

Hannover Messe 2003

Industrie setzt auf Innovationen

Trotz und auch wegen der Auftragsflaute setzte die Industrie in diesem Jahr verstärkt auf Innovationen. Das betraf insbesondere die Mikrosystemtechnik, die Energietechnik und die elektrische Automatisierungstechnik. Die Unternehmen gaben sich in der Regel optimistisch und setzen in der Mehrzahl weiterhin auf den weltweit anerkannten Industriestandort Deutschland. Im ersten Teil des Messeberichtes steht vor allem die Energietechnik im Vordergrund.

Weniger Aussteller und Besucher

Auch in diesem Jahr verteidigte die Hannover Messe ihren Anspruch als größte Industrieschau der Welt. Erneut hatte der Besucher acht Messen zur Auswahl (vgl. ep 3/03, S. 154-156). Sie boten dem vorbereiteten Fachbesucher vor allem die Möglichkeit, sich zeit- und kosteneffizient über Innovationen und neue Dienstleistungsangebote aus dem In- und Ausland zu informieren. Im Unterschied zu vergangenen Messen (die letzte ausgeschlossen) war aber die häufig nicht voll ausgenutzte Hallenfläche eine neue Erfahrung. Als Konsequenz aus der anhaltenden weltweiten Konjunkturkrise reduzierte selbst die Großindustrie die Standfläche. Die Messeleitung registrierte einen Rückgang von 6471 auf 6238 Aussteller. Die Zahl der Besucher sank gegenüber dem Vorjahr um etwa 45000.



Optimistisch bewertete auch Prof. K. Wucherer, Mitglied des Zentralvorstandes der Siemens AG und dort u. a. Coach (Betreuer) für den Bereich Automatisierungstechnik und Antriebe, die Zukunft. Anlässlich der traditionellen Messe-Konferenz des Konzerns vermittelte er zunächst einen Abriss über die durch Innovationen gesteuerten Angebote des Bereichs Automation & Drives seit Beginn der 90er Jahre und den erreichten Stand. Bis zum Jahr 2010 – so der Blick in die Zukunft – könnte die digitalisierte Fabrik, der Traum jedes Fabrikplaners und Automatisierers geschaffen werden.

Ziel ist eine Computerdarstellung und -simulation, mit der alle Komponenten der jeweiligen Fabrik in der gleichen Art wie heute ein beliebiges Produkt als CAD-Modell mit seinen Komponenten dargestellt wird. Trendsetter ist hier die Automobilindustrie. Sie möchte, so Wucherer, in Zukunft erst dann ein Fahrzeugmodell freigeben, wenn das digitale Fahrzeug die digitale Fabrik erfolgreich durchlaufen hat und alle Optimierungsmöglichkeiten im Produkt-Design und in der Produktion ausgeschöpft sind.

Bei Siemens sei Innovation seit jeher Teil der Unternehmenskultur: Nur mit kontinuierlicher Arbeit könne man Trendsetter bleiben und die besten Angebote zu günstigsten Preisen realisieren. Der Aufwand ist groß: Im 2002 abgelaufenen Geschäftsjahr investierte der Konzern 5,8 Mrd. Euro in Forschung und Entwicklung (F/E), mehr als 53000 Mitarbeiter arbeiten in diesem Bereich.

Insgesamt geht die Elektrobranche davon aus, dass je nach Produktionsprofil etwa 6 bis 8 % des Umsatzes für Forschung und Entwicklung eingesetzt werden. Das gilt selbst für derzeit finanzgeschwächte Unternehmen.

Exporthilfe für eine junge Branche

Wie im vergangenen Jahr fand im Rahmen der Weltleitmesse Energietechnik ein „exportforum erneuerbare energien“ statt, das in eine gleichlautende Langzeitinitiative der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) eingebettet wurde. Zusammen mit dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) – ein Branchenetzwerk von über 3000 Mitgliedsfirmen der Investitionsgüterindustrie – und einer einschlägigen Projektentwicklungs- und Beratungsgesellschaft fanden zur Information fünf länderspezifische Foren statt. Anschließend wurden ausländische Interessenten im Rahmen von Kooperationsbörsen beraten. Ziel dieser und anderer bundesweit organisierten Veranstaltungen ist die bessere Nutzung des in Deutschland erreichten Vorlaufs bei der Entwicklung dezentral einsetzbarer Stromerzeuger durch Intensivierung des Exports. Die Branche erwartet durch höhere Stückzahlen weitere Preis-senkungen und die Sicherung einer steigenden Anzahl an Arbeitsplätzen, von der Verbesserung des globalen Klimaschutzes ganz zu schweigen.

Mikrosystemtechnik

Bereits zum zweiten Mal präsentierte sich die Mikrosystemtechnik (MST) als eigenständige Fachmesse – diesmal mit 250 Ausstellern aus 10 Ländern (2002 waren es 301 Aussteller). Tägliche Foren dienten der Trendbestimmung und dem Informationsaustausch. Gegenstand der Messe waren Innovationen im allmählich verschmelzenden Mikro- und Nanobereich, in Mechatronik sowie in der Photonik, einer Technologie mit Lasertechnik, Displays und Bildschirmverarbeitung.

Besonders hervorzuheben sind die Erweiterung des Produktionssortiments im Bereich von Steuerung, Regelung und Aktorik, die Anwendung der Lasertechnik im Fertigungsbereich (bis zur Mikromaterialbearbeitung und zum Aufbringen von dünnsten Beschichtungen) sowie die Miniaturisierung bis in den Nanobereich (nm = Milliardstel Meter). Auf dem Weg dorthin ist es beispielsweise gelungen, einen wesentlichen Beitrag zur Brennstoffzellenentwicklung und zur Gewinnung von Wasserstoff aus Methanol oder höheren Kohlenwasserstoffen

– insgesamt also zur Stromgewinnung – zu erbringen (ZAE Bayern). Die Nanometer-Technologie ist dabei, die Strukturabstände auf elektronischen Bauteilen (Chips) und damit Kosten zu verringern bzw. deren technische Leistung weiter zu erhöhen. Neuentwickelte Mikroroboter unterstützen künftig die Arbeiten in der MST, aber auch in Medizin, Biologie und Materialforschung. Sie ermöglichen die effektive Handhabung dieser Objekte auf der Mikrometer- und Nanometer-Ebene.

Insgesamt wurde zur Messe die steigende volkswirtschaftliche Bedeutung der MST und das große Innovationspotential deutlich. Eine Analyse des VDE kommt zu dem Schluss, dass die deutschen Schlüsselbranchen Maschinenbau, Chemie, Elektronik und Informationstechnologie diese Technologie bereits intensiv zu 65 bis 69 % nutzen bzw. künftig zu weiteren 15 bis 17 % einsetzen werden. Als Veredelungstechnologie bringt sie den Anwendern ggf. verkaufentscheidende Vorteile.

Polymerelektronik

Im Bereich Photonik standen vor allem Displays als Schnittstelle zwischen Mensch und Technik (PC, TV, Handy, Mensch-Maschine-Kommunikationssysteme) auf dem Prüfstand der Vereinfachung. Deutlich wurde das in erster Linie am in Halle 6 vom Deutschen Flachdisplay-Forum (DFF) im VDMA geführten Gemeinschaftsstand. Als zukunftsweisende Entwicklung gilt die Polymerelektronik. Sie verspricht hohe Brillanz, geringen Leistungsbedarf, sehr flache Bautiefe und großen Blickwinkel. Es handelt sich um eine Technologie, mit der LEDs der Gegenwart in zwei bis drei Jahren durch auf Kunststoff aufgedruckte organische Leuchtdioden (OLED) schrittweise ersetzt werden könnten. 13 deutsche Unternehmen aus dem DFF-Kreis haben im vergangenen Jahr begonnen, die Entwicklung zu forcieren und in Deutschland eine konkurrenzfähige Produktion vorzubereiten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die bisherigen Displays zu 99 % in Asien gefertigt werden. Damit sind die Anwendungsmöglichkeiten der Polymerelektronik nicht erschöpft. Beispielsweise können Polymerchips anders als Siliziumchips sogar auf die Kleidung aufgebracht werden.

Insgesamt präsentierte sich die Mikrosystemtechnik in Hannover als eine der weltweit anerkanntesten zehn Zukunftstechnologien. Den erreichten Stand kommentiert die VDE/VDI-Fachgesellschaft GMM für Mikroelektronik, Mikro- und Feinwerktechnik: „Europa und hier vor allem Deutschland sind klar führend bei Mikrosystemen, Nanosowie Medizintechniken.“

Ingenieurmangel schwächt Innovationskraft

Aus Sicht des VDE sind Elektro-/Informationstechnik und die Mikroelektronik derzeit die wichtigsten Impulsegeber für Innovationen. In der Mikro- und Nanotechnik liefern sich die USA, Europa und Asien ein Kopf-an-Kopf-Rennen. Gemäß der „Prognose bis 2010“ übernimmt Deutschland / Europa eine Führungsposition – so das Ergebnis einer Umfrage des Verbandes unter seinen Mitgliedsunternehmen, die zur Messe vorgestellt wurde. Zwei Drittel der befragten Unternehmen werden den Anteil neuer Produkte am Gesamtumsatz steigern, ohne dabei Kapazitäten in Produktion und F/E ins Ausland zu verlagern. 72 % trauen Deutschland in der Elektrotechnik zurzeit die weltweit größte Innovationskraft zu. Die gute Technikposition wird allerdings vor allem durch die wachsende Ingenieurlücke gefährdet. Die Zahl der Hochschulabsolventen für Elektro-/Informationstechnik und Elektronik liegt mit 6000 niedriger als erwartet. Der Bedarf liegt lt. VDE bei mindestens 13000 Absolventen. Mehr als jeder zweite Arbeitsplatz für Berufseinsteiger bleibt unbesetzt und kann künftig nur durch ausländische Kräfte besetzt werden (Bild 1). Ohne Nachwuchsförderung, eine Aufwertung der naturwissenschaftlichen Fächer an den Schulen und ohne eine mathematisch-naturwissenschaftliche Spitzenausbildung ist das Modell Deutschland gefährdet – so VDE-Präsident Prof. K. Wucherer. Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) spricht von 100000 fehlenden Berufsanfänger bis 2005.

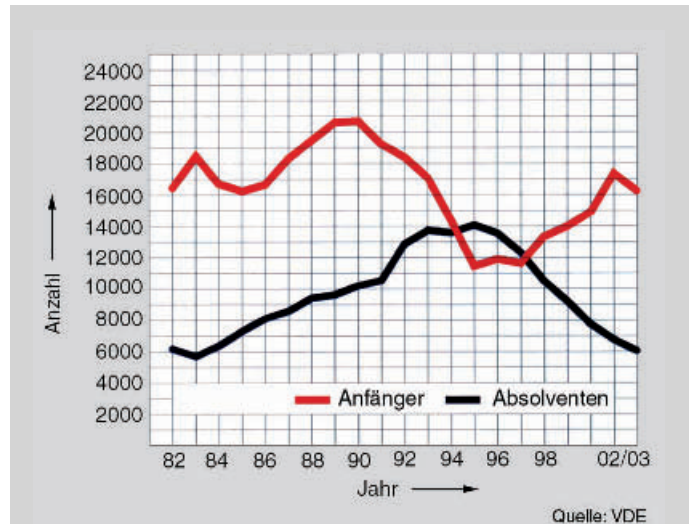
Weltmesse der Energie

Trotz erkennbarer Einschränkung an genutzter Fläche gegenüber dem Vorjahr festigte die Fachmesse „Energy“ erneut ihre weltweit führende Position. Rund 910 Aus-

steller in den Hallen 11 bis 13, unterstützt durch Foren bzw. Sonderveranstaltungen, boten einen kompletten Überblick über die wichtigsten Entwicklungen im dominierenden Bereich Stromerzeugung und -verteilung einschließlich der Betriebsmittel. Im Mittelpunkt standen neben den Produkten vor allem Dienstleistungsangebote für industrielle und kommunale Unternehmen sowie regenerative Energien (REG) für jedermann. Inhaltliche Schwerpunkte waren insbesondere die Liberalisierung und Deregulierung der Strommärkte sowie Fortschritte bei der Erhöhung der Energieeffizienz mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Verbesserung der Wirkungsgrade – in beiden Fällen inklusive neu installierter Großkraftwerke, deren CO₂-Emissionen deutlich reduziert werden. Gesprächsgegenstand waren Fragen der Versorgungssicherheit, der anhaltende Kostendruck im Bereich der Stromversorgung und Probleme bei der Festlegung der Durchleitungsgebühren. Nicht zuletzt war der zunehmende Einsatz von KWK und REG zur Klima schonenden dezentralen Stromversorgung ein herausragendes Thema.

Energieverteilung im MS- und NS-Bereich

Vergleichbar mit vergangenen Jahren waren wiederum die Hersteller von Betriebsmitteln und der zugehörigen System- und Gerätetechnik vertreten. Abgesehen von einzelnen Exponaten aus den Bereichen Übertragungstechnik/Hochspannung und Verbesserung der Netzqualität betraf das vor allem Mittel- und Niederspannungsschaltanlagen für Verteilnetze, Industrieanlagen und Gebäude. Wesentlicher Schwerpunkt war dabei die Integration von Einrichtungen zur wirtschaftlichen Überwachung und Steuerung eines Verteilnetzes, das sich zunehmend durch Energiemanagementsysteme und andere Einflüsse verändert (vgl. ep 12/02, S. 996 - 1001 und ep 03/03, S. 158-162). Unverkennbar war der Trend zur schnellen Erfassung, Übermittlung und Verarbeitung von Betriebsdaten. Das bedeutet Schnittstellen an Schaltgeräten und anderen Betriebsmitteln und die Anbindung an das aktive Informationsmanagement der Energiewirtschaft. Einbezogen in dieses Automatisierungssystem sind Planung, Betriebsführung, Instandhaltung und Service – nicht



1 Studienanfänger und Absolventen an allen Hochschulen für Elektro- und Informationstechnik

anders als im industriellen Bereich. Ein wichtiges Ziel dieser Netzautomatisierung ist u. a. die optimale und damit Kosten sparende Nutzung der Betriebsmittel. Das gilt – wie eine Neuentwicklung demonstrierte – beispielsweise für die häufig durch Lastwechsel stark beanspruchten Transformatoren in Stromversorgungs- und Übertragungsnetzen, deren Überwachungseinrichtungen zurzeit nicht vor überraschendem Ausfall schützen. ABB stellte ein neues System vor, das die rechtzeitige Früherkennung von Fehlerzuständen erlaubt und damit Netzstörungen vorbeugt. Es modelliert den tatsächlichen Zustand des Transformators und erstellt daraus eine virtuelle Kopie. Sie liefert Daten, die die Optimierung der Kühlung und eine zustandsabhängige Instandhaltung ermöglichen. Darüber hinaus stellt das System über einige Sensoren zusätzliche Informationen bereit. Wesentlich liefert das neue Überwachungssystem erstmalig genaue Zustandsinformationen, die es den Stromversorgern ermöglichen, die Lebensdauer der Transformatoren zu verlängern und Kosten zu sparen, indem sie den Instandhaltungsaufwand reduzieren und die Verfügbarkeit erhöhen.

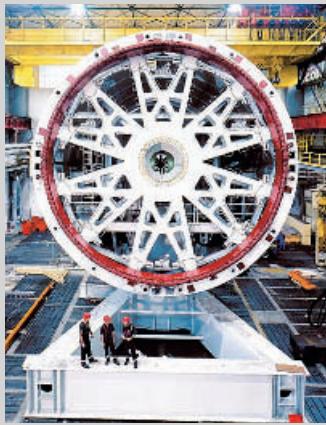
Zu den neuentwickelten Mittelspannungsschaltanlagen zählt die mit SF₆-Gas isolierte vom Typ FBX, die u. a. im sekundären Verteilungsnetz der öffentlichen Stromversorgung, in Industrie, Gewerbe und Gebäude eingesetzt wird (Bild 2). Einsatzgebiet ist gleichfalls die dezentrale Stromversorgung (Blockheizkraftwerke,



2 Gasisolierte Mittelspannungsschaltanlage

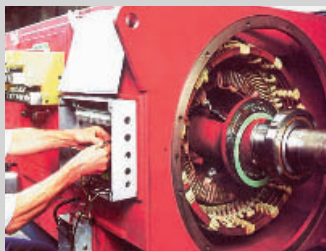
Foto: Alstom

Windparks mit zentraler MS-Anlage oder in Windkraft-Turmfüßen installierte Einzelanlagen). Zwei Varianten stehen zur Verfügung: FBX-C mit maximal vier Funktionseinheiten gem. Bild 2 und FBX-E, eine erweiterbare Ausführung in Anreihentechnik. Ähnlich wie im Mittelspannungsbereich liegen modulare Bauweise zur kostengünstigen Erfüllung spezifischer Kundenwünsche, verbesserter Personen- und Anlagenschutz (z. B. Störlichtbogenschutz), Volumenreduzierung und die Einbeziehung in ein modernes Informationssystem im Trend. Da die Ausgangsspannung im Windenergiebereich inzwischen vielfach bei 690 V liegt und weitere Steigerungen bis zur 1-kV-Grenze nicht ausgeschlossen werden, ergeben sich hieraus weitere Anforderungen an NS-Anlagen.



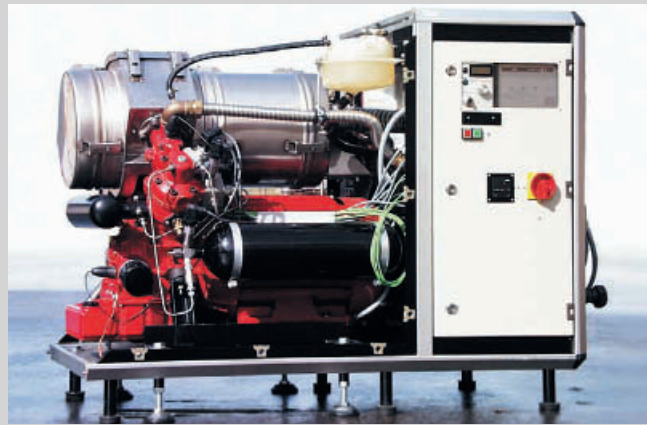
3 Blick auf den Kopf der größten WKA der Welt (4,5 MW)

Foto: enercon



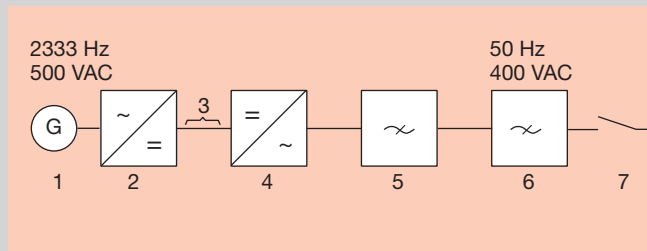
4 Wind-Generatoren in der Bauart eines doppelt speisenden Asynchronmotors werden in den Leistungsgrößen 1,5 MW, 2 MW, 2,5 MW, 3,2 MW und 3,7 MW gefertigt

Foto: VEM Dresden



5 Solo Sterling-BHKW, das erste seit 2002 in Serie gefertigte BHKW mit Wärmemotorbetrieb

Foto: Solo Sterling Engine



6 Elektrisches Blockschema der Micro-Turbine

1: Mittelfrequenzgenerator, 2-4: Gleich- und Wechselrichter mit Gleichstromzwischenkreis zur Frequenzanpassung, 5 u. 6: Filter, 7: Hauptschalter zum NS-Netz

Quelle: Pro 2

Kraft-Wärme-Kopplung

Während die Vorjahres-Umsätze der KWK-Branche (Kraft-Wärme-Kopplung) im MW-Bereich zurückgingen, registrierte ihre Interessenvertretung – der VDMA – bei Blockheizkraftwerken (BHKW) im gebäudeintegrierten Einsatzbereich eine positive Entwicklung. Im Leistungsbereich bis 5 kW_{el} stieg der Absatz sogar um 40 % auf 5,8 MW_{el} – ein Ergebnis finanzieller Förderung bis zu 50 kW_{el}, die sich insbesondere beim Einsatz im sanierungsbedürftigen Altbau 2003 weiter verbessert. Auch die Nachfrage nach Anlagen, die umweltfreundlich mit Bio-, Klär- und Grubengas versorgt werden, hat sich dank zusätzlicher Förderung im Vorjahr erhöht. Obwohl die Hersteller von in Serien gefertigten Mini-BHKW wiederum auf eine Messepräsentation in Hannover verzichteten (sie finden ihre Kunden am besten auf Regionalmessen), setzt die Branche auf weiteren überdurchschnittlichen Zuwachs im Hausbereich. Zu den innovativen BHKW-Herstellern im unteren Leistungsbereich zählte auch in diesem Jahr wieder die Fa. Stirling Engine. Sie stellte eine zweite Variante ihres bisher mit Erdgas betriebenen BHKW vor. Ergänzt um einen Holzvergaser kann der antreibende Stirling-Wärme-Kraftmotor ab 2004 auch mit Holzpellets betrieben werden (Bild 5). Darüber hinaus informierte der Hersteller über eine Stirling-Kältemaschine, mit der beispielsweise Temperaturen bis in den Supraleitungsbereich realisiert werden. Zu den wenigen, auch für den Gebäudebereich einsetzbaren KWK-Systemen gehörte die erstmalig von Pro2 vorgestellte, 100 kW_{el} leistende Mikro-Gasturbine T100 der schwedischen Fa. Turbec. Wie Bild 6 zeigt, treibt bei diesen Systemen eine hochtourige Turbine einen Mittelfrequenz-Generator an. Der Vorteil: sehr niedrige Emissionswerte und geringe Wartungskosten. Das anschlussfertige Gerät in Schrankausführung erlaubt einen überwachungsfreien Betrieb. Der elektrische Wirkungsgrad liegt bei 30 %, der gesamte bei 75,5 %. Pro2 und der schwedische Hersteller sind Kooperationspartner bei der Weiterentwicklung der Turbine für den Einsatz regenerativer Gase und Sonderanwendungen. Darüber hinaus übernimmt Pro2 den Vertrieb, die Installation und den After-Sales-Bereich (nach dem Verkauf). Nach Unterzeichnung des Kooperationsvertrages im Oktober 2002 ist in der Nähe

Windenergie und andere REG

Wie in vergangenen Jahren war die Windenergiebranche gemessen an den Messeständen tonangebend. Durch den hohen Anteil an gleichfalls ausstellenden Energieunternehmen ist Hannover für die Windkraft-Unternehmen der wichtigste Messeplatz. Schwerpunkt war der Trend zu höheren Leistungen (2-3 MW) und die Nutzung der letzten günstigen Windstandorte auf dem Festland. Neue Modelle boten selbst Branchenriesen wie die dänische Vestas (Weltmarktführer) und enercon, Deutschlands größter Hersteller von Windkraftanlagen (WKA), nicht an. Nach wie vor gelten drehzahlvariable WKA mit Synchrongenerator oder doppelt gespeister Asynchronmaschine als Spitzenklasse (Bilder 3 und 4). Nach Inbetriebnahme der weltweit größten WKA mit 4,5 MW im Sommer vergangenen Jahres sind vom gleichen Hersteller bereits zwei weitere Testmuster zur Erprobung an der Küste (Bremen) angekündigt. Repower wird voraussichtlich Anfang 2004 ein erstes 5-MW-Muster installieren. Daraus ist zu schließen, dass auch der zweite genehmigte deutsche Offshore-Park bis 2006 noch nicht auf die 5-MW-Klasse zurückgreifen kann. Erwartet

wird, dass deshalb bis 2006 80 WKA für jeweils „nur“ 3 MW 35 km westlich von Sylt installiert werden.

Biomasse – ein bedeutender Energieträger

Nach Wind- und Wasserkraft entwickelt sich die Biomasse-Verwertung an dritter Stelle zur bedeutenden REG. Das gilt einmal für die thermische Verwertung von Festbrennstoffen in Wärme-Kraftwerken, die CO₂-arm Strom und Wärme liefern. Renommierte Unternehmen wie Alstom, EnBW, RWE und MVV gehören zu den Initiatoren, die in Hannover über geplante, errichtete und/oder betriebene Kraftwerke dieses Typs informiert. Die größten, bis zur 20-MW-Grenze (elektrische Bruttoleistung) finanziell geförderten Kraftwerke erreichen – wie von den MVV für das vor der Inbetriebnahme stehende in Königswusterhausen bei Berlin zugesagt – einen elektrischen Bruttowirkungsgrad von über 30 %. Noch höhere Wirkungsgrade werden mittelfristig erreichbar mit der Holzvergasungs-Technologie und dem Ersatz der zurzeit über Dampfturbinen angetriebenen Generatoren durch Brennstoffzellen (voraussichtlich Typ HotMo-

dule, Bild 8). Beides sind zurzeit Forschungsthemen. Dennoch spielt Biogas zur Erzeugung von Strom und Nutzwärme eine zunehmende Rolle. Gewonnen wird es in der Landwirtschaft und bei der Entsorgung von organischen Abfällen. Mit zunehmender Ertüchtigung der zum Antrieb der Stromerzeuger benötigten Gasmotoren hat sich die Anwendung in den letzten Jahren von zunächst weniger als 100 kW_{el} pro Anlage auf den vorwiegend einstelligen MW-Bereich erweitert. Jüngstes Beispiel ist eine zur Messe vorgestellte Anlage, installiert neben einer Kartoffelstärkefabrik. Werden die bei der Produktion anfallenden flüssigen Abfälle im Kraftwerk vergärt, entsteht Biogas. Vier Biogasmotoren erzeugen daraus generatorisch jeweils 2.1 MW_{el}. Die Abwärme (4,8 MW) wird zur Produktion von Prozessdampf genutzt. Im Vergleich mit den vorgenannten Schwerpunkten waren Wasserkraft, Geothermie und Photovoltaik ein zwar wichtiges Thema, aber aus Sicht der Anwendungsbreite bzw. der Innovationen ein eher zweitrangiges. Um sich umfassend über diese REG zu informieren, sollte der Interessierte andere Messen und Tagungen besuchen.

Dresdens die erste Deponiegas-Anlage bereits in Betrieb. Weitere Einheiten werden zurzeit für die Anwendungsgebiete Biogas und Grubengas installiert.

Messe in der Messe: H₂ und BZ

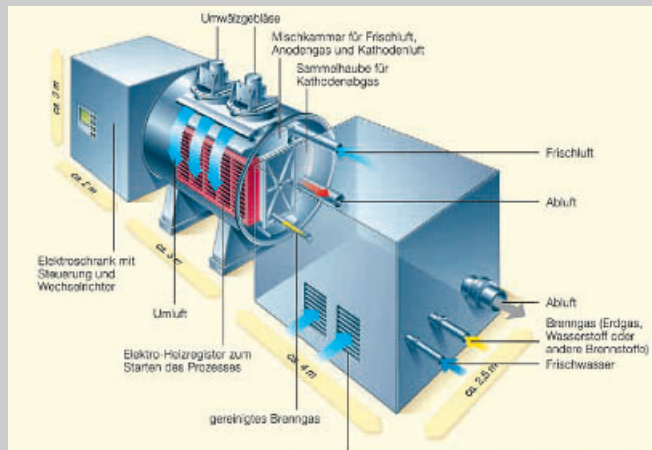
Zum 9. Mal organisierte Arno A. Evers die größte internationale Plattform für Wasserstoff (H₂) und Brennstoffzellen (BZ). Nach Aussage des Veranstalters wuchs die Beteiligung auf fast 100 Aussteller aus 18 Ländern. Das Spektrum reichte vom Global Player (beispielsweise Ballard Power Systems und DaimlerChrysler) über eine größere Anzahl kleiner und mittelständischer Betriebe (vielfach Zulieferer) bis zu wissenschaftlichen Instituten aus Deutschland. Der Messebesucher konnte sich über schon weitgehend erprobte BZ und BZ-BHKW als auch über den Stand mit BZ elektrisch angetriebener Fahrzeuge (PKW, Motor- und Fahrräder) informieren. Auch PKW mit H₂-gespeistem Verbrennungsmotor standen auf der Tagesordnung. Andere Unternehmen stellten verschiedenartige Stromversorgungssysteme mit BZ zur Geräteversorgung (weitgehend als Batterieersatz) vor. Zulieferbetriebe und Institute zeigten neuentwickelte Materialien und Komponenten (insbesondere Einzelzellen und Stacks, Reformer, Elektrolyseure, H-Speicher).

Ein zentrales Thema auf dem Gemeinschaftsstand war der perspektivisch unverzichtbare Aufbau einer H₂-Infrastruktur, die mit dem Tankstellennetz vor allem auch die BZ im Bereich der stationären Stromerzeugung energetisch versorgt. Voraussetzung ist ein den Bedarf übersteigendes Stromangebot aus regenerativen Quellen, mit dem aber voraussichtlich erst 2030 zu rechnen ist. Um dieses Ziel zu erreichen, sollen schon in den nächsten Jahren kleine H₂-Versorgungsinselfestehen.

Der Deutsche Wasserstoff-Verband (DWW) verwies in diesem Zusammenhang auf einen Regionalvertrag, mit dem drei europäische Regionen aktiv werden wollen. Es handelt sich um das nördliche Ruhrgebiet sowie die Städte Grenoble und Mailand. Das gemeinsame Ziel ist die nahtlose H₂-Kette: Erzeugung, Vertrieb und Anwendung (vorwiegend BZ). Rund um den „Blauen Turm“ in Herten, in dem umweltgerecht Biomasse zu H₂ gewandelt wird,



7 Managementsystem für Parallel- und Inselbetrieb mit einer variablen Leistung bis zu 4,6 kVA bei einphasiger Einspeisung mit integrierter Schutzeinrichtung und Möglichkeiten der Bedienung vor Ort über Display oder Fernbedienung. Foto: Humboldt-Lotz



8 Kompakt gebaut: Das HotModule besteht aus drei Komponenten, dem zentralen Stahlkessel mit BZ, dem vorgeschalteten Gasreiniger und einem nachgeschalteten Elektronikschrank. Foto: MTU

soll ein Kompetenzzentrum entstehen. Als Standortvorteil der Region erweist sich eine schon seit den 30er Jahren existierende 240 km lange Pipeline, durch die schon jetzt bis zu 150 Millionen m³ H₂ pro Jahr verteilt werden.

BZ-Heizgeräte im Feldtest

Nach wie vor gilt, dass die für den Gebäudebereich konzipierten Heizgeräte mit integriertem BZ-BHKW erst mittelfristig die kommerzielle Reife erreichen. Die Botschaft der Initiative Brennstoffzelle (IBZ), die über 40 mit Erdgas versorgte Pilotprojekte betreut: „Mit der Markteinführung ist nicht vor Ende des Jahrzehnts zu rechnen.“ Dabei bleibt offen, wie weit damit gleichzeitig schon eine kostengünstige (halb-)automatisierte Produktion von Serienenergieerzeugnissen verbunden ist und welche Fördermittel zunächst zur Verfügung stehen. Diese Aussage ist nicht neu, auch wenn einige Hersteller die vor einem Jahr bekanntgegebenen Testtermine erneut verschieben mussten und/oder zunächst erhebliche Schwachstellen in Technik und Aufwand beseitigten. Neue Materialien, verbesserte BZ-Stacks und neue Reformer helfen dabei.

Ziel der laufenden Erprobungen ist neben den BZ-Heizgeräten nicht zuletzt auch ein Test im Netzbetrieb verschiedenartiger Vernetzungen und Steuerungen, um den späteren Einsatz als virtuelles Kraftwerk vorzubereiten. Dazu gehört auch das in Bild 7 vorgestellte Managementsystem, in das u. a. ein Wechselrichter mit Impedanzschutz etc. integriert wurde.

Vaillant hat in diesem Jahr mit einigen BZ-Heizgeräten den 2. Feldtest begonnen und schließt ihn mit insgesamt 30 Geräten im

Frühjahr 2005 ab. Eine erste Vorserie ist für 2004 geplant. Der Markteintritt dürfte frühestens 2006 möglich sein und wird wohl kaum mit einer kostengünstigen automatisierten Serienproduktion beginnen. So ist es nicht verwunderlich, dass der europäische Marktführer der Heizungsindustrie für internationale Leitmesse für Gebäudetechnik (ISH) in Frankfurt Ende März erstmalig das motorbetriebene Mini-BHKW Marke ecopower (1,3 bis 4,7 kW (Strom) und 4,0 bis 12,5 kW (Wärme)) angeboten hat. Das wurde möglich, weil der Geschäftsbetrieb des Herstellers Valentin Energie- und Umwelttechnik GmbH von der Vaillant Hepworth-Gruppe übernommen wurde. Während Vaillant wie die Mehrzahl der Mitbewerber die Niedertemperatur-BZ PEM einsetzt und damit geringe Temperaturen der Abwärme in Kauf nimmt, setzt Sulzer Hexis bekanntlich auf die reformerlose SOFC-Technologie, deren Betrieb nicht nur auf Erdgas begrenzt ist. Aufgrund von Schwierigkeiten mit der Vorserie waren Änderungen nötig. Eine neue Produktgeneration wurde für Ende 2004/Anfang 2005 angekündigt. Wenn auch Viessmann wie mancher andere Heizanlagenhersteller wegen der nahezu zeitgleichen ISH auf der Hannover Messe nicht direkt vertreten war: Gemeinsames Ziel ist nach Aussage des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung (ZSW) ein Feldtest mit seriennahen 2-kW-BZ-Geräten Mitte 2004. Erste Anlagen sind nach Einschätzung der Entwickler des ZSW nicht vor 2006 zu erwarten. Es wäre dann wohl der erste Anlagentyp für den Wohnungsbau, dessen BZ in Deutschland entwickelt und gefertigt werden.

Bewährungsprobe leistungsstärkerer BZ-BHKW

Nahezu problemlos erscheint für den Außenstehenden die Entwicklung der HotModule – ein Hochtemperatur-BZ-BHKW der CFC Solutions GmbH. Das dezentrale Kleinkraftwerk erreicht mit Erdgas eine elektrische Netzleistung von 230 kW und eine thermische Leistung von rund 180 kW (Bild 8). Nach bisher zehn positiv getesteten Feldversuchsanlagen (die erste erreichte bereits eine Gesamtlaufzeit von 16000 Stunden) werden auch in diesem Jahr ständig verbesserte Anlagen ausgeliefert. Insgesamt liegt das Projekt „voll im Zeitplan auf dem Weg zur Serienfertigung, die weiterhin für 2006 vorgesehen ist“, so der Geschäftsführer.

Weniger erfolgreich war der Energieversorger enBW, der das mit Siemens geplante Projekt einer 1-MW-BZ-Hybridanlage nunmehr endgültig aufgegeben hat. Begründung: Eine notwendige Mikrogasturbine, die den kommerziellen und technischen Anforderungen entspricht, konnte nicht realisiert werden (vgl. ep 7/2002, S. 542).

Gescheitert ist auch das Projekt eines 250-kW_{el}-BHKW mit PEM-BZ in Containerbauweise des inzwischen aufgelösten Gemeinschaftsunternehmens Alstom-Ballard. Etwa fünf Anlagen wurden seit dem Jahr 2000 in Europa installiert und getestet (einschl. Berlin, vgl. ep 12/2000, S. 1084/85). Während die BZ zufriedenstellend arbeitete, fiel der Reformer mehrfach aus und war obendrein stark verlustbehaftet. Eine Neuentwicklung wäre zu zeit- und kostenaufwändig gewesen.

H. Kabisch