



Impulse *online*



Verkehrstechnik

Hightech auf vier Rädern

Seite 8/9

Rennwagen, die für internationale Rennen taugen, baut ein studentisches Team der Technischen Universität Dresden. Der Elektromotor dafür entsteht am Dresdner VEM-Standort.



Das große Interesse der Teilnehmer an Vorträgen, Themen und Diskussionen bestimmte den 15. Technischen Tag.



■ 15. Technischer Tag

Big Data sind die Nuggets der Zukunft

Der 15. Technische Tag am 18. und 19. Oktober 2016 stand unter dem zukunftsweisenden Motto „Industrie 4.0 – was bedeutet das für die elektrische Antriebstechnik“. Experten aus 15 Ländern warfen einen Blick in die Zukunft.

Neue Technologien rund um Industrie 4.0 werden die Antriebswelt verändern und Produzenten wie Anwendern neue Möglichkeiten und Wege erschließen. Zu diesem Fazit kam der 15. Technische Tag der VEM-Gruppe. 223 Teilnehmer aus 15 Ländern waren der Einladung des Elektromotorenherstellers zu der zweitägigen Veranstaltung nach Wernigerode gefolgt. Die Stadt am Fuße des Harzes ist zugleich einer der drei Standorte der VEM-Gruppe in Deutschland.

In Vorträgen und bei Diskussionen erörterten die Teilnehmer, wie künftige Antriebssysteme aussehen werden. Entscheidend ist, den Fokus sowohl bei den Produkten als auch bei den Produktionsprozessen auf die Daten und deren intelligente Verknüpfung zu legen und

daraus für alle Beteiligten einen Mehrwert zu schaffen. „Big Data sind die Nuggets der Zukunft“, so Prof. Dr. Michael Schenk, Institutsleiter am Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, in seinem Vortrag. Auch andere Redner unterstrichen, dass Industrie 4.0 den Unternehmen mehr Effizienz, neue Prozessketten, neue Produkte und neue Geschäftsmodelle sowohl bringen als auch abfordern werden. Ob in der Antriebstechnik diese Intelligenz künftig im Antrieb selbst, in der Steuerung oder in einer Cloud steckt, darüber ist sich die Fachwelt noch nicht einig. Michael Burghardt von der Firma Danfoss GmbH führte dazu aus: „Zwischen diesen beiden Extremen wird es Mischlösungen geben, die solche Konzepte mehr oder weniger stark aufgreifen und umsetzen. Industrie 4.0 stellt bei diesen Entwicklungen die Brücke von den heute bereits verfügbaren Technologien zu den zukünftigen Konzepten in der Antriebstechnik dar.“ Sie ist also, so der Tenor, kein Hexenwerk und kann auch von kleinen und mittleren Unternehmen gemeistert werden.

Mit einem Klick sind Sie dabei!

Mit diesen Fotoimpressionen von beiden Konferenztage wollen wir Sie im Nachhinein an der VEM-Jubiläumsveranstaltung in Wernigerode teilhaben lassen. Die Vorträge und Diskussionen waren von einem Blick in die Zukunft der Antriebstechnik bestimmt. Die Abendveranstaltung am 18. Oktober 2016 hingegen ließ mit einem Besuch des sehenswerten Museums für Luftfahrt und Technik Wernigerode ein aufregendes Kapitel Technikgeschichte lebendig werden.

Zum Vormerken

16. TECHNISCHER TAG

10. und 11. Oktober 2017 in Wernigerode



„Industrie 4.0 muss man jetzt noch nicht haben, aber wir müssen uns jetzt damit beschäftigen, sonst hat uns das Thema in zwei bis vier Jahren überrollt. Deshalb finde ich es wichtig und gut, dass VEM beim 15. Technischen Tag dieses Thema auf die Tagesordnung gesetzt hat.“

Man muss für Industrie 4.0 nicht alles neu erfinden, weil es viele Ansätze gibt, die sich weiter nutzen lassen. Neu ist, den Fokus auf die Daten und ihre Nutzung zu legen. Motor und Umrichter kommunizieren schon heute. Der Motor ist mit vielen Daten verknüpft wie z. B. mit Zeichnungen, mechanischen, elektronischen und logistischen Daten. Der Mehrwert für die Unternehmen entsteht aus der Nutzung der vorhandenen Daten, deren intelligente Verknüpfung und wie diese Daten den Kunden zur Verfügung gestellt werden.“

**Michael
Burghardt**

Danfoss GmbH



**Udo
Marmann**

SEW-EURODRIVE



„Aus meiner Sicht bedeutet Industrie 4.0 eine Revolution bei den Prozessen – da, wo es sinnvoll ist – und eine Evolution bei den Produkten, um Nutzen und Mehrwerte in kleinen Schritten zu generieren. Von Industrie 4.0 können wir aber nur sprechen, wenn wir die Prozess- und Produktebene gleichzeitig betrachten, sonst sind wir noch bei 3.0.“

Unser Ziel als SEW-EURODRIVE ist eine komplett dezentrale Fabrik, in der die einzelnen Zellen autark, aber vernetzt agieren. Noch gibt es allerdings keinen Katalog, aus dem man sich solche einzelnen Fertigungsmodule aussuchen und kaufen könnte. Also muss sich jedes Unternehmen auch unserer Branche seine Fertigung und die Anforderungen der Kunden anschauen und seine Ziele formulieren: Will es Varianz oder Standard anbieten? Und was leitet sich daraus für seine Prozesse ab? Mit Industrie 4.0 sind wir auf jeden Fall auf einem Weg, bei dem gänzlich individualisierte Produkte keine Utopie mehr sind.“

„Für unser Unternehmen geht es bei Industrie 4.0 um zwei Ansatzpunkte. Zum einen um die Verknüpfung der Produktionstechnologie mit dem Datenaustausch bei der Fertigungstechnologie, für die sich ein ganz anderer kommunikativer Rahmen ergibt. Zum anderen geht es um den reinen Produktionszugang, wo die Daten am Produkt erfasst und bereitgestellt werden. Dabei wird nicht Motor mit Motor direkt kommunizieren, sondern als Antrieb ein intelligentes Mittel zum Zweck im technologischen Prozess sein.“

Indem wir mit Hilfe von Industrie 4.0 die konkrete Auslastung einer Anlage exakt kennen, gestalten wir diese Auslastung nicht maximal, sondern optimal. Das führt zugleich dazu, den Gesamtprozess energieeffizient zu gestalten.“

**Stephan
Schmidt**

Siemens AG



**Prof. Dr.-Ing.
Michael Schenk**

Fraunhofer IFF



„Aus Produktionersicht wirft Industrie 4.0 die Frage auf: Was macht man mit den generierten Daten? Die Technikbeherrschung ist dafür eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung. Vielmehr sind die Daten die Nuggets der Zukunft. Aus diesen Daten muss man Informationen machen und daraus Wissen über den Kunden, um nah an ihm dran zu sein. Es geht also nicht nur um die Vernetzung der Maschinen und Anlagen, sondern auch um die Vernetzung der Unternehmen und des gesamten Umfeldes.“

Derzeit diskutiert die Prozessindustrie zum Nutzen der Kunden Auswirkungen von Industrie 4.0 mit Komponentenherstellern, die beim Engineering maßgeschneiderter Produkte dabei sind. Wir sind bei Fraunhofer IFF dabei, eine Strategieplattform zu entwickeln, die Unternehmen in den großen Themenbereichen von Industrie 4.0 einen Check-up anbietet und Unterstützung ermöglicht.“

**Volker
Grabs**

Lenze SE

„Bei einem Technischen Tag von VEM bin ich zum vierten Mal dabei. Ehrlich gesagt, hat mich überrascht, so eine tolle Veranstaltung vorzufinden, die jedes Mal so viele Teilnehmer anzieht.“

Und Industrie 4.0 ist hier genau richtig angesiedelt. Unter diesem Thema versteht ja noch jeder etwas anderes. Ich hatte den Eindruck, die Sensorhersteller hätten es okkupiert und den Eindruck vermittelt, es müsse jetzt jeder Maschinen- oder Elektromotorenbauer viele Sensoren auf sein Produkt bringen. Dabei gibt es jetzt schon Sensoren und viele Messwerte und Daten, die genutzt werden. Für vorausschauende Wartung zum Beispiel können Lebensdauerdaten zusammengestellt werden. Die Anlagensteuerung hat bereits eine Schnittstelle zum Internet. Wege und Möglichkeiten, Industrie 4.0 zu nutzen, sind also bereits vorhanden.“



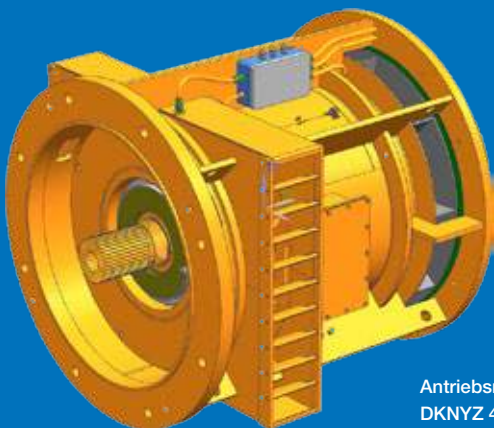
■ Forschung

VEM-Motor für kosmisches Laborexperiment

Das DRESDYN-Projekt am Helmholtz-Zentrum in Dresden Rossendorf nimmt Fahrt auf. Bei diesem Experiment der Superlative wird der Geodynamo von Planeten wie z. B. unserer Erde nachgebildet.

Kernpunkt ist ein Kreisel, den ein VEM-Asynchronmotor antreibt. Er basiert auf einer Technologie, die ansonsten bei Bahnprojekten Anwendung findet. Den Auftrag für diesen Antrieb hat VEM von der SBS Bühnentechnik GmbH in Dresden erhalten, die den Experimentaufbau umsetzt.

Bei dem Experiment erforschen die Wissenschaftler, wie das Erdmagnetfeld im flüssigen Kern entstanden sein könnte. Dabei spielt Präzession eine wesentliche Rolle, die sich gut an einem Kinderkreisel studieren lässt. Setzt man den rotierenden Kreisel schräg zur Unterlage, bewirkt das Kippmoment, dass seine Drehachse taumelt. Die für das DRESDYN-Experiment benötigten Daten sollen ein Kreisel liefern, der mit Hilfe des VEM-Antriebes acht Tonnen heißes, flüssiges und brennbares Natrium in einem knapp 20 Tonnen schweren Behälter mit zehn Umdrehungen pro Sekunde rotieren lässt. Dieser Antriebsstrang selbst kann in seiner Neigung zur Vertikalen in Stufen zwischen 90 und 45 Grad verstellt werden. Gleichzeitig rotiert er um die vertikale Achse mit bis zu einer Umdrehung pro Sekunde. Eine gigantische Maschine, wenn man nur an die zu beherrschenden Kreiselmomente von etwa fünf Millionen Newtonmetern denkt, die durch das Stahlgerüst auf die Fußpunkte des Fundamentes geleitet werden.



Antriebsmotor
DKNYZ 4514-8



Enrico Hoerstel, Leiter IT bei VEM, mit Konstrukteur Thomas Willmann und dem Bachelor-Praktikanten Steffen Hendrysiak

■ Forschung

SAP-Strategie weiterentwickelt

VEM und Hochschule Harz kooperieren bei studentischem Praxisprojekt

Die jahrzehntelange Zusammenarbeit von VEM mit Hochschul- und Forschungseinrichtungen ist um eine Facette reicher geworden. Wirtschaftsinformatikstudenten der Hochschule Harz in Wernigerode erarbeiteten für den SAP-Betrieb bei der VEM Gruppe eine langfristige Datenbankstrategie. Ihrem Einsatz liegt eine Kooperation der VEM motors GmbH in Wernigerode mit der Hochschule Harz zugrunde. Bevor die Studenten zwei Semester lang in dem Unternehmen praxisnah arbeiten konnten, eigneten sie sich mithilfe einer Modellfirma das nötige Wissen an.

An der offiziellen Übergabe des Abschlussberichtes nahmen seitens VEM Enrico Hoerstel, Leiter Informationstechnologien, und Marco Macion, Leiter Qualitätsmanagement des Dresdner VEM-Standortes, teil. Der Leiter IT der VEM-Gruppe und Wirtschaftsinformatik-Alumnus der Hochschule

Harz würdigte die konstruktive Zusammenarbeit mit den Studenten: „Mehrere Male kam ich mit ihnen in den Vorlesungen zusammen und erhielt immer kompetente Antworten. Ihre Arbeit wird nachhaltigen Einfluss bei der VEM-Gruppe haben und enthält bedeutende Bausteine, um die richtige und langfristige Entscheidung für ein System treffen zu können.“

Wichtiger Nebeneffekt: Die Nachwuchskräfte erhielten bei diesem Projekt neben dem fachlichen Know-how zugleich einen Eindruck vom späteren Berufsleben. Und ein Student aus diesem Projekt führt die Zusammenarbeit mit VEM jetzt mit seiner Bachelorarbeit fort.

■ AEO-Zertifizierung

Verbesserte Zusammenarbeit mit internationalen Geschäftspartnern

Als weltweit agierendes Unternehmen ist VEM immer daran gelegen, die internationale Lieferkette zu optimieren. Dafür wurde nun ein neuer Schritt in Richtung Zukunft getan: der Antrag zur AEO-Zertifizierung für VEM motors wurde im Mai 2016 genehmigt.

Damit wurden dem Unternehmen einige Privilegien eingeräumt. Der AEO-Status ist eine Sicherheitsgarantie gegenüber Lieferanten und Partnern. Er erleichtert die Zollabfertigungen innerhalb der EU und in Drittländer. Waren oder Unterlagen werden außerdem seltener überprüft, da dies in die Verantwortung des Unternehmens gelegt wird. So kommt es perspektivisch zu weniger Verspätungen im Versand und einer besseren Zusammenarbeit mit Geschäftspartnern. Die Zertifizierung AEO-F ist an eine Reihe von Voraussetzungen an den Antragsteller

geknüpft. Unternehmen mit AEO-Status gelten daher als besonders zuverlässig und vertrauenswürdig. Der Status fungiert somit auch als eine Art Gütesiegel innerhalb der internationalen Wirtschaft und verspricht Vorteile im Wettbewerb. Um die internationale Lieferkette vom Hersteller bis zum Kunden abzusichern, müssen auch andere Länder den AEO-Status anerkennen. Für eine globale Gültigkeit sind weltweite Abkommen notwendig. Mit der Schweiz, Norwegen, Japan, China und den USA wurden sie bereits unterzeichnet. Verhandlungen mit weiteren Drittländern laufen bereits. Mit dem Zertifikat reagiert VEM motors auf die immer höheren Sicherheitsanforderungen an international agierende Unternehmen. Die zeitige Reaktion ist ein notwendiger Schritt und eröffnet neue Vertriebswege für die Zukunft.



Der AEO-Status verspricht VEM motors eine schnelle Zollabfertigung und gilt als wirtschaftliches Gütesiegel.



Der VEM-Drehstrommotor wurde Mitte des 20. Jahrhunderts in Wernigerode gefertigt und ist nach wie vor intakt. Er ist heute Eigentum des Staatlichen Textil- und Industriemuseums Augsburg.

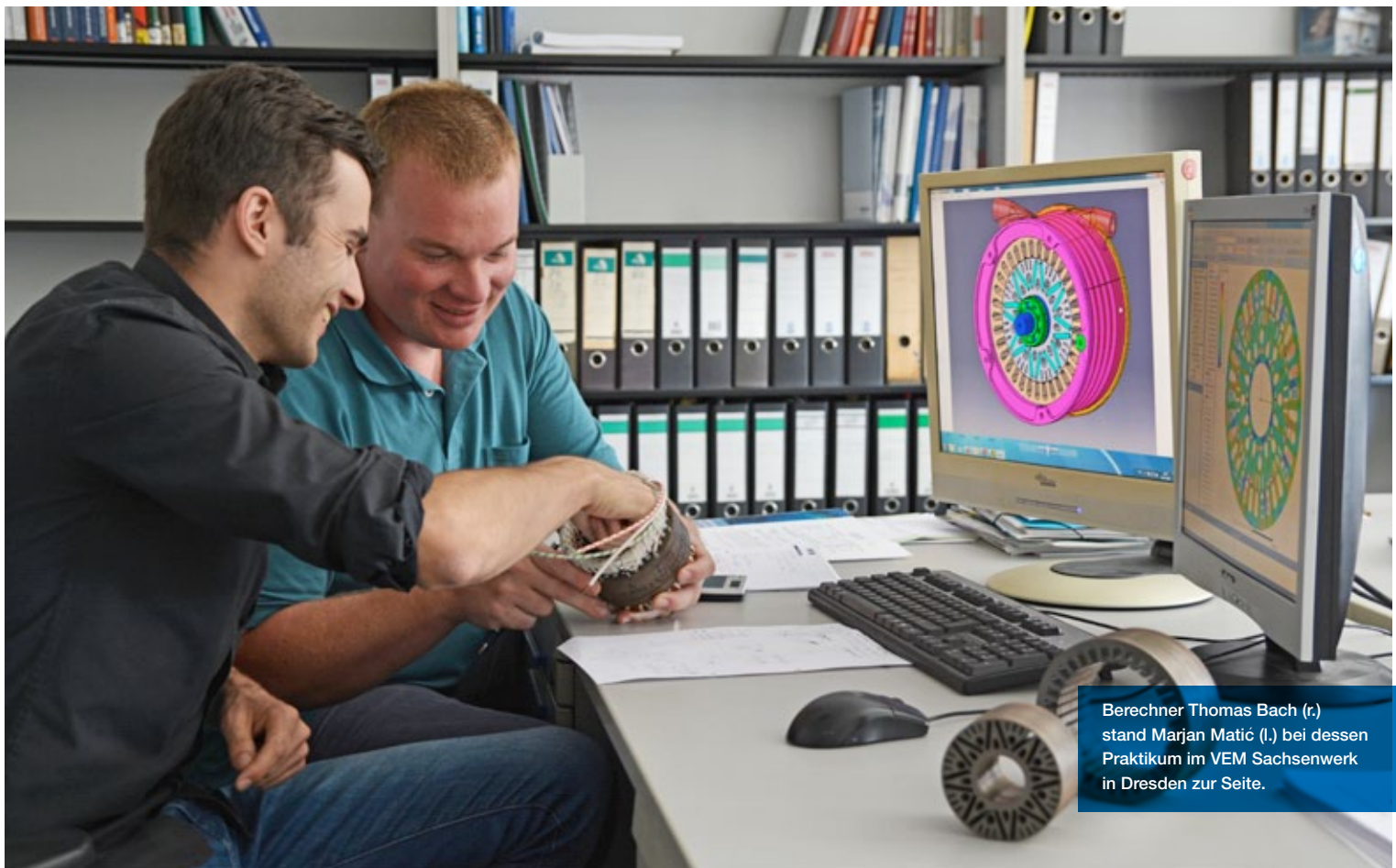
■ Historie

VEM-Motor nach vielen Jahrzehnten noch einsatzbereit

Die geschichtsträchtige süddeutsche Universitätsstadt Augsburg ist ein Touristenmagnet ersten Ranges. Zu den zahlreichen Sehenswürdigkeiten gehört auch das Staatliche Textil- und Industriemuseum Augsburg (tim).

Besucher stoßen hier auf einen Nachweis für Qualität und Langlebigkeit von VEM-Motoren. Inmitten der Exponate befindet sich ein VEM-Motor des Typs KR 160 1/4. Er trieb zu DDR-Zeiten die erste vollautomatische Spinnmaschine an, einen sogenannten Selfaktor. Maschine und Motor stammen vermutlich aus der Mitte des 20. Jahrhunderts und produzierten bis

zum Beginn der neunziger Jahre Garne für die sächsische Textilindustrie. Der in Wernigerode gefertigte Drehstrommotor hat eine Leistung von 10 kW und ist im Gegensatz zum Rest des Selfactors noch voll funktionstüchtig. Das Museum plant die Restaurierung der ehemals 24 Meter breiten Anlage, um Besuchern künftig die Arbeitsweise eines Selfactors demonstrieren zu können. Für die Museumsleute eine Herausforderung, da die Spinnmaschine aus Tausenden Einzelteilen besteht und damit eine der komplexesten Systeme in der Geschichte der Textilindustrie darstellt.



Berechner Thomas Bach (r.) stand Marjan Matić (l.) bei dessen Praktikum im VEM Sachsenwerk in Dresden zur Seite.

■ Innovation

Formel 1 für Studenten

Weltweit konstruieren Hochschulteam ihre Rennwagen für internationale Sportevents selbst. Für ELBFLOORACE e. V., das studentische Team der Technischen Universität Dresden, ist VEM ein wichtiger Praxispartner.

Schade eigentlich, dass das halbjährige Praktikum des Elektrotechnikstudenten zu Ende gegangen ist. Darin ist sich Betreuer Thomas Bach mit Marjan Matić einig. Im Ergebnis der Diplomarbeit des 25-Jährigen stehen die Parameter eines ganz besonderen Elektromotors. Dieser Motor wird 2017 einen von Studenten selbst konstruierten und gebauten Rennwagen antreiben. Mit dem wollen die Mitglieder des Vereins ELBFLOORACE der Technischen Universität

Dresden auf internationaler Rennstrecke im Wettbewerb mit studentischen Teams mehrerer Länder punkten. Jedes Jahr ein neuer Flitzer, so lautet die Herausforderung für den Verein, dem ausschließlich Studenten angehören dürfen. 2016 sollte auch der Elektromotor zum ersten Mal selbst gebaut sein.

VEM ins Boot geholt

Den Dresdner VEM-Standort kennt Marjan Matić von einer Exkursion des Elektrotechnischen Institutes seiner Universität ins Sachsenwerk. Damals besuchten die Studenten auch die Abteilung Elektromagnetische Berechnung und lernten deren Leiter, Jens Proske, kennen. „Als ich ihn auf der Suche nach einem Praxispartner für den

E-Motor anrief, habe ich mir vorher viele Argumente überlegt, um VEM mit ins Boot zu holen, obwohl das Sachsenwerk ja sonst viel größere Maschinen baut“, erinnert sich Marjan Matić. „Und dann war es ganz einfach, weil Herr Proske unkompliziert gesagt hat: „Ja, das können wir machen.““

Während des sechsmonatigen Praktikums war Berechner Thomas Bach der Ansprechpartner für den Studenten. Eine Aufgabe, die er gern übernommen hat. „Es hat Spaß gemacht, in Bereiche zu schauen, mit denen ich sonst nichts zu tun habe“, so Thomas Bach. Er fungierte zugleich als Schnittstelle für Berechnung, Technologie und Fertigung. Wurden Ständer und Wicklung doch bei VEM motors Thurm in Zwickau gefertigt.

Das Lasern des Läufers übernahm das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik in Dresden. Die Werkhalle für den Bau des Rennwagens stellt nun das Institut für Automobiltechnik Dresden zur Verfügung.

Wenn das Elektrofahrzeug im kommenden Jahr seine Feuerprobe besteht, wird es von vier permanenterregten, wassermantelgekühlten Motoren angetrieben. Jedes Rad mit separatem Antrieb, der jeweils über ein spezielles Planetengetriebe mit der Radnabe verbunden ist. „Und mit dem Motor und der Zusammenarbeit dieser Partner und Sponsoren haben wir uns an eine Innovation gewagt, die in den kommenden Jahren in die Praxis überführt werden soll“, sagt Marjan Matic stolz. VEM drückt die Daumen!



Ein Rennwagen des Vereins ELBFLORENCE e. V. auf einer Teststrecke

■ Info

ELBFLORENCE e. V.

- Der Verein an der Technischen Universität Dresden gründete sich 2006 in Verbindung mit dem weltweiten Konstruktionswettbewerb der Formula Student Electric.
- ELBFLORENCE e. V. hat derzeit 70 motorsportbegeisterte Mitglieder aus unterschiedlichen Fachrichtungen, darunter Maschinenbau, Mechanik und Elektrotechnik.
- Weltweit messen sich mehr als 400 studentische Teams in diesen Wettbewerben mit selbst gebauten, rein elektrisch betriebenen Rennwagen.
- Rennevents finden auf namhaften Strecken in England, Australien, den USA und in Deutschland auf dem Hockenheimring statt.

■ Energieeffizienz

Neue Vorschriften für IE3 ab 2017 – VEM bietet Kunden umfangreiches Portfolio

Mit Beginn des Jahres 2017 dürfen im Leistungsbereich 0,75 kW bis 375 kW für die Polzahlen 2-, 4- und 6-polig nur noch IE3-Motoren in Verkehr gebracht werden. Damit greift die 3. und letzte Stufe der entsprechenden EU-Verordnung zur Regelung der Ökodesignanforderungen. Ziel ist, in der Industrie Ressourcen zu schonen und Energie einzusparen.

VEM hat sein Produktportfolio schon 2015 vorausschauend auf IE3 umgestellt. Kunden können bereits im gesamten Leistungsbereich von 0,12 kW bis 710 kW Energie-

sparmotoren in IE3-Ausführung erwerben, obwohl entsprechende Verordnungen dafür derzeit noch nicht gelten. Damit versetzt VEM seine Kunden in die Lage, schon für zukünftige EU-Verordnungen gewappnet zu sein. IE3-Motoren stehen auch in 8-poliger Ausführung zur Verfügung. Der Energiesparrechner der VEM-Homepage ermöglicht Kunden, sich genau darüber zu informieren, was eine Umstellung auf IE3-Motoren kostet und welche Effekte sie bietet.

Den Energiesparrechner [finden Sie hier](#).





Charlotte Zschuppe, angehende Lehrerin und Fachkraft für Metalltechnik, während ihres einjährigen Praktikums am Dresdner VEM-Standort

■ Ausbildung

Studium und Ausbildung auf einen Streich

Charlotte Zschuppes Start in der Lehrwerkstatt des Dresdner VEM-Standortes ist eine Premiere. Seit diesem Herbst absolviert sie ein einjähriges Praktikum am Dresdner VEM-Standort. Die 21-Jährige wird eigentlich Lehrerin für berufsbildende Schulen. Nun ist sie Auszubildende und Studentin zugleich – dank des dualen Studiengangs Kooperative Ausbildung im technischen Lehramt (KAtLA) an der Technischen Universität Dresden. Das VEM Sachsenwerk unterstützt das neue Studienmodell und bildet nun zum ersten Mal Studierende wie Charlotte Zschuppe zur Fachkraft für Metalltechnik aus. Diese berufliche Kombination ist nicht so häufig. Sie hat sich für die Sächsinnen wie ein Puzzle ergeben. Noch als Gymnasiastin suchte sie auf verschiedenen Wegen nach einem geeigneten Beruf. „Im Internet habe ich Tests mitgemacht. Da stand dann als Auswertung Maschinenbau, den ich über-

haupt nicht im Auge hatte“, erzählt die junge Frau. „Aber als ich mich dann näher damit beschäftigt habe, fand ich die Fachrichtung spannend.“ Zugleich war Lehramt schon jahrelang eine Option für Charlotte Zschuppe. Und ihre bei einem Auslandsjahr erworbenen Englischkenntnisse wollte sie auch gern professionell nutzen.

Perfekt passender Beruf

Bei einer Berufsberatung wurde ihr dann der perfekt auf sie zugeschnittene Vorschlag unterbreitet. Mit dem dualen Studiengang KAtLA werden nun alle drei Interessen vereint. Kann sie als Lehrerin an einer Berufsschule doch auch Englisch unterrichten. Nun lernt Charlotte Zschuppe für ein ganzes Jahr bei VEM und legt anschließend ihre praktische und theoretische Prüfung ab. Was sie in der Zeit als Fachwissen erwerben muss, unterscheidet sich nicht von dem aller

anderen Auszubildenden. So erlebt sie eine betriebliche Ausbildung aus Sicht von Jugendlichen, wie sie sie später an der Berufsschule unterrichten wird. Zugleich kann sie die Lehrzeit in ihr Studium integrieren. Das spart Zeit, da die üblicherweise zweijährige Ausbildung zur Fachkraft für Metalltechnik auf ein Jahr verkürzt wird. Durch diese enge Verknüpfung von Theorie und Praxis entstehen Synergieeffekte. Am Ende dieser Ausbildung besitzen KAtLA-Studenten zwei Abschlüsse: Staatsexamen und Berufsabschluss. Der Dresdner VEM-Standort pflegt einen engen Kontakt zu seinen Berufsschulen und nutzt mit dem neuen Studienmodell gern die Möglichkeit, die Lehrerausbildung in Sachsen zu stärken und zu verbessern. So möchten die Ausbilder auch weiterhin KAtLA-Studenten ausbilden und freuen sich besonders über die weibliche Verstärkung.

Herausgeber

VEM Holding GmbH
Pirnaer Landstraße 176, 01257 Dresden
Tel.: +49 351 208-0
Fax: +49 351 208-1028
www.vem-group.com

Verantwortlich

Geschäftsführung
Falk Lehmann, Dr. Torsten Kuntze

Gestaltung

Kommunikation Schnell GmbH, Dresden
Fotos: ELBFLORENCE e. V., Steffi Ehrentraut, Sabine Hartenstein, iStock/Valengilda, Bernd Schneider

An- und Abmeldung

Um unseren Newsletter „Impulse online“ regelmäßig per E-Mail zu bekommen, registrieren Sie sich bitte **hier**. Sie möchten diesen Newsletter nicht mehr beziehen? Dann melden Sie sich **hier** ab.