



Tobias Hennemann,  
Produktmanager  
Industrial  
Communication,  
Wieland Electric

„Unsere IIoT-Gateways sorgen dafür, dass auch bestehende Anlagen zukunftsfähig werden.“

Cloudlösungen Seite 30

# elektro AUTOMATION

Konzepte • Systemlösungen • Komponenten

Distributoren in der Rolle des Lösungsanbieters

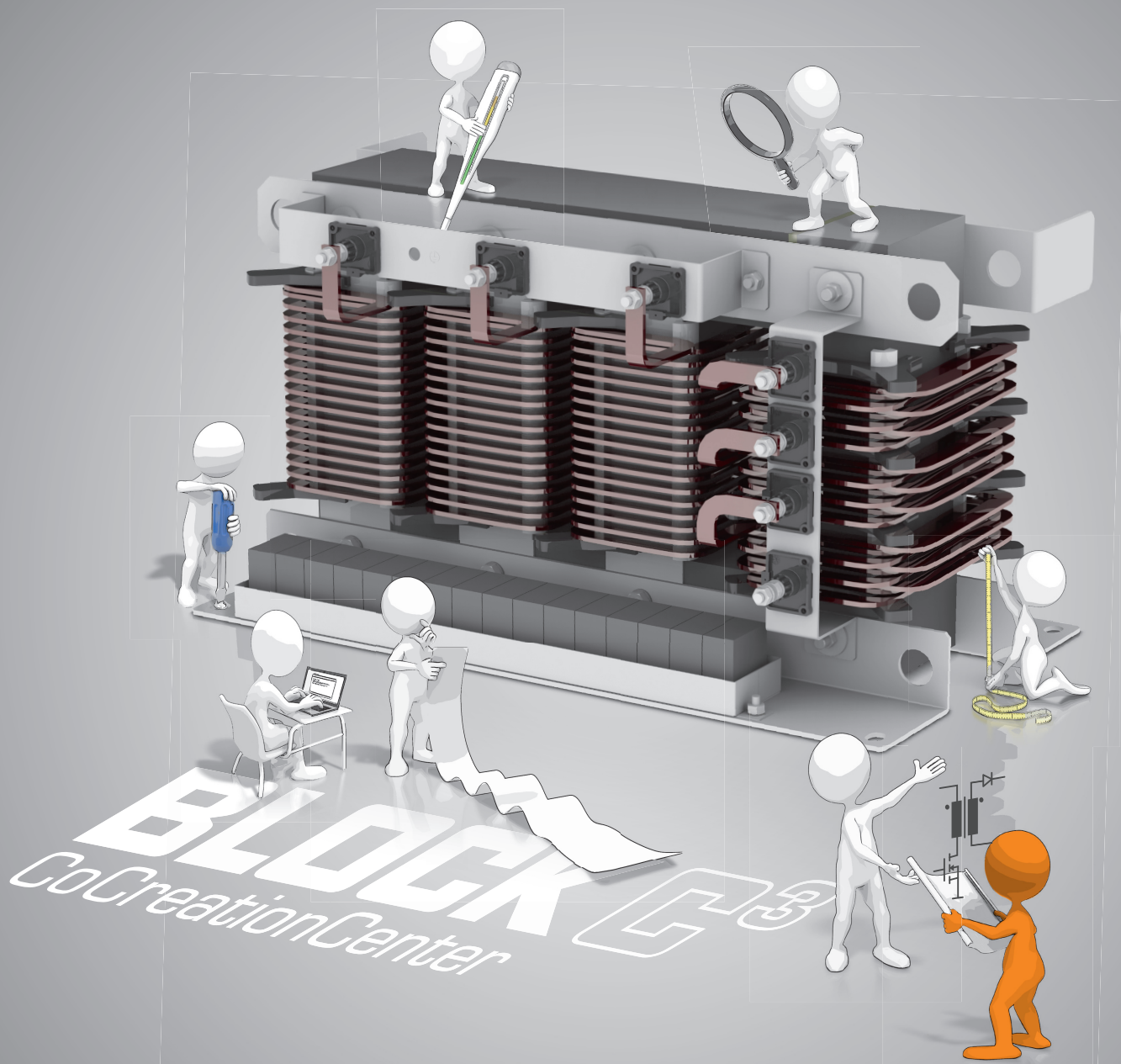
Trendinterview Seite 20

Smarte Werkzeugmaschinen

Intelligente Sensorik Seite 58

Titelstory Seite 44

**HF-Induktivitäten  
und -Transformatoren  
im Entwicklungsfokus**

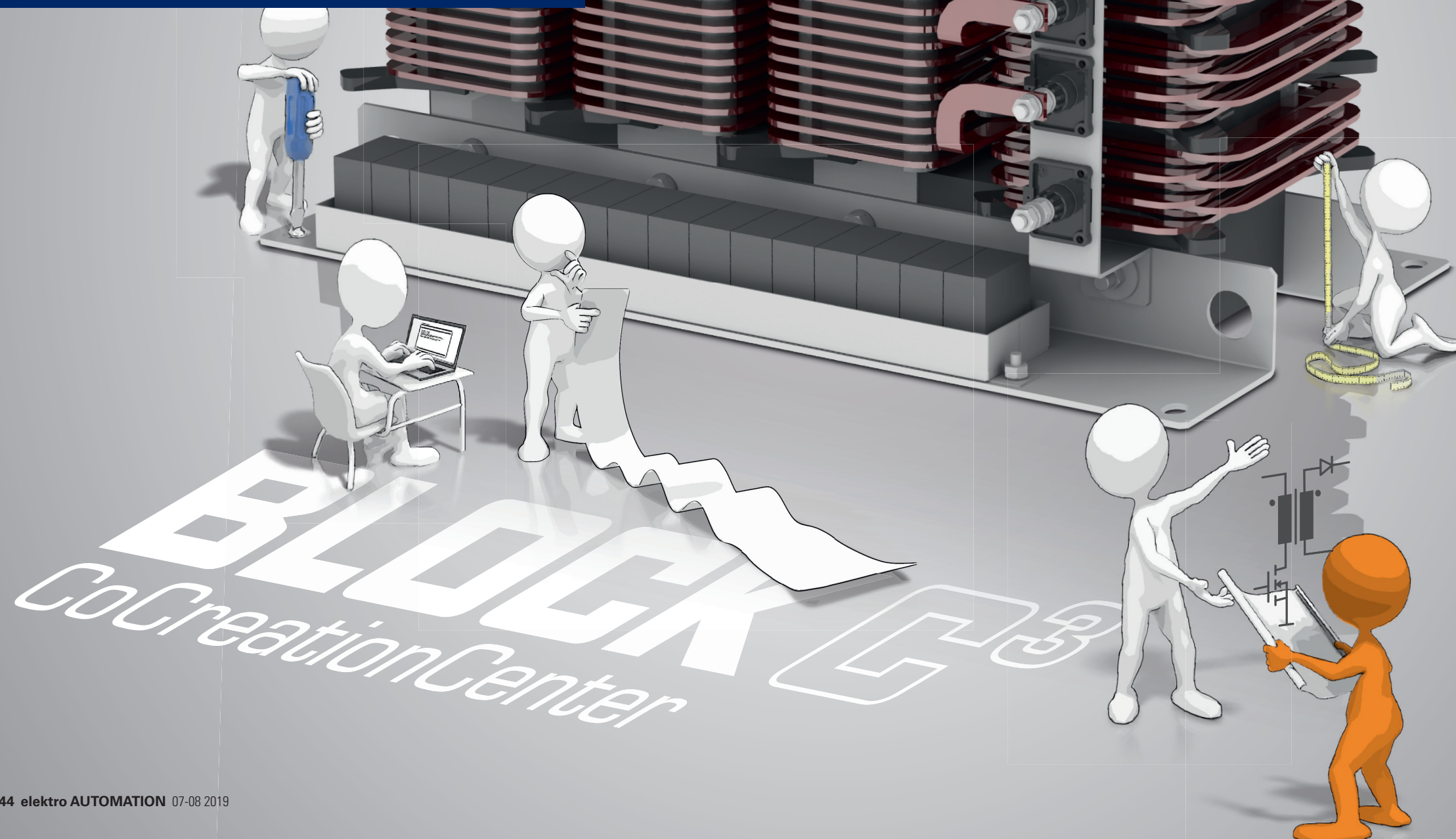




Mit dem CoCreationCenter baut Block die Entwicklungspartner-  
schaft für Mittel- und Hochfrequenz-Komponenten weiter aus

## Interdisziplinär zu markt- reifen Induktivitäten

Induktivitäten und Transformatoren für den Mittel- und Hochfrequenzbereich bieten ein dynamisches Entwicklungsfeld. Neue Werkstoffe und Technologien haben hier in den vergangenen Jahren kontinuierliche Innovationsschritte ermöglicht. Mit dem CoCreationCenter möchte sich Block jetzt noch früher im Entwicklungsprozess seiner Kunden engagieren und so die Time-to-Market bei der Einführung neuer Komponenten nachhaltig verkürzen.



**B**ei der Entwicklung von Mittelfrequenztransformatoren von 2 bis 40 kHz und hochfrequenten Drosseln von 100 bis 400 kHz stehen Miniaturisierung, Energieeffizienz, hohe Schaltfrequenzen und eine wachsende Leistungsdichte im Mittelpunkt. Diese Ziele stellen auch besondere Herausforderungen an das Heat Management und die Werkstofftechnik. Mit dem Aufbau des Block-CoCreationCenters, kurz Block C<sup>3</sup>, für Mittel- und Hochfrequenz-Induktivitäten möchte das Unternehmen den Entwicklungsprozess für individuelle elektrotechnische Komponenten wie Schaltnetzteile, neue Batterieladesysteme oder Drosseln, Transformatoren und Filter zur Gewährleistung der Netzstabilität deutlich beschleunigen. Ein räumlich und organisatorisch verzahntes interdisziplinäres Expertenteam arbeitet im Block-C<sup>3</sup>-Entwicklungszentrum zukünftig eng mit den Kunden zusammen, um den Weg von der ersten technischen Spezifikation bis zum funktionsfähigen Prototyp zu verkürzen.

### Fortschritte im Mittel- und Hochfrequenzbereich

Die Anforderungen an Drosseln, Transformatoren für moderne Umrichtersysteme und Filter für die Stabilisierung von Netzen aufgrund hochfrequenter Schaltvorgänge sind in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. Heute werden besonders kompakte, leichte und gleichzeitig leistungsfähige Produkte gefordert. Die Voraussetzungen dafür wurden bei Block durch zum Beispiel innovative Wickeltechniken und neue Designansätze geschaffen. Auch der Einsatz hochpermeabler Ferritkerne oder geschnittener bzw. ungeschnittener nanokristalliner Kerne in mittelfrequenten Transformatoren oder stromkompensierten Drosseln ermöglicht alternative Kühl- und Wickelkonzepte. Die Entwicklung initiiert eine wesentliche Größenreduzierung der induktiven Komponenten, damit in Zukunft kompakte und robuste Induktivitäten möglich werden.

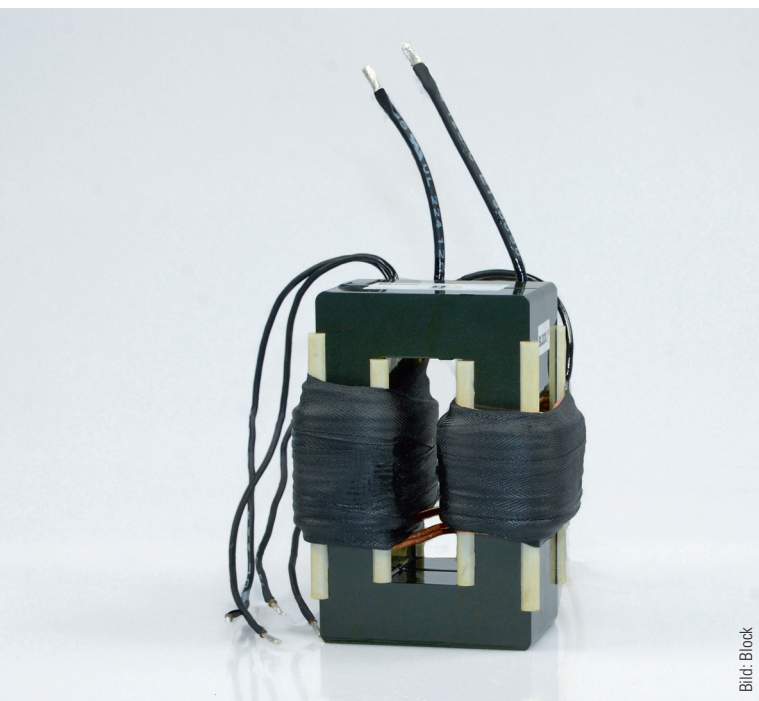
Auch mit der Future-Winding-Technologie setzt Block Maßstäbe bei der Leistungsoptimierung induktiver Wickelgüter. Mit dieser kapazitätsarmen Hochkantwickeltechnik können unter anderem eine bessere Wärmeableitung, eine hohe Stromdichte, die exakte Anpassung an die Kerngeometrie und eine steuerbare Feldverteilung erreicht werden. Diese Optimierungen gehen einher mit reduzierten Kosten, geringerem Bauvolumen und weniger Gewicht.

### Forschung und Fertigungstechnik kombiniert – Best Practice für Umrichter und Leistungselektronik

Diese technischen Erfolge sind das Ergebnis intensiver Entwicklungstätigkeit. So betreibt Block seit rund zehn Jahren eine eigene Grundlagenforschung zum Thema Wickelgüter. Hier hat sich bereits eine fruchtbare Zusammenarbeit mit Universitäten und Forschungsinstituten entwickelt. Jetzt sollen diese Kompetenzen für einen schnelleren Wissenstransfer mit der Fertigung im Unternehmen verbunden werden. So hat das Expertenteam direkten Zugriff auf alle denkbaren Vormaterialien wie Wickeldrähte, Litzen, Hochfrequenzlitzen sowie Bleche und Kernmaterialien, um so individuelle Wickelgüter erstellen zu können. Wickelmaschinen, Elektronikfertigung, ei-

Know-how und Innovation bei  
Mittelfrequenztransformatoren  
und Hochfrequenzinduktivitäten  
sollen ausgebaut werden





Forschungsmuster eines 25-kHz-Mittelfrequenz-Transformators für Triple Active Bridge

ne Spritzgießfertigung mit eigener Formenentwicklung, Blechbearbeitung durch Stanzen, Biegen, Abkanten und Schneiden, 3D-Druck zum Aufbau komplexer Kunststoffstrukturen sowie eine CNC-Fräse zur schnellen Produktion von Werkstücken aus massivem Material erlauben eine optimale Fertigungstiefe. Durch den hohen Individualisierungsgrad der Kundenaufträge wird teilweise im One-Piece-Flow gearbeitet, bei dem ein Mitarbeiter die Induktivität bis zur Fertigstellung betreut.

**In Bestzeit zum Prototypentest**

Das Block-C<sup>3</sup>-Entwicklungszentrum versteht sich als Ideenwerkstatt, die alle Partner und Kunden sowie Universitäten und Forschungsinstitute schon in einem frühen Stadium des Innovationszyklus begleitet und bei der Entwicklung neuer Konzepte unterstützt. So sollen Know-how und Innovation bei Mittelfrequenztransformatoren und Hochfrequenzinduktivitäten ausgebaut und eine ganzheitliche Bearbeitung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben ermöglicht werden. Christian Kliesch, Bereichsleiter für Mittel- und Hochfrequenz-Induktivitäten bei Block, sieht in der räumlichen und fachlichen Verzahnung des agilen Teams enorme Synergieeffekte: „Wir wollen möglichst kurze Wege zwischen elektrischer Auslegung, mechanischer Konstruktion, Musterbau und Produktion erreichen, um den Kunden schnellstmöglich ausgereifte Produkte für die weitere Erprobung in seinen Projekten zur Verfügung zu stellen. Dank unserer Fertigungstiefe können wir mit optimalen Iterationschleifen binnen kurzer Zeit Prototypen für Tests liefern und so neue Energieversorgungskonzepte von Anfang an bis zur Serienreife begleiten“, so Kliesch.



Bereichsleiter Christian Kliesch und Sandro Perthel betreuen im C<sup>3</sup>-Team die Entwicklung neuer Produkte für den Mittel- und Hochfrequenzbereich

**Herausforderung: Auslegung von Systemen**

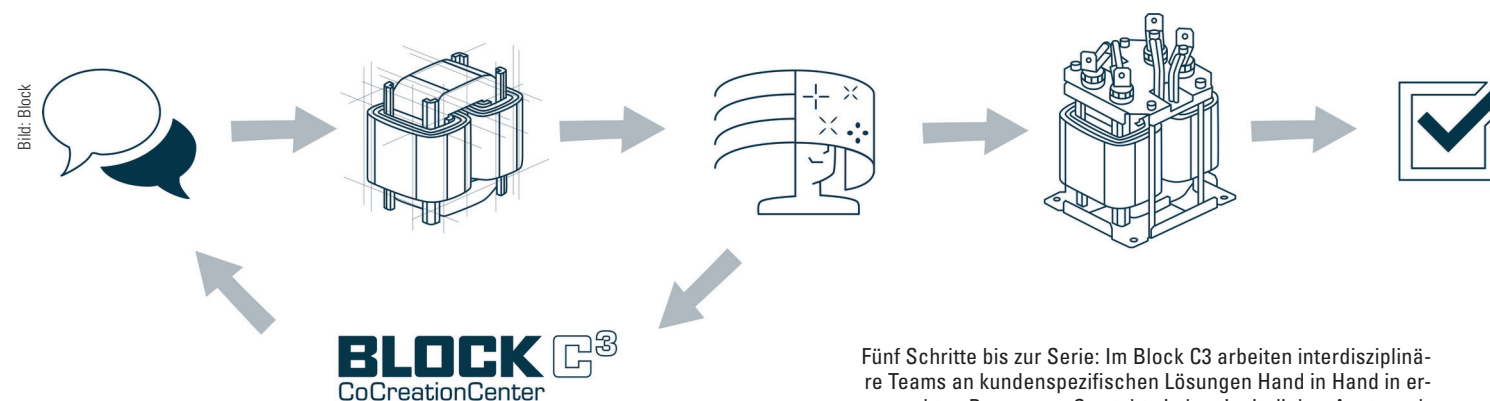
Prototypen aus dem Block C<sup>3</sup> richten sich ausdrücklich an Kunden, die in einer frühen und experimentellen Entwicklungsphase hochfrequente Drosseln, Filter oder Transformatoren passend für ihr Projekt benötigen. Dafür ist der Spezialist in Verden traditionell optimal aufgestellt, denn bereits im serienmäßigen Produktportfolio für den Einsatz im Maschinen- und Anlagenbau, der Bahn- und Antriebstechnik oder den erneuerbaren Energien wird zu über 80 % kundenspezifisch gefertigt.

Hat ein Entwickler für sein neues Projekt ein Konzept – beispielsweise zur Spannungsversorgung – entwickelt, kann er direkt von der Erfahrung des C<sup>3</sup>-Teams in der Umsetzung profitieren. Möglichkeiten der Miniaturisierung und der Energieeffizienz sollten ebenso frühzeitig bedacht werden wie Wärmeabfuhr, Materialkosten, Störeinflüsse und der Gesamtaufbau für die spätere Montage im Produkt. In dieser frühen Phase sind noch nicht alle Parameter festgeschrieben und können entsprechend einfach geändert werden.

**Iterationsphasen sinnvoll gestaffelt**

In Plausibilitätsprüfungen wird dann untersucht, ob mit dem vorliegenden Konzept die geforderten Toleranzen, Abmessungen oder Verlustleistungen eingehalten werden können. Durch Flexibilität und Schnelligkeit im Musterbau von Prototypen sowie der Simulationen von Verlustleistungen und der zu erwartenden Erwärmung des Produktes gewinnen Kliesch und sein Team weitere Erkenntnisse, können erste Kostenkalkulationen vornehmen und dem Kunden Empfehlungen für Anpassungen beispielsweise der Schaltung, des Bauraums oder des Heat-Managements geben.

In der nächsten Runde erfolgt die reale Umsetzung. Das C<sup>3</sup>-Team erstellt detaillierte 3D-Zeichnungen und digitale Daten der Projekte für den Kunden. Anhand dieses digitalen Zwillings werden erste Mus-



Fünf Schritte bis zur Serie: Im Block C3 arbeiten interdisziplinäre Teams an kundenspezifischen Lösungen Hand in Hand in erprobten Prozessen. So steht ein kontinuierlicher Austausch zum Kunden während des gesamten Entwicklungs- und Prüfungsprozesses sowie Prototypings bis zur Serienfertigung

ter produziert, die der Kunde in seiner Applikation testen und durch Messungen ausgiebig prüfen kann. Auf dieser Basis kann das Produkt, falls erforderlich, nochmals angepasst und für die realen Einsatzbedingungen optimiert werden. Der Übergang in die Block-Serienproduktion ist damit ohne weitere Schritte möglich.

rend die Entwickler in Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen mit der Erfahrung und Unterstützung durch das Block-Team schneller zu besseren Lösungen für ihr Projekt kommen. Block C<sup>3</sup> tritt mit dem Ziel an, eine partnerschaftliche Win-Win-Situation für alle Projektbeteiligten zu generieren.

**Grundlagenforschung für die Praxis**

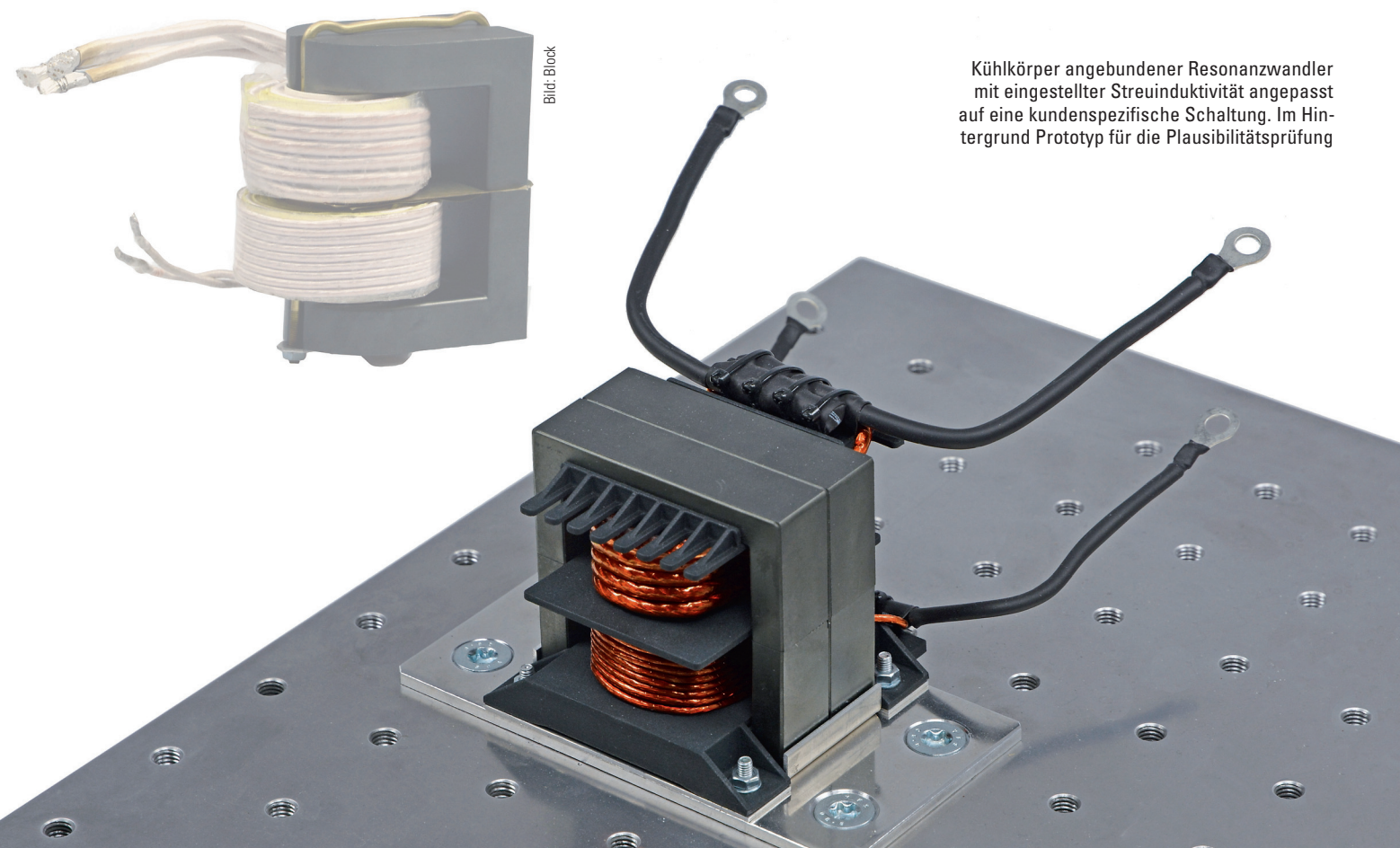
Mit dem Block C<sup>3</sup> CoCreationCenter fördert das Unternehmen den institutionsübergreifenden, interdisziplinären Wissenstransfer in der elektrotechnischen Forschung und Entwicklung. Die Erkenntnisse der hauseigenen Grundlagenforschung können direkt in praxisnahe Konzepte an der Schwelle zur Serienreife überführt werden, wäh-

www.block.eu

**INFO**

Weitere Details:  
hier.pro/46mT8

**elektro  
AUTOMATION**



Kühlkörper angebundener Resonanzwandler mit eingestellter Streuinduktivität angepasst auf eine kundenspezifische Schaltung. Im Hintergrund Prototyp für die Plausibilitätsprüfung