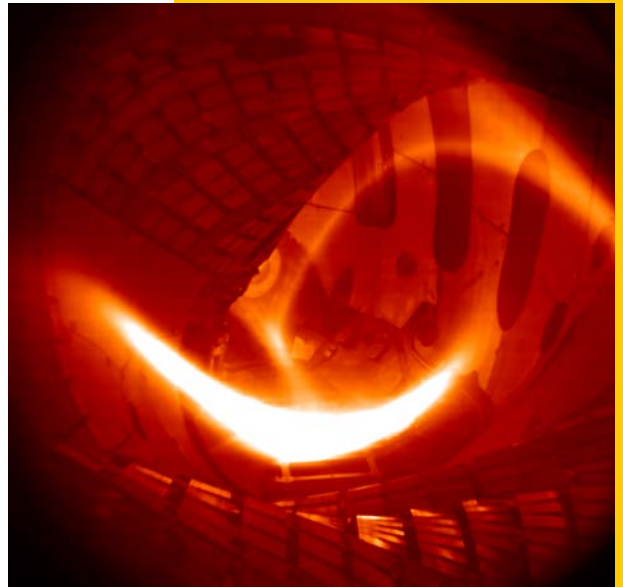


# Elektrotechnik für Plasmaschmelze mit WSCAD geplant

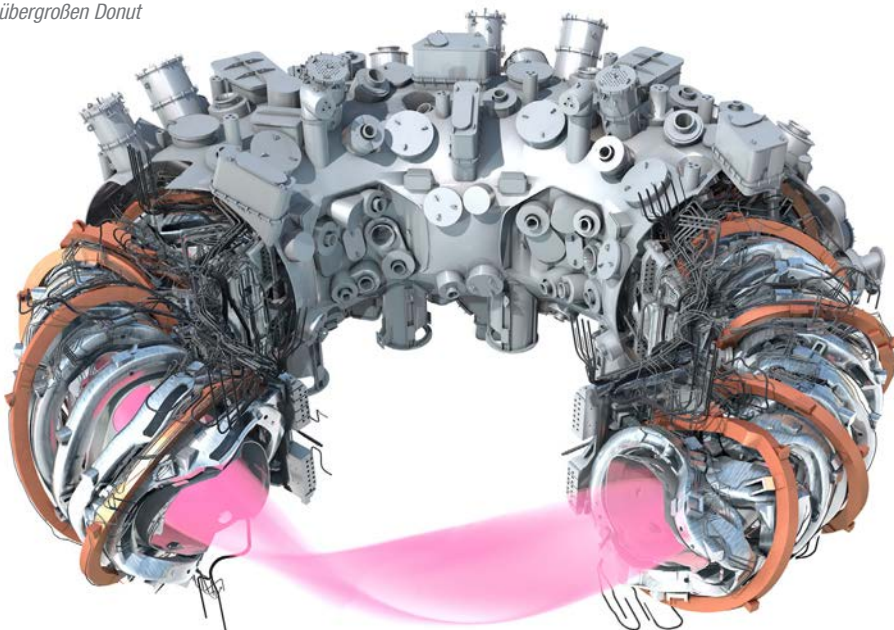


*Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) ist eines der größten Zentren für Fusionsforschung in Europa. Am Standort Greifswald startete im Dezember 2015 der wissenschaftliche Betrieb am Fusions-experiment Wendelstein 7-X. Bundeskanzlerin Angela Merkel höchstpersönlich drückte am 3. Februar 2016 den Startknopf zur ersten Zündung des Wasserstoff-Plasmas. Die gesamte Elektrotechnik planten die Forscher mit der E-CAD-Software von WSCAD.*

Ziel der Plasma-Forschung in Greifswald ist es, die Energieproduktion der Sonne auf der Erde nachzuvollziehen, indem Energie aus der Verschmelzung von Atomkernen gewonnen wird. Wendelstein 7-X (W7-X) ist die größte Fusionsanlage vom Typ Stellarator und ein Schlüsselexperiment der internationalen Fusionsforschung. Es soll die Kraftwerkseignung dieses speziellen

Anlagentyps demonstrieren. Kernstück der Anlage sind fünfzig nichtebene und zwanzig ebene supraleitende Magnetspulen, die ein Magnetfeld erzeugen und so das auf 100 Millionen Grad Celsius aufgeheizte Wasserstoffplasma einschließen. In seiner Form erinnert das ganze Kunstwerk ein wenig an einen überdimensionalen Donut. Für die Zündung wird eine Energie von zehn Megawatt benötigt, in den Spulen

*Der Kern der Plasma-Anlage ähnelt einem übergroßen Donut*



Anwenderbericht

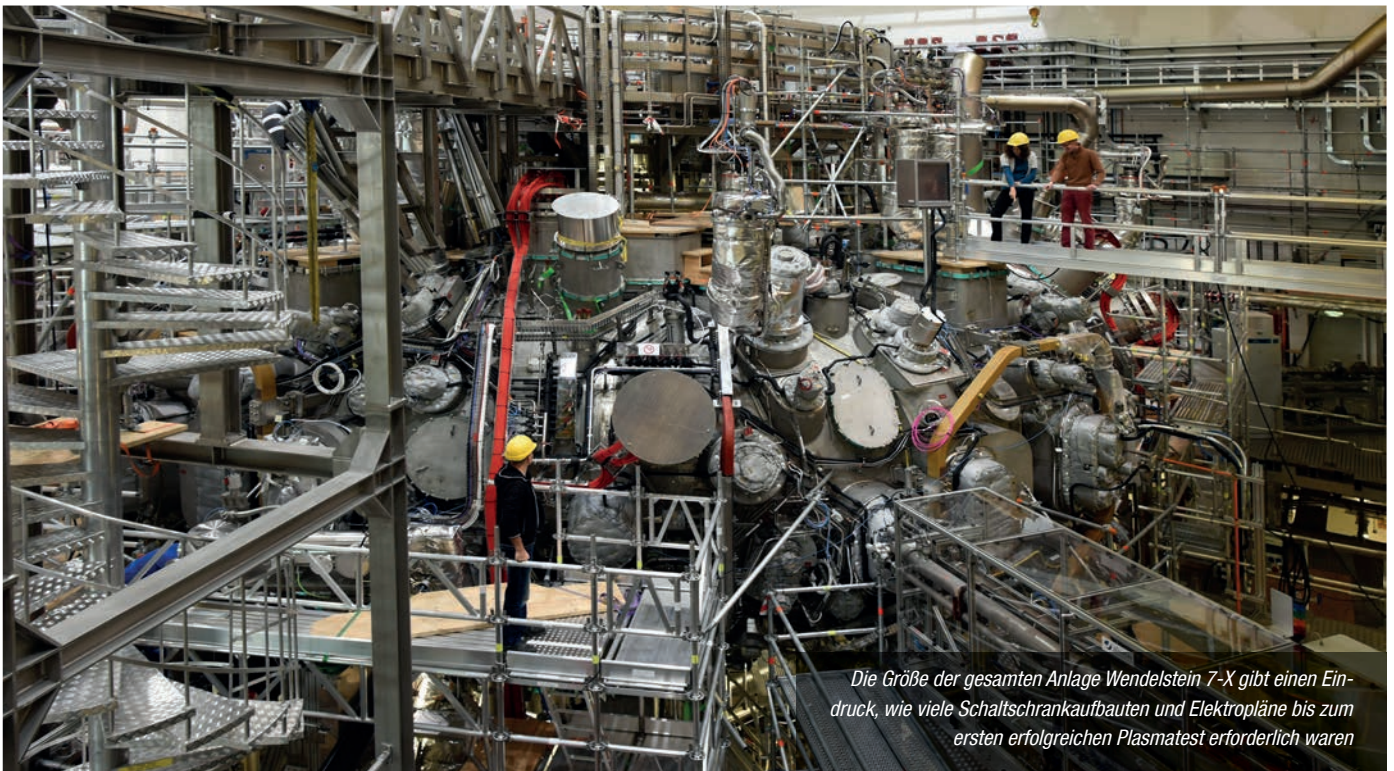


*In der mannsgroßen Röhre des Plasmagefäßes bildet sich später das Plasma aus.*

fließen Ströme von 18.500 Ampere. Damit dies möglich ist, werden die Spulen in die Nähe des absoluten Nullpunktes auf unter vier Kelvin gekühlt. Allein die dafür erforderliche Heliumanlage nimmt ungeahnte Dimensionen ein. Den erfolgreichen ersten Plasmatests ging eine jahrelange Planung und Aufbauarbeit der Anlage voraus. Die gesamte elektrotechnische Planung und Dokumentation führten die Max-Planck-Ingenieure von Anbeginn mit der E-CAD-Lösung von WSCAD durch. „Das heißt, dass wir auch nahezu sämtliche Entwicklungsschritte von WSCAD mitgemacht und immer wieder neue Funktionen dazu bekommen haben“,

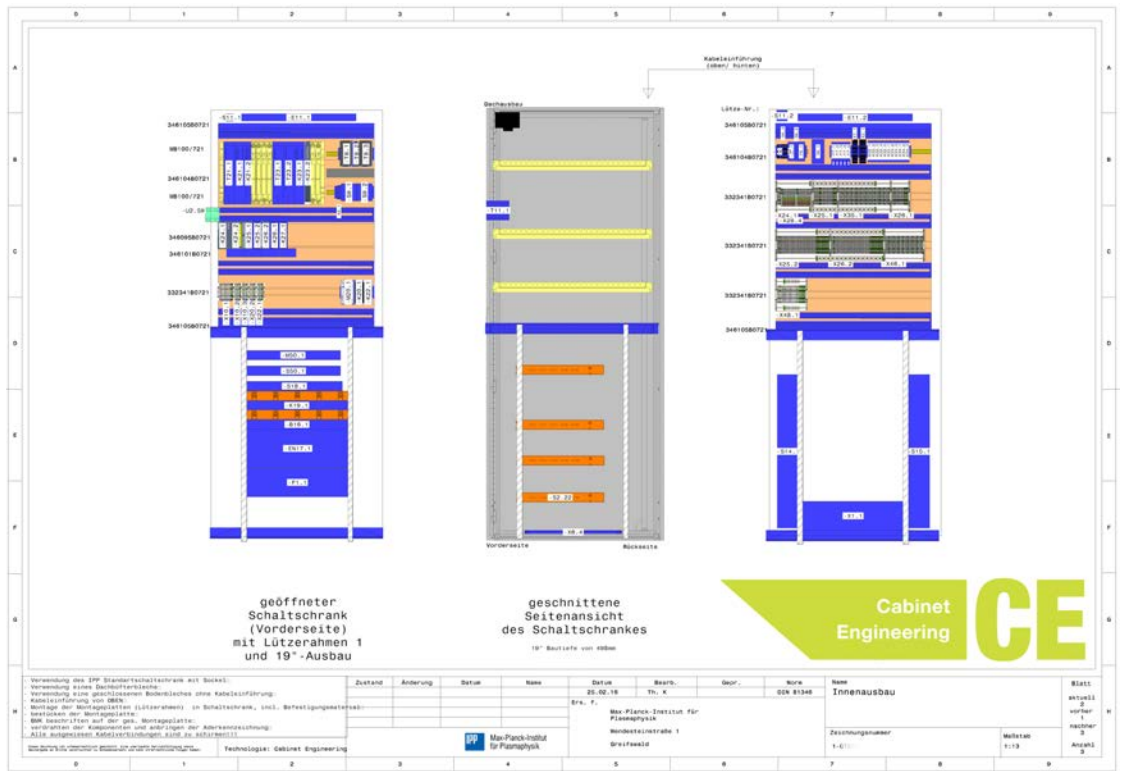
sagt Jörg Schacht, Leiter der Fachgruppe CoDa (Control and Data Acquisition). „Heute verwenden wir aus der WSCAD SUITE die Disziplinen Electrical Engineering für die Stromlaufpläne, Cabinet Engineering für den Schaltschrankaufbau und Fluid Engineering für die Pneumatik und Fluidpläne.“ Geplant werden mussten alle Aktoren und Sensoren inklusive der Datenerfassung, eine Vielzahl von Steuerungen, die gesamte Infrastruktur sowie vielfältige Diagnostik-Komponenten. Beispielsweise für den Bau der Datenerfassung und Steuerung der Laser-Diagnostik-Interferometrie – eine Diagnostik zur Bestimmung der Plasmadichte. Ein

Laserstrahl wird durch das Plasma geführt und verändert dabei abhängig von der Plasmadichte seine Eigenschaften. Als Auftrag bekommt die Fachgruppe CoDa ein Lastenheft. Die anfordernde Abteilung spezifiziert darin die genauen Eigenschaften für die Datenerfassung und für die Steuerung der aufzubauenden W7-X-Komponente, inklusive aller Teilkomponenten, die im Projekt verbaut werden müssen. Alle anderen Teilkomponenten legt der jeweilige Planer fest. Aus den Vorgaben des Lastenheftes und den Vorplanungen für die Elektrotechnik wird dann die funktionale Spezifikation für die Steuerung und Datenerfassung für das Projekt erstellt. In der Elektrotechnik-Planung werden die Vorgaben der funktionalen Spezifikation umgesetzt und die notwendigen Stromlaufpläne erstellt. Auf dieser Grundlage folgt die Planung der Schaltschrankaufbauten. Der Schaltschrankbau selbst erfolgt teilweise im IPP selbst, größtenteils aber wird er im Rahmen von öffentlichen Ausschreibungen nach extern vergeben. Einige der Zulieferfirmen arbeiten ebenfalls mit WSCAD – ein Vorteil, denn sie erhalten nach erfolgreichem Zuschlag die Original-WSCAD-Pläne und können auf dieser Basis sofort weiter arbeiten. Für alle anderen werden aus der WSCAD-Software die Material-, Kabel- und Verbindungslisten exportiert und übergeben. Die Elektropläne enthalten alle Angaben zur späteren Verkabelung der Schaltschränke, zu den Stromversor-



*Die Größe der gesamten Anlage Wendelstein 7-X gibt einen Eindruck, wie viele Schaltschrankaufbauten und Elektropläne bis zum ersten erfolgreichen Plasmatest erforderlich waren*

Einer der vielen Schaltschrankaufbauten für das Fusionsexperiment Wendelstein 7-X: erstellt mithilfe der Disziplin Cabinet Engineering

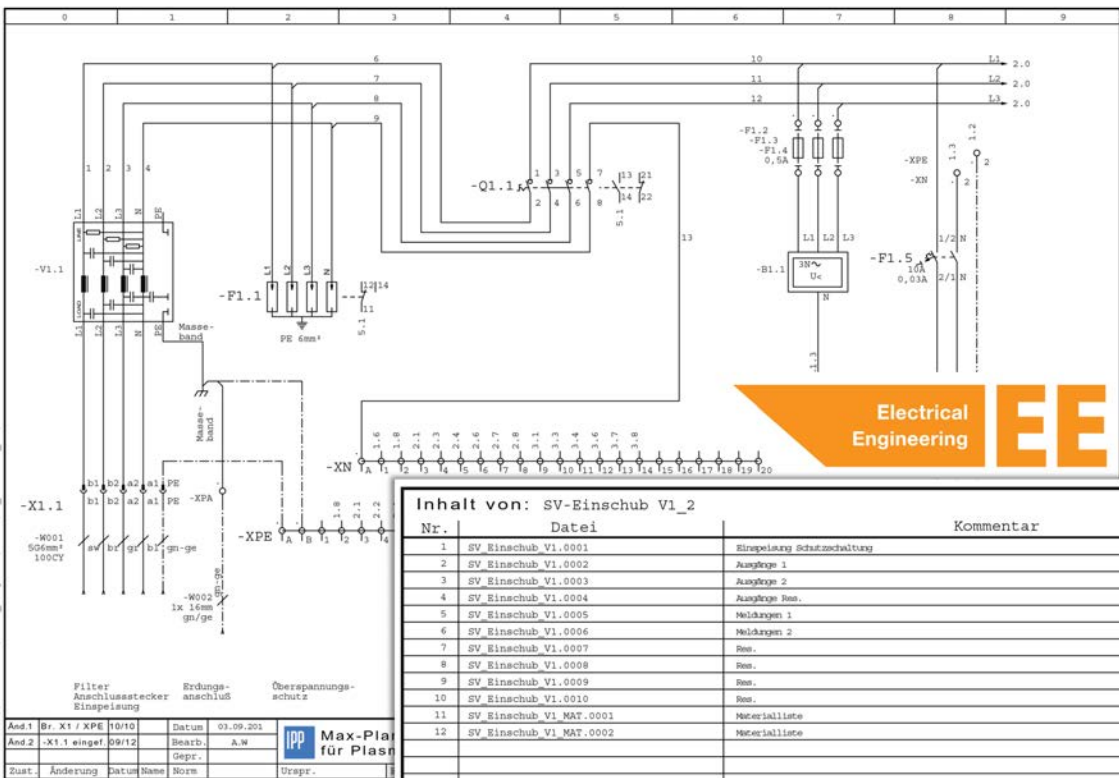


gungen, Messstellen oder Aktoren. Die Fluidpläne für die mit Druckluft gesteuerten Komponenten kommen ebenfalls von einem externen Dienstleister, der auch mit der WSCAD-Software arbeitet. Dies hat den Vorteil, dass die gelieferten Pläne sofort mit den Symbolen im jeweiligen Stromlaufplan und Schaltschrankaufbau verknüpft werden können. Bei Projekten dieser Größenordnung und mit solch langen Laufzeiten gehören Meilensteine wie die Inbetriebnahme einzelner Komponenten immer

wieder zu den Highlights. Zum Beispiel die Inbetriebnahme einer weiteren Diagnostik. Um alle wissenschaftlichen Fragestellungen in Hinblick auf einen zukünftigen Kraftwerksbetrieb zu be-

antworten, wird es noch viele Experimente mit dem W7-X geben. Damit gehen auch der weitere Ausbau der Anlage und der Job für die Planung mit WSCAD einher. „Insgesamt betrachtet

*„Insgesamt betrachtet war und ist uns die WSCAD-Software über all die Jahre bei der Planung und Dokumentation eine große Hilfe“, erklärt Jörg Schacht. „Sie ist gut und einfach in der Handhabung und die Grundlage unserer gesamten elektrotechnischen Planung und Dokumentation.“*



Die Entwicklung der Elektropläne für das Fusionsexperiment Wendelstein 7-X Projekt erfolgte mit der Disziplin Electrical Engineering.

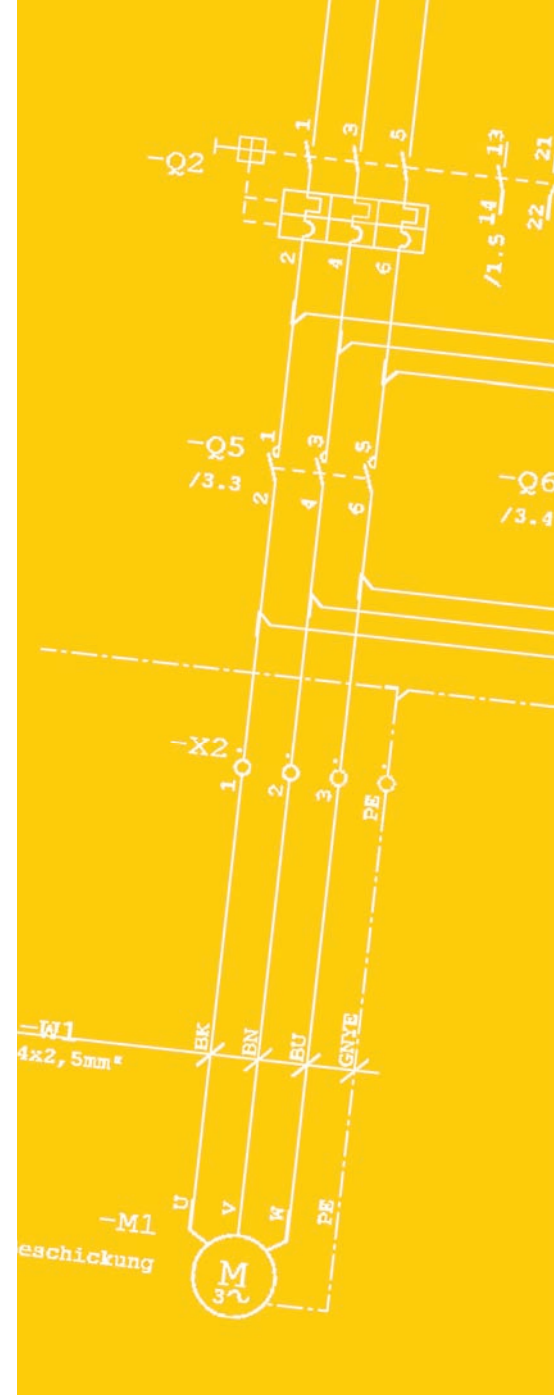
war und ist uns die WSCAD-Software über all die Jahre bei der Planung und Dokumentation eine große Hilfe“, erklärt Jörg Schacht. „Sie ist gut und einfach in der Handhabung und die Grundlage unserer gesamten elektrotechnischen Planung und Dokumentation.“

Der integrative Ansatz der modular und skalierbar aufgebauten WSCAD SUITE ermöglicht die gewerkeübergreifende und durchgehende Planung und Dokumentation elektrischer Anlagen, Maschinen und der Gebäudeautomatisierung. Alle Symbole liegen in einer mitgelieferten und umfangreichen zentralen Datenbank, individuelle oder projektbezogene Datenpools sind möglich. Über eine Million Symbole und Artikel-daten von über 125 Herstellern gibt es in [wscaduniverse.com](http://wscaduniverse.com) unter gleichnamiger Web-Adresse im WSCAD- und im Eplan-Format. Die Nutzung ist für Anwender kostenlos, die Einstellung der Produktdaten für Gerätehersteller auch. Die Spule eines Ventils ist im Fluidplan dieselbe wie im Stromlaufplan oder im Schaltschrankaufbau. Auf Knopfdruck erzeugt die WSCAD-Software eine vollständige, richtlinien- und normenkonforme Dokumentation inklusive individueller Prüflisten und Abnahmeprotokolle. Installateure und Servicetechniker vor Ort wechseln per Klick auf ein Symbol in den intelligenten PDFs vom Fluid- in den Stromlaufplan und in den Schaltschrank. Zusätzliche Viewer werden nicht benötigt. Dank der offenen Schnittstellen geht die Integration zu unternehmensweiten PDM-/PLM- und ERP-Systemen einfach von



Die mit der WSCAD SUITE Cabinet Engineering geplanten Schaltschränke werden zum Teil im Haus, größtenteils nach extern in Auftrag gegeben.

der Hand und alle mit der WSCAD SUITE erzeugten Daten stehen für die Herstellung von Drähten und Kabelbündeln, Labeldruck, Montageplatten und Schranktüren auf NC-Fertigungszentren zur Verfügung. Den Konstruktionsvorgang beschleunigen Makros und Makrovarianten in allen Disziplinen, der Project Wizard erzeugt wie von Zauberhand geführt ganze Pläne über viele Seiten hinweg zusammen. WSCAD-unabhängige Produktkonfiguratoren lösen über das Automation Interface die vollautomatische Erstellung von Plänen und Dokumentationen durch die im Hintergrund laufende WSCAD-Software aus.



Die WSCAD electronic GmbH mit Sitz in Bergkirchen bei München bietet Unternehmen und Selbstständigen schnelle und zuverlässige E-CAD-Lösungen mit überlegenem Preis-Leistungsverhältnis für die gesamte elektrotechnische Planung und Dokumentation. Mit der modularen und skalierbaren WSCAD SUITE haben Anwender aus den Bereichen Elektrotechnik, Schaltschrankbau, P&ID, Fluidtechnik, Gebäudeautomation und Elektroinstallation alle Werkzeuge an der Hand, die sie für die Planung, Projektierung und Entwicklung elektrischer Anlagen und Geräte benötigen.

Standardisieren, wiederverwenden und automatisieren verkürzen die Zeiten für Planung und Projektierung in erheblichem Maße bei höherer Qualität der Arbeitsergebnisse. Mit über einer Million Artikeldaten ist [wscaduniverse.com](http://wscaduniverse.com) die mit Abstand größte Datenbibliothek am Markt und einzigartig durch das Angebot für WSCAD und EPLAN\* Anwender. Die Nutzung und Einstellung von Daten ist für Anwender und Gerätehersteller kostenlos. Dienstleistungen der WSCAD Global Business Services wie Engineering und Migration Checkup, Workflow-Integration, Consulting, Schulung oder das Digitalisieren und Einlesen von Papierdokumentationen und fremder E-CAD-Formate runden das Angebotsspektrum ab.

WSCAD ist Teil der Buhl Unternehmensgruppe, einem inhabergeführten Softwarehersteller in Deutschland mit mehr als 650 Mitarbeitern. Die Mitarbeiter an den Standorten Bergkirchen und Würselen (Nordrhein-Westfalen), sowie ein internationales Händlernetz betreuen Kunden auf der ganzen Welt.

\* Diese Marke gehört Dritten, die keine Verbindung zur WSCAD electronic GmbH haben

Artikel ist erschienen in der IEE, Hütig Verlag Ausgabe 4, April 2016  
 Autor: Thomas Walker  
[www.walkerbretting.com](http://www.walkerbretting.com)

**WSCAD** electronic GmbH  
 Dieselstraße 4  
 85232 Bergkirchen

Tel.: +49 (0) 8131 3627-0  
 Fax: +49 (0) 8131 3627-50

E-Mail: [info@wscad.com](mailto:info@wscad.com)  
[www.wscad.com](http://www.wscad.com)