

## BMS flexibel und zuverlässig testen

Absicherung von Batterie-Management-Systemen mit NovaCarts

## „AU“ elektronisch übertragen

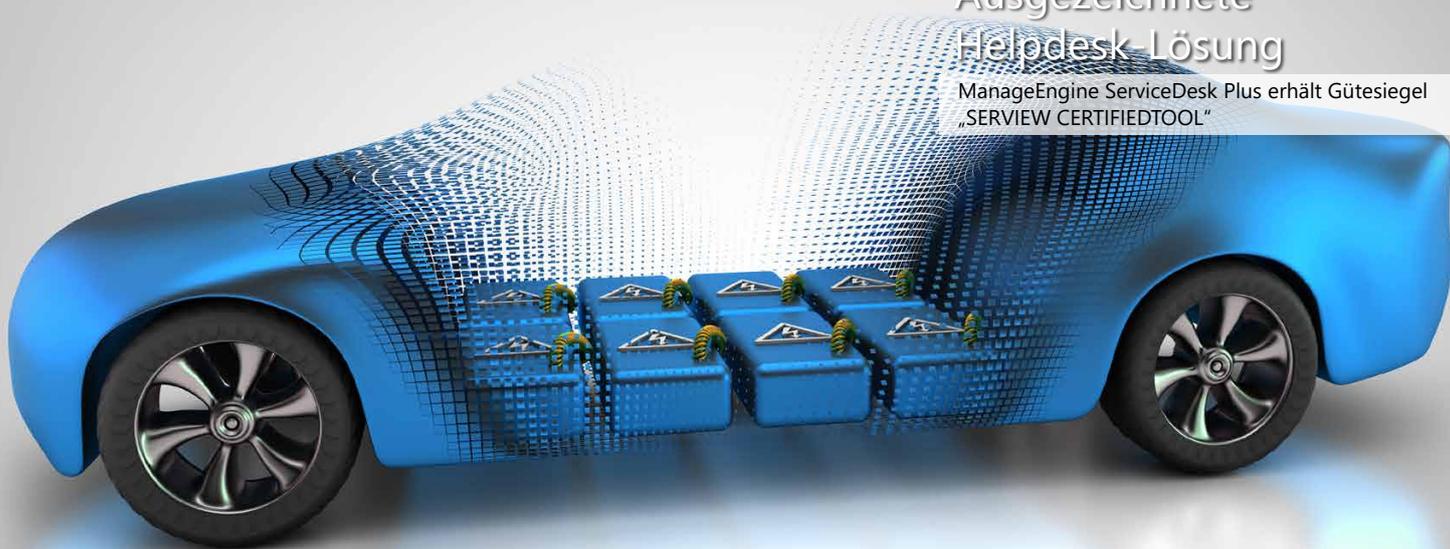
Enormes Einsparpotenzial für Krankenkassen

## 5G – Highspeed-Mobilfunk

Neue Herausforderungen für Netzbetreiber und -ausrüster

## Ausgezeichnete Helpdesk-Lösung

ManageEngine ServiceDesk Plus erhält Gütesiegel „SERVIER CERTIFIED TOOL“



# „Was leistet Technik für den Menschen?“



Liebe Leserinnen und Leser,

beim Blick auf die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von MicroNova sowie auf unsere Aufgaben und Tätigkeiten für Sie als unsere Kundinnen und Kunden stelle ich mir schon ab und zu die Frage: Wie wird unsere Welt in zehn oder 20 Jahren aussehen?

Vor wenigen Wochen durfte ich eine Laudatio vor den Schülerinnen und Schülern des Gymnasiums Markt Indersdorf halten – ein Nachbarort von Vierkirchen, rund 10.000 Einwohner. Dort gibt es eine Robotik-Gruppe, die MicroNova seit vielen Jahren unterstützt und die immer wieder auch international herausragende Ergebnisse feiert.

Bei dieser kurzen Ansprache habe ich auch das Thema Gesellschaft angeschnitten: Diese Generation junger Menschen mit ihrer Innovationskraft wird in einer völlig neuen Arbeitsumgebung eine Welt gestalten, die wir uns heute wohl noch nicht einmal in unseren Träumen ausmalen können – Stichwort Digitalisierung. Es ist wichtig, dass wir einerseits selbst Verantwortung für diese Generation übernehmen, dass wir sie aber auch auf ihre eigene gesellschaftliche Pflicht vorbereiten. Dazu zählen auch Nutzung von und Umgang mit Technik – sie soll nie Selbstzweck sein, sondern dem Wohl der Menschen dienen.

Die sogenannte Digitale Ethik ist darum letztlich auch ein Thema, das MicroNova betrifft. Wir gestalten zum Beispiel ein Stück Mobilität von morgen. Da ist es schon wichtig, sich immer wieder auch über das richtige Handeln und das Wohl der Nutzer Gedanken zu machen. Sie können in dieser Ausgabe der InNOVation im Bereich Testing Solutions beispielsweise von Testlösungen lesen, die Autos sicherer und sauberer machen. Die Frage nach dem Wohl der Menschen stellt sich aber auch im Bereich Telco Solutions: mit den 5G-Netzen, können zum Beispiel noch mehr Daten mobil ausgetauscht werden – welche sollen es sein, wie schützen wir sie? Das betrifft vom Gesundheitswesen bis zur Automobilindustrie alle Branchen. Manchmal ist es dagegen recht einfach, ein positives Beispiel für die Folgen des Einsatzes von Technologien zu finden: So ermöglicht etwa eine IT-Management-Lösung unseres Partners ManageEngine beim Reinigungsspezialisten Beyersdorf, dass weniger Fahrtwege anfallen – und letztlich, dass die Kunden eine saubere Umgebung vorfinden.

Richtiges Handeln beschränkt sich natürlich nicht auf Kundenprojekte – auch intern müssen wir stetig hinterfragen, wie wir uns als Unternehmen verhalten wollen. Nur so können wir jetzige und künftige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von uns überzeugen. Diese Aufgabe wird umso größer, je mehr Menschen bei und für MicroNova tätig sind – und das sind inzwischen 250: Mit Juliana Ferreira dos Santos haben wir jüngst diese stolze Zahl erreicht. Wie gewohnt gibt es für Sie, liebe Leserinnen und Leser, noch weitere Einblicke in unsere Interna. Denn auch das ist uns und mir ein Anliegen: Wir möchten offen sein und freuen uns darauf, dass Sie uns erneut ein Stück besser kennenlernen – egal, ob digital oder analog.

Und nun wünsche ich wie immer: frohe Lektüre!

Ihr Orazio Ragonesi

**002 // Editorial**

**003 // Inhaltsverzeichnis**



## Testing Solutions

**004 // BMS flexibel und zuverlässig testen**

Mit den NovaCarts BMS-Testsystemen lassen sich Batterie-Management-Systeme zuverlässig absichern

**006 // Schnell und effizient: Testfälle automatisch erzeugen**

Der NovaCarts Test Case Generator (TCG) erstellt automatisch Testfälle für EXAM aus den Testspezifikationen

**008 // Sicher bremsen mit der iBOB**

ZF setzt bei sicherheitskritischen Steuergerätestests für eine PKW-Bremse auf die intelligente Breakout-Box von MicroNova

**012 // „Erfolg braucht mehr als gute Testprozesse“**

Das neue Consulting-Angebot von MicroNova unterstützt bei allen Herausforderungen rund um Testprozesse und -management

**016 // NovaCarts goes Automotive Ethernet**

Die neue Software „NovaCarts Automotive Ethernet“ simuliert Ethernet-basierte Steuergeräte

**020 // Standards setzen**

MicroNova engagiert sich in zahlreichen Projekten für technologische Standards in der Automobilbranche



## eHealth Solutions

**022 // Vorteil Krankenkasse: „AU“ elektronisch übertragen**

MicroNova ermöglicht die elektronische Übermittlung von Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen an die Krankenkasse

**024 // Den Mensch in den Mittelpunkt rücken**

Das Projekt „Mambo“ nutzt die Netzakte von MicroNova, um ältere Menschen ambulant optimal zu betreuen



## Telco Solutions

**026 // 5G – Highspeed-Mobilfunk der nahen Zukunft**

Der neue Mobilfunkstandard stellt Netzbetreiber und -ausrüster vor zahlreiche Herausforderungen



## IT-Management

**032 // Helpdesk und Patch-Management aus einer Hand**

Reinigungsspezialist Beyersdorf setzt auf ServiceDesk Plus und Desktop Central

**034 // Ausgezeichnete Helpdesk-Lösung: ServiceDesk Plus**

Serview hat die ManageEngine-Lösung mit dem Gütesiegel „SERVIEW CERTIFIEDTOOL“ ausgezeichnet

**036 // Schnell wieder arbeitsfähig im IT-Notfall**

Mit „ManageEngine RecoveryManager Plus“ können IT-Administratoren Daten aus verschiedenen Systemen sichern und wiederherstellen

**038 // Kurz-News**

**044 // Impressum**



# BMS flexibel und zuverlässig testen

Bei der Stromversorgung von Elektro- und Hybridfahrzeugen spielen Batterie-Management-Systeme (BMS) eine zentrale Rolle. Entsprechend wichtig ist eine zuverlässige Absicherung dieser Systeme für Automobilhersteller. Die NovaCarts BMS-Testsysteme bieten mit ihren Hardware- und Software-basierten Simulationen dafür optimale Voraussetzungen.

**TEXT: Redaktion BILD: © PP77LSK / Shutterstock.com**

Das Batterie-Management-System stellt nicht nur eine konstante Energieversorgung des Fahrzeugs sicher, sondern liefert auch zuverlässige Aussagen über die Gesamtbatterie: Dazu überwacht es Ladezustand, Spannung, Strom sowie Temperatur jeder einzelnen der bis zu mehreren tausend

Zellen. Wenn nötig, greift das BMS steuernd ein, indem beispielsweise bei zu hoher Temperatur einer Zelle überschüssige Energie abgeführt wird. Über das sogenannte Balancing gleicht das BMS Spannungsunterschiede zwischen den Zellen aus. Fehlt ein solches Load Balancing, wirkt sich

das nicht nur negativ auf den optimalen Ladezustand, sondern auch auf die Lebensdauer des gesamten Akkumulators aus.

Darüber hinaus stellt das BMS die Betriebssicherheit der Batteriesysteme sicher, indem die von der Fahr-



zeugbatterie erzeugte Hochspannung von mehreren hundert Volt von den Niederspannungsgeräten getrennt bleibt (sog. Isolationsfehlermessung). Zudem überprüft das BMS, ob die Schütze für den Zwischenkreis bei einer Überlastung oder einem Unfall zuverlässig abschaltet. Das BMS sichert also die gleichbleibende Energieversorgung und somit die Betriebsfähigkeit des Fahrzeugs und muss daher absolut zuverlässig funktionieren.

### Hohe Anforderungen an BMS-Testsysteme

Genauso vielfältig wie die Funktionen der Batterie-Management-Systeme sind daher auch die Anforderungen an die entsprechenden Testsysteme: Sie müssen alle Bedingungen, denen ein BMS ausgesetzt sein kann, realitätsnah und reproduzierbar simulieren. Nur so lässt sich die korrekte Funktionsweise des BMS nachweisen.

Eine zentrale Herausforderung bei der Entwicklung von BMS-Testsystemen liegt dabei in der hochgenauen Simulation der Einzelzellspannungen. Hier geht es bei einer Gesamtspannung von bis zu 1.000 Volt um die Darstellung von Unterschieden im Millivolt-Bereich. Weiteres Kernthema ist die genaue Simulation des Lade- bzw. Entladestroms des Batteriesystems sowie des Zwischenkreises mit den dort auftretenden Spannungen. Darüber hinaus sollte ein Testsystem die Gesamtbatterie inklusive Zelltemperatur und -alterung exakt modellieren und spezielle Signale (z. B. Pilot, Crash) nachbilden können.

### Flexible Module für alle Testbedingungen

Die NovaCarts Testsysteme für BMS erfüllen diese Anforderungen mit der geforderten Genauigkeit durch Hardware- und Software-basierte Simulationen. Das Portfolio reicht hier von der kostengünstigen Einzelkarte oder einem Modul, bis hin zum voll aus-

gestatteten schlüsselfertigen Hybrid-Hardware-in-the-Loop(HiL)-System. Die einzelnen Karten sind Plug-and-Play-fähig.

Um eine maximale Flexibilität der Karten zu erreichen, hat MicroNova analoge Schaltungen auf ein Minimum reduziert und Regelalgorithmen digital realisiert. Dabei kommen leistungsfähige FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) und algorithmische, also in der Software abgebildete, Intelligenz zum Einsatz. Dadurch lassen sich die Karten vom Anwender einfach für spezifische Testbedingungen anpassen und sind für verschiedene BMS-Tests nutzbar. Die Zeit- und Kosteneinsparung gegenüber analog aufgebauten Simulationskarten, bei denen ein meist kostenintensiver Austausch der Hardware erforderlich ist, liegt auf der Hand.

### Ergänzende Simulationen und Modelle

Spezielle Software und Simulationsmodelle, wie zum Beispiel eine Simulation für Cell-Controller, ergänzen und erweitern die NovaCarts-Karten und -Module für den BMS-Test. Die Anbindung erfolgt dabei über den I2C-Bus, der die Kommunikation zwischen verschiedenen integrierten Schaltungen ermöglicht. So können Testingenieure die BMS-Funktionalität überprüfen, ohne „echte“ Cell-Controller anzuschließen. Zudem lassen sich auf diese Weise deutlich preisgünstigere Testsysteme realisieren, da auf Hochspannungsanteile in den Aufbauten weitestgehend verzichtet werden kann.

Zur Modellierung des Batteriehaltens stehen verschiedene Software-Modelle zur Verfügung: Das „elektrische Simulationsmodell auf Ersatzschaltbild-Basis“ etwa bildet das Verhalten einzelner Zellen in einem Arbeitspunkt präzise nach. Damit lassen sich nahezu alle Einsatzfälle abdecken.

Für sehr anspruchsvolle Testprojekte – wie beispielsweise die Entwicklung

von Lithium-Ionen-Starterbatterien – steht zudem ein physikalisch / elektrochemisches Zell- und Batteriesimulationsmodell zur Verfügung, das vom Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE in Kassel entwickelt wurde. Es ist speziell an die Anforderungen von Echtzeit-Testsystemen angepasst und arbeitet zehnmal schneller als die Standard-Zellsimulation. Dadurch lässt sich das elektrochemische Verhalten von Lilo-Zellen äußerst exakt nachbilden. Dies umfasst auch die exakte Modellierung des Alterungs- und Temperaturverhaltens.

### Fazit

Die intelligenten NovaCarts-Karten ermöglichen die zuverlässige, kostengünstige und umfassende Überprüfung von Batterie-Management-Systemen inklusive Cell-Controller. Da sich die Karten je nach Testprojekt beliebig miteinander kombinieren lassen und viele Simulationsparameter direkt in der Software angepasst werden können, eignen sich die Karten für vielfältige Testscenarien. Durch den flexiblen Aufbau lassen sich die Testlösungen von MicroNova zudem einfach und kostengünstig an die Testanforderungen kommender Technologien wie Feststoffbatterien anpassen und decken so ein noch breiteres Einsatzspektrum ab. Das spart nicht nur Kosten bei der Simulation aktueller Batterie-Management-Systeme, sondern bietet Automobilherstellern und -zulieferern auch langfristig Investitionssicherheit.

# Schnell und effizient: Testfälle automatisch erzeugen

Ingenieure implementieren Testfälle für elektronische Steuergeräte bislang in der Regel einzeln und manuell im Automatisierungs-Tool. Der NovaCarts Test Case Generator (TCG) von MicroNova automatisiert diesen Prozess und steigert so die Effizienz bei der Testfallerstellung um ein Vielfaches.

TEXT: David Leuck, Tobias Weimer BILD: © Olivier Le Moal / Shutterstock.com

Die Fahrzeugentwicklung wird immer schneller und variantenreicher, damit steigt auch der Bedarf an Komponententests und validen Ergebnissen. Bislang implementieren Ingenieure Testfälle für Steuergeräte und zugehörige Software noch meist manuell in der jeweiligen Testautomatisierungslösung wie zum Beispiel EXAM, die seit 2006 konzernweit bei VW im Einsatz ist. Als Basis dienen dabei die Testspezifikationen. Sie sind in der Regel nicht standardisiert, was einen hohen Pflegeaufwand der „Test Cases“ zur Folge hat. So müssen nachträgliche Änderungen beispielsweise an mehreren Stellen – etwa im Lastenheft, in den Spezifikationen und im Testfall selbst – durchgeführt werden. Zudem ist ein solches manuelles Vorgehen zeitaufwändig und fehleranfällig.

Abhilfe schafft jetzt eine Lösung von MicroNova, mit der sich „TestCases“ in der Testautomatisierungslösung EXAM vollständig automatisch aus den Testspezifikationen erstellen lassen:

der NovaCarts Test Case Generator (TCG). Hierfür wurde eine einheitliche und klar strukturierte Vorgehensweise definiert. Diese verringert den Pflegeaufwand für die Testfälle und verbessert deren Nachvollziehbarkeit maßgeblich. Vorteile, von denen Unternehmen aus allen Branchen bei Steuergeräte- und Software-Tests profitieren. Das neue Tool hilft allen Beteiligten somit, viel Zeit und Arbeit zu sparen. Dadurch eröffnen sich auf der Kostenseite große Einsparpotenziale.

## Testfälle automatisch erstellen

Den konkreten Anlass für die TCG-Entwicklung lieferte ein Projekt, das MicroNova für die Porsche AG erfolgreich umsetzen konnte. Bei dem Sportwagenhersteller gab es bereits ähnliche Konzepte, allerdings als Inselösungen für einzelne Prüfstände. Daher machten sich die Verantwortlichen auf die Suche nach einem zentralen Tool, das sowohl den oben genannten

Herausforderungen – mehr Komplexität, mehr Tests – gewachsen ist als auch die Bedürfnisse der Fachabteilungen erfüllte.

MicroNova war als zuverlässiger Partner für EXAM erster Ansprechpartner für die Entwicklung. Um die vollautomatische Generierung von Cases aus den bestehenden Spezifikationen zu ermöglichen, entschied sich das MicroNova-Team für folgende Herangehensweise: Die Testspezifikationen wurden als Abfolge von Befehlen aufgefasst. Ein Mapping zwischen Befehlen und EXAM-Operationen erzeugt sodann automatisch die Testfälle. Das spart den zusätzlichen Aufwand, die Testfälle zu implementieren.

## Testspezifikationen als Basis – zentral und standardisiert

Als Basis dienen dabei synchronisierte Testfälle aus einem entsprechenden Spezifikations-Tool wie DOORS. Die Pflege der Testabläufe und Parameter

findet außerhalb von EXAM im Tool für das Anforderungsmanagement statt. Änderungen können somit zentral in der jeweiligen EXAM-Bibliothek oder der zugehörigen „TestSpec“ erfolgen. Einmal vorgenommen, lassen sie sich komfortabel in alle TestCases übertragen. Der TCG bildet damit im Grunde eine funktionale Erweiterung zu EXAM, von der zahlreiche Anwender profitieren. Er arbeitet als Skript/Plugin/Add-on und unterstützt viele Komfortfunktionen von EXAM, da er auf bekannten Konzepten wie Shortnames oder TestCaseStates aufbaut.

Das Befehls-Mapping erfolgt zentral im EXAM-Modell. Testspezifikateure haben durch das Mapping klare Vorgaben für neue TestSpecs, bereits vorhandene lassen sich mit geringem Aufwand anpassen. Anschließend erstellt der TCG aus den technischen Vorgaben des Anwenders in wenigen Sekunden einen lauffähigen vollständigen TestCase als Sequenzdiagramm. Interpretationen sind nicht erforder-

lich und daher ausgeschlossen. Da diese Diagramme immer gleich aufgebaut sind, gewährleistet das Vorgehen sowohl die Nachvollziehbarkeit als auch Vergleichbarkeit von Testläufen. Verschachtelungen in Sequenzen oder Parametern werden so vermieden. Zudem sind Fehler bereits vor der Durchführung des Tests leichter identifizierbar.

Der so gestaltete konsistente Aufbau der TestCases trägt maßgeblich zur Qualitätssicherung bei: Durch den Einsatz des TCG für alle Testläufe lassen sich deren Ergebnisse einheitlich überprüfen und die Verläufe zuverlässig nachvollziehen – ein deutlicher Vorteil gegenüber dem bisherigen Vorgehen. Denn bei der manuellen Testfallerstellung implementiert jeder Tester die Spezifikationen etwas anders, so dass unterschiedliche Handschriften eher Regel als Ausnahme sind. Das erschwerte bislang das Review. Die Standardisierung der Testspezifikationen stellt damit künftig eine gleichbleibend hohe Qualität sicher.

#### Effizienz auch bei der Wartung

Seit Ende 2017 setzt Porsche die Lösung erfolgreich in der Praxis ein und hat bereits mehr als 2.000 Testfälle im produktiven Einsatz generiert (Stand März 2018). Die dabei gewonnenen Erfahrungen fließen unter anderem in die Weiterentwicklung des Toolings ein, doch bereits jetzt steht fest: Im Vergleich zur manuellen Generierung lassen sich Testfälle mit dem TCG deutlich schneller erstellen. Die hohe Effizienz der Lösung überzeugt, da die Zahl der Tests stetig zunimmt: „Ein Test-Designer kann mit dem TCG um

ein Vielfaches mehr Testfälle betreuen als mit rein manueller Implementierung. Somit stehen mehr Ergebnisse schneller zur Verfügung. Die Designer können so außerdem mehr Zeit für besonders komplexe Fälle aufwenden“, erklärt Andreas Zahn, Testmanager Fahrwerk bei der Porsche AG. „Der TCG konnte zudem vollständig in EXAM integriert werden. Darum waren keine zusätzlichen und kostenintensiven Schnittstellen erforderlich.“

Dank der automatisierten Tests kann Porsche die Hardware-in-the-Loop(HiL)-Systeme in der Fahrwerk-Funktionsentwicklung noch effizienter nutzen: „Unsere HiL-Prüfstände sind jetzt maximal ausgelastet. Durch den Generatoransatz kann viel schneller als vorher auf die stark zunehmende Änderungsrate in der Funktionsentwicklung reagiert werden. Mit der herkömmlichen Vorgehensweise wäre die stetige Anpassung beim entwicklungsbegleitenden Testing nicht mehr mit akzeptablem Aufwand machbar“, freut sich Andreas Zahn.

Ein weiterer Grund für die große Zufriedenheit: Die abteilungsweit standardisierte Lösung ermöglicht einen zentralen Support sowie eine einheitliche Wartung. MicroNova hat die Weiterentwicklung übernommen und arbeitet in diesem Zuge derzeit gemeinsam mit dem Sportwagenhersteller an weiteren Fähigkeiten für den TCG. Auch steht der Einsatz in weiteren Abteilungen im Konzern auf der Agenda. Nach aktuellem Plan ist dies also erst der Anfang der Erfolgsgeschichte – damit künftig noch mehr Anwender Testfälle automatisch erzeugen können.

# Sicher bremsen mit der iBOB

Steuergeräte für Bremssysteme müssen höchste Sicherheitsanforderungen erfüllen. Um die sicherheitskritischen Anteile einer Electronic Control Unit (ECU) für PKW-Bremsen überprüfen zu können, suchte der Automobilzulieferer ZF nach einer geeigneten Testmöglichkeit. MicroNova hat mit der intelligenten Breakout-Box für SPI-Busse (iBOB) die passende Lösung entwickelt.

TEXT: David Hirschhäuser, Christian Stangl BILD: © Olaf Naami / Shutterstock.com

Kaum eine Fahrzeugkomponente ist für die Sicherheit des Fahrers und der anderen Straßenverkehrsteilnehmer so wichtig wie die Bremsanlage. Selbst Oldtimer aus den Anfängen des Automobilbaus waren daher in der Regel bereits mit zwei unabhängigen Bremssystemen ausgerüstet, so dass beim Versagen des einen Systems das andere das Fahrzeug dennoch sicher zum Halten bringen konnte. Seitdem hat sich nicht nur die verwendete Technik rasant weiterentwickelt, sondern auch die gesetzlichen Vorgaben sind mit

zahlreichen DIN-Normen, ISO-Standards und den Sicherheitsintegritätsleveln für Automobile deutlich komplexer geworden. Beide Entwicklungen führen dazu, dass auch die Testanforderungen für Bremssysteme kontinuierlich umfangreicher und vielschichtiger werden und immer wieder neue Testlösungen erforderlich machen.

Der Automobilzulieferer ZF suchte für die Entwicklung eines neuen Steuergeräts für PKW-Bremsen nach einer Möglichkeit, speziell die Kommunikati-

on zwischen zwei unabhängigen, über einen SPI-Bus verbundenen Mikrocontrollern zu testen. Diese befinden sich auf derselben Platine und überwachen sich über eine serielle periphere Schnittstelle (SPI) gegenseitig. Die SPI-Signale sollten sich dabei gezielt durch die Testingenieure manipulieren lassen, um das Verhalten der beiden Chips im Fehlerfall testen sowie deren Fehlerbehandlungsalgorithmen verifizieren zu können.

Darüber hinaus sollte die Testlösung in der Lage sein, neben der SPI-Kommunikation auch alle analogen und digitalen Signale der an die beiden Mikrochips angeschlossenen Hardware aufzuzeichnen. Das ist nicht nur zum Nachweis der Testdurchführung erforderlich, sondern ermöglicht es auch, weitere Fehlerquellen zu ermitteln.

### Neuentwicklung für optimale Ergebnisse

Da kein auf dem Markt erhältliches System die hohen Anforderungen erfüllte, beauftragte ZF MicroNova, eine intelligente Breakout-Box (iBOB) zu entwickeln. Ein Kriterium für die Wahl war, dass die Mitarbeiter aus dem Bereich Testing Solutions bereits Erfahrung in der Aufzeichnung der SPI-Kommunikation mit Hardware-in-the-Loop (HiL)-Systemen hatten.

Um die von ZF gestellte Aufgabe zu lösen, musste das MicroNova-Team verschiedene Herausforderungen meistern: Zum einen machte die Bus-Frequenz von 10 Megahertz eine mit 20 Nanosekunden sehr schnelle Signalmanipulation erforderlich. Zum anderen galt es, die Leitungslängen zwischen Breakout-Box und Leiterplatte so kurz wie möglich zu halten, um Signalverzögerungen und -verzerrungen zu vermeiden. Darüber hinaus musste die iBOB in der Lage sein, große Da-

tenmengen von bis zu 13 Megabyte pro Sekunde aufzuzeichnen, die durch den parallelen Betrieb von bis zu fünf SPI-Bussen entstehen.

Vor diesem Hintergrund setzte MicroNova bei der Realisierung des Projekts auf schnellste analoge Schaltungstechnik, ein hochleistungsfähiges FPGA (Field Programmable Gate Array) sowie einen Mikrocontroller mit Echtzeitbetriebssystem. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Die intelligente Breakout-Box unterstützt bis zu fünf SPI-Schnittstellen mit insgesamt zwölf Slaves, die eigene, spezifische SPI-Protokolle verwenden und über separate Leitungen individuell ausgewählt werden können.

### Aufzeichnung der Signale

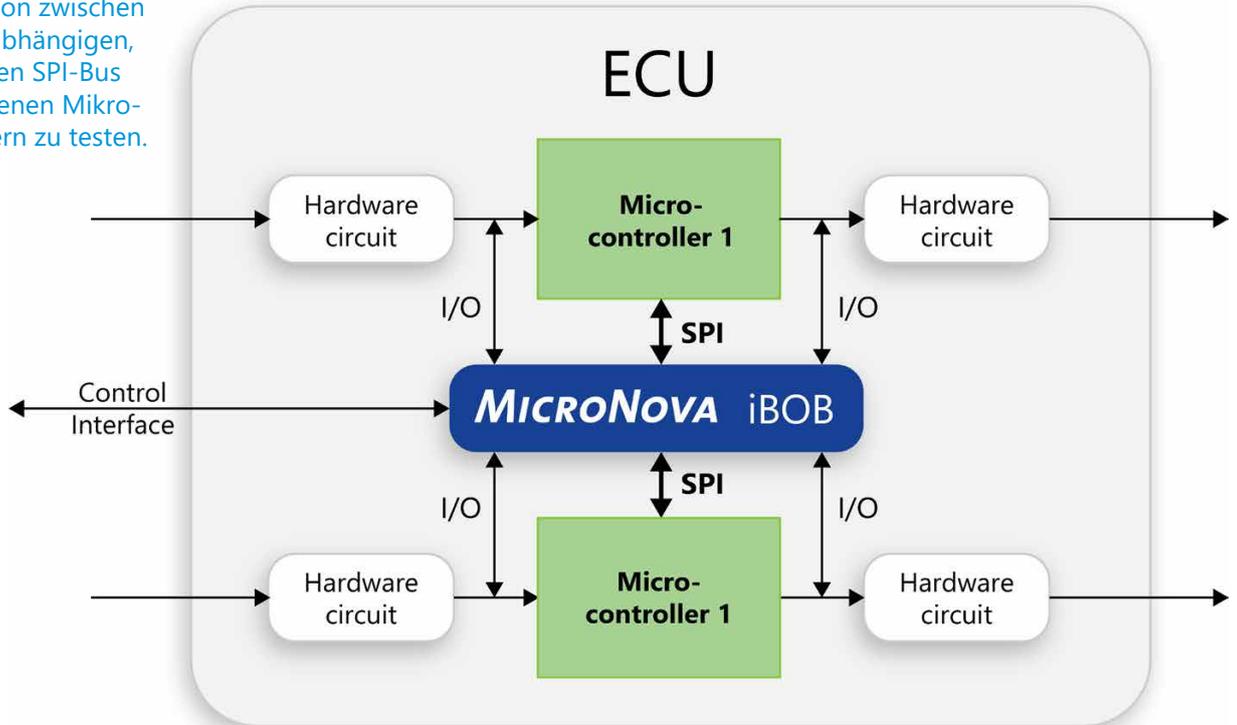
Da sich die iBOB in die Kommunikation zwischen Master und Slaves einklinkt, können Testingenieure den gesamten Datenverkehr inklusive manipulierter Signale einfach aufzeichnen (sog. Tracing). Steuern lässt sich dieser Vorgang entweder manuell oder über eine digitale Trigger-Leitung. Die iBOB legt die Daten im MDF-Format ab und vermerkt für jeden SPI-Frame auch die aktuellen Werte der Digital- und Analogeingänge. Zudem können alle Analog- und Digitalsignale unabhängig von der SPI-Kommunikation mit einer Sample-Rate von 10 Kilohertz aufgezeichnet werden.

### Technische Details der iBOB

- › 5 SPI-Schnittstellen mit bis zu 12 Slaves
- › Eigenes SPI-Protokoll für jeden Slave (64 Bit Frame-Länge)
- › Max. Clock-Frequenz: 10 MHz
- › 9 Möglichkeiten zur Datenmanipulation für MOSI/MISO-Leitungen
- › Optional automatische Neuberechnung der CRC-Prüfsumme eines manipulierten Frames
- › Manipulation der Clock-Leitung zur Störungssimulation
- › Trigger-gesteuerte (Digital-/Analog-)Manipulation möglich



**1** Die iBOB ermöglicht es, die Kommunikation zwischen zwei unabhängigen, über einen SPI-Bus verbundenen Mikrocontrollern zu testen.



Neben der Datenaufzeichnung ermöglicht die iBOB auch die Manipulation von Signalen, um etwa das Fehlerverhalten von Master und Slaves oder die Fehleralgorithmen zu testen. Insgesamt stehen neun verschiedene Möglichkeiten für die Variation von Botschaften zur Verfügung. Die Daten können beispielsweise in Abhängig-

keit vom Frame-Inhalt oder zeitverzögert im nächsten Frame („Out of Frame Protocol“) manipuliert werden. Dazu lassen sich neue Daten bei der iBOB im Millisekunden-Raster einspielen. Für noch schnellere Updates können Testingenieure Tabellen mit bis zu 20 Werten verwenden. Damit kann der Anwender beispielsweise während der Manipulation Alive-Zähler nachbilden. Zudem lassen sich die Digitalausgänge während der Manipulation eines SPI-Frames einzeln schalten.

integrierte CAN-Schnittstelle zur Verfügung. Damit kann die iBOB ohne großen Schulungsaufwand einfach in vorhandenen Umgebungen genutzt werden.

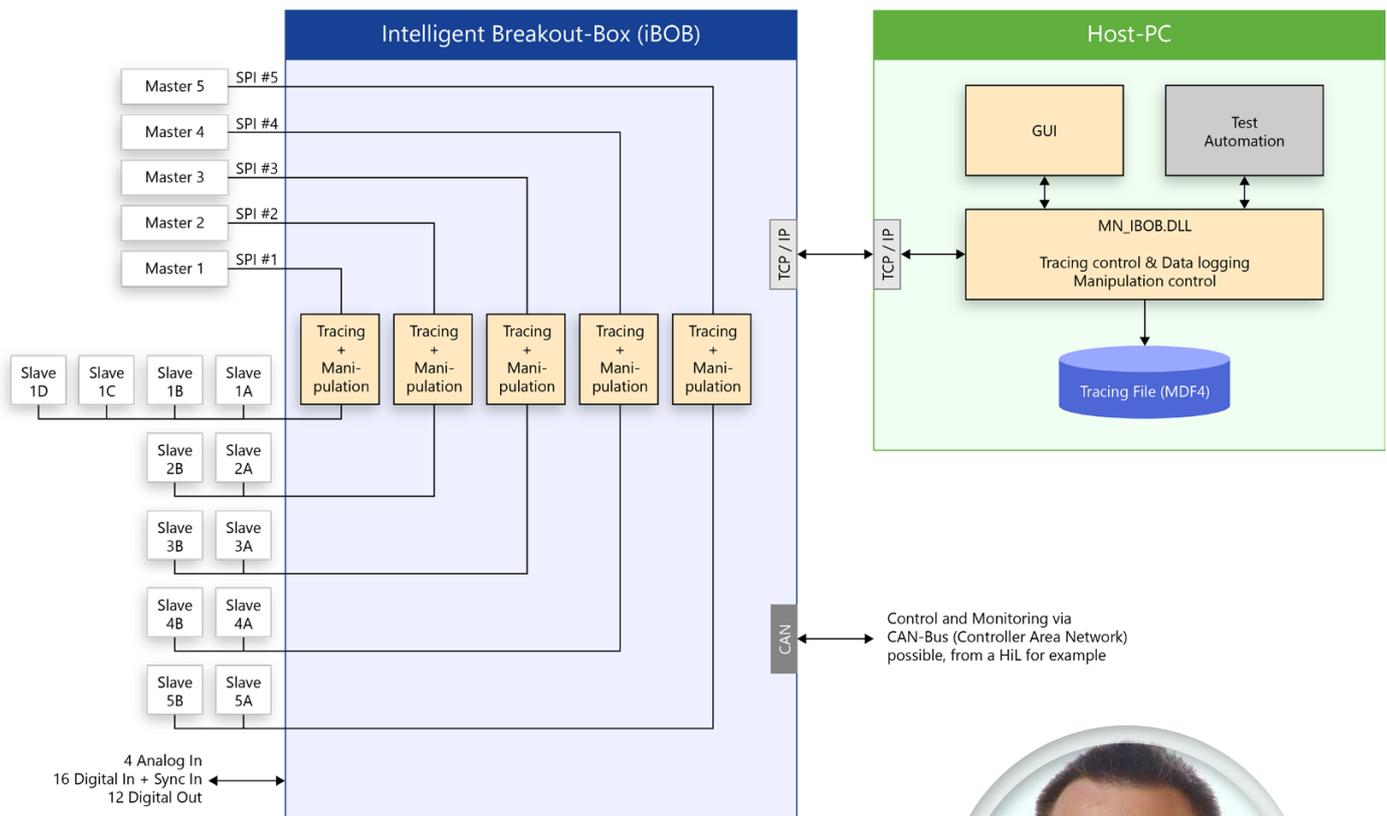
### Serielle Peripheral Schnittstelle (SPI)

Das Serial Peripheral Interface ist ein Bus-System, das digitale Schaltungen nach dem Master-Slave-Prinzip miteinander verbindet. Der SPI-Bus arbeitet synchron und kommt für die Kommunikation über kurze Entfernungen zum Einsatz – üblicherweise eben zwischen den Komponenten auf einer Leiterplatte.

Um die Bedienung möglichst benutzerfreundlich zu gestalten, verfügt die intelligente Breakout-Box über eine grafische Benutzeroberfläche zur Ansteuerung sowie zur Anzeige der Signale. Alternativ lässt sich das System dank einer DLL-Schnittstelle auch über andere Software-Anwendungen wie MATLAB/Simulink steuern. Viele Funktionen stehen zudem über eine

### Ein- und Ausgänge

Die iBOB verfügt über zwölf digitale Ausgänge (8 Push Pull, 4 Open Drain), die entweder über die Bedienoberfläche, die API oder eine CAN-Botschaft geschaltet werden können. Neben vier analogen (0 - 20 V) sind 17 digitale Eingänge vorhanden, darunter eine Trigger-Leitung (Sync). Die gemessenen Analog- und Digitalsignale lassen sich dabei optional zyklisch auf den CAN-Bus übertragen. Die Signale werden auf der Bedienoberfläche angezeigt und auch von der API bereitgestellt.



## 2 Funktionsüberblick der iBOB

### Schnell zu interpretierbaren

#### Daten

Aus Performance-Gründen zeichnet die iBOB alle Daten in einem Rohformat auf, das sich einfach und schnell in lesbare Informationen umwandeln lässt. Dabei stehen verschiedene Möglichkeiten zur Wahl, die für eine optimale Auswertbarkeit der Daten sorgen: Der Anwender kann beispielsweise den Aufbau des SPI-Frames in einer Datei definieren und dabei aus bis zu zehn Dateitypen wählen. Bei der Nachverarbeitung werden die einzelnen Signale dann aus den Rohdaten extrahiert. Zusätzlich kann der Anwender festlegen, welche der synchron aufgezeichneten Analog- und Digitalsignale zusammen mit den interpretierten Frames gespeichert werden sollen.

### Ein Plus an Sicherheit

Mit der iBOB von MicroNova ist es erstmals möglich, die über einen SPI-Bus laufende Kommunikation sicherheitskritischer Systeme zu testen und zu validieren. Das erhöht nicht nur Qualität und funktionale Sicherheit des jeweiligen Produkts, sondern unterstützt Unternehmen auch bei der Einhaltung gesetzlicher Sicherheitsanforderungen: Im Falle des Steuergeräts von ZF sind derartige Tests zur Einhaltung des Sicherheitskonzepts der Bremse sogar zwingend erforderlich. Folgerichtig sollen für eine Ausweitung der Tests zukünftig weitere intelligente Breakout-Boxen bei ZF zum Einsatz kommen.



*„Mit der intelligenten Breakout-Box haben wir dank MicroNova nun eine Möglichkeit, die – in diesem Fall sicherheitskritische – SPI-Kommunikation des Steuergeräts gezielt und umfassend zu testen. Die Lösung überzeugt technologisch, außerdem war die enge Zusammenarbeit der beteiligten Teams vorbildlich und ausgesprochen produktiv.“*

– Matthias Roos,  
Senior Controls Engineer, ZF

# „Erfolg braucht mehr als gute Testprozesse“

MicroNova baut sein Beratungsangebot im Geschäftsbereich Testing Solutions aus. Mit dem neuen Consulting-Angebot erhalten Unternehmen umfassende Unterstützung bei allen Herausforderungen rund um Testprozesse und -management.

TEXT: Redaktion BILD: © Jacob Lund / Shutterstock.com

Sven-Jan Neuhaus, Leiter Consulting & Services, und Michael Vollstedt, Teamleiter Consulting, erklären, was sich hinter dem neuen Angebot verbirgt und wer davon profitiert.

**InNOVation:** Mit Consulting & Services hat MicroNova sein Portfolio um ein Angebot erweitert, das gezielt auf die Beratung und Begleitung bei der Umsetzung von Testprojekten ausgerichtet ist. Was war der Auslöser?



**Sven-Jan Neuhaus:** In letzter Zeit verzeichneten wir im Bereich Testing Solutions eine zunehmende

Veränderung in unserer Arbeit: Bislang haben wir unsere Kunden hauptsächlich ganz konkret bei operativen Aufgaben unterstützt, also bei der Durchführung von Testaufträgen. Zuletzt war allerdings immer häufiger unsere Erfahrung bei der strategischen Planung und Beratung rund um das Test-Environment gefragt. Dazu gehören neben dem reinen „Testing“ auch viele Querschnittsthemen. Beispiele sind das Projekt- und Anforderungsmanagement oder die Qualitätssicherung – eben das gesamte Testumfeld.

Aufgrund unserer langjährigen Praxiserfahrung hat MicroNova eine umfassende Kompetenz aufgebaut. Wir möchten mit dem neuen Angebot erreichen, dass unsere Kunden von diesem Expertenwissen rund um Testing und die zugehörigen Management-Disziplinen profitieren können – und zwar möglichst gezielt und mit maximalem Impact.

**InNOVation:** Mit welchen Herausforderungen und Fragestellungen können sich die Unternehmen an MicroNova Consulting & Services wenden?



**Michael Vollstedt:** Das fängt bei ganz grundlegenden Dingen wie einer Testkonzept-Strategie an.

Wenn zum Beispiel ein neuer Testauftrag das Kundenteam erreicht und es erst einmal um die richtige Herangehensweise geht. Unser Fokus liegt dabei auf der Optimierung von Testprozessen und der Automatisierung. Solche Prozesse sollten immer wieder verbessert und angepasst werden, um zukunftsfähig zu sein. Ein weiteres Beispiel ist die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Testgewerken. Um hier noch effizienter zu arbeiten, macht es häufig Sinn, mit viel Erfahrung von außen drauf zu schauen.

Bei MicroNova haben wir die Experten sowohl für Hardware- und Software-Entwicklung als auch für das Testing im Haus und somit im direkten Zugriff. Dadurch können wir auch bei sehr spezifischen Anforderungen weiterhelfen. Das geht von der X-in-the-Loop-Integration oder einer ISO-Qualifizierung bis zum zentralen Management einer Testlandschaft – die möglichen Aufgabenstellungen sind fast unbegrenzt.

**Sven-Jan Neuhaus:** Ein wesentlicher Erfolgsfaktor in Projekten ist außerdem immer die Kommunikation: Es gibt so viele Schnittstellen und beteiligte Abteilungen, interne Prozesse und verschiedene Arbeitsweisen. Unsere Spezialisten kennen sich in diesem Umfeld bestens aus. Zusammen mit unseren Ansprechpartnern vor Ort erarbeiten wir die jeweils beste Lösung. Man muss schließlich nicht alle Fehler selbst machen, um daraus zu lernen.

**InNOVation:** Welche Leistungen umfasst das neue MicroNova-Angebot?

**Sven-Jan Neuhaus:** Wir beraten unsere Kunden bei den verschiedenen Herausforderungen, mit denen sie heutzutage im Automotive Testing konfrontiert sind. Das können – wie gerade angesprochen – sehr konkrete Fragestellungen zu einem aktuellen Auftrag sein. Häufig ergibt es aber Sinn, einen Schritt zurück zu treten und sich die zugrunde liegenden Abläufe anzuschauen. So können wir ganz gezielt bei der Einführung und Verbesserung einzelner Prozesse unterstützen.

Potenzial dafür gibt es auch jenseits der Management-Bereiche. Wir begleiten beispielsweise bei der Einführung neuer Entwicklungsprozesse, beim Auf- und Ausbau des Supports oder bei der Optimierung des Informationsflusses. Es kann zunächst auch nur darum gehen, einen Verbesserungsvorschlag zu analysieren und eine Bewertung oder ein Konzept zu erstellen. Wir besprechen mit unseren Kunden immer zuerst genau die Anforderungen und Erwartungshaltung. Nur so können wir Ergebnisse liefern, die auch den gewünschten Nutzen bringen.

**InNOVation:** Wie sehen die einzelnen Schritte aus, wenn ich MicroNova-Consultants mit einem bestimmtem Thema beauftrage?

**Michael Vollstedt:** Das Vorgehen stimmen wir jeweils auf die Bedürfnisse des Kunden ab. Als Basis hat sich jedoch ein vierstufiger Ansatz bewährt: Am Anfang steht immer ein Kick-off-Meeting mit allen Beteiligten. Dabei erhalten wir einen Überblick und erfahren, wo die drängendsten Anliegen sind. Zudem besprechen wir das Ziel bzw. die Erwartungshaltung des Auftraggebers. Im zweiten Schritt folgt eine ausführliche Analyse, die auch

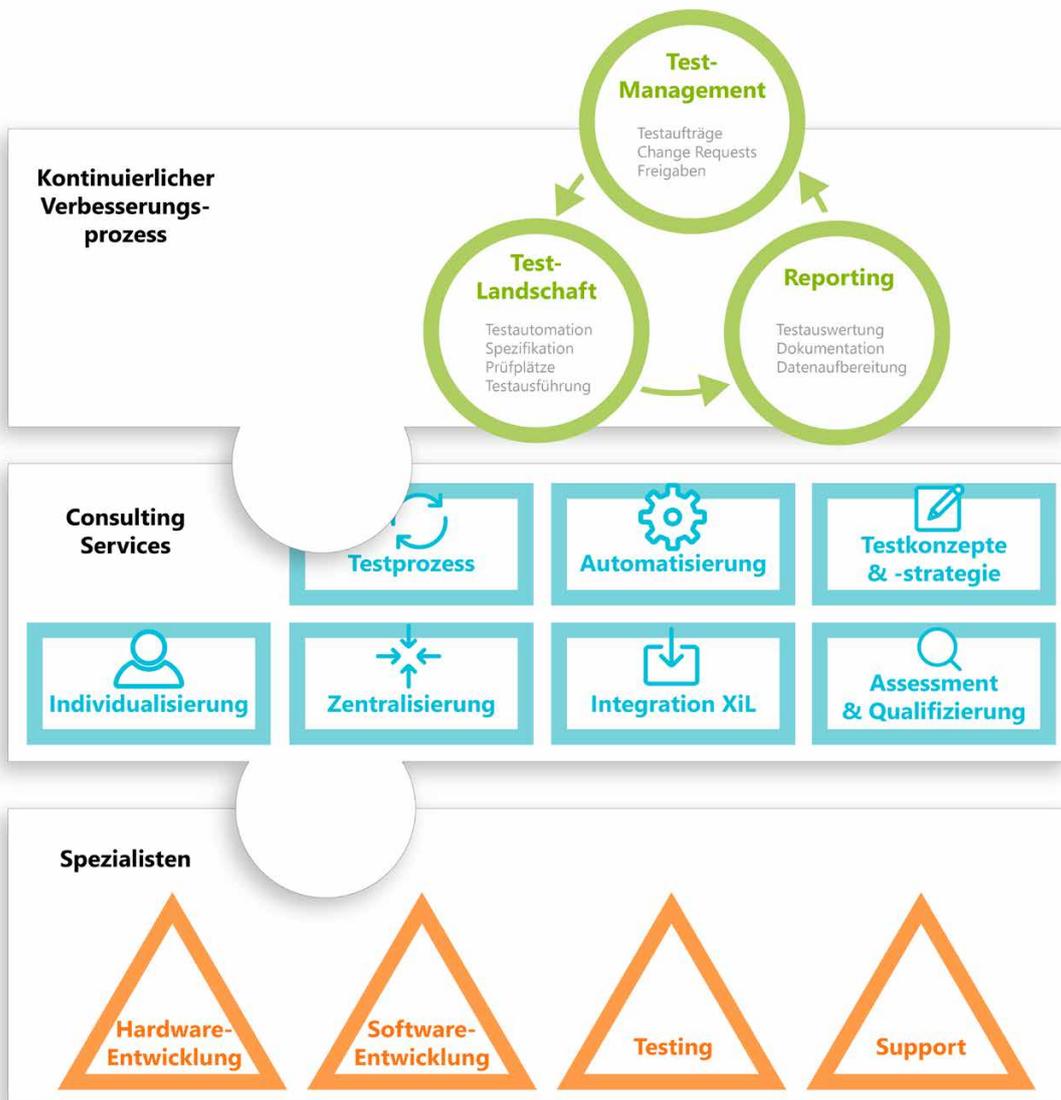
Workshops und Gespräche mit den jeweiligen Stakeholdern umfasst. Dabei erarbeiten wir individuelle Lösungsvorschläge und konkretisieren sie zusammen mit unseren Kunden.

In Stufe drei präsentieren wir die Ergebnisse aus der Analysephase und geben detaillierte Handlungsempfehlungen. Je nachdem, welche Vorschläge realisiert werden sollen, folgt in Schritt vier die Umsetzung der Neuerungen. Also beispielsweise die Einführung neuer Prozesse, die dann

auch Dokumentation und Schulungsmaßnahmen umfassen. Das übernehmen entweder unsere Spezialisten, oder wir unterstützen die Ansprechpartner auf Kundenseite. Auch bei der Implementierung neuer Tools sorgen unsere Software-Entwickler für qualitativ hochwertige Lösungen.

**InNOVation:** Welche Faktoren sind ausschlaggebend dafür, dass die Unternehmen spürbar und vor allem langfristig von einem Beratungs- und Serviceprojekt profitieren?

**Michael Vollstedt:** In den meisten Fällen mangelt es bei den Unternehmen nicht am notwendigen Budget für Neuerungen oder Verbesserungen. Vielmehr ist die Zeit der limitierende Faktor, sich selbst darüber Gedanken zu machen und vor allem aktiv zu werden. Wir sehen uns also ergänzend zu unseren Beratungsleistungen auch als eine Art erweitertes Projektteam unseres Auftraggebers. Unsere höchste Priorität ist die Entwicklung nachhaltiger Lösungen, die eine möglichst hohe Akzeptanz mitbringen – und zwar so-



**1** Der kontinuierliche Verbesserungsprozess (oben) steht im Mittelpunkt des neuen Beratungsangebots. Dazu bietet MicroNova verschiedene Consulting Services (mittig) an, für die – je nach Thema – auf die Expertise der internen Spezialisten (unten) zugegriffen wird.



**2** Sven-Jan Neuhaus, Leiter Consulting & Services (links), und Michael Vollstedt, Teamleiter Consulting (rechts), unterstützen Unternehmen mit ihrer langjährigen Praxiserfahrung bei allen Herausforderungen im Bereich Automotive Testing.

wohl beim Management als auch bei den Mitarbeitern, die ja täglich mit den Prozessen und Werkzeugen arbeiten. Nur so wird ein Projekt langfristig Erfolg haben. Alles andere würde in der Schublade landen.

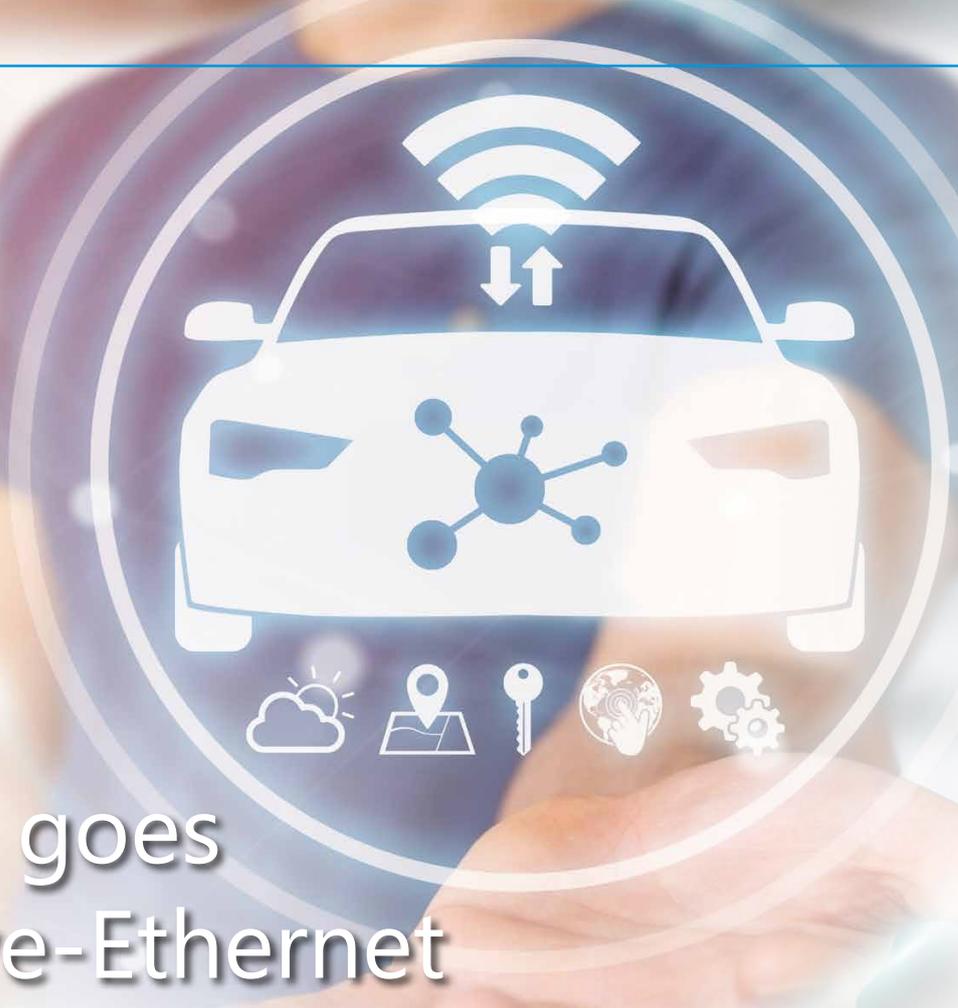
**Sven-Jan Neuhaus:** Vertrauen ist uns dabei sehr wichtig – wir versprechen nichts, was wir nicht selbst für gut umsetzbar halten. Dafür nehmen wir auch die Tatsache in Kauf, dass die Nachricht, dass etwas nicht machbar ist, womöglich zunächst auf Unverständnis stößt. Aber diese Ehrlichkeit und Glaubwürdigkeit haben dazu beigetragen, dass wir bis jetzt immer andere und bessere Wege gefunden haben.

**InNOVation:** Wie kann so etwas im Ergebnis aussehen?

**Michael Vollstedt:** Bei einem inzwischen erfolgreich abgeschlossenen Projekt konnten wir beispielsweise die Leistung mehrerer Gewerke bei einem Testdienstleister um dreißig Prozent steigern. Wir hatten vom Auftraggeber die notwendige Zeit bekommen, die Arbeitsweise und Herausforderungen in den einzelnen Gewerken ausführlich zu analysieren. Anschließend wurden die gemeinsam erarbeiteten Maßnahmen zügig umgesetzt. So haben wir unsere beiden Ziele – langfristigen Erfolg und Akzeptanz – erreichen können.

**InNOVation:** Was ist für die Zukunft des Bereichs Consulting & Services geplant?

**Sven-Jan Neuhaus:** Unsere Consulting-Angebote im Bereich Testing sowie die Spezialisierung auf aktuelle und zukünftige Themen, wie autonomes Fahren und Testing in der Cloud, sind erst die halbe Miete. Wir werden uns künftig noch stärker auf die umliegenden Aufgaben des Testprozesses konzentrieren: Für den Erfolg unserer Kunden sind die Faktoren Projektmanagement, Qualitätsmanagement und Kommunikation mindestens genauso wichtig.



# NovaCarts goes Automotive-Ethernet

Das Automotive-Ethernet bildet in Fahrzeugen der neuesten Generation die Kommunikationsbasis für datenintensive Anwendungen in den Bereichen Fahrerassistenz, autonomes Fahren und Infotainment. MicroNova beteiligt sich als Mitglied der OPEN Alliance an der Entwicklung der BroadR-Reach-Technologie.

TEXT: Franz Dengler BILDER: © sdecoret / Stock.Adobe.com; © macrovector / Fotolia.com

Anwendungen wie Fahrerassistenzsysteme erfordern Datenbandbreiten, die weit über die bisher in Fahrzeugen verwendeten Bus-Systeme wie CAN, CAN/FD und Flexray hinausgehen. Ethernet bietet hierfür die nötigen Bandbreiten, jedoch eignet sich die herkömmliche LAN-Technologie nicht für diese speziellen Einsatzgebiete. Zum einen ist die für Automotive-Anwendungen benötigte Signalqualität

nicht gegeben, zum anderen wäre der Verkabelungsaufwand viel zu hoch.

Im Rahmen der gemeinnützigen Special Interest Group (SIG) OPEN Alliance arbeiten Automobilindustrie und Technologieanbieter zusammen an der Etablierung Ethernet-basierter Kommunikation als Standard in automobilen Netzwerkanwendungen. Mit dem BroadR-Reach(100BaseT1)-Pro-

tokoll ist eine störungsfreie Übertragung von 100Mbit-Ethernet-Signalen über eine verdrehte Zweidrahtleitung möglich. Dadurch sollen sowohl die Komplexität der Netzwerke als auch die Kosten für die Verkabelung niedrig gehalten werden.

MicroNova ist Mitglied der OPEN Alliance, und die Automotive-Ethernet-Lösung aus der NovaCarts-Produkt-

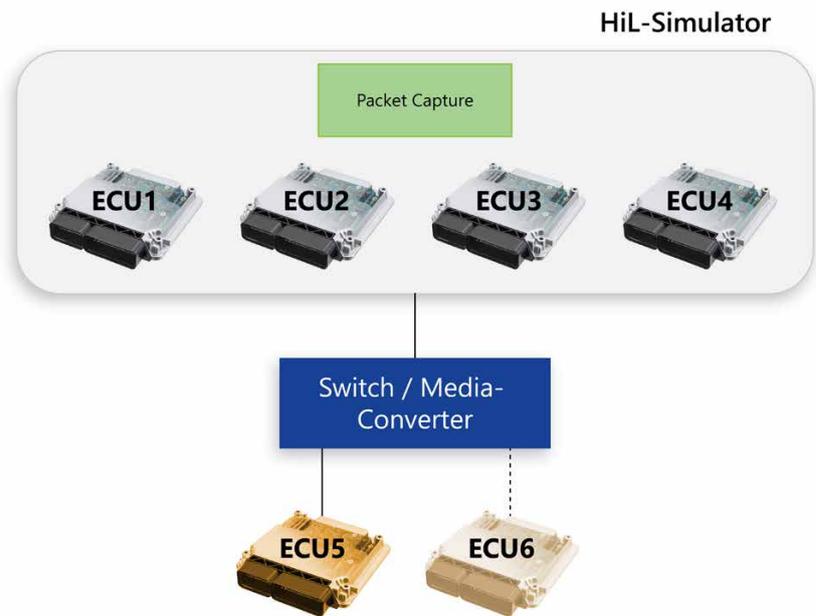
familie unterstützt bereits das von der SIG standardisierte BroadR-Reach-Protokoll. Somit eignen sich die Hardware-in-the-Loop(HiL)-Simulatoren von MicroNova optimal für die Simulation von Automotive-Ethernet-Netzwerken. Auch schnellere Datenraten bis 1 Gbit sind so möglich.

In der Fahrzeuggeneration, die aktuell neu entwickelt wird, bildet Automotive-Ethernet daher ein wichtiges Infrastrukturelement für datenintensive Anwendungen im Bereich Fahrerassistenz, Infotainment und autonomes Fahren. Kommende Standards wie Time Sensitive Networking werden den Einsatzbereich der Ethernet-Technologie auch auf bisher von FlexRay und CAN-FD dominierte Bereiche von Echtzeitregelungen erweitern.

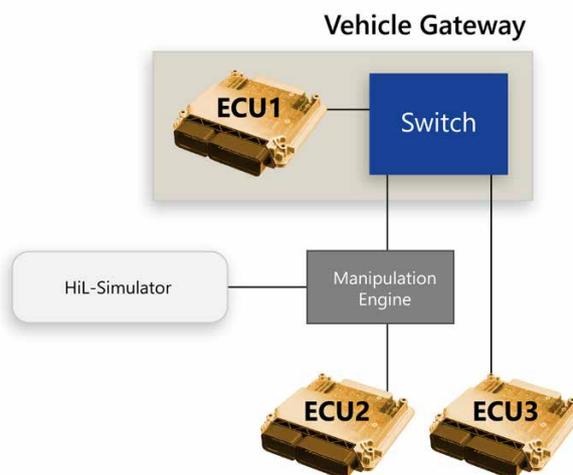
### Testscenarien für Automotive-Ethernet

Wie bereits bei bisherigen Fahrzeug-Bussen wie CAN, CAN-FD und FlexRay sind bei der Absicherung im Ethernet-Umfeld zwei grundsätzliche Testscenarien zu berücksichtigen. Zum einen müssen die Electronic Control Units (ECUs) simuliert werden, die sich außerhalb eines solchen Steuergeräteverbunds befinden (Abbildung 1).

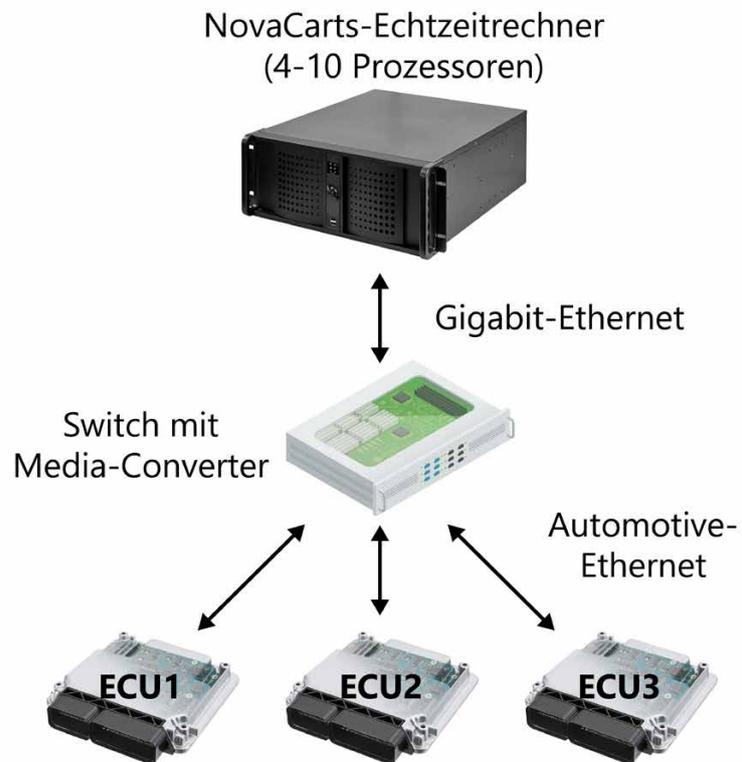
Zum anderen soll sich der Datenverkehr zwischen Steuergeräten innerhalb eines Geräteverbunds aufzeichnen und manipulieren lassen (Abbildung 2).



- 1** Testscenario 1: Der Steuergeräteverbund mit den ECUs 1 bis 4 wird vom HiL-Simulator simuliert.



- 2** Testscenario 2: Das Testsystem soll die Kommunikation zwischen Steuergerät 1 und 2 aufzeichnen bzw. manipulieren.



**3** Hardware-Aufbau der NovaCarts Automotive-Ethernet-Lösung: Für den Test der Automotive-Ethernet-Kommunikation werden die Steuergeräte über einen speziellen Switch inkl. Media-Converter mit dem NovaCarts-Echtzeitrechner verbunden.

Da Automotive-Ethernet auf Standard-Ethernet basiert, muss es eine Reihe von Protokollen unterstützen:

- » Protocol Data Unit (PDU)/signalbasierte Kommunikation: Der Aufbau entspricht weitgehend der bekannten Struktur bisheriger Busse wie CAN, CAN-FD und Flexray.
- » Service-basierte Kommunikation (SOME/IP): Diese Kommunikationsart ist mit Remote Procedure Calls (RPC) zur Interprozesskommunikation vergleichbar. Hier werden vom Steuergerät abstrahierte Dienste angeboten, über einen Service Locator realisiert und dann aufgerufen.

- » Streaming-Daten: Dazu gehören Dienste wie Video oder Audio-daten, die mit hoher Bit-Rate übertragen werden müssen (z. B. die Daten von Kameras oder Radar-Images).

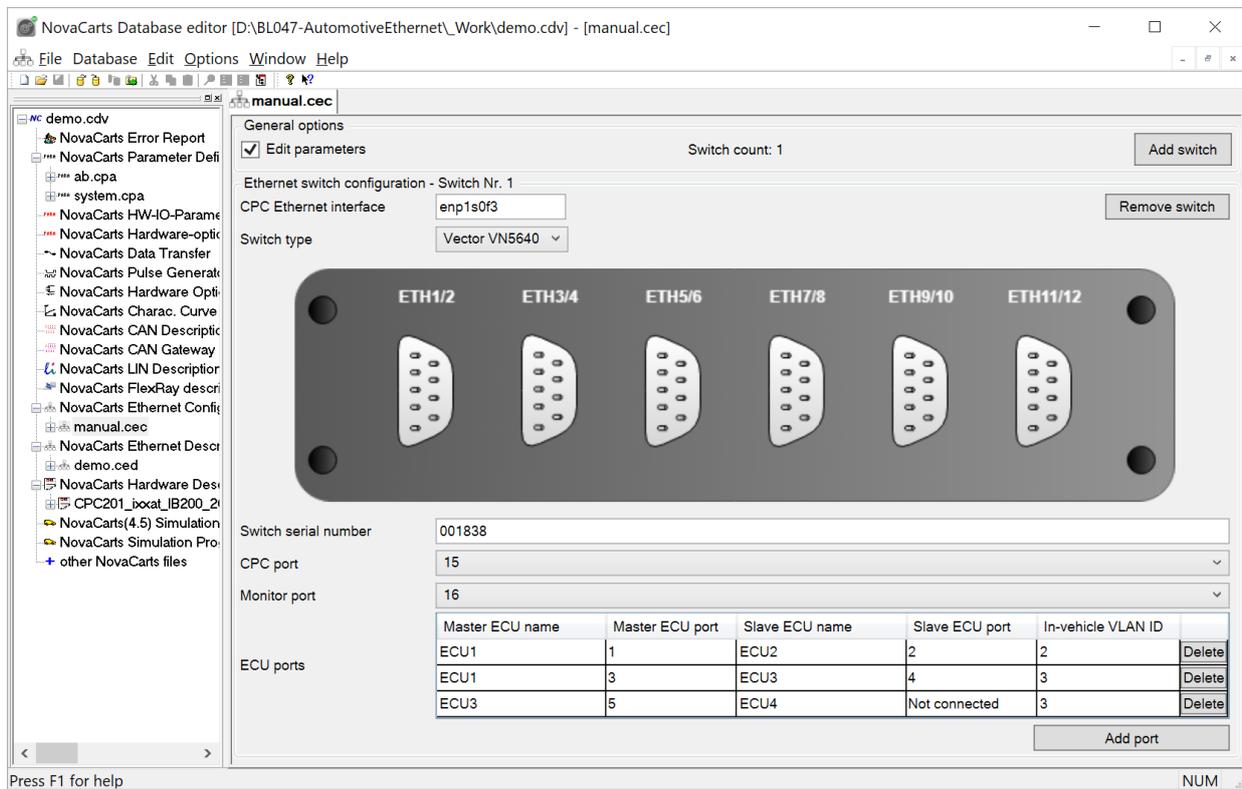
Da das physikalische Übertragungslayer von Automotive-Ethernet sich von Standard-Ethernet unterscheidet, ist zum Betrieb dieser Protokolle spezielle Hardware erforderlich.

**NovaCarts Automotive Ethernet: Hardware**

Für die NovaCarts Automotive-Ethernet-Lösung verwendet MicroNova bewährte Standardkomponenten, wie

Media-Converter und Switches. Eine spezielle Automotive-Ethernet-Hardware ist zudem über Gigabit-Ethernet mit dem NovaCarts-Echtzeitrechner verbunden.

Auf diese Weise lassen sich zwölf Automotive-Ethernet-Schnittstellen parallel bedienen. Aktuell können damit also bis zu zwölf Steuergeräte simuliert oder die Kommunikation über sechs Ethernet-Kanäle nachverfolgt und aufgezeichnet werden. Das erlaubt den Test von ECUs mit mehreren Ethernet-Schnittstellen mit lediglich einer Box – eine kostensparende Herangehensweise. Ein integrierter Gigabit-Ethernet-Port ermöglicht es, die komplette Kommunikation zwischen



#### 4 Screenshot von NovaCarts Automotive Ethernet: Testingenieure können die verschiedenen Ethernet-Switches einfach in der Software konfigurieren.

Simulation und Steuergeräten in einer HiL-Konfiguration aufzuzeichnen. Somit lassen sich Ethernet-Pakete parallel aufnehmen und analysieren, ohne dass zusätzliche Hardware gekauft werden muss.

#### NovaCarts Automotive Ethernet: Software

Bei NovaCarts steht eine Vielzahl von Ethernet-Protokollen für die Simulation bereits „ab Werk“ zur Verfügung. Die „NovaCarts Automotive Ethernet Software“ lässt sich komfortabel bedienen: Rest-Bus-Simulationen oder Signalaufzeichnung können automatisch aus ARXML-Dateien erstellt werden. Dabei ist es möglich, eine

oder mehrere ARXML-Dateien gleichzeitig auszuwählen. Änderungen – also neue oder gelöschte PDUs – gegenüber dem vorherigen Import werden dabei graphisch dargestellt und sind so auf den ersten Blick erkennbar. Nach dem Import können aufgezeichnete PDUs sofort verschickt oder empfangene PDUs angezeigt werden.

Die NovaCarts Automotive Ethernet Software verfügt über eine hohe Rechenleistung: Die vollständige Simulation für ein Ethernet-Gateway benötigt beispielsweise lediglich eine CPU-Last von zehn Prozent auf einem Rechenkern des Simulationsrechners. Somit kann ein einzelnes System auch

anspruchsvolle Konfigurationen für Gesamtfahrzeugverbände simulieren.

#### Fazit

Mit der NovaCarts Automotive Ethernet-Lösung steht eine leistungsfähige und flexible Plattform zur Simulation von Ethernet-basierten Steuergeräten zur Verfügung. MicroNova entwickelt die Hard- und Software kontinuierlich weiter und passt sie entsprechend der dynamischen Entwicklung in diesem Bereich laufend an neue Gegebenheiten an, wie z. B. neue Kommunikations-Protokolle oder erweiterte Bandbreiten. Damit können Nutzer den Einsatz langfristig planen und Investitionen so schützen.



# Standards setzen

Die Entwicklung im Automotive-Bereich erfolgt längst international und unter Beteiligung verschiedener Hersteller, Zulieferer und Dienstleister. Dabei ist die Standardisierung zum zentralen Thema geworden.

TEXT: Redaktion BILD: © iurii / Shutterstock.com

Einheitliche Standards sind erforderlich, um eine effiziente Kooperation zu gewährleisten, Synergieeffekte zu nutzen und später eine reibungslose Funktionsweise und Zusammenarbeit der Lösungen zu ermöglichen. Im Rahmen verschiedener Projekte beteiligt sich MicroNova an der Entwicklung solcher technologischer Standards für die Automotive-Branche – nicht zuletzt, um auch für eine herstellerübergreifende Kompatibilität der eigenen Testing-Lösungen zu sorgen.

## AUTOSAR

Das Ziel der bereits im Jahr 2003 gegründeten internationalen Entwicklungspartnerschaft AUTOSAR (Automotive Open System ARchitecture) ist es, eine offene und standardisierte Systemarchitektur für Steuergeräte in der Automobilindustrie zu schaffen.

Im Mittelpunkt stehen dabei die Embedded-Systeme sowie die Steuerung Domänen-übergreifender Funktionen. Unterschiedliche Fahrzeug- und Plattformvarianten berücksichtigt die Architektur ebenso wie die Systemverfügbarkeit und Sicherheitsanforderungen. Damit sollen alle am Entwicklungsprozess Beteiligten auf künftige Technologien vorbereitet sein.

MicroNova unterstützt alle für Testsysteme relevanten AUTOSAR-Standards. Dazu gehört die Beschreibung des Kommunikationsverhaltens im Steuergeräteverbund in Automobilen im sogenannten ARXML-Standard. Rest-Bus-Simulationen lassen sich damit beispielsweise weitgehend automatisch erstellen.

## ACOSAR

Das ACOSAR-Projekt (Advanced Co-Simulation Open System ARchitecture) startete im September 2015 und ist auf insgesamt drei Jahre angelegt. Hersteller, Zulieferer und Forschungseinrichtungen aus ganz Europa arbeiten gemeinsam an einer Standardisierung für eine modulare, verteilte und offene Systementwicklung. Sie soll langfristig die Kosten im Entwicklungsprozess verringern. Ermöglicht wird das durch eine Systemschnittstelle, mit der sich Teilprüfstände verschiedener Hersteller zu einer echtzeitfähigen Gesamt-Co-Simulation verbinden lassen – auch über geografische Distanzen hinweg. Ziel ist die Schaffung eines Industriestandards.

Als offizieller Projektteilnehmer arbeitet MicroNova mit daran, Prüfsysteme unterschiedlicher Hersteller mit Hilfe des ACOSAR-Standards einfach zu Prüfstands-Verbänden zusammenzuschalten. Es existieren bereits lauffähige Prototypen: Zusammen mit dem Volkswagen Konzern wird als Use-Case ein NovaCarts-Motorprüfstand im Verbund mit einem Bremsenprüfstand eines Fremdherstellers betrieben.

#### OPEN Alliance

Die OPEN Alliance ist eine gemeinnützige Special Interest Group (SIG), in der Automobilindustrie und Technologieanbieter zusammen an der Etablierung Ethernet-basierter Kommunikation als Standard in automobilen Netzwerkanwendungen arbeiten. Dadurch sollen sowohl die Komplexität der Netzwerke als auch die Kosten für die Verkabelung reduziert werden. Zudem bildet ein Ethernet-basiertes Kommunikationsnetzwerk ein wichtiges Infrastrukturelement für künftige Technologien wie autonomes Fahren und Connected Car.

Die Automotive-Ethernet-Lösung aus der NovaCarts-Produktfamilie unterstützt das von der OPEN Alliance standardisierte BroadReach (100BaseT1)-Protokoll. Die Prüfsysteme von MicroNova eignen sich somit optimal für die Simulation von Automotive-Ethernet-Netzwerken. Auch schnellere Datenraten bis 1 Gbit unterstützt NovaCarts.

#### ASAM e. V.

Die Association for Standardization of Automation and Measuring Systems, kurz ASAM, besteht überwiegend aus internationalen Automobilherstellern, -zulieferern und Ingenieurdienstleistern. Ziel ist auch hier die Standardisierung: Sämtliche Werkzeuge einer Entwicklungsprozesskette sollen miteinander kompatibel sein und auf diese Weise ein durchgehender Datenaustausch möglich werden. Die ASAM-Standards definieren Protokolle, Dateiformate und Application Programming Interfaces (APIs) für die Software-Entwicklung und den Test von Steuergeräten.

Die Hardware-in-the-Loop (HiL)-Simulatoren von MicroNova verfügen bereits über eine gemäß ASAM standardisierte XiL-Schnittstelle. Durch diese API lassen sich die NovaCarts-Systeme einfach und schnell – quasi nach dem „Plug & Play“-Prinzip – in ASAM-konforme Testumgebungen integrieren. Parallel hat MicroNova eine Anbindung der kostenfrei vom Unternehmen bereitgestellten Testautomatisierungslösung EXAM an die XiL-Schnittstelle entwickelt. Der Volkswagen Konzern nutzt EXAM konzernweit als Standardlösung für die Testautomatisierung. Außerdem ist das Tool bei Automobilzulieferern sowie bei Unternehmen außerhalb der Automotive-Branche im Einsatz.

MicroNova entwickelt die XiL-API zusammen mit den anderen Mitgliedern des ASAM kontinuierlich weiter und ist aktiv an der Einführung des XiL-Standards beteiligt. Bisher wurden der sogenannte MA-Port und der EES-Port implementiert. Die mit anderen Herstellern im ASAM XiL-Arbeitskreis durchgeführten Cross-Tests haben die erfolgreiche Umsetzung des ASAM XiL-Standards durch die HiL-Plattform „NovaCarts“ bereits nachgewiesen.



*„Mit den Partnerschaften unterstützen wir die Einbindung unserer Lösungen in die internationale Entwicklungsarbeit von Herstellern und Zulieferern. Unter anderem dieses Engagement in den verschiedenen Standardisierungsprojekten macht MicroNova zu einem zuverlässigen Partner – für aktuelle Herausforderungen ebenso wie für zukünftige Technologien.“*

– Martin Bayer,  
Bereichsleiter Testing  
Solutions, MicroNova

#### Weitere Informationen:

ACOSAR: [www.acosar.eu](http://www.acosar.eu)  
ASAM: [www.asam.net](http://www.asam.net)  
AUTOSAR: [www.autosar.org](http://www.autosar.org)  
OpenAlliance: [www.opensig.org](http://www.opensig.org)

# Vorteil Krankenkasse: „AU“ elektronisch übertragen

Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen – oder kurz AUs – bedeuten insbesondere für Krankenkassen einen hohen logistischen Aufwand bei der Verarbeitung. MicroNova schafft Abhilfe.

TEXT: Redaktion BILD: © gremlin / iStock.com

Der berühmte gelbe Schein ist nur ein Stück Papier, doch er zieht einen ganzen Rattenschwanz an logistischen Tätigkeiten nach sich. Zunächst klingt der Ablauf recht simpel: Nach erfolgter Krankschreibung eines Arbeitnehmers durch den Arzt wandert die AU zur Krankenkasse und wird dort weiterverarbeitet. Doch en détail lässt sich schnell erahnen, dass hierfür viele kleine Schritte erforderlich sind, die Zeit und Geld kosten.

Nach dem Ausdruck muss die Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung (AU) des betroffenen Patienten zunächst einmal kuvertiert und adressiert werden – hier entsteht entsprechend auch Arbeitsbelastung für die Erkrankten. Denn der folgende postalische Versand muss zeitnah erfolgen, damit der Briefumschlag schließlich wieder geöffnet und die Krankmeldung eingescannt werden kann; insbesondere bei nicht automatisiert leserlichen Dokumenten entsteht hier ein großer Aufwand. Erst wenn diese zeitraubenden logistischen Schritte in den ohnehin ausgelasteten Scan-Straßen erledigt sind, kann die eigentliche inhaltliche Weiterverarbeitung bei der Krankenkasse beginnen.



### Die Masse macht den

#### Unterschied

Was für den einzelnen Vorgang noch überschaubar erscheinen mag, wird bei mehreren tausend Abläufen schnell zu einem enormen Kostentreiber. Immer mehr Krankenkassen lancieren darum entsprechende Projekte, damit Ärzte ausgestellte AUs ohne zusätzlichen Aufwand auf elektronischem Wege übermitteln können. Wichtig ist dabei wie immer, dass eine sichere, reibungslose und einfache Integration in vorhandene Praxisverwaltungssysteme (PVS) möglich ist. Auch die Anbindung an die Krankenkassen soll die genannten Kriterien bestmöglich erfüllen.

MicroNova bietet im Rahmen seines Connected-Care-Portfolios passende Lösungen. Mit den bewährten Vernetzungstechnologien ist eine entsprechende Funktion realisierbar, die an die Praxisverwaltungssysteme andockt. Für Krankenkassen ergeben sich durch die vereinfachten Prozesse enorme Einsparmöglichkeiten, wie erste Nutzungsszenarien bereits bestätigen. Außerdem sind die Informationen durch die Echtzeitübermittlung schneller verfügbar, und die Übermittlungsqualität und -zuverlässigkeit steigen ebenfalls.

### Datensicherheit und

#### -integrität bleiben gewahrt

Die Echtheit der AU-Dokumente stellt der Versand über ViViAN sicher: Die Software nutzt die Daten des Ausdrucks, der aus dem PVS erstellt wird und für die Übermittlung an die Arbeitgeber parallel weiterhin erfolgt. Im Anschluss verschickt die Lösung die entsprechend hinterlegten Informationen digital direkt an den jeweiligen Kassen-Server, den wie bisher gewohnt und etabliert ein Dienstleister betreut. Dort wird eine Datei für die weitere Verarbeitung erzeugt. Für die

Praxisteams ändert sich damit nichts im Arbeitsablauf. Die einzige Neuerung ist eine kurze Sendebestätigung, nachdem die Übermittlung erfolgreich stattgefunden hat.

Zur inhaltlichen Sicherheit kommt der Security-Aspekt auf der IT-Seite hinzu. Auch hier kann MicroNova punkten, denn die zu Grunde liegenden Basistechnologien aus dem Connected-Care-Portfolio erfüllen nachweislich höchste Standards: 2016 hat das System nach einem umfangreichen Begutachtungs- und Zertifizierungsprozess vom Unabhängigen Landeszentrum für Datenschutz in Schleswig-Holstein (ULD) das ULD-Datenschutz-Gütesiegel erhalten. Zudem hat die Kassenärztliche Bundesvereinigung die Lösung Anfang 2017 für den Zugang in das Sichere Netz (SNK) der Kassenärztlichen Vereinigungen (KVen) für Ärzte und Psychotherapeuten freigegeben. Ein nicht zu unterschätzendes Kriterium ist hierbei die Transparenz gegenüber Patienten – werden diese hinreichend über die Abläufe aufgeklärt, stimmen sie der Datenverwendung in aller Regel auch zu.

### Nachweislicher Mehrwert

MicroNova hat in den vergangenen Monaten sehr erfolgreich an entsprechenden Projekten gearbeitet. Die Nutzer konnten dabei die in die Lösungen gesteckten Erwartungen auch im echten Betrieb realisieren. Von großer Bedeutung ist dabei, dass für die Teams in den Arztpraxen weder Mehrarbeit anfällt noch neue Abläufe zu erlernen sind. Auf Seiten der Kostenträger kommt die elektronische Übermittlung ebenfalls gut an und liefert äußerst zufriedenstellende Ergebnisse. Damit rechtfertigt die innovative Technologie auch ihre Anschaffung, denn durch die reduzierten Betriebskosten amortisiert sich die Investition bereits nach kurzer Zeit.

### Nächster Schritt: E-Rezept

Noch häufiger als Krankschreibungen stellen Arztpraxen Rezepte aus. Demnach bietet sich bei der Übermittlung von solchen Dokumenten ebenfalls viel Optimierungspotenzial, das elektronische Lösungen heben können. So lässt sich unter anderem die Fälschungssicherheit signifikant erhöhen. In Kombination etwa mit dem Netzmedikationsplan von MicroNova steigt überdies die Arzneimitteltherapiesicherheit weiter. Arztpraxen profitieren durch derartige Ansätze von einer erhöhten Patientenbindung. Insgesamt steigt für alle Beteiligten die Prozesseffizienz durch den Wegfall von Papier als Informationsträger – vom Aufwand für das Anfertigen und Verarbeiten bis hin zur vereinfachten Ausstellung von Folgerezepten. Wichtig: Die freie Apothekenwahl bleibt selbstverständlich erhalten, da Patienten ihre Verschreibung auf ihr Smartphone oder ähnliche Geräte gesendet bekommen.

# Den Mensch in den Mittelpunkt rücken

Immer ältere Menschen, die häufig an mehreren Krankheiten leiden, stellen Leistungserbringer und Kostenträger im Gesundheitswesen vor wachsende Herausforderungen. Gleichzeitig steht immer weniger Zeit für persönliche Zuwendung zur Verfügung. Die gute Nachricht: Es gibt Lösungen für diese Herausforderung.

**TEXT: Dr. Manfred Klemm BILD: © Robert Kneschke / Fotolia.com**

Eine solche Lösung testet derzeit das Regionale Gesundheitsnetz Leverkusen: Mambo – kurz für „Menschen ambulant betreut, optimal versorgt“. Ein zentraler Bestandteil dieses Projekts steckt hinter einem weiteren Kürzel, nämlich der/die „Monitoring- und Kommunikationsassistent/in“, kurz MoniKa. Diese Betreuungskraft kümmert sich im Sinne eines Care- bzw. Case-Managers zuhause um die Patienten.

Damit ihre Tätigkeit sinnvoll mit den Ärzten abgestimmt und koordiniert werden kann, erfolgt die IT-basierte Integration der erfassten Daten über eine gemeinsame Netzakte, die von MicroNova stammt. Erst so kommt der zentrale Vorteil dieses Konzepts wirklich zum Tragen, nämlich eine ganzheitliche Sichtweise auf den Patienten samt allen relevanten medizinischen Informationen sowie die Einbindung des Erkrankten in den Behandlungsprozess.

Denn für eine gut koordinierte Betreuung sind Transparenz und Kommunikation aller, die am Prozess beteiligt sind, von essenzieller Bedeutung – eine funktional ausdifferenzierte, sichere elektronische Netzakte erleichtert hierbei die Kommunikation. Das gilt umso mehr für mehrfach erkrankte Menschen, die auch diverse Spezialisten benötigen. Multimorbidität wird in diesem Zusammenhang übrigens als das gleichzeitige, dauerhafte Leiden an mindestens drei schwerwiegenden Krankheiten aus einem Katalog von insgesamt rund 120 Diagnosen definiert. Häufig lösen dabei erst solche Erkrankungen weitere aus.

## Betreuung zu Hause

Gerade diese betreuungsintensiven Patientinnen und Patienten sind in der Regel eingeschränkt mobil und können nur schwer eine Praxis aufsuchen. Hier kommt MoniKa ins Spiel: Als ausgebildete Fachpflegekraft ist ein solcher

Care- und Case-Manager in der Lage, eine Vielzahl wichtiger medizinischer Routineaufgaben vor Ort zu erfüllen; Koordination und Dokumentation erfolgen über die Netzakte, die so einen intensiven Informationsaustausch mit der Praxis (Arzt & MFA) ermöglicht.

Als Beispiele für Tätigkeiten seien die Wundversorgung oder die Erfassung von Werten genannt. Deren Übernahme durch eine MoniKa entlastet die Ärztinnen und Ärzte, von denen es insbesondere in ländlichen Regionen ohnehin häufig zu wenige gibt. Denn gerade die Hausbesuche sind eine terminliche Herausforderung.

Dem Konzept von Mambo folgend, bedeutet „betreuen“ jedoch explizit mehr als bei der Behandlung zu unterstützen. Das heißt konkret, dass eine solche Fachkraft mehr macht, als „nur“ die abgestimmten medizinischen Teile der Betreuung abzudecken. Das Spektrum reicht von der Einweisung in den

richtigen Umgang mit einem Inhalator über ein offenes Ohr für medizinische sowie alltägliche Sorgen bis hin zur Aktivierung und Schulung des Patienten, um ihn als „Co-Therapeuten“ für seine eigene Behandlung fit zu machen.

### Eine Investition, die sich lohnt – auch für Kostenträger

Der größte Vorteil ist dabei die Nähe zum Patienten, wie sie Ärzte heutzutage wegen des knappen Zeitbudgets nicht mehr wie früher aufrechterhalten können. Natürlich kostet ein Care-/Case-Manager Geld, ebenso wie die erforderliche Technologie zunächst ein gewisses Investment erfordert.

Doch der Begriff „Investment“ drückt es bereits aus: Hier ist von einer Vorleistung die Rede, die sich später durch niedrigere Kosten rentieren wird. Wie ist das möglich? Die dargestellte Nähe ermöglicht in Verbindung mit der Fachkompetenz sowie der IT-basierten Integration in die Netzakte, medizinische Krisen rechtzeitig zu erkennen. Rechtzeitig bedeutet konkret: Früher, als das über die Besuche durch einen Arzt (oder die noch selteneren und schwierigen Besuche bei einem Arzt) möglich wäre.

Vor allem aber heißt es, dass die (Warn-)Signale erkannt und gedeutet werden können, bevor ein Notarzt gerufen und der Patient in einem Krankenhaus akut behandelt werden muss. An dieser Stelle entstehen die Potenziale etwa für Krankenkassen, Kosten einzusparen.

### Daten statt raten

Mambo heißt nicht, Aromatherapie und Kuschelkurs zu betreiben. Es ist eine Kombination aus medizinischen und „harten“ betriebswirtschaftlichen Fakten, die am Ende einen Vorteil für alle Beteiligten bringen soll. Dass hier nicht Wunschdenken vorherrscht, haben die Auswertungen von entspre-

chenden Daten und Studien in Vorabuntersuchungen deutlich gezeigt. Ab einem gewissen Punkt ist es natürlich nötig, in einem Feldversuch den Schritt von der Theorie in die Praxis zu wagen.

Das Mambo-Projekt in Leverkusen geht genau diesen Schritt. Und dank der MicroNova-Technologiekompetenz stehen Informationen dort zur Verfügung, wo sie gebraucht werden. Erste positive Ergebnisse bestätigen dabei die Erwartungen und Einschätzungen.

Die Bezahlbarkeit – derzeit noch über eine Förderung gesichert – wäre in dem Sinn dauerhaft gegeben, dass Kassen unter dem Strich wie beschrieben von entsprechenden Investitionen profitieren würden. Für die Menschen wäre eine solche Herangehensweise ebenfalls ein Segen, denn es zeigt sich deutlich, dass die Zahl an Krankenhauseinweisungen zurückgeht.

### Mehrwerte über die eigentliche Idee hinaus

Und auch das medizinische Personal in den Arztpraxen würde profitieren, denn ein guter Care-/Case-Manager entlastet Ärztinnen und Ärzte auch von solchen Patientinnen und Patienten, die einfach die „Zuwendung durch einen Profi“ suchen. Wohl jeder Arzt kennt das Phänomen, dass er Zeit für Menschen aufbringen muss, die eigentlich nur über sich und ihre Beschwerden sprechen wollen.

Natürlich kann auch ein solches Gespräch wertvolle medizinische Informationen enthalten, im Sinne einer erweiterten Anamnese. Doch auch hier kann eine mittels Netzakte integrierte Fachkraft unterstützen. Darüber hinaus ist eine solche MoniKa in der Lage, ganzheitlich denkend und handelnd weitere Maßnahmen einzuleiten. So besteht etwa die Möglichkeit, bei einsamen Menschen ehrenamtliche Helfer in die Betreuung einzubinden.

Wie immer die konkrete Ausgestaltung im Einzelfall auch aussehen mag, das Konzept lautet: Der Mensch soll die Betreuung bekommen, die er wirklich benötigt und die ihm wirklich hilft. Eine MoniKa ist in Mambo – auch durch Technologie – in der Lage, als Koordinationsstelle zielgerichtet und transparent aktiv zu werden, also ohne dass dabei Inseln entstehen.

### Ein neues Denken ist nötig

Somit bedeutet Mambo nichts Geringeres als einen Paradigmenwechsel: weg vom tradierten Akutfalldenken, hin zu einer integrierten und ganzheitlichen Betreuung. Technologisch ist die Zeit reif für dieses neue Paradigma. Es bleibt zu hoffen, dass auch die richtigen Köpfe bereit sind, in Dimensionen der Personalisierung von Betreuung zu denken, statt die Behandlung nach dem Gießkannenprinzip und deren Bezahlung in den Vordergrund zu stellen.



*„Wir ‚beamen‘ im Mambo-Projekt mit MoniKa die Augen und Ohren des Arztes zu den Patientinnen und Patienten.“*

**- Dr. Manfred Klemm,  
Vorstandsvorsitzender  
Regionales Gesundheitsnetz  
Leverkusen**

A futuristic cityscape at night, viewed from a high angle. The city is illuminated with various lights, and a network of glowing blue lines connects various points across the city, symbolizing a 5G network. Large, glowing white '5G' text is superimposed over the city. The background is a dark blue sky with stars and a faint view of Earth from space.

# 5G – Highspeed-Mobilfunk der nahen Zukunft

5G ändert die Regeln des digitalen Zeitalters – stellt aber sowohl Mobilfunknetzbetreiber als auch Netzausrüster vor zahlreiche neue Herausforderungen.

TEXT: Ingo Bauer BILDER: © jamesteohart / Shutterstock.com

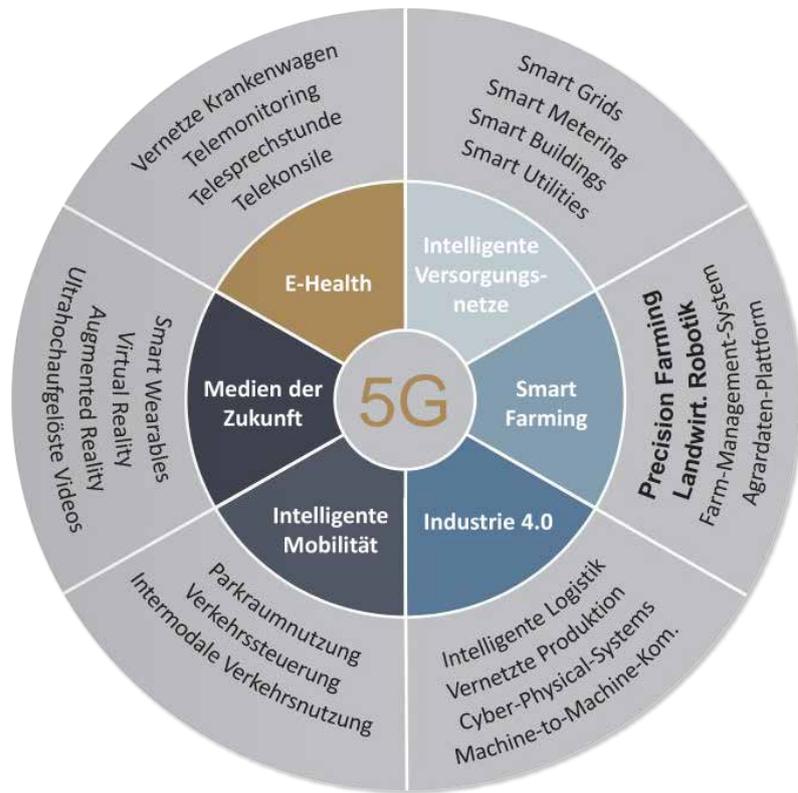
5G ist die nächste Entwicklungsstufe des Mobilfunks. Der neue Standard unterscheidet sich jedoch von bisherigen Netztechnologien, denn er ist die Eintrittskarte in eine vollständig vernetzte Welt. Seit vielen Jahren vertrauen weltweit führende Mobilfunkanbieter – etwa durch die Leistungen rund um den Common Planning & Configuration Manager (CPCM) – in diesem Umfeld auf die Expertise und Erfahrung von MicroNova: Und auch

für die Evolutionsstufe nach LTE können sie und weitere Unternehmen von diesem Know-how profitieren. Denn neben dem eigentlichen Mobilfunk machen die Anwendungsfelder 5G so spannend. Das Thema Connected Car steht hier nur exemplarisch für viele Optionen.

Waren bei den bisherigen Funktechnologien in erster Linie bandbreitenhungrige Kunden und Apps die

Treiber, eröffnet 5G völlig neue Anwendungsmöglichkeiten für eine vernetzte Gesellschaft. Von der Industrie über das Gesundheitswesen und die Verkehrs- und Städtesteuerung bis hin zur Digitalisierung betrifft diese digitale Revolution fast alle Bereiche des täglichen Lebens.

Gemeinsam mit hohen Bandbreiten von bis zu 10 Gigabit pro Sekunde bilden vor allem extrem geringe Latenz-



## 1 Anwendungsdomänen der 5G-Netze © Bundesregierung

### Bundesregierung treibt kommerzielle Nutzung von 5G voran

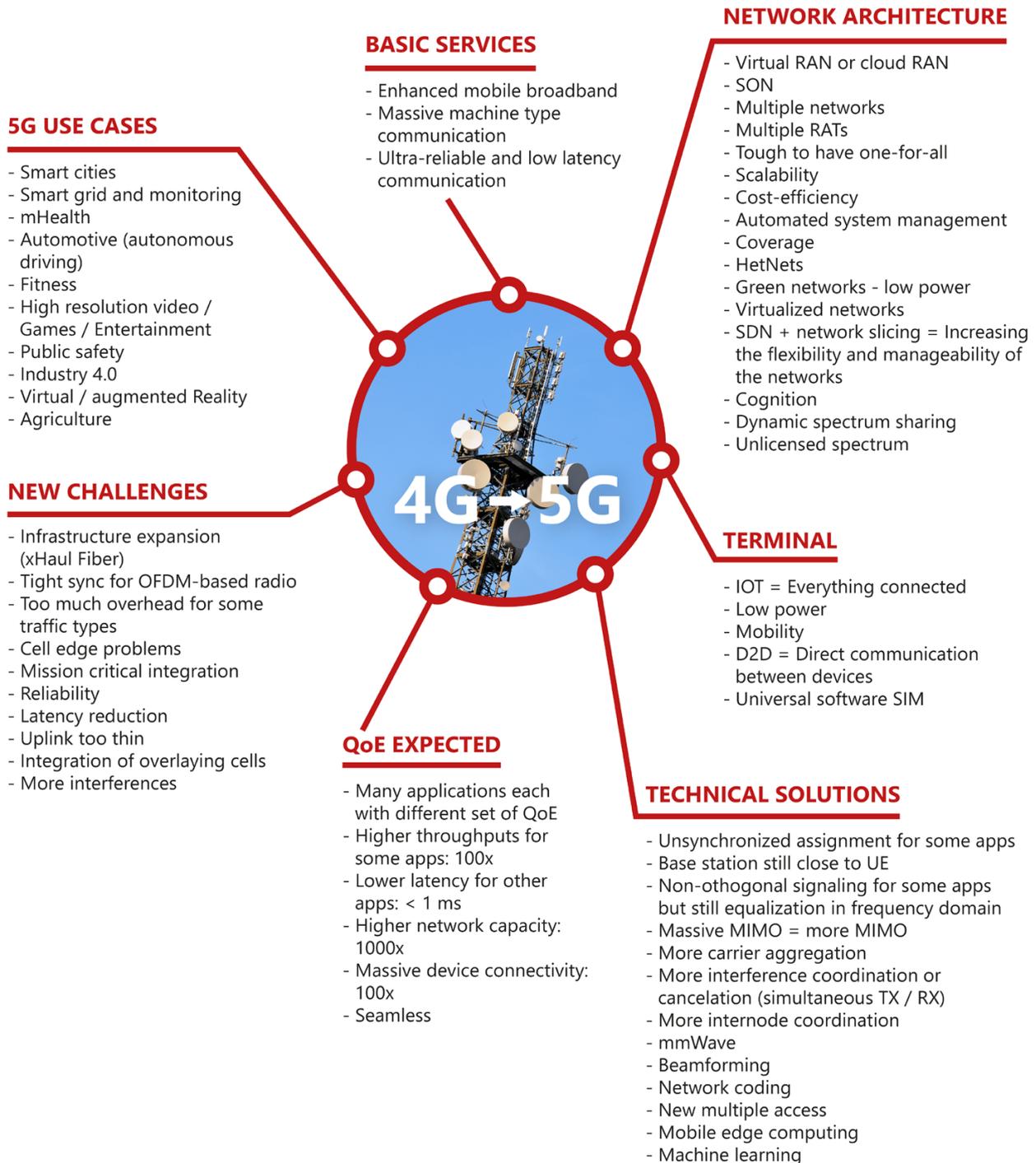
In den vergangenen Jahren hat die Regierung beim Trend zum zukunftssicheren Netzausbau viel Zeit verschwendet – die Versäumnisse sollen nun offenbar nachgeholt werden: Im Rahmen eines ausführlichen Strategiepapiers trifft das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur klare Aussagen zu den 5G-Plänen: „Die kommende Mobilfunkgeneration (5G) steht als Schlüsseltechnologie zur Realisierung der digitalen Transformation im Fokus öffentlicher Wahrnehmung und wird zentraler Bestandteil der Gigabitnetze der Zukunft sein – Deutschland soll zum Leitmarkt für 5G-Anwendungen werden.“

zeiten, ein niedriger Stromverbrauch sowie eine zuverlässige Datenübertragung die Schlüsselfaktoren für 5G. Damit lassen sich neue wirtschaftliche Konzepte und Geschäftsmodelle realisieren, etwa für die sogenannte Industrie 4.0. Auch die Schlagworte autonomes Fahren, Telemedizin und Smart Cities sind viel zitierte Anwendungsfelder (siehe Grafik).

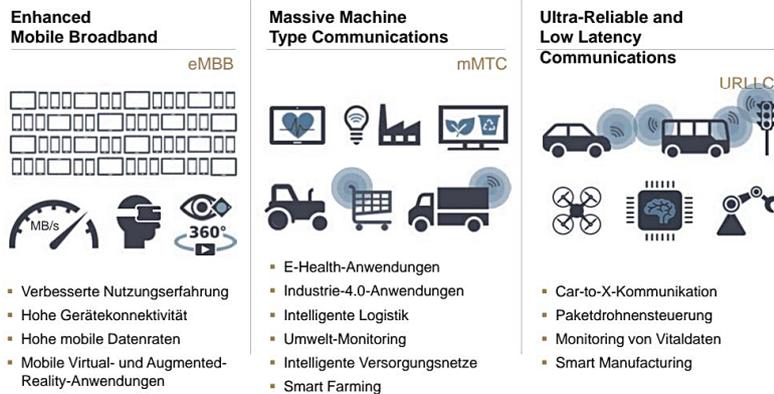
In dem Dokument werden fünf Maßnahmen genannt, die es gezielt zu unterstützen gelte:

- » Forcierung des Netz-Rollout
- » Bedarfsgerechte Bereitstellung von Frequenzen
- » Kooperationsförderung zwischen Telekommunikations- und Anwenderindustrie
- » Koordinierte und gezielte Forschung
- » Frühzeitige Initiierung von 5G in Städten und Kommunen

Bereits seit einigen Jahren laufen weltweit Tests im Umfeld von 5G. Auf der Internetseite des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur findet sich eine Übersicht über derzeitige 5G-(Forschungs-)Aktivitäten in Deutschland (<http://www.bmvi.de>).



**2** Herausforderungen auf dem Weg zu 5G



### 3 Drei zentrale Anwendungsgruppen für 5G: eMBB, mMTC, URLLC © Bundesregierung auf Basis von „Ofcom 2017: Update on 5G spectrum in the UK“

Die aktuelle Einführung des sogenannten Narrow Band Internet of Things (NB IoT) gibt dabei bereits einen Vorgeschmack auf 5G-Dienste (siehe Innovation 02-17, S.030ff). Wurde NB IoT noch auf Basis des 4G-Mobilfunkstandards realisiert, rückt die weltweite Einführung von 5G immer näher. Bei den Olympischen Winterspielen in Südkorea wurden bereits dieses Jahr einige auf 5G basierende Dienste im kommerziellen Betrieb angeboten.

Wenn die Entwicklung weiter in diesem Tempo verläuft, werden erste kommerzielle 5G-Netzwerke 2019 starten. Ab 2020 sollen sie für Nutzer in einigen Städten verfügbar sein. Ende 2017 führten unter anderem Huawei und Intel erfolgreich erste Interoperabilitätstests von 5G-NR (New Radio) innerhalb eines kommerziellen Netzes durch. Auf dem Mobile World Congress (MWC) in Barcelona, der weltgrößten Mobilfunkmesse, präsentierte Huawei zudem neben dem 5G Radio Equipment bereits den ersten 5G-Chip. Auch Intel kündigt für 2019 einen entsprechenden Mobilfunk-Chip an. Somit werden voraussichtlich bis

Ende 2019 erste Smartphones mit der neuen Technologie verfügbar sein.

#### 5G: neue Herausforderungen für Netzbetreiber und Hersteller

Entsprechend der rapide ansteigenden Zahl vernetzter und immer leistungsstärkerer Geräte, beispielsweise Smartphones mit 4K-Kameras, wird sich auch das Datenvolumen drastisch erhöhen, das innerhalb der Netze transportiert werden muss. Somit stellt 5G auch deutlich höhere Anforderungen an die Flexibilität und Skalierbarkeit der Transportnetze und Core-Systeme. Das bedeutet vor allem für die Netzbetreiber in den kommenden Jahren hohe Investitionen in Infrastruktur- und Netzarchitekturmaßnahmen.

Trotz aller Vorteile muss die Umsetzung bzw. Einführung der 5G-Technologie natürlich ökonomisch nachhaltig und bezahlbar sein. Somit wird sich das volle Potential von 5G als Mobilfunk- und Netztechnologie erst im Kontext neuer, innovativer Geschäftsmodelle und Kooperationen mit der Anwenderindustrie entfalten. Allein

für die Infrastrukturmaßnahmen, vor allem die Anbindung des Radio Equipments mit Glasfaser, fallen gigantische Kosten an. Schätzungen taxieren den Aufwand allein für Europa auf Investitionen in Höhe von über 500 Milliarden Euro.

#### Die Transformation

Bei all dem darf auch die Bedeutung der tatsächlichen technologischen Transformation nicht außer Acht gelassen werden – die operativen Arbeiten sind immens. Die Mindmap (siehe Abbildung 2) zeigt die wesentlichen Herausforderung bei der Einführung von 5G bzw. bei der Transformation der 4G-Netze zu 5G.

Im Vergleich zur bisherigen Entwicklung gibt es bei der Umsetzung von 5G einen bedeutenden Unterschied: Bis einschließlich 4G haben sich die Mobilfunkgenerationen „beerbte“, das heißt eine neue Generation hat die alte ersetzt. Bei 5G handelt es sich hingegen um eine – sehr umfangreiche – Erweiterung: Eine Reihe bereits in 4G existierender Merkmale wurden wei-

#### Technische Fakten zu 5G

- » Peak-Downlink-Rate: 20 Gbits/s
- » Peak-Uplink-Rate: 10 Gbits/s
- » Mindestdatenrate für Endnutzer im Downlink: 100 Mbits/s
- » Mindestdatenrate für Endnutzer im Uplink: 50 Mbits/s
- » Verzögerungszeit: max. vier Millisekunden
- » Verbindungsdichte: bis zu 1 Mio. Endgeräte pro km<sup>2</sup>
- » Energieverbrauch: Senkung auf ein Zehntel heutiger Systeme
- » Relative Bewegungsgeschwindigkeit: Steigerung auf 500 km/h

terentwickelt und verbessert. Zudem erhält 5G neue Leistungsmerkmale. So werden beispielsweise IoT-Dienste, wie das erst vor kurzem innerhalb von 4G eingeführte Narrow Band IoT, durch 5G eine Weiterentwicklung erfahren. Zudem werden für 5G auch völlig neue Technologien eingeführt. Dieser Mix lässt bereits die Komplexität für den Netzaufbau erkennen.

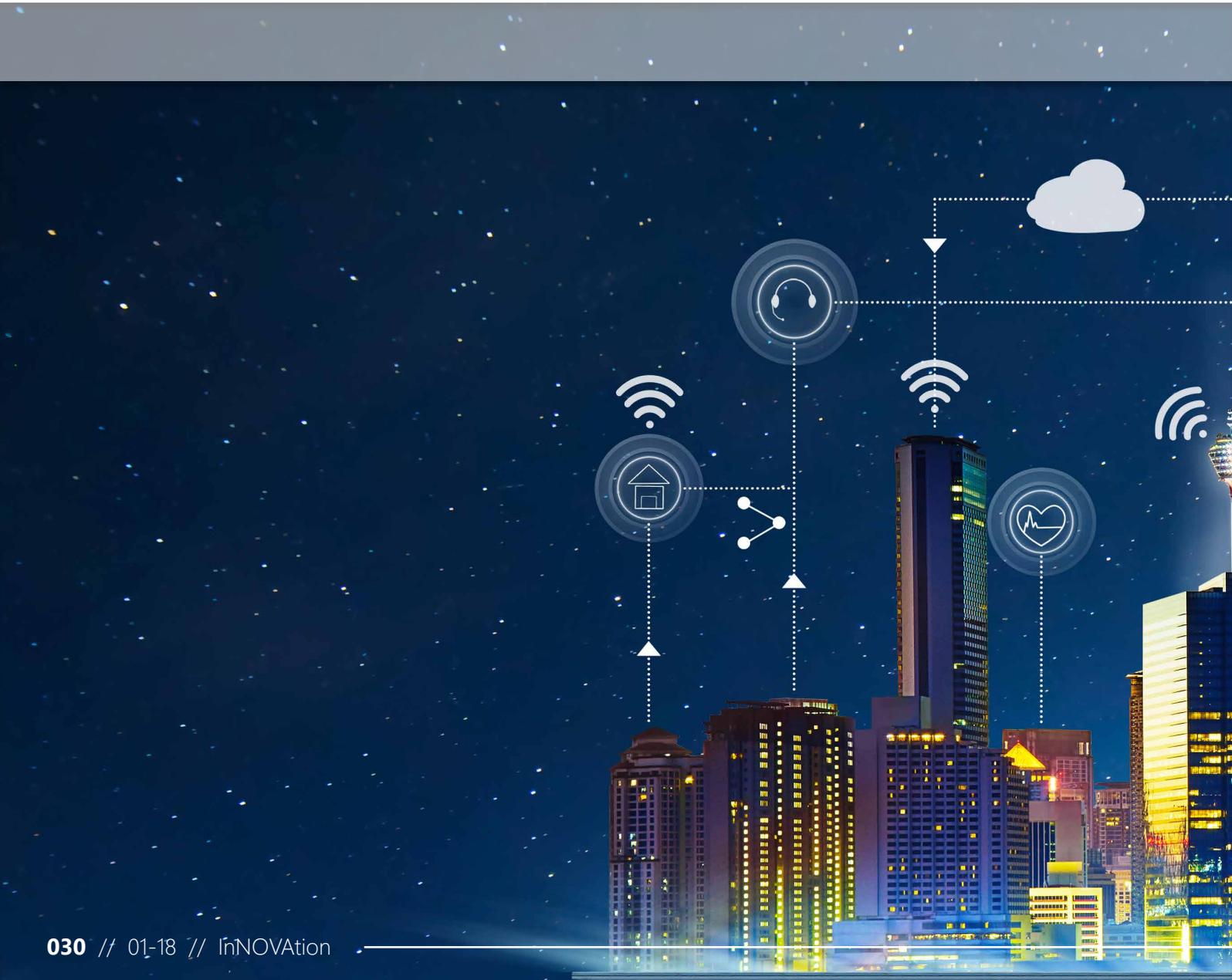
Einen Schwerpunkt bei der Einführung von 5G bildet die Integration des neuen Funkequipments, wie z. B. miniaturisierte Mehrantennensysteme (Massive MIMO). Sie werden an die Beamforming-Technologie zur dedizierten Ansteuerung einzelner Nutzer innerhalb einer Funkzelle gekoppelt. Ein weiterer Fokus liegt

auf dem Umbau der Netzarchitektur hin zu Software Defined Networks (SDN). Diese Architektur entkoppelt die Control-Plane (zuständig für das Daten-Routing im Netz) von der Data-Plane (Weiterleitung der Daten zum Bestimmungsort). Das vereinfacht die Netzadministration und ermöglicht die Virtualisierung von Netzkomponenten, in denen die Control-Plane als reine Software-Applikation implementiert wird. Damit ist ein Hardware- und Plattform-unabhängiger Betrieb der Systemkomponenten möglich.

**Virtualisieren und automatisieren**

Die konsequente Virtualisierung von Netzwerkfunktionen (NFV; Network

Function Virtualization) sowie die Re-Konfigurierbarkeit der Funkschnittstelle sind charakteristische Merkmale für 5G. NFV ist ein Konzept, mit dem sich traditionelle Netzwerkfunktionen Software-basiert auf standardisierter Hardware bereitstellen lassen. Diese Funktionen sind in unterschiedlichen Netzkomponenten vorhanden, z. B. Routern, Switches oder Firewalls. Treiber für die Einführung der NFV-Architektur ist u. a. das sogenannte Network Slicing – eine Kernfunktionalität des 5G-Standards. Dabei wird das Mobilfunknetz in getrennte, virtuelle Netzabschnitte (Network Slices) aufgeteilt. Diese Unterteilung schafft differenzierte Zugangsmöglichkeiten für unterschiedliche Service-Anforderungen in Bezug auf:



- » Datenrate – enhanced Mobile Broadband (eMBB)
- » Verbindungsdichte – Massive Machine Type Communication (mMTC)
- » Latenz und Zuverlässigkeit – Ultra-Reliable and Low Latency Communications (uRLLC)

SDN und NFV setzen ein hohes Maß an Automatisierung voraus, sowohl in der Konfiguration, Überwachung und Optimierung der Netzsegmente als auch bei der Generierung und Einrichtung neuer Netzwerkfunktionen (NFV bzw. Network Slices). Somit werden die Leistungsmerkmale von 5G ihre übergreifende Wirkung nur entfalten,

wenn die Technologie auf interoperable, offene Schnittstellen und Standards aufsetzt.

Diesbezüglich wurde Ende 2017 vom Europäischen Institut für Telekommunikationsnormen (ETSI) die Arbeitsgruppe „Zero touch network and Service Management Industry Specification Group (ZSM ISG)“ ins Leben gerufen. Deren Mitglieder konzentrieren sich auf das 5G-Ende-zu-Ende-Netzwerk einschließlich des Managements von Netzwerkdiensten, etwa dem Network Slicing Management. Ziel der Arbeitsgruppe ist es, alle operativen Prozesse und Aufgaben (Deployment, Configuration, Assurance und Optimization) idealerweise vollständig zu automatisieren. Zudem sind bereits

verschiedene SDN/NFV-Plattformen verfügbar, sowohl Open Source als auch kommerziell.

#### Fazit

5G wird einen Wandel bestehender Strukturen und eine Neubewertung bisheriger Geschäftsmodelle, Prozesse und Systeme mit sich bringen. Das gilt nicht nur für den Telekommunikationssektor, sondern wird sich branchenübergreifend auf Kommunikationsnetze und Technologien auswirken. MicroNova ist wie eingangs erwähnt über die Lösungen zum Management von Telekommunikationsnetzen hinaus in das Umfeld 5G involviert – Innovationen für die nahe Zukunft sozusagen.



# Saubere Sache: Helpdesk und Patch-Management aus einer Hand

Reinigungsspezialist Beyersdorf setzt auf ServiceDesk Plus und Desktop Central

TEXT: Michaela Hall BILDER: © Beyersdorf

Beyersdorf ist ein Dienstleistungsunternehmen mit Sitz in Flensburg, das sich auf eine große Bandbreite von Reinigungsangeboten spezialisiert hat – vom Hygiene-Management in Pflegeeinrichtungen über Glas- und Fassadenreinigung bis hin zu Grund- und Baureinigung. Ebenfalls im Angebot sind der Vertrieb von Handelswaren für Küchen- und Waschräumhygiene sowie Winterdienst. Das Unternehmen beschäftigt etwa 1.300 Mitarbeiter.

## Helpdesk- und Patch-Management-Lösung gesucht

In der IT-Abteilung der Beyersdorf Dienstleistungen kümmern sich Leiter Edward Darkwa und Team um den First-Level-Support für Infrastruktur- und Netzwerkthemen. Die sechs Standorte des Unternehmens liegen über

200 Kilometer verteilt zwischen Pinneberg bei Hamburg und Sonderburg in Dänemark. „Viel Strecke für unser kleines Team“, stellt Edward Darkwa fest.

Er und seine Kollegen sind häufig unterwegs, um Arbeiten auszuführen, die sich nicht remote erledigen lassen. Zu den laufenden Support-Tätigkeiten kommen Projekte außer der Reihe, wie System-Upgrades, die Einführung neuer Tools etc. „Wenn wir im Helpdesk ständig Anrufe entgegennehmen müssen, können wir längerfristige Aktivitäten nur schwer voranbringen“, erklärt der IT-Leiter. Entsprechend groß ist die Bedeutung einer leistungsstarken Helpdesk-Lösung. Nach einem wenig zufriedenstellenden Intermezzo mit einem Open-Source-Produkt als Ticketing-System beschloss das Team, eine bessere Option zu suchen.

Zudem wurde eine Software benötigt, die beim Ausrollen von Updates unterstützt. Das bis dahin verwendete Windows Server Update Services (WSUS) konnte das IT-Team nämlich auch nicht überzeugen: Der Genehmigungsprozess war sehr aufwändig, und Third-Party-Produkte blieben bei der Microsoft-Lösung außen vor. Als die IT-Mannschaft gerade wieder einmal mitten in einem größeren Projekt gebunden war, fiel der Entschluss: Es muss eine schnellere Alternative her!

## ManageEngine ServiceDesk Plus und Desktop Central

Den Anfang machte die Helpdesk-Lösung ServiceDesk Plus von ManageEngine, auf die Edward Darkwa per Internetsuche gestoßen war. Zum Vergleich evaluierte das Team zwei



weitere Helpdesk-Lösungen, doch das Ticketing-System von ManageEngine überzeugte von Anfang an. Nicht zuletzt vom sofortigen Download und Test ohne Registrierung und Lizenz war der IT-Leiter angetan, ebenso von den vielfältigen Möglichkeiten.

Edward Darkwa stand dabei eng im Kontakt mit ManageEngine-Partner MicroNova. „Die Vertriebsmitarbeiterin schlug eine Online-Vorstellung der Helpdesk-Lösung mit der Technik vor. Das fand ich echt klasse, dass man mit so wenig Aufwand einen derart guten Überblick über das Produkt erhält. Außerdem waren wir begeistert vom umfassenden Wissen des Technikers. Die übersichtliche und transparente Lizenzierung hat uns auch gut gefallen“, ergänzt der IT-Leiter.

Zur Einführung von ServiceDesk Plus hat Beyersdorf einen Online-Workshop bei MicroNova gebucht und bekam auch Unterstützung bei der Einrichtung der Helpdesk-Lösung. Im zweiten Schritt – und nach den guten Erfahrungen mit ServiceDesk Plus – entschied sich der Reinigungsspezialist zudem für Desktop Central als Patch-Management-Lösung. Auch hier machten ein Test sowie eine Vorstellung durch MicroNova den Anfang, so dass das IT-Team die Software im Anschluss zügig in den Live-Betrieb überführen konnte.

### Effizienter Support für Mitarbeiter und Infrastruktur

Früher hatten Mitarbeiter Störungen telefonisch oder persönlich gemeldet, nun werden Tickets per E-Mail eröffnet. So können auch Mitarbeiter den Status „ihrer“ Anforderung einsehen bzw. erhalten Benachrichtigungen. Für die IT bringt diese Vorgehensweise einen enormen Zeitgewinn, und die Wissensdatenbank lässt sich ebenfalls effizient nutzen. IT-Leiter Darkwa kann

so zudem jeden Morgen über das Dashboard prüfen, ob es kritische Tickets etc. gibt: Neben der Eskalationsmöglichkeit erhält er auch Informationen für seine wöchentlichen Meetings.

Die Admins können nun endlich auch komfortabel „remote“ an Systemen arbeiten – bei allen Beteiligten wegen der einfacheren Handhabung beliebter als der früher verwendete Team Viewer. Zur Bearbeitung von Anfragen setzt Beyersdorf auf Vorlagen: Steht im Betreff oder im Ticket etwa „Navigation“ oder „ECM“, leitet die Helpdesk-Lösung die Anforderung direkt an die entsprechenden externen Dienstleister weiter. Bei Ein- oder Austritten von Mitarbeitern erstellt die Personalabteilung ebenfalls mit Hilfe von Vorlagen das passende Ticket.

Für den Einsatz von Desktop Central als Patch-Management-Lösung hat Beyersdorf zunächst alle Clients, Serversysteme sowie Lizenzen erfasst. Neben der Verwaltung von Updates und Patches wird Desktop Central auch verwendet, um neue Software auszurollen und die Infrastruktur zu prüfen: „Desktop Central fragt automatisch ab, ob es noch Gewährleistung gibt. Und es zeigt, ob wir über- oder unterlizenzieren sind. Das ist natürlich sehr hilfreich und gibt einen guten Überblick“, so Darkwa.

### Fazit – IT entlastet

Mit der zunehmenden Anzahl an Systemen, der wachsenden Komplexität und den gestiegenen Sicherheitsbedrohungen sind Unternehmen gut beraten, Prozesse zu überprüfen und wo immer möglich für Entlastung zu sorgen – durch die IT und für die IT. Mit ServiceDesk Plus als Helpdesk-Lösung und Desktop Central für das Patch-Management ist das Beyersdorf erfolgreich gelungen.



*„Wir sehen jetzt viel besser, was bereits erledigt und was noch zu tun ist. Und die Vielzahl an Reports, die ServiceDesk Plus liefert, hilft ungemein bei Ursachenanalysen.“*

– Edward Darkwa,  
Leiter IT

### Beyersdorf Dienstleistungen GmbH & Co. KG:

- » Branche: Gebäudereinigung
- » Mitarbeiter: ca. 1.300
- » Umsatz: 19 Mio. Euro (2016)
- » Hauptsitz: Flensburg
- » Gründung: 1955

### Kundennutzen:

- » Enorme Zeitersparnis
- » Intuitive, nutzerfreundliche Bedienung
- » Alle Informationen auf einen Blick über das Dashboard
- » Individueller deutschsprachiger Support durch MicroNova
- » Helpdesk-Lösung und Patch-Management aus einer Hand

# Ausgezeichnete Helpdesk-Lösung: ServiceDesk Plus

ServiceView hat zehn Prozesse der IT-Service-Management(ITSM)-Lösung „ServiceDesk Plus“ von ManageEngine mit dem Gütesiegel „SERVIEW CERTIFIED TOOL“ ausgezeichnet. Damit bestätigt die unabhängige Management-Beratung für IT-Organisationen die ITIL-gerechte Umsetzung dieser Prozesse.

TEXT: Redaktion BILDER: © SERVIEW; © Monster Ztudio / Shutterstock.com



Die ITSM-Software ServiceDesk Plus hat für die Version 9.3 das Gütesiegel „SERVIEW CERTIFIEDTOOL“ erhalten – insgesamt für zehn Prozesse aus den Phasen Service Design (1), Service Transition (3), Service Operation (4)

### ServiceDesk Plus

ServiceDesk Plus ist eine umfassende Helpdesk-Software auf Basis von ITIL. Die Lösung enthält ein Ticket-System sowie diverse Asset-Management-Funktionen, wie Inventarisierung, Lizenzverwaltung oder Bestell- und Vertragsmanagement. Ein Servicekatalog, eine Configuration Management Database (CMDB) und eine Wissensdatenbank stehen den Anwendern ebenfalls zur Verfügung. Mit der ManageEngine-Lösung lassen sich viele Prozesse automatisieren, etwa die Verteilung von Tickets, Statusmeldungen oder die Einhaltung von SLA-Regeln. Weltweit nutzen mehr als 100.000 Unternehmen ServiceDesk Plus, darunter namhafte Marken wie Fischer Sports, der Hafen Wien, Media Saturn und Lindt.

sowie Continual Service Improvement (2). Damit bestätigt der für die Zertifizierung zuständige Unternehmensbereich der Serview GmbH, dass die Prozesse die Vorgaben der IT Infrastructure Library (ITIL) erfüllen, die in deutschen Unternehmen als Grundlage für das IT Service Management gilt.

Ergänzend zur ITIL-gerechten Umsetzung in den genannten Phasen bekräftigt das Siegel zudem, dass die ManageEngine-Lösung die wesentliche ITIL-Terminologie durchgängig nutzt. Insgesamt hat das Team des Beratungsunternehmens für IT-Organisationen im Rahmen der Zertifizierung über 600 Assessment-Kriterien analysiert. Im Einzelnen wurden die Management-Prozesse für Service Level, Change, Service Asset and Configuration, Knowledge, Incident, Problem sowie Access und Business Relationship ausgezeichnet, ebenso wie die Prozesse für Request Fulfilment und Service Reporting.

### SERVIEW CERTIFIEDTOOL

Serview, eine auf IT-Organisationen spezialisierte Management-Beratung, möchte Unternehmen mit dem Gütesiegel „SERVIEW CERTIFIEDTOOL“ einen transparenten und vergleichbaren Einblick in den Software-Markt für ITIL-konforme Tools geben. Ziel ist es, die Lösungen neutral zu analysieren. Die Auszeichnung ist laut Unternehmensangaben das einzige ITIL-Gütesiegel, das kostenlos – und damit objektiv anhand festgelegter Kriterien – vergeben wird.



# Schnell wieder arbeitsfähig im IT-Notfall

Mit der neuen Version der ManageEngine-Lösung „RecoveryManager Plus“ können IT-Administratoren automatisch Sicherungen von Windows-Servern, virtuellen Maschinen sowie Active-Directory-Objekten erstellen. Im Notfall lassen sich die Daten so schnell wieder her- und der laufende Geschäftsbetrieb sicherstellen.

TEXT: Redaktion BILD: © Lightspring / Shutterstock.com



*„Unternehmen müssen sich heute eher die Frage stellen, wann sie von einem Ransomware-Angriff betroffen sein werden – und nicht ob. Mit automatischen Backups haben Administratoren die Daten besser im Griff und können sensible Informationen im Notfall schnell wiederherstellen.“*

– Christian Schneegans,  
Spezialist Software Consulting  
Enterprise Management,  
MicroNova

Die Wahrscheinlichkeit für Unternehmen steigt, Ziel eines Angriffs durch Erpresser-Software zu werden: Bis Ende 2019 werde durchschnittlich alle 14 Sekunden eine Firma mit Ransomware angegriffen, so die Einschätzung des „2017 Ransomware Damage Reports“ von Cybersecurity Ventures.

Windows-Server sind besonders anfällig für derartige Angriffe. Da diese Systeme etwa ein Drittel der Unternehmenssysteme ausmachen, sollten sie regelmäßig mit Backup- und Restore-Lösungen gesichert werden. Systematische Sicherungsverfahren und granulare Wiederherstellungsmethoden helfen, sensible Daten im Notfall schnell per Recovery wieder zur Verfügung zu haben. So können Unternehmen den laufenden Geschäftsbetrieb sicherstellen und die finanziellen Auswirkungen von Attacken auf ein Minimum begrenzen.

Um Administratoren bei dieser Aufgabe zu unterstützen, hat ManageEngine RecoveryManager Plus um Backup- und Recovery-Funktionalitäten für Windows-Server erweitert. Dadurch können IT-Abteilungen Active-Directory-Objekte, virtuelle Umgebungen wie VMware oder Hyper-V sowie Windows-Server zentral mit einer Lösung sichern. Das spart Zeit und reduziert die Kosten. Unternehmenskritische Daten lassen sich so bei Bedarf – etwa nach einem Angriff oder bei einem IT-Notfall – mit einem Klick komplett oder teilweise wiederherstellen.

### Die wichtigsten Neuerungen von Recovery-Manager Plus

Mit der aktuellen Version der ManageEngine-Lösung können Administratoren:

- » Backups für komplette Server erstellen und die Systeme von Grund auf neu aufsetzen.
- » Inkrementelle Backups anfertigen, um Backup-Dauer und Speicherbedarf zu reduzieren.
- » Windows-Server-Partitionen, -Dateien und -Ordner sichern und wiederherstellen.
- » Backups so planen, dass sie außerhalb der Geschäftszeiten erstellt werden, um die Server so wenig wie möglich zu belasten.

### RecoveryManager Plus

RecoveryManager Plus von ManageEngine ist eine umfassende Backup- und Recovery-Lösung für das Active Directory, virtuelle Umgebungen und Windows-Server. Die Lösung sichert unternehmenskritische Daten und stellt bei Bedarf jede gewünschte vorherige Version dieser Informationen wieder her.

# Runde Sache: 250 Mitarbeiter

MicroNova wächst und gedeiht. Im April 2018 durften wir die 250. Mitarbeiterin begrüßen: Juliana Ferreira dos Santos (28).

Juliana Ferreira dos Santos (28) verstärkt das Automotive-Team in Leonberg, das für einen Sportwagenhersteller Testlösungen entwickelt und betreut. „Gleichzeitig bei so vielen verschiedenen Entwicklungsthemen dabei zu sein, ist für mich absolut faszinierend. Auch das junge und dynamische Team in Leonberg und der gute Ruf von MicroNova haben mir meine Entscheidung bei der Jobsuche sehr leicht gemacht“, sagt die in Salvador geborene Brasilianerin.

Aufgewachsen in der 23-Millionen-Metropole Sao Paulo, hat Juliana Ferreira dos Santos nach ihrer Ausbildung als Elektrotechnikerin noch in Brasilien Physik studiert. Seit 2010 wohnt sie in Deutschland und hat in Würzburg den Studiengang Computational Mathematics an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg erfolgreich abgeschlossen. Nach einer Werkstudenten-Tätigkeit im IT-Bereich absolvierte die Ingenieurin zudem ein freiwilliges Praktikum bei Porsche Engineering zu den Themen Simulation und Software-Entwicklung.

## Gelebte Diversität im Mittelstand

„Jedes Unternehmen muss dankbar sein, Mitarbeiterinnen wie Juliana Ferreira dos Santos zur Belegschaft zählen zu dürfen. Studien zeigen immer wieder, dass Diversität ein wich-

tiges Gut für Erfolg ist. Für uns sind der Mensch und seine Fähigkeiten ausschlaggebend, nicht das Alter, das Geschlecht oder die Herkunft“, sagt Orazio Ragonese, der als Vorstandsvorsitzender der MicroNova AG auch den Bereich Personal verantwortet.

Bereits zum 25-jährigen Jubiläum 2012 waren übrigens – mit damals „nur“ etwa 150 Mitarbeitern – Menschen aus 18 Nationen bei MicroNova beschäftigt; heute sind es bereits 22 Länder. Dabei behält MicroNova seine Wurzeln stets im Blick. Ein Beleg dafür: Die ersten Mitarbeiter sind nach über 30 Jahren nach wie vor „an Bord“.



Dr. Klaus Eder und Orazio Ragonese (Vorstände) mit der 250. Mitarbeiterin, Juliana Ferreira dos Santos, daneben ihr Vorgesetzter Matthias Kapche vom Standort Leonberg (v.l.n.r). Ganz rechts: MicroNova-Gründer und Vorsitzender des Aufsichtsrats, Josef W. Karl.

# Engagement, das sich lohnt



Vielen Leserinnen und Lesern der InNOVation ist das Turnteam des TSV Jetzendorf bereits ein Begriff. Seit etlichen Jahren unterstützt MicroNova den Verein aus dem oberen Immtal. Eine Menge Ehrenamtliche sorgen in der Heimatgemeinde des Unternehmens dafür, dass eine unglaublich große Zahl von Menschen fit ist und bleibt – insgesamt zählt der größte Verein der 3.000-Einwohner-Gemeinde etwa 1.500 Mitglieder!

Ergänzend zu dieser breiten positiven Wirkung für Gesundheit und Fitness bringt der Verein zudem immer

wieder Ausnahmeturner hervor. Viele bayerische und auch einige deutsche Meisterschaftstitel stehen so in den Jahrbüchern des TSV. Zu den derzeit wohl vielversprechendsten Talenten zählen Leonie Papke (Jg. 2003) und Sophia Steurer (Jg. 2004), die beide in den Turn-Bundeskader 2018 – und damit in die Jugendnationalmannschaft – berufen worden sind: Grundlage waren die tollen Leistungen unter anderem bei den Deutschen Jugendmeisterschaften.

Beide sind zudem Mitglied des Bayerischen Landeskaders – zu diesem

Kreis aus Bayerns Top-Athletinnen und Kaderturnerinnen gehören außerdem Luna Bartl, Loane Thum (beide Jg. 2009), Tinaya Biere, Lilli Bezjak (beide Jg. 2008) sowie Lenya Walter (Jg. 2007). Damit hat der TSV in Bayern die meisten Kaderplätze zu verzeichnen. Erfolge wie diese beweisen uns immer wieder, dass sich Engagement lohnt – das trifft sowohl auf die oben genannten Ehrenamtlichen zu als auch auf die Unterstützung, die MicroNova immer wieder gerne für die Turnerinnen und Turner aus Jetzendorf leistet.

# Master-Zeugnis für Maximilian Karl

Der designierte Unternehmensnachfolger Maximilian Karl, Sohn von Unternehmensgründer und Alleinaktionär Josef W. Karl, hat seine akademischen Weihen erhalten.

Das Thema der Abschlussarbeit lautet „Development of a method for the realization of a model-based FMEA“. Damit ist bereits ersichtlich, dass Maximilian Karl in die technischen Fußstapfen seines Vaters tritt und die Begeisterung für eben jene Themen teilt, die MicroNova beschäftigen. Die sehr guten Noten – eine 1,0 für die Master-Arbeit und einen Gesamtnotendurchschnitt von 1,7 – zeigen zudem, dass diese Leidenschaft fundiert ist.

Auch wenn es sicher noch einige Jahre dauert: Damit ist ein weiterer Schritt auf dem Weg Richtung Unternehmensnachfolge gemacht. Erste Aktivitäten hierzu hat Gründer Josef W. Karl bereits vor einigen Jahren eingeleitet, etwa durch seinen Wechsel in den Aufsichtsrat sowie die Bestellung von Orazio Ragonese als CEO und Dr. Klaus Eder als COO. Die Errichtung des neuen, zusätzlichen Firmengebäudes #6, direkt gegenüber des Bürohauses

#17, ist ein weiterer dieser Bausteine auf dem Weg in die Zukunft des Unternehmens. So sind alle Voraussetzungen geschaffen, dass MicroNova auch künftig mit einer langfristigen, organischen Strategie in der bewährten Eigentümerstruktur Innovationen in die Welt tragen kann.



Prodekan Professor Dr. Bernd Schmitt (links im Bild) und Studiendekan Professor Dr. Wolfgang Rehm (rechts im Bild) überreichten Maximilian Karl am 21. März 2018 an der Hochschule München sein Master-Zeugnis.

# 10 Jahre MicroNova

Es begann mit dem Katalog der Hochschulkontaktmesse HOKO: Noch während des Informatikstudiums an der Hochschule München wurde Markus Mayer auf MicroNova aufmerksam – und bewarb sich erfolgreich als Werkstudent. Am 1. April 2008 startete der gelernte Industrieelektroniker im Telekommunikationsteam. Nach sechs Monaten erfolgte der Wechsel zur Testautomatisierung, wo er seine Abschlussarbeit über ein EXAM-Plugin zur Live-Darstellung von Testfällen schrieb. Nach seinem Abschluss 2010 führte Markus Mayer der Weg ins Hardware-in-the-Loop(HiL)-Team, das damals wie auch heute dringend

Verstärkung suchte. Dort arbeitete er zunächst als Software- und Systemingenieur und später als Projektleiter an der Weiterentwicklung von NovaCarts. Seit 2017 betreut er als Teamleiter die interne Produktentwicklung und das Produktmanagement.

Einige der Gründe, warum Markus Mayer nach wie vor gerne bei MicroNova arbeitet, sind das kollegiale offene Verhältnis in den Teams, die großen Entfaltungsmöglichkeiten und die zeitliche Flexibilität. Seine Freizeit verbringt der zweifache Vater gerne mit Familie und Hund an der frischen Luft – und dort auch beim Angeln.



## Technik macht Schule

Das Gymnasium Markt Indersdorf verfügt seit vielen Jahren über eine international erfolgreiche Robotik-Gruppe, die immer wieder beeindruckende Roboter entwirft und baut. MicroNova ist ein langjähriger Unterstützer der Gruppe.

Als kleines Dankeschön für den langjährigen Support hat die Schule Orazio Ragonese eingeladen, eine Laudatio zu halten. Am 17. April gratulierte unser Vorstandsvorsitzender den talentierten Nachwuchs-Technikern vor versammelter Schüler- und Lehrerschaft zu ihrem Erfolg, für den sie mit dem GMI-Förderpreis ausgezeichnet wurden. Kürzlich erst hat das Team nämlich bei „Schüler bauen Roboter“ den ersten Preis gewonnen – samt späterer Präsentation

des siegreichen Roboters an einer Universität.

2016/2017 hatte das Team an zwei Wettbewerben teilgenommen: Bei der „Student Robotics“ in England und bei „Schüler bauen Roboter“. 2015/2016 haben die Indersdorfer Schüler den „Robot and Team Image Award“ bei den Student Robotics gewonnen. Teamgeist, Technik und Vermarktung waren dabei vorbildlich. Am Ende der

Saison 2014/2015 standen ein „Robot and Team Image Award“ bei den „Student Robotics“. 2013/2014 hatten sogar zwei Teams aus Indersdorf an den Student Robotics teilgenommen. Das Senior-Team hat dabei den „Committee Award“ für den cleversten Ansatz zur Problemlösung gewonnen. 2012/2013 war die Saison der ersten Teilnahme und die Geburtsstunde von MAI Robotics. Vier Schüler, und gleich ein enges Finale – mit dem ersten Platz!

# Etappenziel erreicht: Mehr #RaumFürInnovation

Seit Mai 2018 steht den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von MicroNova noch mehr #RaumFürInnovation zur Verfügung: Der Einzug in das zweite eigene Gebäude in Vierkirchen ist erfolgt.

Dank des Einsatzes aller Beteiligten hat sich MicroNova über die letzten drei Jahrzehnte kontinuierlich, organisch und gesund entwickelt. In diesem Zuge sind die Teams stetig größer geworden – die Rolle als attraktiver Arbeitgeber in der Region hat damit auch räumliches Wachstum erforderlich gemacht. Ziemlich genau ein Jahr nach der Grundsteinlegung am 11. Mai 2017 steht MicroNova nun zusätzlich zur „bewährten“ Hausnummer 17 auch die Hausnummer 6 zur Verfügung. Der Bezug erfolgte vom 2. bis zum 4. Mai 2018. Die Gebäude sind so angelegt, dass die Zusammengehörigkeit auch nach außen sichtbar ist, etwa über den aufeinander ausgerichteten Zugangsbereich. Somit wird der campus-artige Charakter unterstrichen.

Derzeit arbeiten bereits an die 160 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Standort Vierkirchen. Ihnen stehen nun zusätzlich 3.500 Quadratmeter Bruttogrundfläche und drei Etagen plus Tiefgarage zur Verfügung, die auf einem Grundstück mit 4.000 Quadratmetern errichtet wurden. Großzügige Grünflächen und rund 100 PKW-Parkplätze vereinen ansprechende Optik und praktischen Nutzwert. Die Besprechungsräume in der Hausnummer 6 sind zudem bereits mit aktueller Technik für Videokonferenzen ausgerüstet,

die mit einer Verringerung der Reisetätigkeiten auch den ökologischen Gedanken unterstützt – ebenso wie die gleichermaßen effiziente und effektive Klimatisierung.

Josef W. Karl, MicroNova-Gründer und Alleinaktionär, hat etwa sieben Millionen Euro in die Erweiterung des Standorts investiert. Das Grundstück hatte der heutige Aufsichtsratsvorsitzende von MicroNova wohlweislich bereits 1999 erworben – und auch frühzeitig mit den Planungen für die Er-

weiterung begonnen. Diese Weitsicht und langfristig orientierte Arbeitsweise unterscheidet das Unternehmen auch von den meisten Konzernen, wie Orazio Ragonesi hinzufügt: „MicroNova konnte in den vergangenen Jahren sehr erfolgreich wachsen. Ich möchte außerdem betonen, dass wir auch in den Zeiten nach dem Platzen der Dot-Com-Blase oder den Verwerfungen in Folge der Banken- und Finanzkrise kein Personal abgebaut haben. Wir sind ein sowohl innovativer als auch sicherer Arbeitgeber.“



Zum Redaktionsschluss waren die letzten Arbeiten am Gebäude bereits weitestgehend abgeschlossen.

# Gespräch mit Josef W. Karl

Josef W. Karl, Gründer, Inhaber und Aufsichtsratsvorsitzender von MicroNova, berichtet erneut über die Aufgaben, die er derzeit für sein und unser Unternehmen anpackt.

**InNOVation:** Zuletzt haben wir uns über Ihren „Unruhestand“ nach dem Rückzug aus der aktiven Geschäftsführung unterhalten... Die Erweiterung des Standorts Vierkirchen durch die Errichtung des Business Park Vierkirchen war mit jeder Menge Arbeit verbunden – wie sieht Ihr Terminkalender nach dem erfolgreichen Einzug aus?



**Josef W. Karl (JWK):**

Weiterhin voll! Es gibt ja immer noch viel zu tun, wie das eben bei einer so großen Baustelle ist. Das wird auch noch eine Weile so weitergehen. Ich bin aber natürlich sehr froh, dass wir nun mit dem Business Park Vierkirchen in der Hausnummer Unterfeldring 6 (#6) unser zweites Gebäude neben dem jetzigen und weiterhin genutzten Bürohaus #17 in Vierkirchen bezogen haben. Es war viel Arbeit, denn es ist momentan nicht gerade leicht, gute Leute für Bauvorhaben zu bekommen. Umso mehr freue ich mich, dass es bei uns so gut geklappt hat. Das gilt übrigens auch für unsere interne Umzugstruppe. IT und Facility Management haben ermöglicht, dass wir unterbrechungsfrei weiter für unsere Kunden arbeiten konnten. Nun profitieren alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von mehr #RaumFürInnovation. Denn ich möchte schon betonen, dass ich ja nicht für mich selbst gebaut habe. Es ist ein Baustein auf dem Weg dahin, Zukunft und Wachstum des Unternehmens langfristig und solide abzusichern.

**InNOVation:** Wie sehen denn die weiteren Bausteine aus, um MicroNova langfristig auf Erfolgskurs zu halten?

**JWK:** Wir werden unser Gebäude #17, mit dem die Erfolgsgeschichte in Vierkirchen begonnen hat, weiterhin nutzen und etwa erste Modernisierungsmaßnahmen für ein schnelleres Netzwerk durchführen, solange wir noch unsere gemieteten anderen Räume am Unterfeldring zur Verfügung haben. Wir werden auch kontinuierlich daran arbeiten, dass alle stets zeitgemäße Arbeitsplätze vorfinden. Und um die Frage abschließend zu beantworten: Mein Sohn Maximilian hat nach seinem Bachelor-Studiengang in Elektro- und Informationstechnik nun auch kürzlich den Master-Studiengang im Bereich Systems Engineering erfolgreich abgeschlossen, so dass die nächste Generation bereits in den Startlöchern steht (vgl. Seite 38). Dabei haben wir aber zum Glück keine Eile, da ja alle Führungspositionen gut arbeiten und genau mit den richtigen zeitlichen Perspektiven besetzt sind. Maximilian kann darum zuvor noch einige Jahre in anderen Unternehmen die nötige Erfahrung sammeln. Aber es ist mir sehr wichtig, auch bei den Eigentumsverhältnissen Kontinuität und Stabilität zu gewährleisten. Ich denke, dass das für Kunden und Mitarbeiter sehr gut ist.

**InNOVation:** Wie steht es um die Zukunft des operativen Geschäfts am MicroNova Campus?

**JWK:** In erster Linie ist ja der Vorstand für die inhaltliche Gestaltung des operativen Geschäfts verantwortlich, der in meinen Augen ausgezeichnet arbeitet. Ich muss mich also nicht „einmischen“, gleichzeitig haben wir ein gutes Miteinander und stimmen uns eng ab. Wir werden als Unternehmen entsprechend der guten Markt- und Auftragslage die sehr erfolgreichen Bereiche Testing Solutions und Telco Solutions noch stärker vorantreiben. Eine große Aufgabe besteht aktuell darin, genügend gute Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für den Ausbau der Bereiche zu finden. Zum Glück können wir als attraktiver Arbeitgeber punkten.

Was ich zum neuen Firmengebäude noch anmerken möchte: Eigentlich ist mir persönlich das Wort „Campus“ etwas zu hochtrabend. Andererseits haben wir nun tatsächlich einen zusammenhängenden Komplex aus mehreren Gebäuden. Das trifft umso mehr zu, als wir die Pläne für etwaige weitere Bauabschnitte sozusagen bereits „in der Schublade“ haben. Für mich gilt eben nach wie vor, dass eine konservative, langfristige Strategie das A und O für unternehmerischen Erfolg ist. Das bezieht natürlich die Büroinfrastruktur für MicroNova mit ein, aber auch viele weitere Themen wie eben Nachfolge sowie das künftige Portfolio. Ich sehe uns da weiterhin auf einem sehr guten Weg.

**Herausgeber:**

MicroNova AG  
Unterfeldring 6  
85256 Vierkirchen  
Tel.: +49 8139 9300-0  
Fax: +49 8139 9300-80  
E-Mail: info@micronova.de

**Redaktion:**

Katharina Hampe  
Regina Schwarzenböck  
Stefan Karl (GP)  
Martina Heinze

**Gestaltung:**

Christoph Buchner

**Druck:**

Offsetdruckerei Gebr. Betz GmbH,  
Weichs

**Auflage:** 2.000 Stück

**Erscheinungsweise:**

Die InNOVation der MicroNova  
erscheint halbjährlich. Zusätzlich  
können Sonderausgaben veröffent-  
licht werden.

**Bildnachweis:**

Seite 1/44: © Patrick P. Palej / Stock.  
Adobe.com; weitere siehe jeweilige  
Artikel  
Seite 3: © siehe jeweilige Artikel  
Seite 14: © telmanbagirov / Fotolia.  
com;  
Seite 28: © reimax16 / Fotolia.com  
Seite 38-43: © shumoka /  
Fotolia.com  
Seite 44: © Patrick P. Palej / Stock.  
Adobe.com

**Bei Bestellungen, Adressände-  
rungen oder Abbestellungen:**

Tel.: +49 8139 9300-22  
E-Mail: info@micronova.de

Alle verwendeten Bezeichnungen  
und Namen sind Warenzeichen oder  
Handelsnamen ihrer jeweiligen Eigen-  
tümer. Beiträge und Abbildungen sind  
urheberrechtlich geschützt. Kopieren  
und Nachdruck nur mit ausdrücklicher  
Genehmigung. Die in dieser Kunden-  
zeitschrift enthaltenen Angaben zu  
Produkten und Dienstleistungen  
stellen keine Zusicherung von  
Eigenschaften dar.

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem  
Papier.

© MicroNova, 2018