

DIESE WOCHE



Karrierebeilage der VDI nachrichten

INGENIEURKARRIERE: Wer ins Berufsleben startet, hat viele Hoffnungen und Wünsche und muss auch ein paar Fallstricke umgehen. Wir haben ein paar Tipps, wie der Anfang gelingen kann. Und – wie kann es anders sein – wir widmen wir uns der Digitalisierung und ihren Chancen. Welche Skills sollte ein Ingenieur im IT-Bereich haben, um erfolgreich im Beruf zu sein? Auch das Thema Auslandsaufenthalt ist Thema in unserem Heft. Viel Spaß bei der Lektüre. cer

Microsoft-Chefin im Interview

EXKLUSIV: Sabine Bendiek, Vorsitzende der Geschäftsführung von Microsoft Deutschland, ist ein Fan der Künstlichen Intelligenz und macht aus ihrer Begeisterung für Technik keinen Hehl. Im Interview mit den VDI nachrichten sprach sie über die wichtigsten technologischen Trends, die Chancen der Digitalisierung, die Skepsis der Deutschen und ihre eigene Rolle als Vorbild. cer

SEITEN 4 UND 5

Effizient mit Gleichstrom

PRODUKTION: Gleichstrom könnte sich einen wichtigen Platz in der Elektrifizierung erobern – in den Werkshallen.



Industrien mit hoher Roboternutzung – wie die deutsche Automobilbranche – könnten am ehesten von einem Gleichstrom- statt dem bisherigen Wechselstromnetz in der Produktion profitieren. Foto: Bloomberg via Getty Images

VON MARTIN CIUPEK
UND STEPHAN W. EDER

Gleichstrom, kurz DC – da kommen einem direkt drei Höchstspannungstrassen von Nord- nach Süd-deutschland in den Sinn, die im Rahmen der deutschen Energiewende geplant sind. Seine Zukunft aber dürfte jenseits des öffentlichen Netzes liegen, auf der anderen Seite des Werkstors, denn DC-Netze könnten aufwendige Frequenzumrichtertechnik, z. B. in der Automobilproduktion, überflüssig machen.

Die Motivation für die Industrie: Sie hat mit der Energiewende in Deutschland große Herausforderungen zu meistern. „Die Erhöhung der Energieeffizienz, die richtige Reaktion auf schwankende Energieangebote sowie die Robustheit gegenüber geringerer Energiebereitstellungsqualität sind Aufgaben, denen sich Produktionsunternehmen in naher Zukunft stellen müssen“, weiß André Leonide.

Der Ingenieur von Siemens leitet das Forschungskonsortium „DC-Industrie“. In dem Projekt untersuchen die Beteiligten aus Industrie und Wissenschaft, welche Möglichkeiten sich durch Gleichstrom anstelle von Wechselstrom (AC) ergeben. Unter anderem geht es auch darum, Energien aus Photovoltaik oder Bremsenergien aus Antrieben leichter im Netz einbinden zu können. Die möglichen Gewinne erscheinen enorm, denn elektrische Antriebssysteme stehen für rund 70 % des Strombedarfs in der deutschen Industrie.

Weiterer Treiber einer Gleichstromrenaissance könnte die Elektromobilität sein. „Es bietet enorme Vorteile, wenn Sie mit 600-V-Gleichstrom durch das Werk gehen“, erklärt Frank Maier, Entwicklungsvorstand bei Lenze in Hameln. „Da sind Sie ganz nah an den Spannungen dran, die für die

Elektromobilität als Bordnetzspannung in Erwägung gezogen werden.“ Damit könnten Elemente aus der Elektromobilität wie Hochleistungskondensatoren einfach auch von der Industrie genutzt werden.

Mit ihrem hohen Robotereinsatz sieht Maier die Automobilbranche ohnehin als Vorreiter für Gleichstromnetze, gefolgt von der betriebsinternen Logistik. Auf jeden Fall werde es künftig beide Ansätze geben.

Vor dem Werkstor, im öffentlichen Stromnetz, bleibt DC-Technik wohl eine Zusatztechnik. Bis 2050, so eine Studie des Entso-E, des Verbands der Transportnetzbetreiber in Europas Stromsektor, rechne man mit rund 50 GW DC-Leitungskapazität, die ab 2030 gebaut wird. Gedacht ist sie vor allem dafür, um den Ökostrom von den Hauptquellregionen in die Industriehochburgen und Ballungsräume zu leiten. SEITEN 22 BIS 24

!
Der Strombedarf in der deutschen Industrie entfällt zu **70 %** auf elektrische Antriebssysteme

Deutliche Unterschiede bei Ingenieurgehältern

STUDIE: Ingenieure haben 2016 durchschnittlich 1000€ mehr verdient als im Jahr zuvor. Das Brutt Jahresgehalt von Ingenieuren mit wenigstens zwei Jahren Berufserfahrung stieg um 1,6 % auf 61 600 €. Das ist das Ergebnis der Studie „Ingenieureinkommen 2002-2016“ des VDI Verlags, die die Daten von mehr als 7000 Teilnehmern ausgewertet hat. Die höchsten Einkommen erzielten Ingenieure in der Chemie- und Pharmabranche mit einem Durchschnittseinkommen von 83 000 € pro Jahr. Am schlechtesten verdient wird auf dem Bau mit 50 400 €. Während sich



Prost! Ein Jungingenieur in München kann sich den Biergartenbesuch locker leisten. Foto: Jan Grune/LookFoto/Getty Images

die Gehaltsunterschiede zwischen FH- und Uniabsolventen angleichen, gewinnen Positionswechsel an Wert. So verdient ein Teamleiter im Maschinenbau fast 30 000 € mehr als ein Projektingenieur. Konstant geblieben ist das Einkommensgefälle zwischen alten und neuen Bundesländern. In Ostdeutschland gingen die Einkommen sogar teilweise zurück.

Vermindert hat sich dagegen das Gefälle zwischen Süden und Norden. Hamburg (58 100 €) und München (59 700 €) liegen für Ingenieure zumindest monetär nicht weit voneinander entfernt. amf/pst SEITE 34

ANZEIGE

SIEMENS
Ingenuity for Life

MindSphere ist das Betriebssystem, das mit dem IoT spricht

siemens.de/mindsphere

Netzstruktur spart Energie in der Autoproduktion

AUTOMATION: Gleichstromnetze machen die verlustbehaftete Energiewandlung in Fertigungsanlagen teilweise überflüssig.

VON MARTIN CIUPEK

Lange waren klassische Frequenzumrichter in der Automobilindustrie das Mittel der Wahl, wenn es darum ging, aufwendige Bewegungsabläufe energieeffizient umzusetzen. Doch das könnte sich ändern. Forscher sehen in der Abkehr von der Wechselspannung (AC) zur Gleichspannung (DC) enorme Einsparpotenziale.

Üblicherweise verfügen Frequenzumrichter über einen Gleichstromzwischenkreis, der stets eine verlustbehaftete Wandlung der elektrischen Energie von Wechsel- und Gleichspannung notwendig macht. Seit Juli 2016 forschen 15 Verbundpartner aus Industrie und Wissenschaft gemeinsam im Projekt „DC-Industrie“ an Gleichstromnetzen für die industrielle Anwendung.

André Leonide vom Konsortialführer Siemens fasst die Motivation der Partner zusammen: „Das Projekt bietet die einmalige Gelegenheit, in einem Konsortium mit nahezu allen wichtigen Partnern der Industrie und Forschungseinrichtungen die Potenziale der DC-Technologie für industrielle Anlagen anhand realer Anwendungsfälle aufzuzeigen.“

Insbesondere die Energiewende stelle die produzierende Industrie in Deutschland vor große Herausforderungen. „Die Erhöhung der Energieeffizienz, die richtige Reaktion auf schwankende Energieangebote sowie die Robustheit gegenüber geringerer Energiebereitstellungsqualität sind Aufgaben, denen sich Produktionen in naher Zukunft verstärkt stellen müssen“, stellt Leonide fest. Genau das wolle das Konsortium nun mit der Gleichstromtechnik erreichen.

Voraussetzung dafür ist laut Leonide, dass die Energie bedarfsorientiert verteilt und wiederverwendet wird, weniger Wandlungsverluste entstehen sowie geeignete Energiespeicher angebunden werden. „Wichtige Schritte, um das Ziel zu erreichen, sind eine höhere Leistungsdichte in den elektrischen Antrieben sowie der Wegfall dezentraler AC/DC-Wandlung in den Umrichtern“, macht er deutlich.

Karl-Peter Simon, Vorsitzender des Fachbereichs elektrische Antriebe im ZVEI-Fachverband Automation, nennt konkrete Schritte: „Unser Ziel ist es, basierend auf dem Anforderungskatalog, noch 2017 die notwendigen Komponenten zu spezifizieren.“ Bis Mitte 2018 sollen diese verfügbar sein, um mit Tests beginnen zu können.

„Eine Pilotanwendung des Projekts ist eine Fertigungszelle in der

Karosserieherstellung der Daimler AG, in der alle notwendigen Komponenten auf Gleichstromversorgung umgestellt werden – von der Schaltergerätetechnik über die Steuerung bis hin zum Antrieb“, so Simon. Darüber hinaus werde Getränkemaschinenhersteller KHS die Komponenten an einem Gebinde- und Palettenrundlauf testen. Damit werde die Einsatzfähigkeit erprobt.

Zunächst gilt es noch fachliche Fragen zu klären. So trafen sich Mitte März Experten zu einem Workshop am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart, um die Anforderungen an industrielle Gleichstromnetze öffentlich vorzustellen und anwendungsspezifisch zu ergänzen. Neben dem Fraunhofer IPA forschen Wissenschaftler an der

übernimmt die Anforderungsanalyse und wird die Einsatzbarkeit im industriellen Umfeld bewertet.

„Zusammen mit dem Institut für Energieeffizienz in der Produktion EEP der Universität Stuttgart und dem Fraunhofer IISB werden die Grundlagen erarbeitet, wie ein überlagertes Netzmanagement den Ausbau des DC-Netzes zu einem industriellen Smart-Grid realisieren kann“, berichtet Borchherding.

Bei ihrer Arbeit hilft den Projektpartnern die Standardschaltungstechnik der Umrichter mit Spannungszwischenkreisen. „Damit besitzen bereits heute die meisten Umrichter ein internes DC-Netz“, erklärt Borchherding. Auch bei Servoantrieben seien zentrale Versorgungsmodule mit DC-Ausgang verbreitet. Daher könne zumindest für die Umrichtertechnik erwartet werden, dass sie auf Basis verfügbarer Geräte zu einem ersten herstellerübergreifenden DC-System weiterentwickelt werde.

Forschungs- und Entwicklungsbedarf sehen die Konsortialpartner aufgrund der Schnittstellenverschiebung vom AC- zum DC-Netz. Borchherding stellt dazu fest: „Wo die Regeln am AC-Netz klar sind, müssen diese für ein DC-Netz noch erarbeitet und festgelegt werden.“

Frank Maier, Entwicklungsvorstand von Lenze in Hameln, sieht großes Potenzial in der Gleichstromtechnik und verweist auf eine weitere Initiative: „In Europa gibt es ein ähnliches Projekt namens Areus – Automation and Robotics für European Sustainable Manufacturing.“ In diesem geht es insbesondere um den Energieverbrauch von Robotern.

Interessant für die Automobilhersteller erscheint ihm der 600-V-Gleichstrom. „Da sind Sie dann ganz nah an den Spannungen dran, die für die Elektromobilität als Bordnetzspannung in Erwägung gezogen werden“, so Maier. Damit könne Technik aus der Elektromobilität einfach auch von der Industrie genutzt werden. Als Beispiel nennt er 600-V-Supercaps, die als Kurzzeitenergiespeicher dienen.

Durch solche Zwischenkreispuffer könne die Spitzenleistung bei der Energieeinspeisung drastisch reduziert werden. 30 % Einsparung bei der Anschlussleistung erscheinen ihm realistisch. Zudem können auf etwa 40 % Kupfer in AC/DC-Konvertern verzichtet werden.

Persönlich bevorzugt Maier dagegen 300-V-Lösungen. „Da gibt es weniger Probleme mit Kriechströmen und die Sicherheitsanforderungen sind etwas geringer.“ Zudem gebe es auf der Antriebsseite weniger verlustbehaftete und zudem viel billigere Lösungen als die sonst üblichen Leistungstransistoren.



„Eine Pilotanwendung ist eine Fertigungszelle bei der Daimler AG, in der alle notwendigen Komponenten der Gleichstromversorgung umgestellt werden.“

Karl-Peter Simon,
Vorsitzender des ZVEI-Fachbereichs
elektrische Antriebe

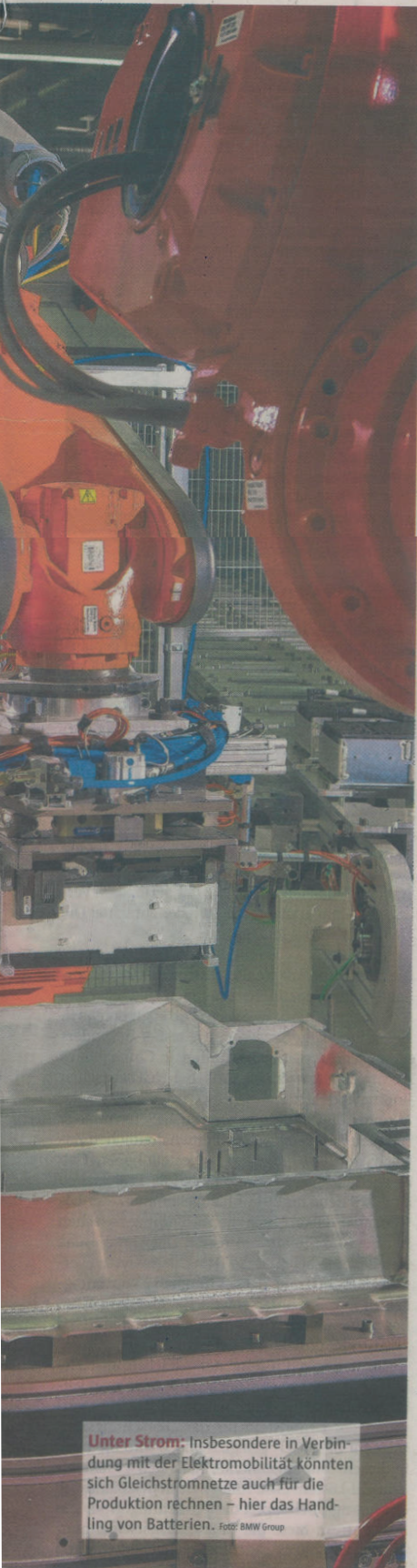
Foto: Baier Gear Motor



Universität Stuttgart, am Fraunhofer Institut für Integrierte Systeme (IISB) sowie an der Hochschule Ostwestfalen-Lippe an den Grundlagen.

Die wissenschaftliche Projektleitung hat Holger Borchherding von der Hochschule Ostwestfalen-Lippe: „Die Forschungseinrichtungen bringen sich ergänzende Kompetenzen aus den Bereichen Leistungselektronik, Energieeffizienz, Netzmanagement und Produktionstechnik in das Projekt ein.“

Holger Borchherding und sein Team arbeiten in Lemgo am Labor für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe an der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) des Systems, den Einspeisetechnologien sowie der Energieeffizienz im Gesamtsystem. Das Fraunhofer IPA



Unter Strom: Insbesondere in Verbindung mit der Elektromobilität könnten sich Gleichstromnetze auch für die Produktion rechnen – hier das Handling von Batterien. Foto: BMW Group