatz für ausfallsichere Stromversorgungen bietet sich vor allem dann an, wenn als erstes die Zuverlässigkeit den hohen Anforderungen dieser Einrichtungen entspricht. Kurzzeitige Netzspannungsausfälle könnten wie bisher durch Batterien überbrückt werden. Erfahrungsgemäß treten längere Ausfälle nicht allzu häufig auf, sodass die erforderliche Betriebsstundenzahl um Größenordnungen niedriger liegen dürfte als beispielsweise bei Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungen.

Nachdem Rittal auf der diesjährigen Cebit eine 48-V-Gleichstromversorgung auf Brennstoffzellenbasis vorgestellt hatte, bietet nunmehr auch AEG SVS eine USV mit dieser Technologie an. Der Protect F ist nach Ansicht des Unternehmens die optimale Lösung für Anwendungen mit hoher notwendiger Autonomiezeit und/oder komplizierten Infrastrukturbedingungen, wie z. B. bei Telekommunikationsunternehmen, Bahntechnik, Navigationssystemen, AC- und DC-Stromversorgungen in abgelegenen Gebieten oder für klimatisch schwierige Bedingungen. Die Brennstoffzellen entwickelt das Brunntaler Unternehmen P 21. Derzeit läuft die Testphase, in der AEG SVS und P 21 erforschen, wie der Markt auf Brennstoffzellen-Versorgungssysteme reagiert. Im ersten Schritt werden Feldtests in NRW durchgeführt. Im Nachgang zur Messe kündigte auch APC eine Brennstoffzellen-USV an.

Lithium-Ionen-Batterien zum Testen

Bullith Batteries fertigt auftragsbezogen in Serien von 10 bis

1.000.000 Stück pro Jahr Lithium-Polymer-Akkus nach einer neuen, patentierten Technologie. Es werden mechanisch flexible Akkumulatoren ab 0,5 mm Dicke und für Grenztemperaturen bis 130 °C für bis zu 10 min angeboten. Das Unternehmen bietet nunmehr zu einem sehr erschwinglichen Preis seinen Kunden ein Evaluations-Kit an. Es beinhaltet einen mechanisch flexiblen Bullith-Akkumulator in Graphit-Technologie (3,7 V), eine Platine zum sicheren Betrieb von Testgeräten und ein Ladegerät. Die Platine schützt den Akkumulator vor Tiefentladung und Überladung und bietet die Möglichkeit der Ladezustandserkennung. Das Kit soll potentielle Kunden zum Einsatz dieser Technik anregen.

Gaia warb auf der Messe mit seinem kompletten Produktionsortiment. Die Lithium-Polymer-Akkumulatoren und -Batterien sind bis zu einem Energieinhalt von 60 Ah pro Zelle erhältlich [3].

Blick in die Zukunft der Industrie

Das Angebot der „Research & Technology – Innovationsmarkt Forschung und Entwicklung“ wurde in diesem Jahr erstmalig in der Halle 2 realisiert. Die große, übersichtliche Halle war ein günstiger Platz für die größte Leistungsschau der Forschung in Industrie, Hochschulen und Instituten. Im Vordergrund standen optische Technologien und Photonik, Energie- und Umweltforschung, Nanotechnologie, Bionik, neue Materialien, Mikrosystemtechnik sowie Life Sciences. Ergänzt wurden diese Angebote durch Foren zum Technologietransfer und zur Existenzgründung sowie drei Sonderausstellungen zu den Themen Bionik, Mensch-Maschine-Interaktion und Supraleitung („Super-ConductingCity“). Die Projekte der Hermes-Award-Preisträger der Hannover Messe wurden ebenfalls dargestellt.

Die ausstellenden Unternehmen legten großen Wert darauf, den Realisierungsbezug auszuweisen. Das Leibniz-Institut für Neue Materialien (INM) – nach eigenen Aussagen mit „weltweiter Führung bei Werkstoff-Innovationen mit chemischer Nanotechnologie“ – hat In-

dustriepartnerschaften in der ganzen Welt.

Umfangreich waren die Anwendungen und Demonstrationen von Hochtemperatur-Supraleitung (HTS). Siemens hat einen Strombegrenzer in HTS-Technologie entwickelt, der Stromnetze auf Schiffen schützt. Bereits im Stromanstieg werden Kurzschlussströme durch die sprunghafte Erhöhung des Eigenwiderstandes des Supraleiters selbständig auf unkritische Werte begrenzt. Als Testgerät für Maschinen im MW-Bereich hat der Konzern einen 400 kW HTS-Synchronmotor entwickelt und nach erfolgreichen Prüffelduntersuchungen als Generator und drehzahlvariablen Antriebsmotor ausgestellt. Oswald Elektromotoren will im Jahr 2008 einen HTS-Reluktanzmotor für 400 kW bei 3000 min⁻¹ auf den Markt bringen. Durch kleine Bauweise ergibt sich eine extrem hohe Dynamik. Ein Motor für 200 kW wurde in Hannover gezeigt. American Superconductor Corporation (AMSC) gibt an, dass HTS-Leiter das 140-fache der Energie gegenüber einem konventionellen Leiter gleichen Größe übertragen kann. AMSC erklärt die sofortige Lieferbarkeit von HTS-Leitern, Synchron-Motoren und Generatoren. Die zweite Generation HTS-Leiter ist in der Entwicklung und wird Ende 2005 eingeführt.

Szenario 2010 – Fabrik der Zukunft

Siemens beschrieb die voll digitalisierte Fabrik der Zukunft. Die Planung der Produktion entsteht in einer digitalen Fabrik, in der sie komplett virtuell dargestellt und simuliert ist, bevor sie real umgesetzt wird. Produkte werden erst dann freigegeben, wenn diese die digitale Fabrik erfolgreich durchlaufen haben und sämtliche Optimierungsmöglichkeiten im Produktdesign und in der Produktion ausgeschöpft wurden. Messe-Exponate informierten über den erreichten Stand:

- Übergreifend arbeiten die Konzernbereiche intensiv an RFID- (Radio Frequency Identification-) Komponenten für die gesamte Wertschöpfungskette der Kunden. Ziel ist es, bis Ende 2006 durchgängige Lösungen für Lesegeräte und Software der RFID-Etiketten für die unterschiedlichsten Funkfrequenzen in Europa und USA fertig zu stellen. Die ersten Produkte im 860 bis 956 MHz-UHF-Bereich wurden erstmals zur Messe präsentiert.
- Der Unternehmensbereich Industrial Solutions und Services (I&S) bietet Modernisierungskonzepte,

die langfristige Planungen ermöglichen und die Investitionen sichern. I&S berücksichtigt bereits beim Design und der Planung einer Anlage deren Modernisierungsfähigkeit über den gesamten Lebenszyklus.

- Die Integration der Produkte untereinander wurde immer mehr vereinfacht. Die integrierte Automatisierung als Totally Integrated Automation (TIA) wurde konsequent ausgebaut. Auf Basis der TIA wird eine solide Lösung für das Zusammenwachsen von Fertigungs- und Prozessautomatisierung zur Hybridautomatisierung angeboten. Neu zur Hannover Messe wurde das Prozessleitsystem Simatic PCS 7 in der Version 6.1 vorgestellt, mit der sich die Prozesse direkt über das Web steuern und Anlagen per Asset-Management instand halten lassen: Anlagenfahrer und Instandhalter nutzen dabei dieselben Simatic-PCS-7-Werkzeuge und -Bedienoberflächen mit Informationen, die bereits für den jeweiligen Aufgabenbereich gefiltert und aufbereitet sind.
- Die IT-Integration spielt eine entscheidende Rolle zur Produktivitätssteigerung beim Kunden. Siemens bietet mit dem Simatic IT Framework eine komplette Produktpalette zur geordneten Anbindung der Produktionssysteme an die Unternehmensleitenebene.
- Gemeinsam mit der Profibus-Nutzerorganisation treibt der Konzern die Entwicklung von Profinet voran. Ein entscheidender Schritt in der Profinet-Entwicklung wurde mit dem für isochrones Realtime-Ethernet (IRT) entwickelten Asic Ertec 400 vorgestellt.
- Fortschritte in der drahtlosen Kommunikation zur kontaktlosen Versorgung von Einschienehängen sowohl mit Energie als auch mit Daten wurden zur Messe durch Produkte untermauert.
- Mit dem Erwerb der Getriebetechnologie von Flender können die Anlagen sämtlicher Kunden zukünftig über den gesamten Antriebsstrang optimiert werden.

Literatur

- [1] Hannover Messe 2005 – Positive Stimmung wie lange nicht mehr. Elektropraktiker, Berlin 59 (2005)6, S. 412-416.
- [2] Kabisch, H.: Brennstoffzellen für die stationäre Versorgung. Elektropraktiker, Berlin 59 (2005)5, Seite 384-387.
- [3] Sieberth, W.-D.: Entwicklungen bei Lithium-Akkumulatoren. Elektropraktiker, Berlin 59 (2005)4, Seite 288-291.

W.-D. Sieberth