



Internationaler Marktplatz der Industrie

Im Mittelpunkt der Messe stand auch in diesem Jahr die Investitionsgüterindustrie mit Maschinenbau, Elektrotechnik/Elektronik sowie nicht zuletzt Automatisierungs- und Elektroantriebstechnik. Neue Akzente setzte die Fachmesse „Energy“. Besonderer Schwerpunkt: Dezentrale Energieversorgung mit Brennstoffzellen und BHKW, die für den Elektrotechniker an Bedeutung gewinnen werden. Aber auch auf den klassischen Feldern NS-Verteilung und Verbindungstechnik wurden interessanten Neuheiten vorgestellt.

Im runderneuerten und verkehrstechnisch gut angebundenen Messegelände stellten sich etwa 7000 Aussteller dem kritischen Urteil von 260 000 weitgehend zufriedengestellten Besuchern. Das Angebotsprofil wurde um zwei eigenständige Komplexe erweitert (Bild 1).

Innovative Technologien

Auf über 200 m² bot die Initiative „tech transfer“ in Halle 18 eine Plattform für zukunftsfähige Produkte, Produktionsverfahren und Dienstleistungen. Gegliedert nach Themenbereichen fand der Besucher kompetente Gesprächspartner. Auf täglichen Foren mit themenbezogenen Vorträgen wurden neueste verwertbare Technologien sowie Dienstleistungen erörtert und diskutiert, z. B. die Nanotechnologie sowie die Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologie.

Der Innovationsmarkt „Research & Technology“ hat sich als weltweit einzigartiges Informations-, Kommunikations- und Serviceforum für Vertreter aus Wissenschaft und Forschung sowie Wirtschaft und Praxis etabliert.

Die vorhandenen umfangreichen Datenbanken und das dahinter verborgene Expertenwissen sollen künftig erheblich ausgebaut werden. Ziel: Die weitgehende Standardisierung und die globale Vernetzung der existierenden Innovationsbörsen, um optimale Transparenz für Innovationssuchende und Anbieter innovativer Produkte zu schaffen.

Fachkräfte gesucht

VDI, VDE, Wirtschaftsverbände und Unternehmen wiesen erneut auf die bestehenden Defizite hin, die sich auch mit ausländischen Fachkräften nur unvollständig beheben lassen. Viele Aussteller unterbreiteten konkrete Stellenangebote und boten Beratung vor Ort. Für das Jahr 2002 prognostiziert der VDE lediglich 6500 Ingenieur-Absolventen. Der Mindestbedarf liegt jedoch bei 13.000 Elektroingenieuren im Jahr. Der ZVEI schätzt, dass wegen offener Ingenieurstellen auch 17.500 angegliederte Fachkräftestellen unbesetzt sind – ungenutzte Chancen nicht nur für Hochschulabsolventen.

Go for High Tech

Unter diesem Titel veranstalteten Messeleitung, 500 Aussteller, Ver-

bände und Partner aus Forschung und Entwicklung am letzten Messtag eine konzertierte Aktion, um Fachkräfte für Elektrotechnik und Maschinenbau zu gewinnen. Eingeladen waren Schüler der Oberstufen, Berufsschüler und Studenten. Ein gut durchdachtes und strukturiertes Informationsprogramm machte sie mit Arbeitsinhalten und Berufschancen in der modernen Industrie bekannt.

Internetspiel

Mit einem Online-Simulationsspiel im Internet will ABB den deutschen IT- und Ingenieur Nachwuchs gewinnen. Eine Online-Weltreise führt z. B. auf den Flughafen in Hongkong, wo die Gepäckbeförderung zu organisieren ist. Erfolgreiche Mitspieler haben die Möglichkeit, die virtuellen Projekte im Original zu besichtigen. Durch frühzeitige Kontaktaufnahme sollen potentiellen Mitarbeitern Patenschaften geboten werden.

Fachmesse „Energy“

Bereits im zweiten Jahr hat sich diese Messe zur internationalen Leitmesse entwickelt. Sie vereint Energiewirtschaft und -technik unter einem Dach (800 Aussteller). Das galt allerdings nur für die Elektroenergie als „Edelenergie“. Wer sich über Stromersparung informieren wollte, war allerdings auf andere Teilmessen angewiesen.

Geboten wurde die ganze Breite von Produkten zur dezentralen Energiegewinnung und -erzeugung – erneuerbare Energien und BHKW eingeschlossen – Energieübertragung, Niederspannungstechnik, aber auch zum Energie-

management. In enger Verbindung damit stand der zweitägige Energiegipfel, der Fragen des europäischen Strommarktes und Schwerpunkte wie Brennstoffzellen (BZ) und Wasserstofftechnologien behandelte. Schließlich waren die Liberalisierung des Energiemarktes und die Konsequenzen zentrales Thema.

Wasserstoff-Technologie und Brennstoffzellen

Auf zwei Gemeinschaftsständen mit verdoppelter Standfläche informierten 70 kleine, mittlere und große Unternehmen sowie Forschungseinrichtungen über BZ-Stapel (sog. Stacks), hochwertige BZ-Membranen, neueste Elektrolysetechnik, Reformier zur Brennstoffaufbereitung, BZ-Blockheizkraftwerke und -Heizzentralen. Überraschend informierte die angloamerikanische ZeTek Power GmbH über die in Köln-Porz im April aufgenommene Produktion. Ziel: eine 5-kW-BZ. Vorgestellt wurde ein 2-kW_{el}-Gerät, laut Firmangaben die weltweit erste Serienproduktion alkalischer BZ, die prinzipbedingt aber extrem reinen Wasserstoff benötigen. Der Einsatz im Gebäudebereich mit Erdgasanschluss erscheint deshalb eher unwahrscheinlich. Gezeigt wurde eine Stromversorgung für den Bootsbetrieb. Endkunden werden nicht beliefert.

Verbesserte Testgeräte

Die im Bild 2 gezeigte BZ von Sulzer Hexis für den Hochtemperaturbereich ist Teil eines Heizgerätes und wurde bereits seit 1998 im Dauerbetrieb getestet. Eine verbesserte Variante ist voraussichtlich ab Jahresende verfügbar. Thyssengas und EnBW wollen

Aussteller*	Halle		Freigelände		Gesamt
	Aussteller	Fläche (m ²)	Übersicht	Freigelände	
Factory Automation (inkl. MicroTechnology)	1.500	67.400	8.000		75.400
Industrial IT & Software	300	10.000			10.000
Motion, Drive & Automation	1.300	58.400	2.000		60.400
Energy	800	32.100	1.500	3.000	36.600
Compressed Air Technology, Factory Equipment & Tools	600	21.800			21.800
SubconTechnology	1.900	31.200			31.200
Research & Technology	600	10.000			10.000
Freigelände				7.000	7.000
Netto Hallenfläche		230.900	11.500		242.400
Netto Freigeländefläche				10.000	10.000
Gesamt	7.000				252.400
davon Ausland	2.850				69.000

1 Sechs Fachmessen, nach Einschätzung der Messeleitung jede international führend, sowie die neuen Ausstellungsgebiete „MicroTechnology“ und „Industrial IT & Software“ bestimmten das Angebot

Quelle: Messe AG



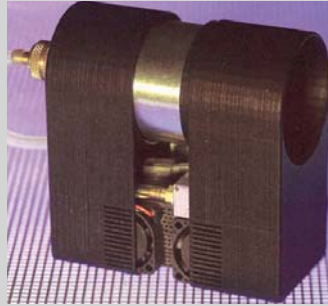
2 Hochtemperaturzelle von Sulzer Hexis, 1 kW_{el}/3 kW_{ther} vorgestellt von EnBW

Foto: H. Kabisch



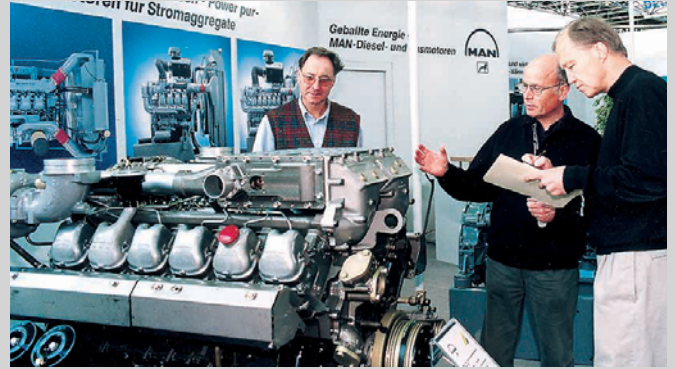
③ Unter den Sitzen des Nocar 5 angeordnetes komplettes Antriebssystem

Foto: H. Kabisch



④ BZ-System für Camcorder: Gehäuse mit Lüftern und BZ (unten), Mikroventil für Zu- und Abfuhr von H₂ (Mitte), zylindrischer H₂-Speicher

Foto: ISE



⑤ Bio-Diesel und -Gasmotoren – umweltfreundliche Alternative gegenüber Benzin- und Erdgasmotoren für BHKW

Foto: Messe AG/Schmidt-Lothmann

2001 und 2002 einen Breitentest bei Endkunden durchführen. Die Markteinführung ist für 2003 vorgesehen (vgl. *ep*/LuK 10/00, S. 12-14 und *ep* 12/00, S. 1069).

Auch Vaillant hat ein weiterentwickeltes Gerät fertiggestellt und im Labor erfolgreich getestet. Mit drei dieser Geräte beginnen Energieunternehmen den Test unter realen Bedingungen. Im nächsten Jahr folgt der Test von 50 BZ-Heizgeräten unter Einbeziehung weiterer Energieunternehmen. Für 2003 ist eine Pilotserie mit 400 Einheiten geplant. Bei positiven Ergebnissen soll die Markteinführung für Mehrfamilienhäuser ab 2004 erfolgen, ein Jahr später als geplant. Dennoch wird für das Jahr 2010 ein jährlicher Absatz in Europa von 100.000 Stück erwartet (vgl. *ep*/LuK 1/00, S. 11-13; *ep* 1/00, S. 10-12).

Auch die Mitbewerber in der Gebäudetechnik bieten keine früheren Termine an. Es wird sogar befürchtet, dass die Kosten für BZ-BHKW im Vergleich zu konventionellen BHKW in den nächsten Jahren nicht konkurrenzfähig sind. Ursache: Mangelnder Bedarf an einer BZ-Großserie in der Autoindustrie.

Auch das Hot-Modul (Hochtemperaturzelle, 280 kWel) wurde verbessert und ein Test vorbereitet.

Umweltfreundlich – aber teuer

Bei den mobilen Anwendungen dominiert bei Bussen der elektrische Antrieb mit BZ und H₂-Speicher. In Konkurrenz dazu stehen Busse und PKW mit Verbrennungsmotor und H₂-Speicher. Als wohl bekanntester PKW gilt der Nocar von Mercedes-Benz. Durch Entwicklung weitgehend geheimgehaltener kleinräumiger BZ ist es gelungen, ein konventionelles Fahrzeug der A-Klasse ohne Verlust an nutzbarem Innenraum zu realisieren (Bild ③). Prototypen von Stadtbussen und PKW werden

in Europa und USA im Dauerbetrieb getestet. Allein Daimler-Chrysler hat im März dieses Jahres ein Demonstrationsprojekt mit 30 BZ-Omnibussen gestartet. Erste Autos sollen in zwei Jahren auf dem Markt sein, für den Normalverbraucher aber kaum bezahlbar. Bis Jahresende werden Entscheidungen zu Treibstoff und benötigter Infrastruktur erwartet.

Mikro-BZ als Batterieersatz

Entwicklungsziel ist die Erhöhung des Energieinhalts einer BZ mit Energiespeicher zur Versorgung portabler Elektronik gegenüber Batterien. Die im Bild ④ gezeigte komplette Stromversorgung ist das brandneue Ergebnis einer Entwicklung von fünf Fraunhofer-Instituten. Erste Varianten dieser Stromversorgung sind aus den USA und Israel verfügbar.

Regenerativer Energiemix

Mit der Liberalisierung des Strommarkts, der zunehmenden Förderung des Klimaschutzes und der Tendenz zur dezentralen Stromversorgung erweiterten sich die Angebote an „grünem“ Strom und die Leistungsfähigkeit regenerativer Energiequellen. An den Messeständen sowie in den Fachvorträgen und Diskussionen des ZVEI war das deutlich zu spüren. „Life Needs Power – Perspektiven für die Energienutzung“ war das Motto, unter dem ein Mix aus BZ, BHKW und regenerativen Energien (REG), Netzproblemen, Instandhaltung und Powerline Communication (PLC) geboten wurde. Zunehmend traten Unternehmen in Erscheinung, die ausschließlich oder doch bevorzugt REG-Quellen verschiedener Art gleichzeitig anbieten, z. B. Alstom Energie, Borsig Energy oder Nevag (neue energie Verbund AG), eine Holding von Unternehmen aus dem Marktumfeld erneuerbarer Ener-

gien. Sie entwickeln, produzieren, errichten und finanzieren.

Biomasse und BHKW

Strom aus Biomasse (Biogas, feste Biomasse, Pflanzenöle) wird je nach Anlagengröße (< 500 kW, < 5 MW, < 20 MW) mit 20, 18 und 17 Pf/kWh vergütet. Mit dieser Festlegung im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist das Interesse von Industrie und Landwirten schlagartig gewachsen (vgl. *ep* 4/01, S. 273). Hemmend wirkt, dass die Biomasse-Verordnung der Bundesregierung vielleicht erst Ende des Jahres kommt. Damit bestehen Unklarheiten über die Anforderungen vor allem an feste Biomasse, die gefördert wird. Mehrere Firmen stellten neue Ausrüstungen zur Vergärung, Vergasung und Aufbereitung des Gases vor. Borsig Energy will noch in diesem Jahr eine Anlage im Leistungsbereich von 20 MW_{el} mit Vergasung von Restholz in Betrieb nehmen. Vom gleichen Unternehmen wird ein Modulsystem angeboten, das wegen der Fördersätze auf eine Obergrenze von 500 kW orientiert. Energetische Grundlage ist Biogas aus Gülle.

Durch Vergasung fester Biomasse entsteht ein Brenngas, das fast mit doppeltem elektrischen Wirkungsgrad durch Motor oder Turbine in Strom umgewandelt wird. Alternativ liefert die thermische Vergasung ein Synthesegas, das Ausgangsprodukt für Kraftstoffe ist, z. B. Methanol. Es gilt als idealer Träger für H₂ und kann mit Reformern in BZ effektiv Strom erzeugen. Noch sind diese Verfahren aber im Teststadium.

Die Ausrüstungen zur Gewinnung von Biogas wurden ergänzt durch BHKW und Einrichtungen zur Auskopplung von Nutzwärme, angetrieben von Gasmotoren oder Mikrogasturbinen (ab 30 kW). Seit vergangem Jahr wird in Deutschland erstmalig eine BZ-

Testanlage mit einer elektrischen Leistung von 200 kW erfolgreich mit Klärgas betrieben (*ep* 12/00, S. 1069-1074). Rund ein Dutzend Aussteller hatten turbinen- oder motorbetriebene BHKW bzw. Antriebsaggregate dafür im Angebot (Bild ⑤). Erfahrene Hersteller wie die Finsterwalder Fimag bieten BHKW mit Gasmotoren für Klär-, Deponie-, Bio- und Erdgas an. Inzwischen haben sich in Regionen mit Erdgasverteilungsnetzen Erdgas-BHKW weitgehend durchgesetzt. Alternativ dazu wurde ein Wärmekraftmotor, der sog. Stirlingmotor, vorgestellt. Nach Angabe der Solo Stirling Engine Company handelt es sich um „das weltweit erste Konzept zur stationären Anwendung der dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung mit Stirlingmotoren, das in Serie geht“.

Windenergieanlagen

Im Norden Deutschlands ist das Potential der Stromerzeugung mit Windkonvertern ausgenutzt. Die Branche sucht neue Standorte an atlantischen Küsten in Europa und Nordafrika, exportiert aber auch in andere Regionen. Dabei kann sie auf Nennleistungen bis 2,5 MW zurückgreifen. Auf der Messe stellte die US-amerikanische Euron einen neuen Typ für Küste und Binnenland vor, der 3,2 MW leistet. Der gleiche Konzern wird für küstennahe Gewässer (Offshore) einen 3,6-MW-Typ fertigen. Offshore ist das Fernziel, das nach Einschätzung von Nordex in Deutschland etwa 2005/2006 erreicht wird. 5 MW ist die neue Zielgröße. Nach dem Bau eines 1200 m² großen Gebäudes im Rostocker Hafen sollen dort die ersten Megawattflügel in Produktion gehen. Neben Nordex verfolgen auch andere Unternehmen den Offshore-Bereich. Vier weitere Interessenten begnügten sich zunächst noch mit Model-



⑥ ABB-Umrichter von 0,12 bis 2,2 und 2,2 bis 37 kW zeichnen sich u. a. durch flexible, voreingestellte Applikationsmakros aus, die eine einfache Inbetriebnahme sicherstellen
Foto: H. Kabisch



⑦ Getriebemotor mit Umrichter, 0,09 bis 0,75 kW, Schutzart IP 65, Elektronikteil motor- oder wandmontierbar
Foto: Danfoss



⑧ Kleinverteiler GLOBALLine und Zählerschrank PROFILLine
Foto: Moeller



⑨ NS-Energieverteilungssystem ELatis M
Foto: ELEK

Innovative Antriebe

Auch moderne pneumatische und hydraulische Antriebssysteme kommen ohne Elektrotechnik/Elektronik nicht aus. Durch Mikroelektronik, integrierte Buschnittstellen usw. wurde ihre technologische Leistungsfähigkeit so gesteigert, dass sie heute in vielen Anwendungen eine Alternative zum elektromechanischen Antriebssystem mit den Kernelementen Elektromotor und Frequenzumrichter bilden.

Energie sparen

Nach wie vor beherrscht der Elektroantrieb im Bereich höherer Leistungen die Szene. ABB stellte als Weltneuheit im HS-Bereich einen speziellen Synchronmotor – genannt „Motorformer“ – vor. Er kann direkt, also trafolos an HS-Netze angeschlossen und bis zu einer Spannung von 150 kV ausgelegt werden. Das System reduziert die Energieverluste um etwa 25 %, zeichnet sich durch deutliche Umweltvorteile aus und übt durch die mögliche Blindleistungserzeugung einen positiven Einfluss auf das Verteilernetz aus. Eine erste Maschine mit einer Bemessungsspannung von 40 kV soll im Herbst in Betrieb gehen.

Energie sparen war aber auch bis zum Antrieb am NS-Netz angesagt. Bei Herstellern wie Danfoss, ABB, Siemens, VEM und anderen ist die Ablösung des bisherigen

Standardmotors von 1 bis 100 kW schon vor Inkrafttreten der Vorschriften der Europäischen Kommission möglich. Damit erfüllen die Hersteller ihre Selbstverpflichtung, verstärkt effizientere Motoren einzusetzen und den Verkauf des Standardmotors – gekennzeichnet durch das Logo EFF 3 – bis zum Jahr 2003 um 50 % zu senken. Weitere Energieeinsparpotentiale wurden durch gezielten Einsatz von Reluktanzmotoren, Gleichstrommotoren und den Übergang auf drehzahleregelte Drehstromantriebe sowie verlustärmere Getriebe erschlossen.

Neue EMV-Produktnorm

Energieeinsparung und die Tendenz, einen zentralen Antrieb durch drehzahleregelte Kleinantriebe zu ersetzen, haben zu einfacher zu handhabenden und universeller einsetzbaren Umrichtern geführt (Bild ⑥). Eine neue Herausforderung ergab sich durch die verschärften Anforderungen der EMV-Produktnorm EN 61800-3, die für den Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich gelten. Vielfach werden die Forderungen von den Umrichtern nicht oder nur mit extern installiertem Filter erreicht. Danfoss hat dieses Problem wohl als Erster gelöst. Ein serienmäßig eingebauter RFI1A-Filter schützt vor EMV-Störungen. Mit Hilfe integrierter PFC-Technik (power factor control), also einer Schaltung zur Reduzierung der strom-

richtertypischen Blindleistung und zur Annäherung an einen sinusförmigen Stromverlauf, werden auch die neuen Vorschriften für Netzrückwirkungen bei einphasigem Betrieb von Umrichtern eingehalten. Das Konzept ist auf andere Antriebsaufgaben und -systeme, z. B. im Haushalt, übertragbar. Für größere Leistungen ergeben sich andere EMV-Anforderungen, die vielfach mit vergrößerten Zwischenkreisdrosseln gelöst werden sollen. Alternativ dazu kann der netzseitige Stromrichter mit Leistungstransistoren bestückt und durch eine entsprechende Steuerung die Netzrückwirkungen praktisch vollständig vermieden werden. Nur wenige bieten diese Lösung an. Dazu gehören Siemens und Transresch.

Kompaktantriebe für dezentrale Installationen

Nachdem vor vier Jahren der Kompaktantrieb – also die konstruktive Zusammenführung von Motor und Frequenzumrichter – von etwa einem Dutzend Herstellern vorgestellt wurde, hat sich dieses inzwischen weiterentwickelte Erzeugnis in einer Marktnische fest etabliert. Das wurde beispielsweise auf den Messeständen von Siemens, VEM (mit Leistungen bis 22 MW!), ABB und Danfoss (auch mit Getriebemotoren) deutlich. Die beiden letztgenannten überraschten mit Neuentwicklungen, die für den dezentralen Ein-

bau konzipiert sind. Sie vergrößern die Flexibilität und könnten die Anwendungsbreite der dezentralen Technik erhöhen – derzeit werden nur 20 % der drehzahlverstellbaren Antriebe dezentral installiert (Bild ⑦).

Energieverteilung

Kompakte Bauweise, Montagevereinfachung, Verringerung der Instandhaltungskosten, aber auch erweiterte Kommunikationsmöglichkeiten über Bussysteme und Leistungserweiterung kennzeichnen die Neuvorstellungen auf diesem Sektor.

Verteiler und Schaltschränke

Durch zusätzliche **Zählerschränke und Kleinverteiler** (Bild ⑧) vervollständigte die Fa. Moeller ihr Sortiment im Installationsbereich. Die Zählerschränke werden entsprechend den speziellen Anforderungen der EVU angeboten. Sie sind robust (1,25 mm starkes Stahlblech) und haben eine installationsfreundliche Einbautiefe. Angeboten werden auch Komplettschränke, die bereits vormontierte Schalt- und Schutzgeräte beinhalten. Die ein- bis vierreihigen Kleinverteiler gibt es mit flacher oder superflacher Stahlblechtür. Sie zeichnen sich durch den putzebenen Türverschluss mit Tippverriegelung aus. Wahlweise sind auch Kunststoffdesigntüren lieferbar.



10 Anschluss säule zur Aufstellung im Freien Foto: Jean Müller



11 Schranküberwachungssystem CCS 20 Foto: Schreff



14 Leistungsschalter Record Plus Foto: AEG



16 Reiter-Sicherungshalter Secur@EasyLiner Foto: Wöhner



12 Klimatür mit Microcontroller-Steuerung Foto: Rittal



13 Türeingebau-Kühlgerät Foto: Lohmeier



15 Leistungsschalterreihe NZM und IZM Foto: Moeller



17 NH-Sicherungs-Lastschaltleiste Baugröße 00 Foto: Rittal

Mit dem **NS-Energieverteilersystem** ELatis M (Bild 9) – fabrikfertig und typgeprüft – wird ein in modularer Technik bis 4000 A einsetzbares Baukastensystem für jeden Anwendungsfall angeboten. Das System erfüllt alle Sicherheitsforderungen der VDE 0660 Teil 500 (EN 60 439-1).

Herzstück der Entwicklung ist das neue Sammelschienen-System für Bemessungsströme von 1250 A bis 4000 A. Aus nur wenigen normierten Einzelteilen können 1-, 2-, 3-, 4- und mehrpolige Ausführungen für unterschiedliche Bemessungsstrombereiche mit Cu-Stromschienen von 2 x 30 x 10 mm bis 4 x 80 x 10 mm aufgebaut werden. Die Serienbauteile können in Selbstmontage oder als vormontierte Baugruppe bezogen werden.

Durch horizontale- und vertikale Schottungen aus Kunststoff und Metall können Funktionsräume wie Sammelschienen-, Geräte-, und Kabelanschlussraum geschaffen werden. Das Design ist so entwickelt, dass wenige kostengünstig hergestellte Bauteile die Funktionalität gewährleisten und den technischen Ansprüchen gerecht werden.

Anschluss säule zur Aufstellung im Freien. Sie ist geeignet für den Einbau von EVU-Verteilerkomponenten, Steuereinheiten und Anschlusskomponenten, z. B. Steckdosensysteme. Die Schließeinrichtung ist für den Einbau von einem oder wahlweise zwei Profil-

halbzylindern geeignet – Einzel- und Doppelschließung somit ohne Schlosswechsel möglich. Durch die Doppelfunktion der oberen Sockelfrontplatte ist ein oberirdischer Kabelauslass möglich. In der normalen Einbaulage ist die Schutzart IP 44 gegeben. Durch Drehen der Frontplatte um 180° wird eine Öffnung für oberirdische Kabelauslässe hergestellt (Bild 10).

Schranküberwachungssystem CCS 20 (Bild 11). Die Weiterentwicklung des CCS 10 gestattet nunmehr neben der Erfassung grundlegender Klima- und Betriebsdaten eines Schanks die Überwachung aller denkbaren Schrankparameter, ein umfassendes Zutrittskontrollsystem, Master-Slave-Betrieb, LAN-Server-Kontrolle, interne Messwert-Speicherung/-Verarbeitung sowie globale Kommunikations- und Kontrollmöglichkeiten. Die ermittelten Daten gestatten es dem Anwender, drohende Schäden und Ausfälle rechtzeitig zu erkennen und zu vermeiden.

Schalterschrank-Klimatisierung

Die **Klimatüren TS 8** mit Microcontroller-Steuerung (Bild 12) werden anstelle der normalen Schaltschranktür installiert und sind ohne weiteren Montageaufwand betriebsbereit. Als Nutzkühlleistungen nach DIN 3168 stehen 1100, 1500, 2000 und 2500 W zur Auswahl (L35/L35).

Die Baugleich auch an kompletten

Kimaschränken einsetzbaren Klimatüren bieten mehrfachen Nutzen: attraktiver Anschaffungspreis, geringer Montageaufwand, effektive Kühlung und leistungsfähige Microcontroller-Steuerung mit vielfältigen Überwachungs-, Fernübertragungs- und Fernwirkfunktionen.

Die **Türeingebau-Kühlgeräte DTI** (Bild 13) lassen sich auf Grund ihres geringen Gewichts und des patentierten Schnellmontage-Systems von einer Person montieren. Alle vier Leistungsklassen (780 bis 2500 W Kälteleistung, für den teilversenkten Einbau in Schaltschranktüren ab 600 mm Breite) passen in den gleichen Türausschnitt von 450 x 1510 mm. Das Chassis auf Basis von Edelstahl und Aluminium ist nichtrostend. Der Außenkreislauf lässt sich einfach reinigen, Schutzart IP 54. Dabei sorgen die lange Luftführung im Innenkreis und die gezielte Führung des Luftstroms innerhalb des Schaltschranks nach unten für einen hohen Wirkungsgrad, optimales Klima und eine lange Lebensdauer der Schaltanlage. Die Türeingebau-Kühlgeräte sind mit einem Netzanschlussstecker und einem Störmeldekontakt ausgestattet.

Schaltgeräte

Leistungsschalter. Der selektive und strombegrenzende Leistungsschalter Record Plus (Bild 14) verbindet äußerste Strombegrenzung

mit hohem Selektivitätsniveau. Das rotierende, doppelt unterbrechende Kontaktsystem ermöglicht größtmögliches Schaltvermögen auf kleinstem Raum. Somit bleibt unabhängig vom gewählten Schaltvermögen die Schaltergröße gleich. Dies ermöglicht große Flexibilität, ohne dass Gehäuse oder Verteilung abgeändert werden müssen. Wenn Selektivität verlangt wird, bleibt das übergeordnete Schaltelement geschlossen. Wird Strombegrenzung gefordert, so öffnet es mit doppelter Geschwindigkeit und Kraft eines herkömmlichen Schalters.

Mit den Leistungsschalterreihen NZM und IZM (Bild 15) werden Schalterreihen angeboten, die über Kommunikationsfunktionen verfügen. In Verbindung mit schalterinternen Messmodulen können alle für den Betrieb einer Anlage interessierenden Werte ausgelesen werden. Mit dem speziellen Software-zubehör Switch ES Power stellt dies eine Möglichkeit zur Optimierung von Energieverteilungsprozessen dar. Schalten, Parametrieren oder Auswerten von Messwerten sind über Profibus, Ethernet oder Internet möglich.

Vorteilhaft wirken sich die kompakte Bauweise (spart Montageplatz) und der Einbau von vorn aus (beim Nachrüsten). Die Verwendung von standardisierten Zubehöerteilen für mehrere Baugrößen vermindert die Typenvielfalt (Bestellung, Lagerhaltung).

Ein **Reiter-Sicherungshalter** für D0-Sicherungen, 10 x 38 mm NFC-Zylindersicherungen oder 1 1/2" x 13/32"-Class CC Zylindersicherung wurde mit dem Secur®Easy-Liner weltweit erstmals vorgestellt. Die Montage erfolgt bohrlöslos durch einen Rastmechanismus auf dem 60-mm-Sammelschienenensystem (Bild 16).

Installation, Betrieb und Wartung werden durch den vollständigen Berührungsschutz in allen Schaltpositionen noch sicherer. Durch die Schubladentechnik wird die Sicherung bedienerunabhängig kontaktiert. Das heißt, das manuelle Drehmoment durch Eindrehen der Schraubkappen entfällt. Verbraucher bis 63 A werden sicher vom Netz getrennt.

NH-Sicherungs-Lastschaltleisten, die bisher nur den Größen 1 bis 3 vorbehalten waren, werden nun auch für die Baugröße 00 angeboten. Sie können direkt auf Schienensysteme mit einem Mittenabstand von 60 und 100 mm montiert werden (Bild 17). Der Aufbau auf 185-mm-Schienensysteme ist mittels Einfach- oder Doppeladapter möglich. Der Leistungsabgang, oben oder unten, ist bei der Montage durch Drehen der Schaltdeckeinheit um 180° wählbar.

NH-Sicherungseinsätze können durch den von außen bedienbaren Verriegelungsschieber einfach bestückt und entnommen werden. Ein verschiebbares Sichtfenster gestattet die Spannungsprüfung. Durch Vorhängeschlösser lässt sich sowohl die Trenn- als auch die Einschaltstellung sichern. Die Schaltstellung der NH-Geräte kann optional über Mikroschalter signalisiert werden.

Verbindungstechnik

Die HMI-Neuheiten im Bereich Verbindungstechnik decken ein weites Spektrum ab. Von der Automatisierungstechnik über die Installationstechnik bis in Energietechnikbereich reichen die Anwendungen.

So war beispielsweise bei der Fa. Lumberg ein **Steckverbinder** zu sehen, der speziell für den Anschluss von Maschinen in der Nahrungsmittelindustrie entwickelt wurde (Bild 18). In der Nahrungsmittelindustrie werden Automatisierungskomponenten, wie Steckverbinder, Verteiler und ähnliche Geräte speziellen Einflüssen ausgesetzt. Die zum Teil hohe Luftfeuchtigkeit und der häufige Einsatz von Hochdruck-

reinigern führen immer wieder dazu, dass Steckverbinder aufgrund von Feuchtigkeit und Korrosion ausfallen. Die für die neuen Steckverbinder verwendeten Materialien, PVC-Umspritzungen oder Edelstahl, können eine hohe Funktionssicherheit der Verdrahtungskomponenten gewährleisten. Eine **Hybridklemme** (Bild 19) mit zwei verschiedenen Anschlusssystemen stellte die Fa. Weidmüller vor. Die IDU 1.5 TE/F vereint einen IDC-Anschluss (Schneid-Klemm-Technik) mit einem Zugfederanschluss.

Damit besteht die Möglichkeit, bei der Schaltschrankverdrahtung den schnellen IDC-Anschluss und bei der anlagenseitigen Verdrahtung den Zugfederanschluss einzusetzen. Die Klemme ist 6 mm breit, 72 mm lang und 48 mm hoch. Sie verfügt über zwei parallel geführte Querverbindungskanäle. Mit dem Einstecken von Querverbindungen ist das mehrfache Führen von Potentialen in einer Klemme möglich.

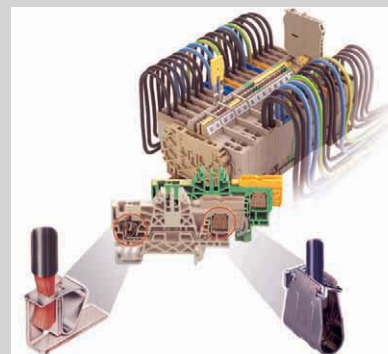
Die **Dreistock-Installationsklemmen** STI (Bild 20) von der Fa. Phoenix Contact wurde für den Einsatz in der Gebäudeinstallation entwickelt. In Kleinverteilern bietet sie eine platzsparende Bauform. Die Variante STI 2,5 PE/L/NT ermöglicht das Verdrahten eines Einphasen-Stromkreises in einer 5 mm schmalen Klemme. Mittels eines schraubenlosen Trennschiebers wird der Neutralleiter auf der N-Sammelschiene kontaktiert. Ohne Abklemmen der Leiter sind Isolationsmessungen durch Öffnen des Schiebers in allen Stromkreisen durchführbar.

Die ST-DESK-Zugfederklemmenreihe verfügt über eine abgewinkelte Leiterzuführung. Diese Klemmenfamilie kommt insbesondere dort zum Einsatz, wo ohne konventionelle Kabelkanaltechnik platzsparend verdrahtet werden soll. Sie ist als Drei- und Vierleiter-Anschlussklemme in den Querschnittsbereichen 2,5 mm² und 4 mm² sowie als kontingente PE-Klemme verfügbar.

Installationsreihenklemmen in Federanschlusstechnik hat jetzt auch die Fa. Entelec-Schiele Fanal in ihr Angebot aufgenommen (Bild 21). Bei Standardanwendungen (bis 24 A) werden damit 16 % Platzeinsparung auf der Hutschiene gegenüber der Schraubanschlusslösung möglich. Die VDE-Forderung nach eindeutiger Zusammengehörigkeit der Stromkreise sowie die Durchführung einer Isolationsprüfung



18 Steckverbinder für Automatisierungskomponenten in der Nahrungsmittelindustrie
Foto: Lumberg



19 Die Hybridklemme IDU 1.5 TE/F vereint einen IDC-Anschluss (Schneid-Klemm-Technik) mit einem Zugfederanschluss
Foto: Weidmüller



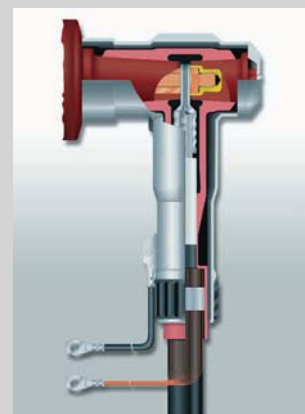
20 Die Dreistock-Installationsklemme STI für die Gebäudeinstallation
Foto: Phoenix Contact



21 Installationsklemmen mit Federanschlusstechnik
Foto: Entelec-Schiele



22 Kabelverschraubung für große Querschnitte
Foto: Lappkabel



23 Endverschlüsse für den Mittelspannungsbereich
Foto: ABB Energiekabel

ohne Abklemmen des N-Leiters wurde umgesetzt.

Die Anschlussebenen sind farblich codiert und beschriftbar. Alle Kontaktelemente werden schraubenlos bedient; auch die Trennschieber zur 10 x 3 mm N-Sammelschiene. Die abgeschrägte Form verbessert die Übersichtlichkeit und erleichtert gleichzeitig die Verdrahtungsaufgabe. Für den Anschluss von größeren Querschnitten stehen passende Neutralleiter-Trennklemmen zur Verfügung, die auch am Trennschieber schraubenlos bedienbar sind.

Eine **Kabelverschraubung** für große Querschnitte stellte die Fa. Lappkabel vor (Bild 22). Die „SKINTOP MS-M 63 PLUS“ ist eine Messingkabelverschraubung mit metrischem Gewinde nach EN 50262 für den Klemmbereich 43 bis 55,5 mm. Die Verschrau-

bung entspricht der Schutzart IP 68 und wird für den Anschluss von Motoren mit großer Leistung eingesetzt.

Steckendverschlüsse (Bild 23) für den Mittelspannungsbereich präsentierte die ABB Energiekabel GmbH: den T-Stecker SEHDT 23.2 und den Winkelstecker SEHDW 21.2. Die Mehrbereichs-Steckendverschlüsse können mit einer Größe bis zu fünf Kabelquerschnitten abdecken. Ob mit Schraub- oder Pressanschluss, sind sie für Kabelquerschnitte von 25 bis 70 mm² bzw. 95 bis 240 mm² einsetzbar. Weiterentwickelt wurden auch die Kupplungsstücke KU 33 (36 kV) und KU 23.2/23 (24 kV). Die aus hochwertigem und flexiblem Silikonkautschuk gefertigten Teile werden nicht mehr in den Stecker hinein gedreht, sondern gesteckt.

H. Kabisch, H. Elster, R. Lüders