

Automatische Vermittlung von Test-Ressourcen

Trennung von Testfallerstellung und -durchführung mit dem "Test Cloud Controller"

Gesundheitsmanagement

Die Rolle elektronischer Patientenakten

NarrowBand-IoT

Neue Geschäftsfelder für Netzbetreiber auf Basis bestehender Technologie

Datenschutz-Grundverordnung

Schutz personenbezogener Daten: Deadline Mai 2018



„Es wächst zusammen, was zusammengehört“



Liebe Leserinnen und Leser,

das Einreißen der innerdeutschen Grenze hat seinerzeit einen wirklich weitreichenden Wandel angestoßen: „Es wächst zusammen, was zusammengehört“ – diesen Satz hat Willy Brandt im Zuge des Mauerfalls geprägt. Das Einreißen und Überwinden technologischer Grenzen im Zuge der digitalen Transformation bringt einen Wandel mit sich, dessen Tragweite wir alle uns sicherlich noch gar nicht umfassend vorstellen können. Und doch gestalten wir ihn, es sind wirklich spannende Zeiten.

Digitale Transformation bedeutet ja unter anderem, dass bestehende Geschäftsmodelle und -prozesse digital „neu aufbereitet“ werden; außerdem ist damit die Schaffung völlig neuer Geschäftsmodelle gemeint. Durch Tech-

nologie wachsen auf diese Weise ganze Branchen im Sinne einer Konvergenz zusammen. Das zeigen unter anderem Beispiele wie das Internet of Things (IoT) oder das vernetzte Automobil. Und damit ist auch ganz klar: Mit dem „wir“ im oben genannten „wir gestalten“ meine ich explizit auch MicroNova.

So ist etwa die Telekommunikationsbranche einer der großen Wegbereiter der Digitalisierung: Ohne den Datenaustausch und die Mobilfunknetze, die ihn in vielen Fällen erst ermöglichen, wären die meisten der neuen Ideen hinfällig. Ein Beitrag zum Thema NarrowBand-IoT/5G zeigt recht eindrucksvoll technologische Aspekte und Anwendungsfälle, unter anderem im Hinblick auf die Automobilbranche – Stichwort Konvergenz.

Die Datenverbindung wird also langsam aber sicher zumindest in der öffentlichen Wahrnehmung bedeutsamer als althergebrachte Aspekte wie Fahrkomfort etc. Dass das daraus resultierende Connected (& Autonomous) Car auch in Sachen Testing neue Herausforderungen mit sich bringt, ist offensichtlich. Mit der XiL-Strategie hat MicroNova die passenden Antworten. Diese Tatsache hat die Redaktion mit einer Vielzahl entsprechender Artikel berücksichtigt.

Vom Connected Car ist es zumindest semantisch eine kurze Strecke bis zu Connected Care: Dass auch im eHealth-Umfeld die digitale Transformation voranschreitet, ist ebenso begrüßenswert wie erforderlich. MicroNova zählt hier bereits seit einiger Zeit zu den Technologieführern; neu ist die erweiterte Strategie rund um Connected Care für Patientenportale – auch hierzu findet sich ein Beitrag. Außerdem darf ich an dieser Stelle auf die überarbeiteten Inhalte der Webseite hinweisen: www.micronova.de/ehealth.

Nach so viel naher und fernerer Zukunft ein (etwas wehmütiger) Blick in die Vergangenheit: Johann „Hans“ Stangl, einer unserer Mitarbeiter der ersten Stunde, verabschiedet sich in den Ruhestand; er war als drittes Team-Mitglied nach Gründer Josef W. Karl und Franz Dengler quasi von Anfang an dabei – bereits hier ein Dank für fast 30 Jahre bei MicroNova! Ich bin mir aber recht sicher, dass wir ihn als „Unruhehändler“ weiter ab und zu bei uns begrüßen können. Apropos Unruhestand: Inhaber Josef W. Karl ist für MicroNova engagiert wie eh und je – Details im Interview mit ihm.

Und nun wünsche ich wie immer: frohe Lektüre!

Ihr Orazio Ragonese

002 // Editorial

003 // Inhaltsverzeichnis



Testing Solutions

004 // Automatische Vermittlung von Test-Ressourcen

Trennung von Testfallerstellung und -durchführung mit dem "Test Cloud Controller"

008 // NovaCarts 4.1: Effizientere HiL-Tests

Parallelbetrieb mehrerer Echtzeitrechner dank neuer XiL-API & getriggerte Messwertaufnahmen

010 // Kartenset für BMS

Vollständige Simulationstests von Batteriesteuergeräten und Zell-Controllern ohne zusätzliche Hardware

012 // Überholspur statt Pannestreifen: Gewerksanierung

Tools und Prozesse in drei Modulen wieder auf Kurs bringen

016 // MicroNova kennt den „Cluu“

Vollständige Testzyklen per Applikation verwalten und überwachen – auch bei komplexen Datensätzen

**020 // Autonomes Fahren:
Ethische und technische Auswirkungen**

Unmittelbar betroffen: Steuer- und Regelkomponenten

026 // EXAM UserDay 2017

Rückblick auf die Veranstaltung in Ingolstadt



eHealth

028 // Gesundheitsmanagement: Patienten einbinden

Die Rolle elektronischer Patientenakten



Netzmanagement

030 // Digitale Transformation: NarrowBand-IoT

Neue Geschäftsfelder für Netzbetreiber auf Basis bestehender Technologie

034 // Use Cases für NB-IoT

Bestehende und kommende Anwendungsszenarien



IT-Management

036 // Leidenschaft für Schokolade trifft auf professionelle IT-Helpdesk-Software

Die Schokoladefabriken Lindt & Sprüngli AG setzt auf ServiceDesk Plus von ManageEngine

038 // Herausforderung Datenschutz-Grundverordnung

Schutz personenbezogener Daten: Deadline Mai 2018

040 // Kurz-News

044 // Impressum



Automatische Vermittlung von Test-Ressourcen

Die zunehmende Spezialisierung im Testing-Bereich verlangt vermehrt die Trennung von Testfallerstellung und -durchführung. Der „Test Cloud Controller“ (TCC) von MicroNova automatisiert die weltweite Verteilung von Aufträgen auf freie Ressourcen. Das entlastet die Testingenieure und verbessert die Auslastung vorhandener HiL-Systeme.

TEXT: Markus Wiedholz **BILDER:** © Patrick P. Palej / Fotolia.com

Neue Technologien, wie automatisiertes Fahren oder Internet of Things (IoT) für die Car2X-Kommunikation, erfordern verstärkt flexible Testmethoden. Denn analog zu den produktbezogenen Neuerungen im Entwicklungsbereich verändert sich auch die zugehörige Infrastruktur: Ha-

ben Teams bislang in der Regel an einem Projekt und dabei meist auch an einem Standort zusammengearbeitet, findet die Absicherung elektronischer Steuergeräte und Regelkomponenten heute häufig an spezialisierten Prüfständen statt, die weltweit verteilt sind.

Trennung von Testfallerstellung und -durchführung

Diese neue Art der Zusammenarbeit verändert die Anforderungen an Testwerkzeuge und die Nutzung der Ressourcen. Viele Testingenieure waren früher Generalisten, die sich umfas-

send mit den Funktionen des zu prüfenden Systems, den Software-Werkzeugen und der Hardware auskannten. Aufgrund der wachsenden Bandbreite an elektronischen Systemen und Funktionen in den Fahrzeugen hat eine starke Spezialisierung Einzug gehalten.

Daraus resultiert eine Trennung zwischen der Erstellung eines Testfalls und seiner eigentlichen – automatisierten – Durchführung. Wo und auf welchem System der „Test Case“ schließlich durchgeprüft wird, spielt letzten Endes keine Rolle mehr. Mit der richtigen Technologie bieten sich neue Möglichkeiten für die Ingenieure: Warten auf freie Zeiten am Prüfstand gehört der Vergangenheit an, heute wird der Testfall in die Cloud geschickt.

Test Cloud Controller als Teil der NovaCarts XiL-Strategie

Um Testsysteme nicht nur in festen, einmal definierten Projektstrukturen verwenden zu können, ist ein flexibles Framework nötig, das sich an verschiedene Rahmenbedingungen anpassen

lässt. Mit der NovaCarts Real-Time Suite hat MicroNova dazu die Basis geschaffen. Der zugrunde liegende X-in-the-Loop(XiL)-Ansatz erlaubt flexibles Testen von Modellen, Software und Hardware. Die Komponenten lassen sich dabei in verschiedenen Prüfstadien kombinieren. Mit dieser XiL-Plattform erhalten Automobilhersteller und Zulieferer ein Werkzeug für unternehmensweite und abteilungsübergreifende Tests – und damit mehr Agilität und Effizienz.

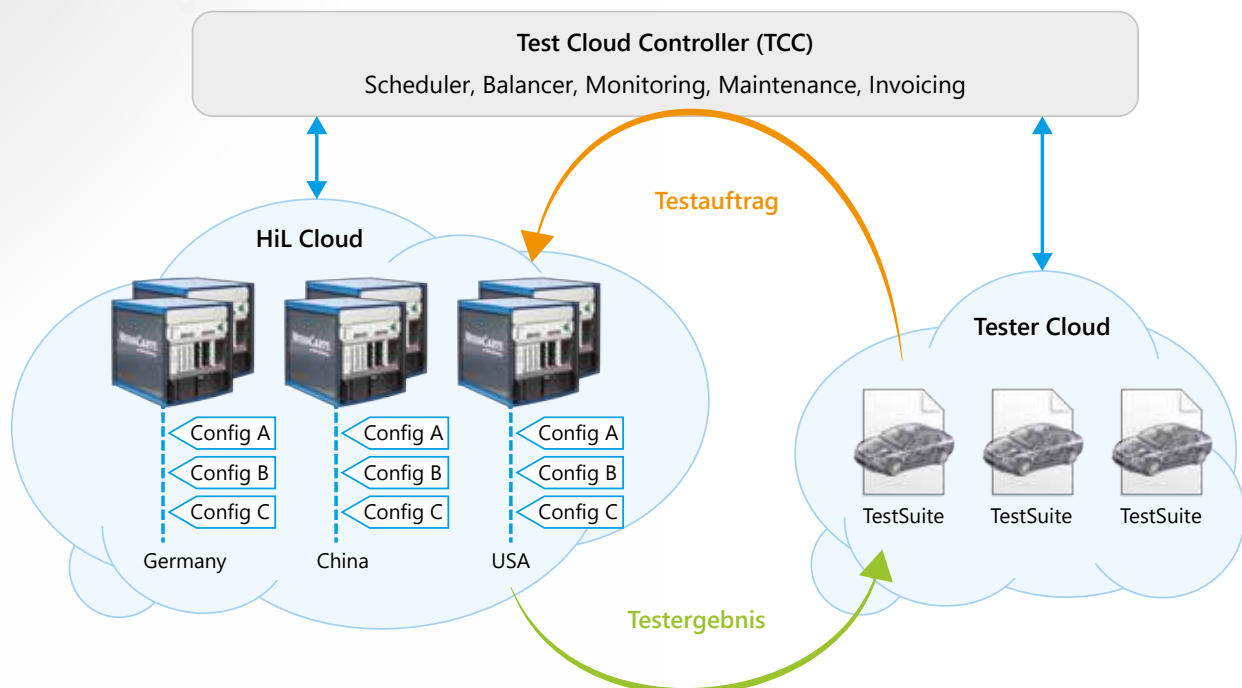
Ein zentraler Bestandteil der NovaCarts XiL-Plattform ist der Test Cloud Controller oder XiL-Manager. Er ermöglicht das oben beschriebene Szenario: Die Ingenieure legen ihren Testauftrag an, müssen sich aber nicht mehr um Prüfzeiten und freie HiL-Ressourcen kümmern. Der Automobilzulieferer ZF Engineering Plzeň s.r.o. in Tschechien setzt diese Lösung bereits erfolgreich in der Praxis ein. Dort betreibt die Muttergesellschaft ZF Friedrichshafen AG ein Testzentrum für Software. Der Technologiekonzern entwickelt und prüft Antriebs- und

Fahrwerktechnik sowie Sicherheitssysteme an 20 Hauptentwicklungsstandorten weltweit.

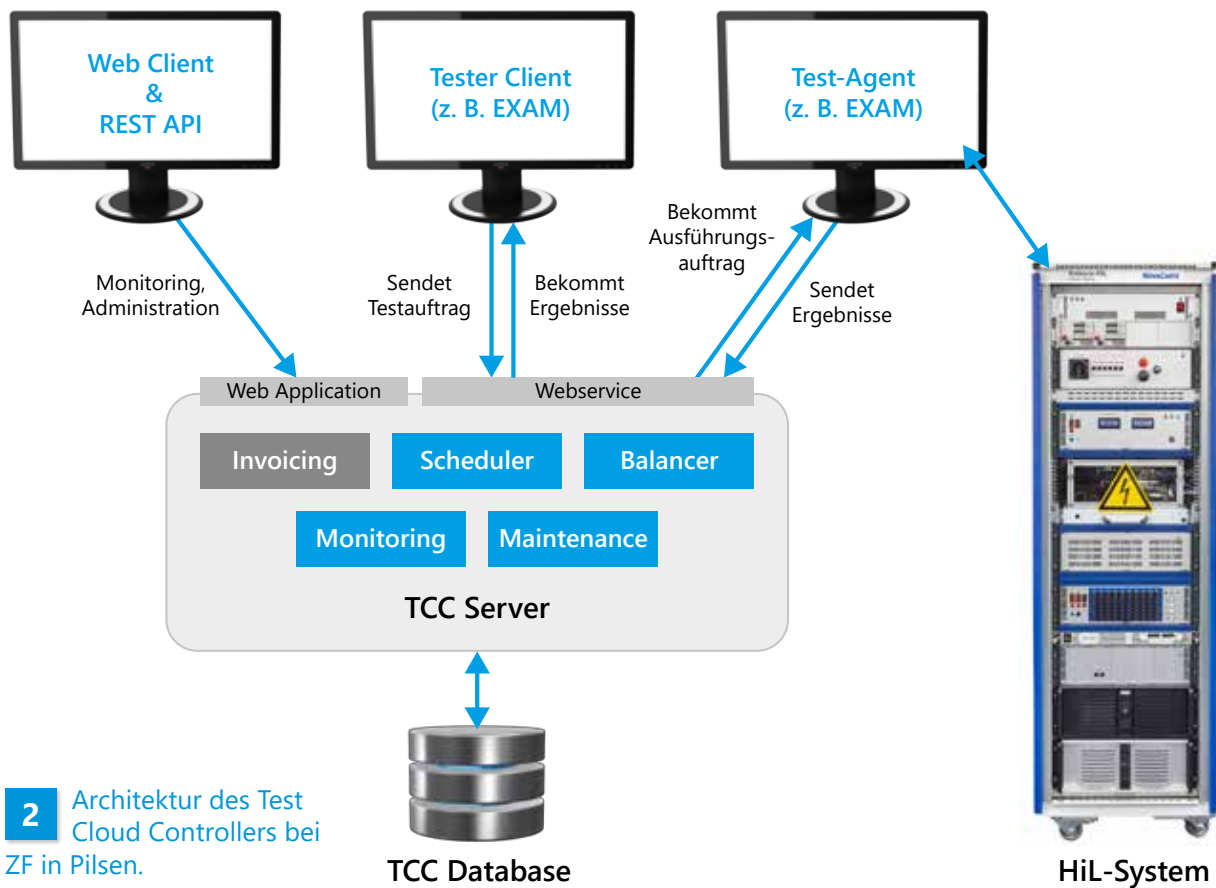
Effiziente Integration mit Testautomation

Der Test Cloud Controller besteht aus zwei Teilen: Die Server-Komponente wird auf einem entsprechenden Application Server installiert, die Client-Komponente integriert sich als Plug-in nahtlos in die Testautomatisierung. ZF in Pilsen nutzt EXAM als Automatisierungstool. Das Plug-in erweitert EXAM um die notwendigen Schnittstellen und ermöglicht damit den Zugang in das TCC-System. Während der Testausführung wird der Client als „Cloud Client“ freigeschaltet und Testaufträge können an den Cloud Server geschickt werden. Die Vorgehensweise ähnelt dabei stark dem Start eines „normalen“ Testlaufs.

Der TCC fungiert damit praktisch als Erweiterung, die sich einfach in die bestehende Server-Infrastruktur einfügen lässt. Damit sind keinerlei



1 XiL-Manager: Der Test Cloud Controller vermittelt die Testaufträge an freie HiL-Ressourcen.



2 Architektur des Test Cloud Controllers bei ZF in Pilsen.

kostenintensive und zeitaufwändige Neuentwicklungen nötig. Da der TCC modular aufgebaut ist, lässt er sich nach geringfügigen Anpassungen auch mit anderen gängigen Testautomatisierungslösungen betreiben.

Zentrale Verteilung von Testaufträgen via Cloud

Eine solche zentral gesteuerte, internationale Verteilung von Testaufträgen benötigt ein Konzept, das die erwähnte Entlastung bringt: Die Abteilung, die die automatisierten Tests erstellt, soll sich im ersten Schritt keine Gedanken um deren eigentliche Ausführung und die Verfügbarkeit der Testsysteme machen müssen. Prüfsysteme, die gerade nicht lokal genutzt werden, lassen sich für die Cloud-Nutzung freischalten. Sie melden sich am TCC an und stehen somit zur Ausführung von Tests bereit. Der Server verteilt die anstehenden Testaufträge entsprechend

auf die angemeldeten Systeme, deren Verfügbarkeit er regelmäßig überprüft. Agents, die sich nicht mehr melden oder abgemeldet werden, entfernt der TCC automatisch aus seiner Liste der verfügbaren Test-Ressourcen.

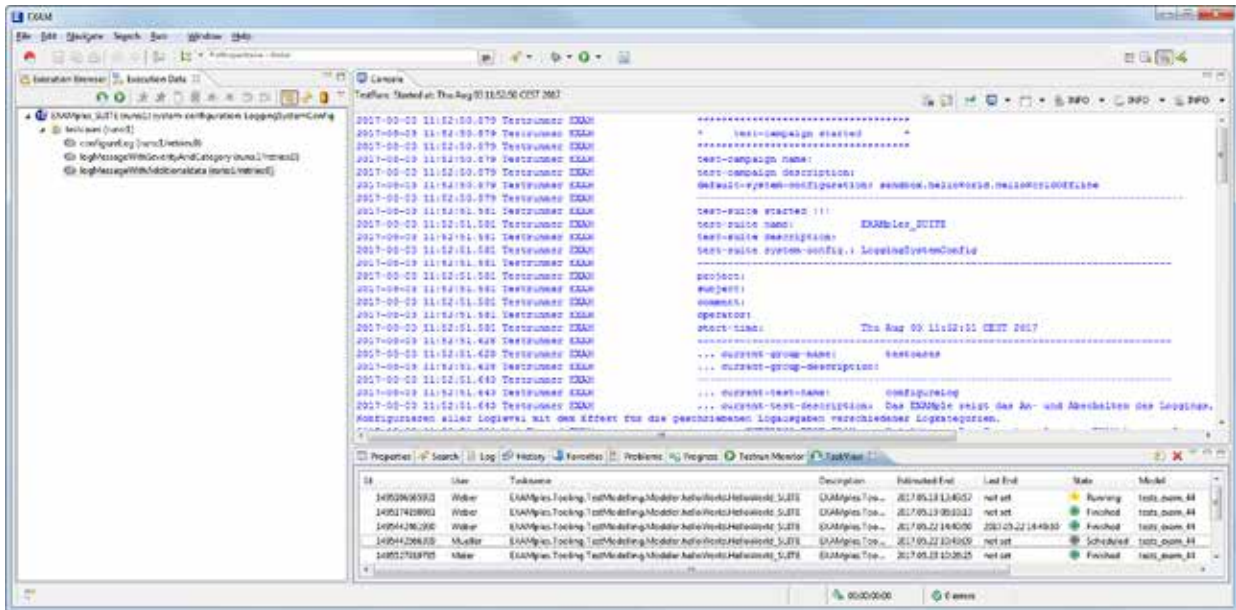
Der zuständige Prüfer übergibt seine Testaufträge – bestehend aus Test-, XiL- und Modell-Konfiguration – zunächst an den Test Cloud Controller. Dieser verteilt die Aufträge dann gemäß vordefinierter Regeln eigenständig an XiL-Ressourcen mit freien Kapazitäten. Vorgänge mit langer Laufzeit – wie sie z. B. für autonomes Fahren benötigt werden – teilt das System über das integrierte Load Balancing gleichzeitig auf mehrere Simulationsinstanzen auf und führt sie dort aus. Nach Beendigung des Tests erhält der Auftraggeber die entsprechenden Reports zur Auswertung und der HiL-Simulator steht wieder im TCC zur Verfügung.

Das Dashboard „TaskView“ zeigt den Status aller aktuell aktiven Testläufe an. Somit kann der zuständige Mitarbeiter auf einfache Art und Weise verfolgen, wie es um die Ausführung „seiner“ Tests steht. Ist ein Lauf erfolgreich abgeschlossen, stellt das Client Plug-in automatisch einen Link zum entsprechenden Report zur Verfügung.

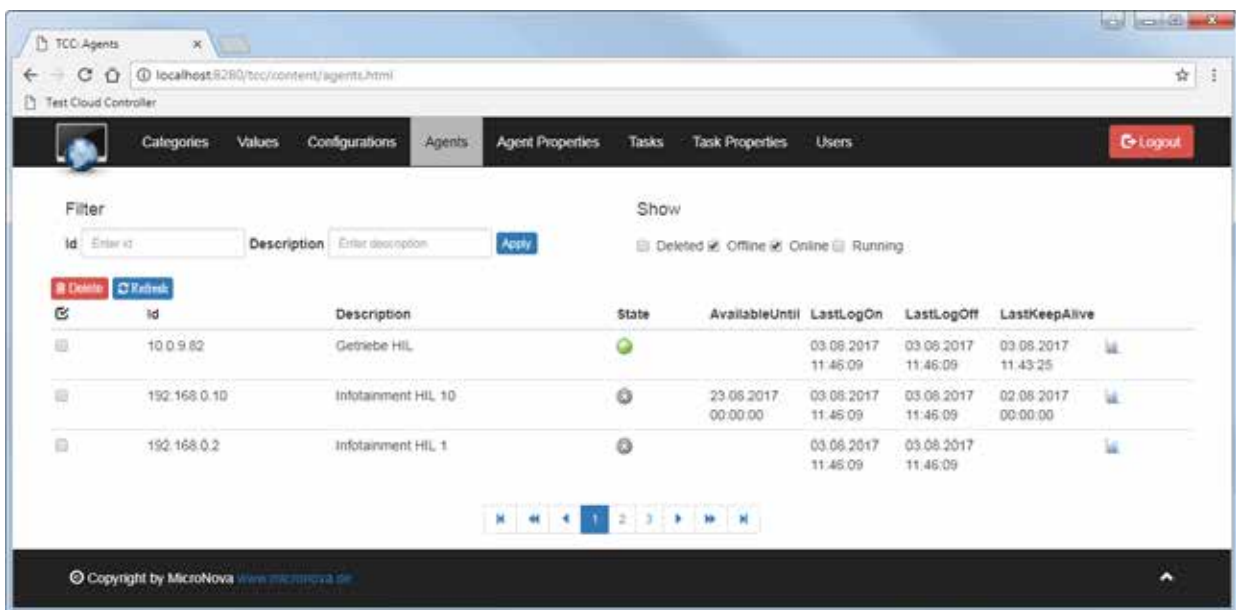
Effizienz und Zeitersparnis

Die zentrale und automatisierte Vergabe der Aufträge steigert die Verfügbarkeit und Auslastung der Prüfsysteme – auch über Niederlassungs- oder sogar Landesgrenzen hinweg. Darüber hinaus lassen sich bestehende Landschaften so auch für externe Partner nutzbar machen und ermöglichen beispielweise Verbundtests für Zulieferer.

Vor dem Hintergrund des immer weiter steigenden Testbedarfs ist das ein wichtiger Schritt in Richtung



3 Die Übersicht „Taskview“ zeigt den aktuellen Status der laufenden Testfälle.



4 Prüfsysteme mit freien Kapazitäten melden sich als „Agents“ am TCC an.

24/7-Testen. Denn weder lassen sich die vorhandenen HiL-Systeme unendlich skalieren, noch ist es möglich, die Anzahl an Testingenieuren unbegrenzt zu erhöhen. Die Lösung ist eine optimale Auslastung der vorhandenen Test-Ressourcen.

Wie geht es weiter?

Derzeit arbeiten die Experten von MicroNova an erweiterten Konfigurationsmöglichkeiten für die HiL-Systeme. Außerdem erhält die Anwendung eine Web-Oberfläche – mit ihrer Hilfe

können Mitarbeiter den Status der Testaufträge und -systeme auch ohne EXAM Client im Browser komfortabel im Blick behalten.

NovaCarts 4.1: Effizientere HiL-Tests

Die neue Version der Hardware-in-the-Loop(HiL)-Software für NovaCarts ermöglicht durch eine erweiterte XiL-API den Parallelbetrieb von mehreren Echtzeitrechnern. Zudem lassen sich über die neue GUI getriggerte Messwertaufnahmen konfigurieren.

TEXT: Redaktion BILD: © Pozdeyev Vitaly / Shutterstock.com

Ab sofort ist die Betriebs- und Bedien-Software für HiL-Systeme NovaCarts von MicroNova in der Version 4.1 erhältlich. Sie macht Testabläufe deutlich schneller und effizienter: Die erweiterte XiL-Schnittstelle ermöglicht den parallelen Betrieb mehrerer Echtzeitrechner. Darüber hinaus bietet die aktuelle Version eine neue Benutzeroberfläche (GUI) für die Konfiguration getriggelter Messwertaufnahmen. Neben der erweiterten XiL-API und der neuen Data-Logging-Funktionalität überzeugt NovaCarts 4.1 unter anderem durch verkürzte Ladezeiten sowie eine übersichtlichere Dateiverwaltung und einen automatischen Export des Arbeitsbereichs.

Erweiterte XiL-API für Mehr-Server-Betrieb

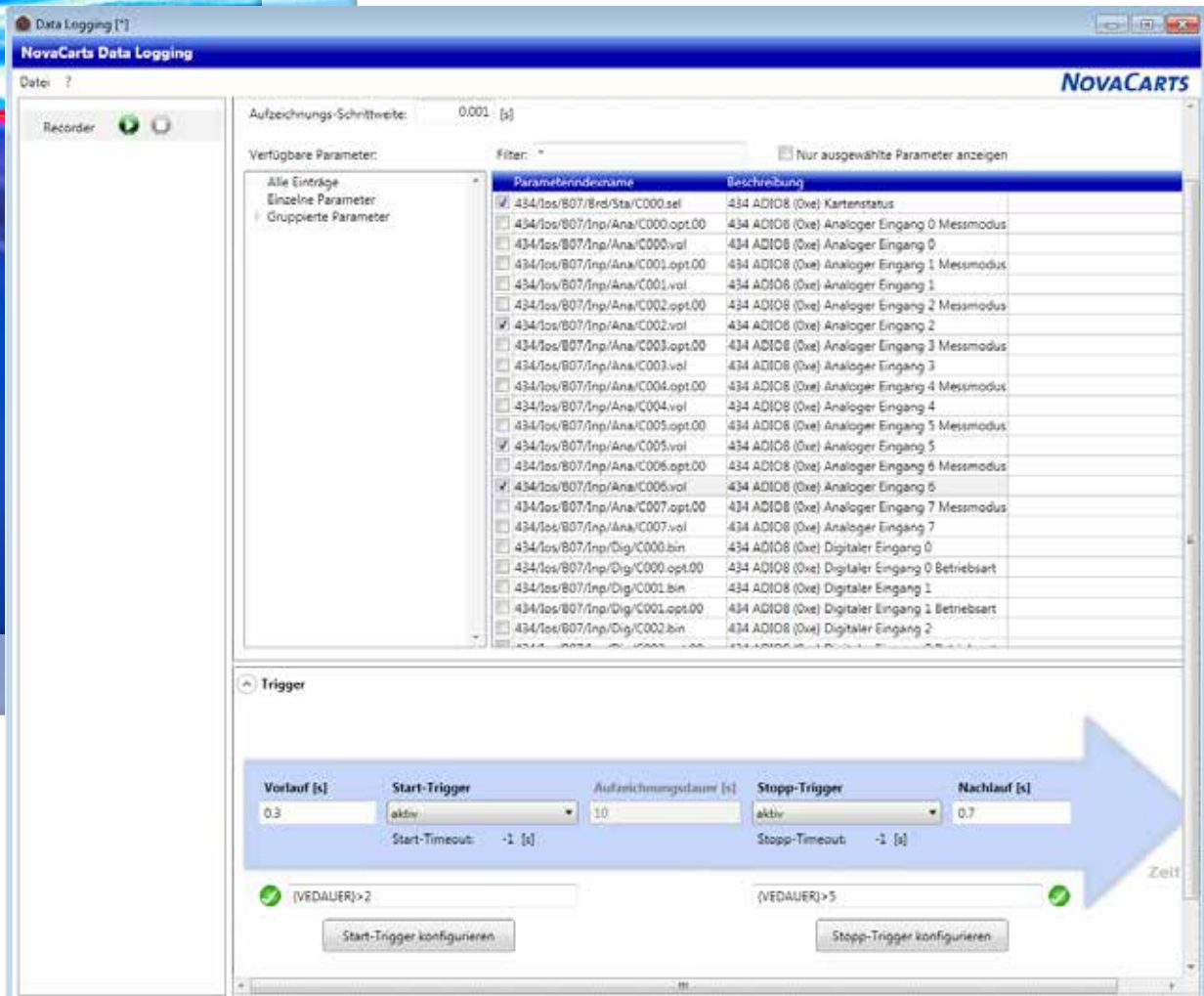
Die integrierte XiL-Schnittstelle wurde in NovaCarts 4.1 gemäß ASAM-Standard (Association for Standardisation of Automation and Measuring Systems) erweitert und entspricht Version 2.0.1 des XiL-API-Standards.

Hintergrundinfo: Standard des ASAM e. V.

Vor allem große Hersteller und Zulieferer haben Interesse daran, sich von proprietären Systemen, einzelnen Tool-Herstellern und kostspieligen Eigenentwicklungen unabhängig zu machen. Möglich wird das durch den vermehrten Einsatz von Standards, wie sie u. a. der ASAM e. V. vorantreibt. Dadurch lassen sich Test- und Entwicklungssysteme mehrfach wiederverwenden und Investitionen langfristig absichern.

Mitglieder in der Association for Standardisation of Automation and Measuring Systems (ASAM) sind demnach überwiegend internationale Fahrzeughersteller, Zulieferer und Ingenieursdienstleister der Automobilindustrie. Der Verein koordiniert die Entwicklung technischer Standards durch Experten seiner Mitgliedsunternehmen, die in Projektgruppen zusammenarbeiten. Ziel ist es, sämtliche Werkzeuge einer Entwicklungsprozesskette kompatibel zu machen und einen durchgehenden Datenaustausch zu ermöglichen. Die Standards definieren Protokolle, Dateiformate und Schnittstellen für die Softwareentwicklung und das Testen von Kfz-Steuergeräten. Sie sind hersteller- und technologieunabhängig, was Systemkomponenten austauschbar macht und sie von den Weiterentwicklungen einzelner IT-Plattformen entkoppelt.

Weltweit zählt der ASAM e. V. über 140 Unternehmen zu seinen Mitgliedern. MicroNova ist seit Januar 2016 aktives Mitglied bei ASAM. Im Rahmen der Zusammenarbeit treibt MicroNova die Standardisierung der eigenen Testing-Lösungen weiter voran und öffnet diese für herstellerübergreifende Anwendungsszenarien. Im Mittelpunkt steht dabei die kontinuierliche ASAM-konforme Erweiterung der HiL-Simulatoren um XiL-API-Funktionalität sowie eine entsprechende Anbindung der Testautomatisierungs-Software EXAM.



1 Getriggerte Messwertaufnahmen und neue GUI bei NovaCarts 4.1.

Neue GUI für Data Logging

Diese Erweiterung ermöglicht es Test-Ingenieuren, über die API wie erwähnt mehrere Echtzeitrechner gleichzeitig zu steuern. Die Capturing-Funktion erlaubt ab Version 4.1 im Mehr-Server-Betrieb zudem die zeitgleiche Erfassung von Daten aus den unterschiedlichen Rechenknoten für die Steuerung der Fahrzeugbusse. Dieser unmittelbare Zugriff auf die angeschlossenen Real-Time-Systeme vereinfacht und beschleunigt die Arbeit mit dem jeweiligen HiL-System deutlich.

Die GUI von NovaCarts 4.1 bietet eine erweiterte Visualisierung für die Messwertaufzeichnung an NovaCarts-HiL-Systemen. Die neue Data Logging-Funktionalität unterstützt die gleichzeitige Aufnahme von bis zu 1.000 Parametern, die mit unterschiedlicher zeitlicher Auflösung gespeichert werden können. Zudem sind so genannte getriggerte Messwertaufnahmen möglich: Das Signal soll also erst ab zuvor definierten Schwellwerten oder bestimmten Ereignissen, zum Beispiel Fehlern, aufgezeichnet werden. Auch

können Test-Ingenieure verkettete Trigger-Bedingungen vorgeben und so noch umfassendere Überprüfungen durchführen. Die Messdaten lassen sich sowohl im MDF4- als auch CSV-Format ablegen. Die jeweils aktuelle Konfiguration der Data Logging-Oberfläche kann für weitere Testdurchläufe gespeichert werden. Voraussetzung für die Nutzung der neuen GUI ist die korrekt installierte XiL-API.

Neues Kartenset für BMS

Die neuen NovaCarts-Karten ermöglichen vollständige Simulationstests von Batteriesteuergeräten und Zell-Controllern ohne zusätzliche Hardware. Im Gegensatz zu bisher verfügbaren Lösungen können erstmals alle Funktionalitäten komfortabel geprüft werden.

TEXT: Franz Dengler BILD: © germina / Fotolia.com

Für einen erfolgreichen Test von Batteriemanagementsystemen (BMS) für Elektro- und Hybridfahrzeuge müssen Hersteller und Zulieferer vielfältige Aspekte berücksichtigen:

- » Millivolt-genaue Simulation der Spannungen bei der Verschaltung von einzelnen Zellen bis zu einer Gesamtspannung von 1.000 Volt
- » Temperaturen an den Zellen
- » an Shunts anfallende Spannungen, resultierend aus Lade- und Entladeströmen von Batterien
- » hochdynamische Zwischenkreisspannung bedingt durch Schutzverschaltungen
- » Isolationsfehler durch Widerstände zwischen Hochvolt- und Nieder-volt-Leitungen
- » Sondersignale, wie Pilot- oder Crash-Signale
- » Simulation und Erfassung des Schaltverhaltens von Schützen

Für einige dieser Messgrößen sind bereits NovaCarts Karten verfügbar: Das NovaCarts Cell Simulation Board NC-BEB1000 bildet die Spannungen der Batteriezellen exakt nach; die Simulation von Temperaturen an Einzel-Zellen ermöglicht das NovaCarts Resistance Simulation Board NC-BEB1100. Für hochgenaue Tests mit Lade-/Entladeströmen an Batterie-Stapeln kommt das NovaCarts Shunt Simulation Module NC-BEM1000 zum Einsatz.

Neue NovaCarts-Karten für vollständigen BMS-Test

Bisher erforderte der Test von Batteriesteuergeräten in der Regel komplexe Netzteile und zusätzliche Hardware. Die neuen NovaCarts-Karten ermöglichen nun die umfassende und kosteneffiziente Überprüfung von BMS mit einem Hardware-in-the-Loop(HIL)-

System – inklusive der Zell-Controller. Im Überblick:

- » NovaCarts High Voltage Source NC-BEB1010
- » NovaCarts Isolationsfehleraufschaltung NC-BEB1110
- » NovaCarts Pilot-, Crash-, Interlock-Karte NC-GMM1300

Diese speziell auf die Anforderungen des Tests von Batteriesteuergeräten angepassten NovaCarts-Boards lassen sich für vielfältige Szenarien verwenden. Im Folgenden werden die wichtigsten kurz vorgestellt.

High Voltage Source

Das „NovaCarts High Voltage Source Board“ simuliert Spannungen, die bei Hybridfahrzeugen im Zwischenkreis auftreten. Steuergeräte überprüfen die Ladevorgänge, die beim Schalten



von Vorladeschützen oder beim Entladen des Zwischenkreises entstehen. Zusätzlich müssen sinusförmige Schwankungen modelliert werden, wie sie beim Laden aus Stromnetzen vorkommen können. Die NovaCarts High Voltage Source erlaubt es, Zwischenkreisspannungen von -10 V bis 1.000 V mit hoher Dynamik nachzubilden. Dabei sind Sprünge über den gesamten Spannungsbereich in wenigen Millisekunden abbildbar.

Lade- und Entladevorgänge lassen sich mit programmierbaren Zeitkonstanten von wenigen Millisekunden bis hin zu mehreren 100 ms simulieren. Zudem können sinusförmige Spannungen mit Frequenzen von wenigen Hertz bis 500 Hz auf die Zwischenkreisspannung addiert werden. Die High Voltage Source kann dabei die Funktion zweier unabhängiger Quellen von -5 V bis 500 V übernehmen.

Isolationsfehleraufschaltung

Das „NovaCarts Board zur Isolationsfehleraufschaltung“ dient zur Überprüfung der sicherheitskritischen Fehlerüberwachung in Elektro- und Hybridfahrzeugen. Dazu müssen gezielt Isolationsfehler zwischen Hochvolt- und Niedervoltkreis geschaltet werden. Die NovaCarts Isolationsfehler-Karte erlaubt es, variable Widerstände im Bereich bis 10 MOhm zwischen Hochvolt-Leitungen und Fahrzeugmasse bzw. Fahrzeugverschaltung einzufügen. Auf diese Weise lassen sich die in den Hochvoltsteuergeräten verwendeten Isolationswächter ansprechen – spätere Anwender können sich so auf die reibungslose Funktion aller Schutzvorrichtungen verlassen.

NovaCarts Pilot-, Crash-, Interlock-Karte

Das „NovaCarts Pilot-, Crash-, Interlock-Board“ ist eine Karte zur Steuerung, Simulation und Manipulation aller relevanten im Hybrid-Bereich auftretenden Sondersignale. Zusätzlich erfasst das Modul die Ansteuerung von Schützen und ermittelt deren

reale Schaltzeiten. Mithilfe dieses Boards lässt sich der Widerstand der Pilot/Interlock-Linie flexibel abwandeln und Fehler können gezielt simuliert werden; darüber hinaus wird der Pilot/Interlock-Strom erfasst. Testingenieure können zudem die Parameter für ein Crash-Signal in weiten Bereichen variieren und damit die Grenze zwischen dem Auslösen von Sicherheitsmaßnahmen, wie dem Zünden von Airbags, genau verifizieren. Die Zeitverzögerung zwischen dem Anliegen eines Crashsignals und einer Steuergeräte-reaktion wird dabei mit Mikrosekundenaufösung erfasst. Für alle Signale ist eine Standard On-Board-Diagnose(OBD)-Fehlersimulation möglich.

Fazit

Mit den hier vorgestellten Karten können Batterie-HiL-Systeme vollständige BMS-Tests in bisher unerreichter Qualität durchführen. Auch über die Grundfunktionalitäten hinausgehende Sonderanforderungen beim Test von Batterie-Steuergeräten wie z. B. die Modellierung des dynamischen Zwischenkreisverhaltens oder die Erzeugung und Manipulation von Crash-Signalen decken die NovaCarts-Karten ohne Zusatzhardware vollständig ab.

Weitere Informationen und Datenblätter unter www.novacarts.de/downloads.

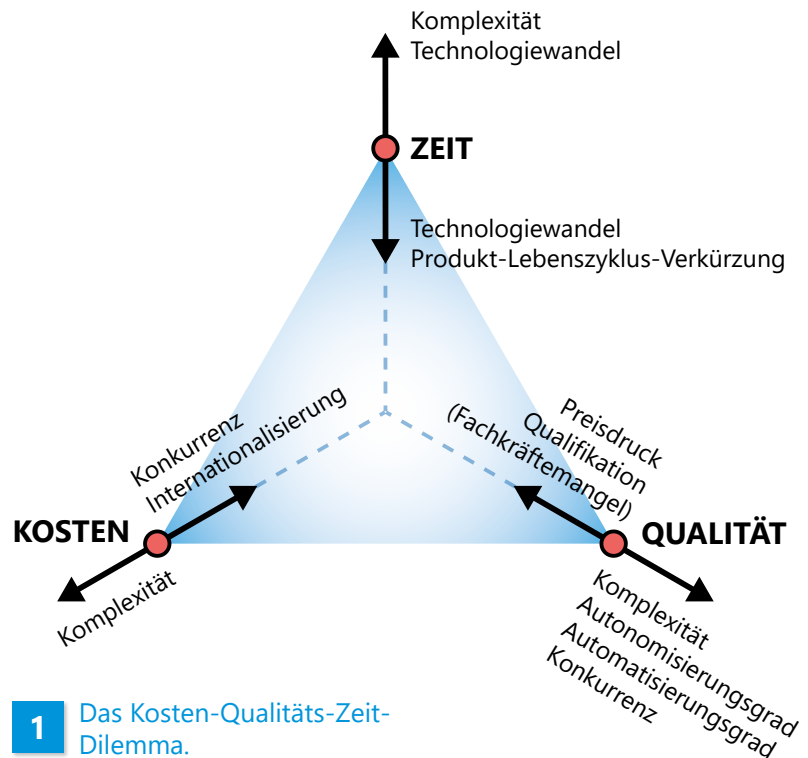


Überholspur statt Pannestreifen: Gewerksanierung

Die Testabläufe im Automotive-Bereich werden aufgrund neuer Technologien und immer kürzerer Entwicklungszyklen komplexer. Gleichzeitig steigt der Konkurrenzdruck. Bedingt durch wachsenden Kostendruck wird in den zugehörigen Gewerken gespart. Passiert dies an der falschen Stelle, laufen die Projekte schnell nicht mehr rund – ein Fall für die Experten von MicroNova: Eine Gewerksanierung bringt Tools und Prozesse wieder auf Kurs.

TEXT: Sven-Jan Neuhaus, Michael Vollstedt BILDER: © SvetaZi / iStock.com; © Maxim_Kazmin / Fotolia.com

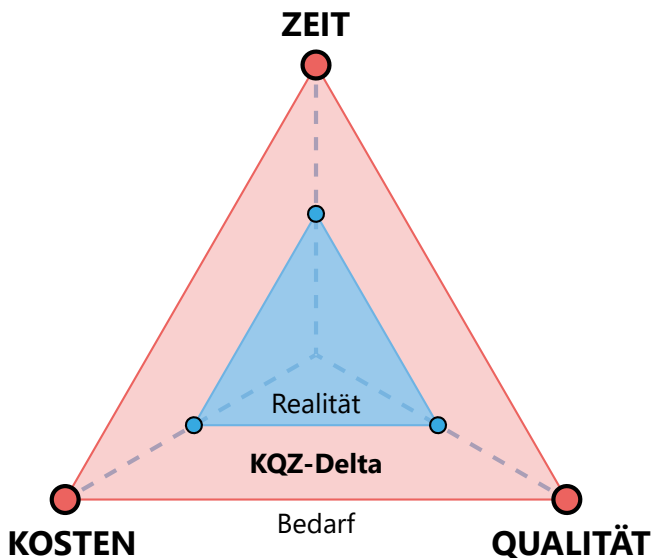
Der Innovationsgrad sowie Zeit- und Konkurrenzdruck in der Entwicklung von Automotive-Elektronik steigen kontinuierlich. Das erfordert immer schnellere und kostengünstigere Testabläufe. Allerdings verlangen neue Technologien, wie das autonome Fahren oder die Kommunikation zwischen Fahrzeugen, deutlich komplexere und anspruchsvollere Testszenarien. Gleichzeitig lässt sich bei der Vergabe von Aufgaben an Entwicklungsdienstleister eine neue Gewichtung der Entscheidungskriterien auf Seiten der Hersteller und Zulieferer beobachten: Standen bislang Qualität und Zeit im Mittelpunkt, rücken inzwischen vermehrt die Kosten in den Fokus – eine Tendenz mit Fehlerpotenzial.



1 Das Kosten-Qualitäts-Zeit-Dilemma.

Das Kosten-Qualitäts-Zeit-Dilemma

Das bringt Testing-Dienstleister und auch entsprechende interne Abteilungen der Automobilhersteller sowie Zulieferer in eine schwierige Situation (s. Abb. 1): Eigentlich würden die wachsende Komplexität bei der Absicherung und die hohen Qualitätsansprüche an moderne Fahrzeugelektronik mehr Zeitaufwand und finanzielles Engagement erfordern. Allerdings sollen, bedingt durch den Konkurrenzdruck, genau diese Faktoren reduziert werden. Aufgrund hoher Personalfuktuation in den Entwicklungsteams greifen auch etwaige Skaleneffekte nicht als Argument für Kosteneinsparungen. Der Versuch, dieses Kosten-Qualität-Zeit-Delta zwischen Anforderung und Realität (s. Abb. 2) zu überbrücken, kann gravierende negative Auswirkungen für OEMs und Zulieferer haben – von Eskalationen und Task-Force-Einsätzen, bis hin zu einer Verschiebung des „Start of Production“(SOP) und sogar Rückrufen.



2 Das Kosten-Qualität-Zeit-Delta.

MicroNova bringt Gewerke wieder auf Spur

Sind aufgrund des hohen Drucks Entscheidungen getroffen worden, die schwache Strukturen und Prozesse zur Folge haben, ist schnelle Hilfe gefragt: Im Testing-Umfeld für E/E-Gewerkvergaben verfügen die Experten von MicroNova über das Wissen und die Möglichkeiten, stockende Projekte wieder zum Laufen zu bringen. Mit ihrem langjährigen Know-how sowohl als Dienstleister als auch als Hard- und Softwareentwickler bieten die Spezialisten schnelle und vor allem pragmatische Hilfe. Im Voraus mit einbezogen können sie überdies dafür sorgen, dass Gewerke von Anfang an mit optimaler Leistung laufen und erst gar keine Sanierung notwendig wird.

Die erfahrenen Testing-Profis gehen dabei sehr gezielt und strukturiert vor: Zunächst analysieren sie anhand bewährter Methoden detailliert die IST-Situation und gleichen sie mit dem

SOLL-Zustand ab. Dabei berücksichtigen sie weitere Faktoren, wie SOP-Druck oder Budget-Engpässe. Nach Auswertung der Informationen entwerfen die Experten eine Strategie zur „Sanierung“ des Gewerks. Ziele sind schnelle, nachweisbare Erfolge durch ein Performance-Ramp-up sowie langfristige Verbesserungen durch die Optimierung von Ressourcen-Einsatz, Prozessen und KPI-Auswertungen.

Gewerksanierung in drei Modulen

MicroNova bietet die Gewerksanierung in drei Modulen an: „Consulting“ umfasst Analyse und Dokumentation, „Coaching“ enthält die Aspekte Wissenstransfer und Umsetzung, und „Customizing“ steht schließlich für die Anpassung von Prozessen, Tool Chain und Monitoring.

Consulting:

Im Modul „Consulting“ identifizieren erfahrene Test-Experten von MicroNova in Workshops und Gesprächen mit allen Beteiligten die jeweiligen Defizite und Verbesserungspotenziale eines Gewerks. Eigens entwickelte Werkzeuge, wie zum Beispiel der „Test-Quality-Checker“ speziell für EXAM (s. Kasten), helfen bei der Ermittlung der formalen Test-Qualität. Die Ergebnisse werden in einer Präsentation dokumentiert, vorgestellt und dienen so als Basis für konkrete Verbesserungsvorschläge. Das können beispielsweise der Einsatz anderer oder zusätzlicher Tools, eine Umstellung von Workflows und Prozessen und/oder die Ausarbeitung von Schulungsplänen sein.

Coaching:

Das zweite Modul „Coaching“ steht ganz unter dem Motto „Gemeinsam anpacken!“. Die MicroNova-Coaches arbeiten zusammen mit den Projektteams der Gewerke daran, die beschlossenen Verbesserungsmaßnahmen in einem vorher definierten Umfang zügig umzusetzen. Parallel werden die Mitarbeiter praxisnah und nachhaltig geschult. Weitere Inhalte des Coaching-Moduls: das Verständnis für Regeln und KPIs stärken, die Sicherheit im Umgang mit Tools und Kompetenzen zur Problemlösung weiterentwickeln.

Customizing:

Der Name sagt es schon – im dritten Modul wird maßgeschneidert. Erfüllt ein Tool nicht alle Anforderungen, wird es entsprechend angepasst oder ersetzt. Die Consultants begleiten außerdem bei der Neustrukturierung und Umstellung von Prozessen. Wurden Verbesserungspotenziale beim Stakeholder-Management identifiziert, unterstützt MicroNova bei der Erfassung und Aufbereitung der relevanten Informationen.

„Test Quality Checker“: Analyse Tool für Test-Qualität

Das von MicroNova entwickelte Werkzeug unterstützt die Experten bei der Analyse und Optimierung eines EXAM Modells, indem es innerhalb kürzester Zeit die Schwachpunkte des Gewerks bezüglich Qualität und Wartbarkeit aufspürt und dokumentiert. Nach Abschluss der Sanierung kann das Tool durch regelmäßige Analysen dabei helfen, die Verbesserungen auch langfristig umzusetzen und die Einhaltung vereinbarter Regeln zu überwachen.

Der „Test Quality Checker“ besteht aus einer Software-Toolbox, die eine Reihe von vorab definierten Prüfungen (Checks) auf ein EXAM Modell anwendet und mit den Ergebnissen aussagekräftige Reports erzeugt. Dabei werden sowohl Standard-Checks als auch kundenspezifische Checks (Custom-Checks) durchgeführt. Als Basis für die Standard-Checks dienen Erfahrungswerte aus anderen Projekten sowie die geltenden EXAM Modellierungsrichtlinien. Die Custom-Checks überprüfen kundenspezifische Besonderheiten, wie zum Beispiel Modellierungs- oder Code-Guidelines. So lässt sich die Qualitätsprüfung genau auf die Anforderungen des jeweiligen Projekts anpassen.

Führen die Test-Manager und Qualitätsverantwortlichen die Checks anschließend regelmäßig aus, erhalten sie über Zeit-Diagramme in den Reports wertvolle Daten zur Test-/Code-Qualität im Zeitverlauf. Diese Informationen erleichtern die langfristige Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen und sorgen so nachhaltig für bessere Leistung.

Tatkräftige Unterstützung

Alle Module haben sich bereits in anspruchsvollen Projekten sowohl im Zuliefer-Umfeld als auch bei Herstellern bewährt. Ein Beispiel: Bei der Entwicklung der Steuergeräte-Software für ein sicherheitskritisches Bauteil setzte ein namhafter Automobil-Hersteller auf einen neuen Dienstleister sowie ein neues Tool zur Testfall-Implementierung und -Automatisierung. Eine hohe Personalfuktuation beim hinzugekommenen Partner machte sich allerdings bald durch fehlende Erfahrung und daraus resultierend mangelndes Fachwissen bemerkbar. Das wirkte sich sowohl auf das Tempo des Projektfortschritts als auch auf die Qualität der Ergebnisse aus. Schnell wurde klar, dass der Liefertermin der Steuergeräte-Software so nicht eingehalten werden konnte.

Auf der Suche nach einer Lösung wandte sich der Hersteller an MicroNova. Bereits drei Tage nach den ersten Gesprächen nahm das Consulting-Team die Sanierung des Gewerks operativ in Angriff. Innerhalb von sieben Arbeitstagen analysierten die Spezialisten die vorhandenen Strukturen und entwickelten einen Sanierungsplan. Dieser Plan war eng mit den Stakeholdern, also Management und Entwicklungsabteilung beim Hersteller sowie den Projektbeteiligten beim Dienstleister, abgestimmt und enthielt folgende Aspekte: Eine Anpassung der Workflows sollte Abläufe beschleunigen und zur schnellen Verbesserung der Ergebnisse sollten alternative Tools eingebunden werden. Ein weiterer Punkt war schließlich die Einführung neuer Prozesse und Strukturen, um die Kommunikation zwischen allen am Projekt beteiligten Partnern zu optimieren.

Zusätzlich wurde ein Performance-Ramp-up durchgeführt: Ein Team von MicroNova-Spezialisten übernahm offene operative Aufgaben und sicherte zügig erste Ergebnisse. Dank ihrer Erfahrung waren sie schnell in der Lage, auch projektspezifische Tools sicher anzuwenden. Die Bilanz: Die Gewerksanierung war erfolgreich, und die Überprüfung der Steuergeräte-Software wurde fristgerecht und zur Zufriedenheit des Herstellers abgeschlossen.

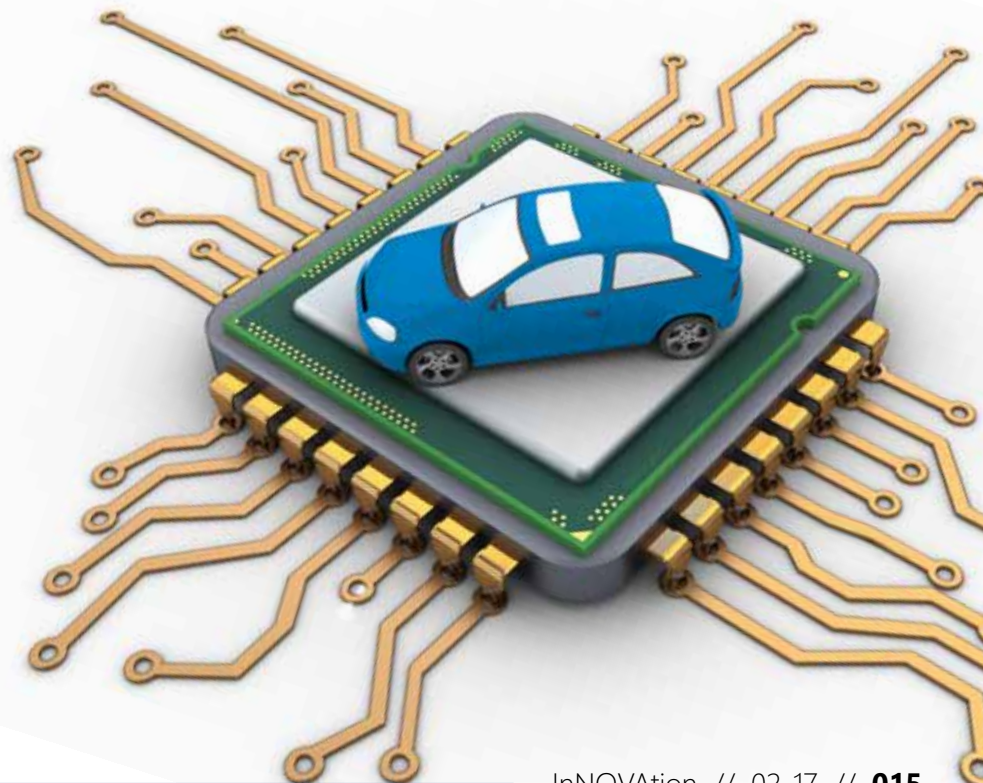
Vom Notfalleinsatz zu nachhaltigen Veränderungen

Bereits vor Abschluss des Projekts beschlossen die Verantwortlichen beim Hersteller zudem, ein ausführliches „Technology Consulting“ mit dem MicroNova-Team durchzuführen. Ziel war es, mehr Nachhaltigkeit in die eigenen Gewerke zu bringen: Neue Projekte sollten schon bei der Planung von den Erfahrungen und Best-Practice-Beispielen profitieren, um „Reparaturen“ im Nachhinein erst gar nicht erforderlich zu machen. „Brände vermeiden ist immer besser, als Feuer zu löschen“ heißt die Devise.

Fazit

Das oben erläuterte Kosten-Qualität-Zeit-Delta wird sich in naher Zukunft nicht verringern. MicroNova sieht aktuell bereits eine deutliche Zunahme bei der Zahl der Gewerksanierungen. Der Schwerpunkt wird sich bei der zu erwartenden hohen Nachfrage voraussichtlich von Einsätzen in laufenden Gewerken stärker in die Planungs- bzw. Review-Phase verlagern. MicroNova kann Kunden schon jetzt kompetent auf diesem Weg begleiten – sowohl als schnelle Eingreiftruppe wie auch als Experte für Beratung und Planung.

Die Module der Gewerksanierung – Consulting, Coaching und Customizing – liefern für Hersteller und Zulieferer im Automotive-Umfeld einen zielgerichteten Ansatz, um die Leistungsfähigkeit von Gewerken deutlich zu verbessern. Dabei spielt es keine Rolle, ob ein Gewerk in der Planung ist, bereits läuft oder sich im Abschluss befindet: Die Einbeziehung aller Beteiligten, hohe technische Kompetenz und Erfahrung aus unzähligen Projekten führt für Kunden in jedem Fall zu messbaren Verbesserungen.



MicroNova kennt den „Cluu“

Die Handhabung umfangreicher und komplexer Datensätze stellt Unternehmen zunehmend vor Herausforderungen. MicroNova kann Abhilfe schaffen: Auf Basis der Anwendungsplattform Cluu haben die Experten eine Applikation entwickelt, die den vollständigen Testzyklus der Steuergeräteabsicherung verwalten und überwachen kann.

TEXT: Andreas Drews BILDER: © ESB Professional / Shutterstock.com; © liuzishan / Fotolia.com

23:35:60
Business Strategy

Wenn es gilt, viele Daten zu erfassen, zu sortieren und auszuwerten, kommt nach wie vor oft die Allzweckwaffe Excel zum Einsatz. Prozesse lassen sich abbilden und Auswertungen über Systemgrenzen hinweg durchführen. Allerdings kommt ein Excel selten allein: Viele Systeme bieten einen Export, der jedes Mal ein neues Excel-Dokument erzeugt – oder die Informationen werden gar manuell übernommen. Um die Daten der einzelnen Excel-Dateien gemeinsam auswerten zu können, müssen sie dann zunächst zu einem Dokument zusammengefügt oder miteinander verknüpft werden – eine extrem zeitaufwändige und durch viel Handarbeit auch fehleranfällige Vorgehensweise.

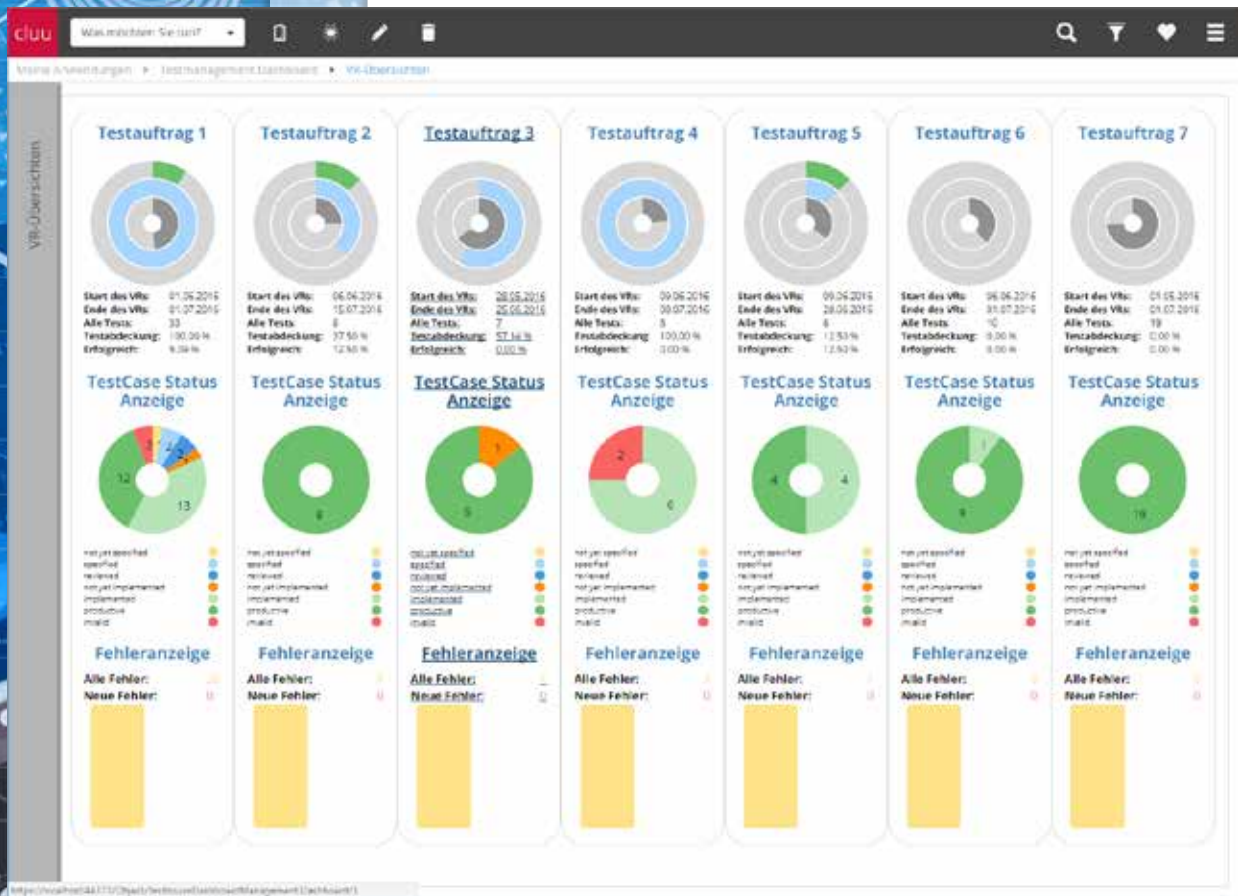
Maßgeschneiderte Anwendungen können hier helfen. MicroNova entwickelt solche Applikationen auf Basis von Cluu – genau zugeschnitten auf die jeweiligen Kundenanforderungen. Die zu Grunde liegende Plattform der softwarehelden GmbH & Co. KG eignet sich generell für Unternehmensanwendungen und gleichzeitig für die App-Entwicklung. Gründer und Geschäftsführer Uli Held steht mit einer klaren Aussage hinter seinem Produkt: „An App a day keeps Excel away.“

Nachverfolgbarkeit von Steuergerätetests mit EXAM

Ein Beispiel aus der Automobilbranche zeigt, wie MicroNova eine schnelle

Datenauswertung über Systemgrenzen hinweg ermöglicht. Bei Herstellern wie der Porsche AG erfolgt die Absicherung neuer oder geänderter Steuergeräte in Testzyklen von mehreren Wochen. Wie umfangreich ein solcher Zyklus ausfällt, ergibt sich aus den Anforderungen des jeweiligen Steuergeräts.

Dazu werden in einem Tool zum Anforderungs-Management, wie z. B. IBM Doors, die Testspezifikationen definiert und anschließend im Testautomatisierungstool EXAM als Testfälle implementiert. Ein Hardware-in-the-Loop(HiL)-Prüfstand führt die Testfälle aus und spielt die Ergebnisse in Form von Reports in eine Datenbank.



1 Das Testmanagement Dashboard.

Um zumindest einen wochenaktuellen Überblick über den Stand der Testzyklen zu behalten, pflegten die Ingenieure bislang manuell Excel-Dokumente für jeden einzelnen Zyklus. Das ist zeitaufwändig und durch die sich häufig wiederholenden Vorgänge ausgesprochen mühsam.

In zwei Stufen zu mehr Effizienz durch Automatisierung

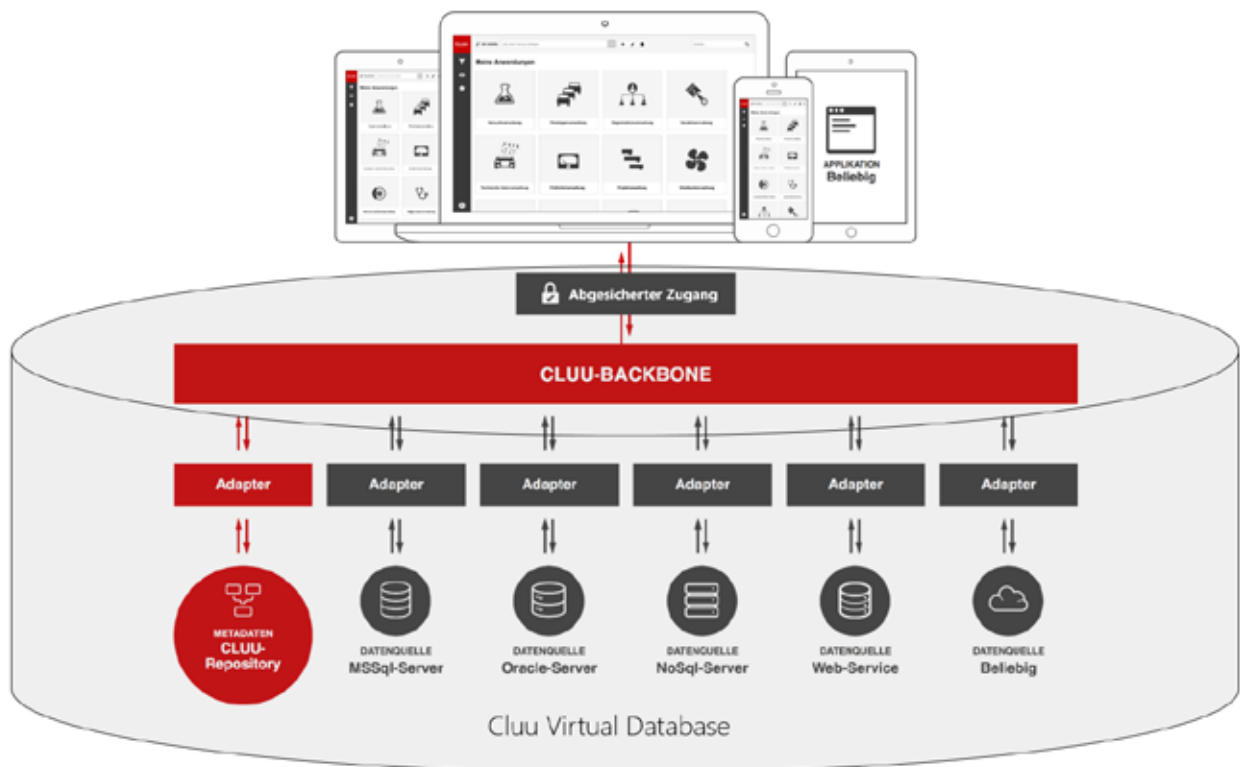
Die Abteilung „Testhaus“ bei Porsche wollte diesen Prozess daher vereinfachen und effizienter gestalten. Darum beauftragte das Unternehmen MicroNova – als langjähriger Partner, vertraut mit Technologien und Umfeld des Sportwagenherstellers – mit

der Entwicklung eines entsprechenden Systems. Die Experten fanden in der Business-App-Plattform Cluu die ideale Basis für die Anforderungen ihres Kunden. Mit Hilfe des Frameworks entwickelten sie eine Applikation, die verschiedene Datenquellen übersichtlich zusammenführt.

In einer ersten Entwicklungsstufe hat die neue Anwendung „Testmanagement Dashboard“ die Datenbank zur Verwaltung der Testzyklen und die Modell- sowie die Reportdatenbank von EXAM angebunden. Dadurch ließen sich bereits Testaufträge direkt in der App anlegen und deren Fortschritt zentral auswerten. Ein übersichtliches Dashboard zeigt den aktuellen Status

aller Aufträge (s. Abb. 1). Die Aktualisierung erfolgt nun vollautomatisch. So haben die Testmanager stets einen aktuellen Überblick über alle laufenden Aufträge – ohne dass sie manuell Daten zusammenführen müssen.

In der zweiten Entwicklungsstufe binden die Entwickler von MicroNova das verwendete Tool zum Anforderungs-Management ein. Damit können Testingenieure dann auch zentral abrufen, ob alle Anforderungen der Steuergeräte durch entsprechende Tests abgesichert wurden. Das bedeutet eine Verbesserung der Testqualität bei gleichzeitig reduziertem Aufwand für die Überprüfung.



2 Software-Architektur.
© softwarehelden GmbH & Co. KG

Ein Zugang zu allen Systemen

MicroNova ist von Cluu überzeugt, da es aufgrund eines Bedarfs entstanden ist, den Geschäftsführer Uli Held häufig in Unternehmen beobachtet hat: „Die meisten Anwender arbeiten in gewachsenen, komplexen und heterogenen IT-Landschaften und empfinden den Umgang mit schwerfälligen Datenbanksystemen als mühsam und zeitraubend. Aber Anwender lieben Apps! Eben aufgrund ihrer Einfachheit.“ Die Alternative – da sind sich die Profis von MicroNova und Held sicher – muss daher eine einfach einsetzbare Anwendung sein, die Nutzern schnell Zugang zu allen Informationen und Funktionen für ihre tägliche Arbeit gibt.

Der Kerngedanke hinter der webbasierten Business-App-Plattform war es, für Anwender und Entwickler genau den besagten zentralen Zugang zu

allen Unternehmensdaten und -funktionen zu schaffen. Eine einheitliche Bedienoberfläche stellt sicher, dass alle Anwendungen des Unternehmens gleich aussehen und zu bedienen sind. Ein großes Plus ist auch der Zeitfaktor: Mit Cluu entwickeln die Profis von MicroNova Anwendungen in Tagen statt in Monaten.

Sicher und leicht zu integrieren

MicroNova hat sich bei dem Porsche-Auftrag für Cluu als Basis entschieden, da neben der schnellen Anwendungsentwicklung auch für entsprechende Sicherheit gesorgt ist: Die Plattform verfügt über integrierte Security-Funktionen, wie eine Rollen- und Rechteverwaltung, die sich nahtlos auf alle angebotenen Datenquellen anwenden lässt.

Dr. Günter Hetzel, Fachreferent für Test-Tools und Methoden bei der Porsche AG, ist von diesem Zusammenspiel überzeugt: „Die neue App lässt sich reibungslos in unsere bestehenden Systeme integrieren. Wir haben ohnehin bereits einige Cluu-Anwendungen im Einsatz, so dass den Mitarbeitern das ‚Look and Feel‘ vertraut ist. MicroNova setzt unsere Anforderungen dabei genau so um, wie unsere Anwender es benötigen. Wir erwarten uns von dem zentralen Datenzugang eine deutliche Vereinfachung und Beschleunigung bei den Testprozessen und -auswertungen.“



„Die meisten Anwender arbeiten in gewachsenen, komplexen und heterogenen IT-Landschaften und empfinden den Umgang mit schwerfälligen Datenbanksystemen als mühsam und zeitraubend. Aber Anwender lieben Apps! Eben aufgrund ihrer Einfachheit.“

– Uli Held,
Gründer und Geschäftsführer,
softwarehelden GmbH
& Co. KG

Investition in die Zukunft

Je komplexer und heterogener die IT-Landschaften in Unternehmen werden, desto notwendiger wird auch die einfache und übersichtliche Zusammenführung von Informationen aus verschiedenen Systemen. Gerade im Testing-Bereich kommen derart große Datenmengen aus unterschiedlichen Quellen so, dass eine Zentralisierung durch eine Konsolidierung der Systeme die tägliche Arbeit enorm vereinfacht. Aber auch andere Abteilungen und Bereiche können von dieser Effizienzsteigerung profitieren.

Da Cluu eine branchenneutrale Plattform ist, lassen sich die Anwendungen für verschiedene Einsatzgebiete und nahezu alle Bereiche entwickeln. Der klare Aufbau, die einheitliche Oberfläche und die universellen Adapter, die Cluu bereits Out-of-the-Box mitbringt, ermöglichen es, auf einer schnell erstellten Basis agil weiterzuentwickeln.

Die softwarehelden GmbH & Co. KG konzentriert sich auf den weiteren Ausbau der Plattform, während MicroNova die Anwendungsentwicklung beim Kunden übernimmt. Dank der umfassenden Erfahrung sowohl mit Cluu als auch mit Vorgängerlösungen ist MicroNova bei entsprechenden Projekten ein kompetenter Partner für Unternehmen aus allen Branchen.

Fragen Sie MicroNova nach Ihrem Cluu-Angebot

Das Team von MicroNova zeigt Ihnen, wie Cluu-Anwendungen auch Ihre tägliche Arbeit einfacher gestalten können – und zwar innerhalb kürzester Zeit. Nach der Bedarfsanalyse und Konzeption erstellen wir direkt einen Prototyp. Die nächsten Schritte entwickeln wir gemeinsam mit Ihnen agil weiter.

Sie möchten mehr erfahren zum Thema bereichs- und fachübergreifende App-Entwicklung? Wir beraten Sie gern – fragen Sie nach Gerhard Liebmann: sales-testing@micronova.de, +49 81 39 / 93 00-0

A woman with dark hair is sitting in the driver's seat of a car, looking at a smartphone. The phone screen displays a network diagram with nodes and connections. The background shows a blurred view of a road and greenery through the car window.

Autonomes Fahren: Ethische und technische Auswirkungen

Die Entwicklung zunehmend autonomer Fahrzeuge hat vielfältige Auswirkungen, sowohl moralische als auch technische. Die Ethik-Kommission der Bundesregierung hat daher Grundsätze für automatisierte und vernetzte Fahrzeuge definiert. Einen Überblick über die technischen Folgen gibt dieser Beitrag, insbesondere für das Automotive-Testing und die NovaCarts XiL-Plattform als Basis für die neuen Testanforderungen.

TEXT: Tobias Weimer BILDER: © chombosan / Fotolia.com; © Askold Romanov / iStock.com



Überblick über die ethischen Regeln für automatisierte und vernetzte Fahrzeuge

- » Von automatisch fahrenden Systemen wird unter anderem erwartet, dass sie die Sicherheit im Straßenverkehr verbessern. Nur in diesem Fall ist eine Zulassung der Systeme vertretbar (Ethische Regeln 1, 2, 3, 5, 17, 18, 19). Die Einführung kann sogar ethisch geboten sein, wenn sie die Sicherheit erhöht. Umgekehrt darf niemand zur Nutzung gezwungen werden, wenn damit eine „Unterwerfung unter technische Imperative“ verbunden ist (Ethische Regeln 4, 6). Eine zentrale Steuerung des Individualverkehrs, vergleichbar mit dem Bahn- und Luftverkehr, wird als bedenklich angesehen, wenn „sie Risiken einer totalen Überwachung der Verkehrsteilnehmer und Manipulation der Fahrzeug-Steuerung nicht sicher auszuschließen“ vermag (Ethische Regel 13).
- » Die Zulassung der entsprechenden Systeme muss gesetzlich geregelt werden (Ethische Regeln 3, 12).
- » Dilemma-Situationen gilt es so weit wie möglich zu vermeiden. Dabei handelt es sich um Fahrsituationen, bei denen ein Unfall bereits nicht mehr verhindert werden kann, das Fahrzeug aber trotzdem noch mehrere Entscheidungsmöglichkeiten hat und eine Wahl treffen muss (Ethische Regeln 5, 7, 8, 9).
- » Die Haftung für Schäden durch automatisch fahrende Systeme verschiebt sich vom Fahrer auf die Hersteller und Betreiber der technischen Systeme (Ethische Regeln 10, 11, 16, 17).
- » Datenschutz und IT-Sicherheit der Systeme müssen die Fahrzeughersteller gewährleisten (Ethische Regeln 14, 15).
- » Der Aufbau eines zentralen Szenarienkatalogs von Fahrsituationen bei einem Amt oder einer staatlich geprüften Stelle wird empfohlen (Ethische Regel 18).
- » Digitale Bildung soll auch die sachgerechte Nutzung von automatisiert und vernetzt fahrenden Systemen vermitteln (Ethische Regel 20).

Von der Kommission nicht betrachtet wurden weitere gesellschaftliche Auswirkungen des automatisierten Fahrens, wie der mögliche Wegfall von Berufsgruppen (z. B. Lastwagenfahrer, Taxi-Fahrer, Bus-Fahrer).

Im Juni 2017 hat die Ethik-Kommission, eingesetzt durch den Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur, ihren Bericht „Automatisiertes und Vernetztes Fahren“ vorgelegt. Er befasst sich in erster Linie mit den ethischen und rechtlichen Auswirkungen der neuen Technologien und enthält Empfehlungen, wie diese gehandhabt werden können. Experten aus den Bereichen Rechtswissenschaften und Kirche sowie Vertreter privater Vereine (ADAC) und der Automobilkonzerne (VW und Daimler) haben in einem ersten Schritt 20 konkrete ethische Regeln für den automatisierten und vernetzten Fahrzeugverkehr erarbeitet (s. Kasten). Diese sind nicht rechtlich bindend, dürften aber bei der Entstehung neuer Gesetze Berücksichtigung finden.

Auswirkungen des automatisierten und vernetzten Fahrens auf die Fahrzeugtechnik

Die Entwicklungen hin zum vollautomatisierten Fahren haben direkten und maßgeblichen Einfluss auf die Fahrzeugtechnik – und im Zuge dessen auf die Absicherung der zugehörigen Steuergeräte, also Testverfahren und -technologien. Künftige Schwerpunkte in der Fahrzeugentwicklung werden nach heutigem Kenntnisstand sein:

Konzentration & Standardisierung bei Steuergeräten: Aktuell enthalten Fahrzeuge eine Vielzahl an kleinen Steuergeräten (Electronic Control Units, kurz ECU), von denen jedes eine dedizierte Aufgabe hat. Beim hoch- und vollautomatisierten sowie fahrerlosen Fahren übernehmen Elektronik- und Softwarekomponenten die Führung des Fahrzeugs (Automatisierungsgrade s. Abb. 1). Dabei ist eine Bündelung von Funktionen nötig, die durch eine Konzentration auf wenige große ECUs erreicht werden kann. Der

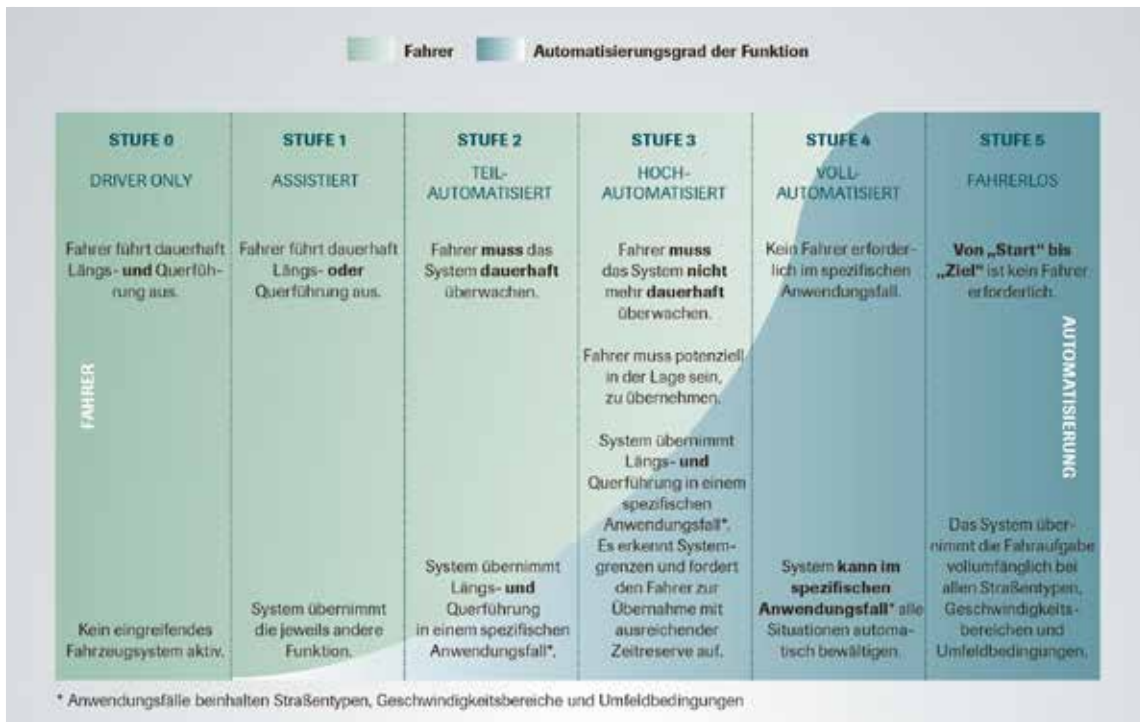
Schwerpunkt in der Automobilentwicklung verschiebt sich weiter von der Hardware hin zur Software: Steuergeräte werden nicht mehr vollständig von einem Zulieferer entwickelt, sondern verschiedene Parteien liefern Komponenten bzw. Code zu. Daher werden internationale Entwicklungspartnerschaften wie AUTOSAR (Automotive Open System Architecture) immer wichtiger. Auf Basis einer solchen standardisierten Softwarearchitektur lassen sich die künftig agileren Entwicklungsprozesse und die Zusammenarbeit verschiedener Zulieferer an zentralen Steuergeräten umsetzen.

Mehr sicherheitskritische Komponenten: Fehler oder Ausfälle einzelner Systeme können in vielen Fällen zu Gefahr für Leib und Leben führen. Daher werden mit dem automatisierten Fahren deutlich mehr Funktionen in Fahrzeugen als sicherheitskritisch einge-

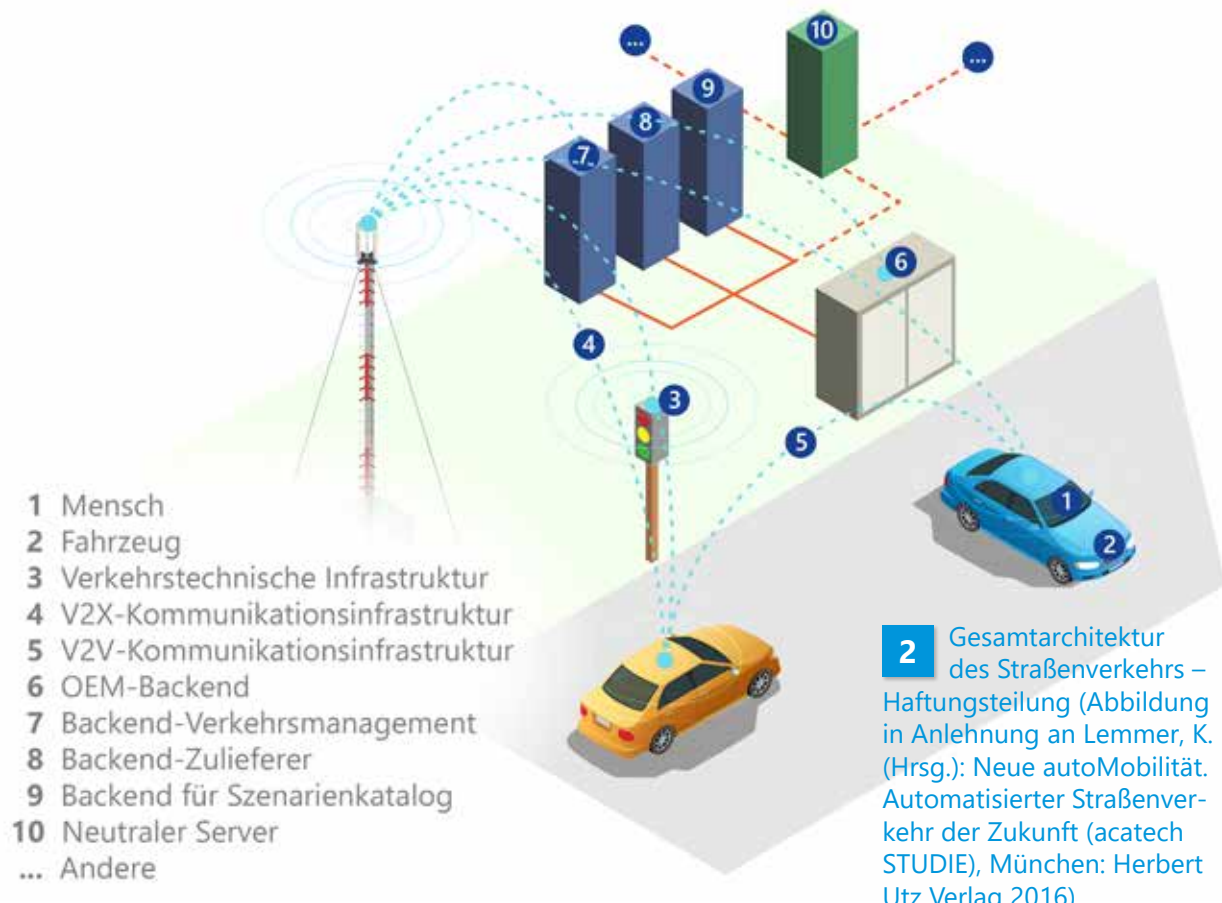
stuft. Deren zuverlässige Absicherung wird zu einem zentralen Testinhalt.

Ausweitung von Sensortechnologie und Datenverarbeitung: Für das automatisierte Fahren ist ausschlaggebend, wie gut ein Fahrzeug sein unmittelbares Umfeld wahrnimmt. Daher wird die Umfeld-Sensorik ebenso wichtig wie die anschließende Zusammenführung, intelligente Weiterverarbeitung und Interpretation der gesammelten Daten.

Vernetzung der Fahrzeuge: Das automatisierte Fahren verstärkt den Trend zur Vernetzung von Fahrzeugen untereinander und mit anderen Systemen der Verkehrsinfrastruktur. Basis ist die Verbindung mit dem Internet über Mobilfunk und damit die erweiterte Integration entsprechender Technologien.



1 Automatisierungsgrade des autonomen Fahrens. © Verband der Automobilindustrie e. V.



Mehr Multimedia-Funktionen:

Beim vollautomatisierten und autonomen Fahren werden die Piloten zu Passagieren, die sich nicht mehr auf die Straße konzentrieren müssen. Das ermöglicht eine alternative Nutzung der Reisezeit und wird unter anderem zu einem Ausbau der Multimedia-Funktionen im Kfz führen.

Auswirkungen auf das Testen von Steuer- und Regelkomponenten

Die Veränderungen in der Fahrzeugtechnik, vor allem durch die zahlreichen sicherheitskritischen Funktionen, beeinflussen unmittelbar die Absicherung der einzelnen Komponenten. Daher kommt dem Testing künftig eine noch größere Bedeutung im Entwicklungsprozess zu. Insbesondere müssen neue Inhalte als Test-Cases implementiert werden. Darüber hinaus benötigen zugehörige Methoden bei

der Überprüfung auch die Entwicklung entsprechender Tools. Zusätzlich steigt die Anzahl an Szenarien, die getestet werden müssen. Eine Auswahl der wichtigsten neuen Inhalte und Anforderungen:

Spannungsversorgung des autonomen Fahrzeugs: Die Energieversorgung spielt eine wichtige, sicherheitsrelevante Rolle: Bei hoch- und vollautomatisierten sowie fahrerlosen Systemen fiele bei einem Ausfall der Spannungsversorgung auch die Fahrzeugsteuerung aus. Ein solcher Defekt kann im Straßenverkehr unmittelbar zu lebensgefährlichen Situationen führen. Das Fahrzeug muss sich in diesem Fall sofort in einen „sicheren Zustand“ versetzen können.

Umfeld-Erkennung als neuer Testinhalt:

Bedeutsam ist auch die Umfeld-Erkennung: Sensoren, wie z. B. Kameras mit Bildverarbeitung oder Radar, bieten keine hundertprozentig zuverlässige Erkennungsrate und können widersprüchliche Informationen liefern. Andere Sensoren müssen die Fehler eines solchen Systems ausgleichen können (Sensorfusion). Vereinfacht: Wenn die Kamera sagt „Freie Fahrt“, aber das Radar sagt „Mauer voraus“, sollte die Elektronik das defensivere, sichere Verhalten wählen und bremsen.

Informationen zur aktuellen Verkehrssituation, wie Staus oder Baustellen, müssen ebenso in die automatische Fahrzeugsteuerung und die zugehörigen Testläufe miteinbezogen werden. Diese Funktionen spielen eine wichtige Rolle bei der Kundenakzeptanz, zumal moderne Navigationssysteme sie bereits abdecken.

Car2X-Kommunikation: Neben der Steuerung des autonomen Fahrzeugs werden Funktionen für die Car2X-Kommunikation den zweiten großen Block an neuen Testinhalten bilden – natürlich immer unter Berücksichtigung des Datenschutzes. Car2X bezeichnet die Verbindung von Fahrzeugen mit anderen Systemen (s. Abb. 2), wie zum Beispiel:

- » Car2Car-Kommunikation: Informationsaustausch der Fahrzeuge untereinander, beispielsweise zu Position und Geschwindigkeit. Dadurch lassen sich gegebenenfalls Unfälle vermeiden.
- » Car2Infrastructure-Kommunikation: Kommunikation des Fahrzeugs mit der Verkehrsinfrastruktur, wie z. B. Ampeln oder Verkehrsleitsystemen.
- » Car2Backend-Kommunikation: Kommunikation des Fahrzeugs mit einem Server, der Informationen des Herstellers und/oder des Zulieferers über Verkehrsmanagement oder Verkehrsszenarien bereitstellt.

Einhaltung der Straßenverkehrsordnung: Neben der Koordination mit anderen Fahrzeugen und der Umgebung bildet die Konformität mit der jeweiligen Straßenverkehrsordnung (StVO) einen weiteren wichtigen

Testinhalt. Auch automatisierte Fahrzeuge müssen sich an die Verkehrsregeln halten, selbst wenn die Ethik-Kommission das nicht als zwingend empfiehlt: „Ausdruck der Autonomie des Menschen ist es, auch objektiv unvernünftige Entscheidungen wie eine aggressivere Fahrhaltung oder ein Überschreiten der Richtgeschwindigkeit zu treffen. [...] Es besteht keine ethische Regel, die Sicherheit immer vor Freiheit setzt.“

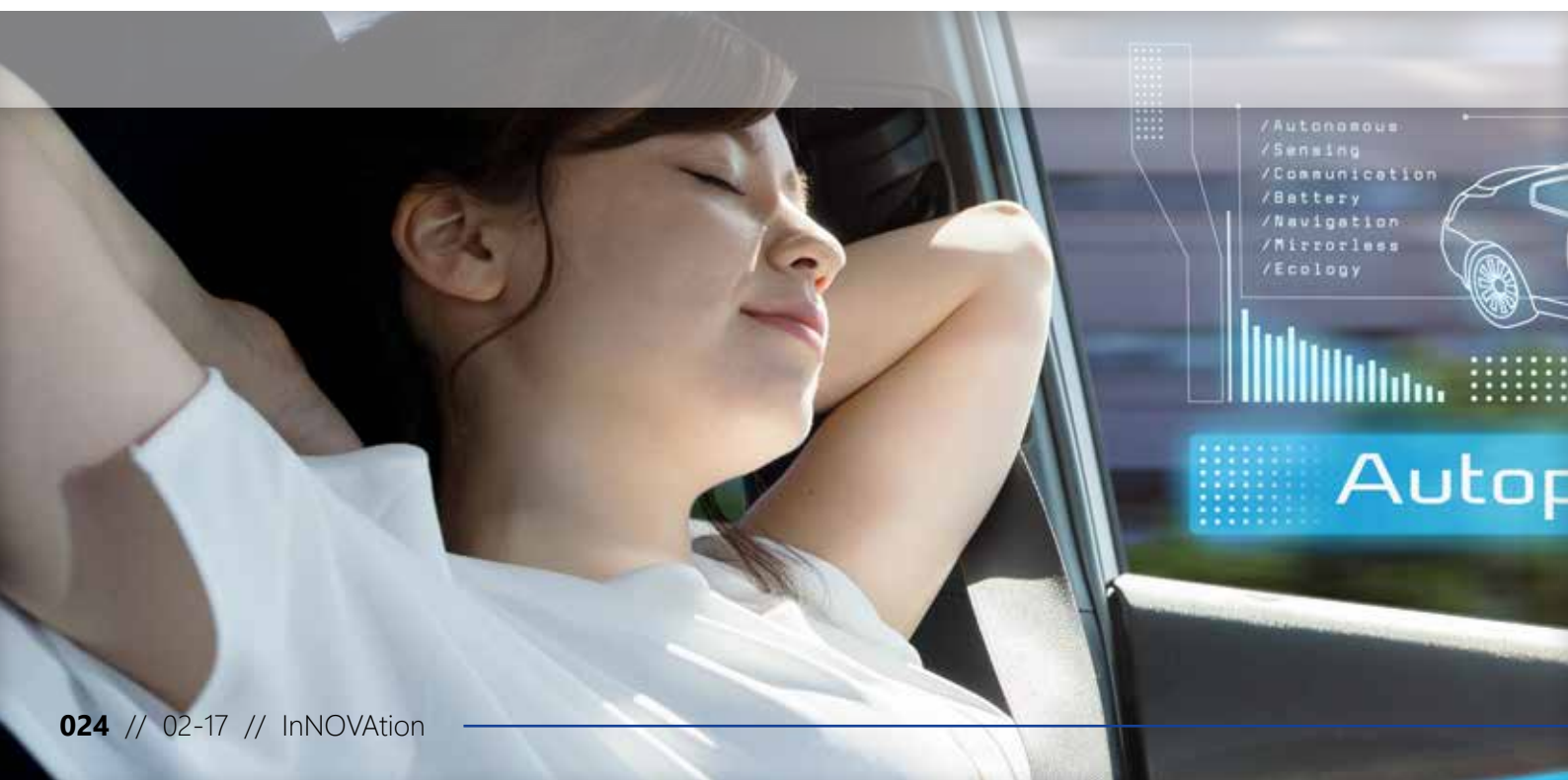
Umfangreiche Testszenarien erfordern entsprechende Methoden: Die Veränderung der Testinhalte wirft neue Fragen auf: Was genau muss getestet werden? Was sind die relevanten Test-Cases für ein automatisiert fahrendes System? Und wie lässt sich eine möglichst hohe Testabdeckung erzielen? Bei herkömmlichen Systemen ist die Abgrenzung der Test-Cases noch relativ einfach, da es eine beschränkte und klar definierte Anzahl von Zuständen gibt – sind diese überprüft, so ist nachgewiesen, dass das System funktioniert. Ein automatisiertes Fahrzeug befindet sich hingegen in ständig wechselnden Verkehrssituationen – damit besteht die Herausforderung zunächst darin, alle Situationen zu erkennen und zu definieren, mit denen es konfrontiert sein kann.

Um wirklich alle Szenarien vollständig zu erfassen, ist eine sehr hohe Anzahl von Cases zu erwarten. Dies wirkt sich wiederum auf Zeit und Datenaufkommen aus. Beide Faktoren werden durch automatisiertes Fahren stark ansteigen. Neue Testmethoden sind erforderlich, die mit mehr Effizienz bei der Absicherung für einen handhabbaren Rahmen sorgen. Dazu müssen Möglichkeiten gefunden werden, um wirklich relevante Testszenarien zu ermitteln, etwa eine Bestandsaufnahme der möglichen Test-Cases mit anschließender Priorisierung.

Neue Testmethoden für neue Anforderungen

Sensordateneinspeisung: Zur Überprüfung der Sensorsysteme müssen beliebige Objekte simulierbar sein. Für eine Open-Loop-Simulation reichen vorher aufgezeichnete Daten aus. Für Closed-Loop müssen die Sensorobjekte dynamisch berechnet und in den Sensor eingespeist werden. Hierfür existieren bereits Werkzeuge zur Umfeld-Simulation, die allerdings beispielsweise für Car2X-Funktionen noch erweitert werden müssen.

Big Data: Die zahlreichen Sensorsysteme und die große Anzahl an Testszenarien werden deutlich mehr Da-



tensätze im Testing hervorbringen. Die Bearbeitung wird Big-Data-Methoden erfordern.

Software-in-the-Loop(SiL): Eine weitere Möglichkeit, auf die hohe Zahl an Test-Cases zu reagieren, ist der Einsatz von SiL-Systemen. Sie beschleunigen den Testprozess, da Umrüstzeiten an der Hardware wegfallen. Zudem erfordert die Verschiebung von Hardware zu Software ohnehin verstärkt SiL-Tests. Diese können auf kostengünstigerer Hardware durchgeführt werden und ermöglichen so eine höhere Testabdeckung. Die XiL-API ermöglicht dabei die Ansteuerung des SiL-Systems durch eine entsprechende Automatisierungslösung.

Testing beim Endkunden: Eine weitere neue Methodik der Absicherung besteht darin, die neue Version einer Software auf die Fahrzeuge zu übertragen und dort anonymisiert zunächst im Hintergrund mitlaufen zu lassen. Dieses Vorgehen ermöglicht Software-Tests unter realen Bedingungen, ohne die Funktionsweise des Fahrzeugs zu beeinträchtigen. Ingenieure können die so gesammelten Daten auswerten und mit dem Verhalten eines realen Fahrers oder einem anderen Sollverhalten vergleichen. Erste Hersteller nutzen dieses Verfahren bereits, um

Software aus echten Verkehrssituationen lernen zu lassen.

XiL-Plattform ermöglicht neue Testmethoden: Die Absicherung der Technik für das autonome Fahren stellt Testing-Abteilungen und -Dienstleister vor große Herausforderungen. Auf der einen Seite werden weiterhin Hardware-Tests benötigt. Dafür bietet MicroNova HiL-Systeme in verschiedenen Ausbaustufen, die sich alle über die XiL-API ansteuern lassen. Echtzeitmodelle für Radar- und Lidar-Systeme zur Umfeld-Simulation sind ebenfalls Teil der Produktfamilie.

Andererseits macht die künftige Konzentration auf wenige Steuergeräte mit größerem Funktionsumfang neue Testmethoden und Vorgehensweisen erforderlich. Diesen Herausforderungen begegnet MicroNova mit NovaCarts XiL: einer offenen, modularen und auf Standards basierenden Testing-Plattform. Neben dem Test von Hardware ist die Systemfamilie in der Lage, auch Software-Bestandteile abzusichern. Hierfür integriert die XiL-Plattform neue Testmethoden wie etwa SiL in dieselbe Architektur, die auch für HiL-Tests genutzt wird. Dadurch lassen sich Testfälle ohne Änderungen auf jedem XiL-Target ausführen. Diese Flexibilität und die dynamische Kopplung

verschiedener Targets machen Tests deutlich schneller und effizienter.

Neben der Erhöhung der Testeffizienz durch SiL spielt auch die automatische Generierung von Test-Artefakten mit der Testautomatisierungslösung EXAM eine wichtige Rolle – so lässt sich die deutlich größere Anzahl an Fällen abdecken. Verursacht wird dieser Anstieg vor allem durch die zahlreichen sicherheitskritischen Funktionen des autonomen Fahrens. Hier werden signifikant mehr Testfälle als bisher benötigt, damit eine einwandfreie Funktion gewährleistet werden kann.

Fazit

Es ist nur noch eine Frage der Zeit, bis wir uns die Straßen mit autonomen und voll vernetzten Fahrzeugen teilen. Fahrzeughersteller, die hier vorbereitet sind und sich einen Zeitvorsprung erarbeiten, werden auch einen Wettbewerbsvorteil haben. Ausschlaggebend dafür ist es, durch effiziente Tests die Entwicklungszeiten kurz und die Kosten möglichst niedrig zu halten.



EXAM UserDay 2017

Am 26. Oktober 2017 trafen sich über 60 Teilnehmer zum EXAM UserDay in Ingolstadt. Ein Rückblick.

TEXT: Redaktion Fotos: © MicroNova

Nach den Grußworten des MicroNova-Vorstandsvorsitzenden Orazio Ragonesi und des Bereichsleiters Testing Solutions Martin Bayer an die Gäste aus dem Volkswagen Konzern sowie von Zulieferern, stellten Experten von Audi, TraceTronic, ESG und MicroNova in sechs Vorträgen spannende Produktneuerungen und Use Cases rund um EXAM vor. Das Thema Automatisierung bildete den roten Faden an diesem Nachmittag. Darüber hinaus bot sich natürlich reichlich Gelegenheit zum fachlichen Austausch sowie zum Netzwerken unter den Anwendern und mit MicroNova.

EXAM 4.6 und Roadmap

EXAM Release 4.6 ermöglicht erstmals eine umfassende Versionierung – ein Meilenstein in der Entwicklung der Testautomatisierungslösung. Franziska Freund von MicroNova erläuterte, wie die neue Funktionalität in EXAM umgesetzt wurde.

Als Repositories dienen dabei die Modellbereiche (ModelDomains), die mit EXAM 4.4 eingeführt wurden. Die versionierten Elemente liegen innerhalb dieser Modellbereiche. Außerhalb dürfen nur Packages oder Test-Campaigns vorhanden sein – diese sind dann nicht versioniert. Modellbereichs-Baselines auf Repository-Ebene sowie Sicherungs-Baselines auf Package-Ebene ermöglichen die

Fixierung eines bestimmten Stands zusammenhängender Elemente. Darüber hinaus lässt sich über Konfigurationen die Sicht auf ein Modell definieren. So wird festgelegt, welche Modellbereiche in welchem Versionsstand für den Anwender sichtbar sein sollen.

Über die weitere Roadmap bis ins Jahr 2019 informierte anschließend Sebastian Frixel-Seifert, der die Programmleitung für EXAM bei der Audi AG inne hat. Er gab unter anderem einen Ausblick auf die künftigen Architekturkonzepte für Messdaten, Busse, Signale und Environment.

Automatisierung:

Bus-Mapping-Update sowie Bild- und Videoanalysen

Zwei Kundenvorträge widmeten sich anschließend dem Kernthema Automatisierung. Steve Reiniger, TraceTronic GmbH, informierte die Anwender über automatische Bus-Mapping-Updates: Um die stark steigende Anzahl von Signalen im Fahrzeug beherrschen zu können sind Mechanismen nötig, die einen selbsttätigen Import oder ein Update dieser Signale in EXAM ermöglichen. Der Test-Experte zeigte auch, wie sich EXAM dahingehend erweitern lässt: Eine prototypische Lösung in Groovy wurde in ein EXAM Plug-In überführt. Dieses Vorgehen vereinfacht und professionalisiert die Anwendung deutlich.



Im zweiten Vortrag gab Andreas Metzler, ESG GmbH, Einblicke ins Thema Automatisierung von Bild- und Videoanalysen in EXAM. Der Systemingenieur erklärte, mit welchen Technologien und Verfahren die immer größer werdende Anzahl der Anzeigen und Displays im Fahrzeug effektiv und wiederverwendbar getestet werden kann – und wie das in EXAM bereits umgesetzt wurde.

Der Testfall-Generator – Automatische Erzeugung von Testinhalten

Der Bedarf an Tests und entsprechenden validen Ergebnissen steigt, da auch die Änderungen in der Fahrzeugentwicklung immer schneller und vielfältiger werden. Bislang implementieren Ingenieure Tests in EXAM noch meist manuell auf Basis von Spezifikationen. David Leuck und Tobias Weimer von MicroNova wollten dieses Vorgehen automatisieren und so allen am Testprozess Beteiligten viel Zeit und Arbeit sparen. Ziel war die automatische Generierung von Testfällen.



Die beiden MicroNova Experten stellten im Rahmen des EXAM User-Day das Ergebnis ihrer Entwicklungsarbeit vor: den Testfall-Generator (TFG). Durch das Mapping zwischen Befehlen und EXAM-Operationen konnten sie die TestCase-Erstellung automatisieren. Als Basis dienen synchronisierte Testfälle aus einem entsprechenden Spezifikations-Tool wie DOORS.

Ein Test-Designer kann mit dem TFG etwa elf Mal so viele Fälle betreuen wie mit rein manueller Implementierung. Somit stehen mehr Ergebnisse schneller zur Verfügung, und die Designer können mehr Zeit für besonders komplexe Testfälle aufwenden. Die Lösung befindet sich schon im Praxiseinsatz und die Erfahrungen aus bereits über 1.000 Testfällen fließen in das Tooling ein.

Automatische Testverteilung an Prüfsysteme

Die zunehmende Spezialisierung im Testing-Bereich verlangt vermehrt die Trennung von Testfallerstellung und -durchführung. Der Test Cloud Controller (TCC) von MicroNova automatisiert die weltweite Verteilung von Aufträgen auf freie Ressourcen. Das entlastet die Testingenieure und verbessert die Auslastung vorhandener HiL-Systeme. Vor dem Start der Diskussionsrunde stellte Rainer Moosburger, von MicroNova, im letzten Vortrag des Tages, das neue Tool vor.

Die Ingenieure legen ihre Testaufträge – bestehend aus Test-, XiL- und Modell-Konfiguration – an und schicken sie an den Test Cloud Controller. Dieser verteilt sie automatisiert gemäß vordefinierter Regeln an XiL-Ressourcen mit freien Kapazitäten. Vorgänge mit langer Laufzeit teilt das System über das integrierte Load Balancing gleichzeitig auf mehrere Simulationsinstanzen auf und führt sie dort aus.

Der TCC besteht aus zwei Teilen: Die Server-Komponente wird auf einem entsprechenden Application Server installiert, die Client-Komponente integriert sich nahtlos in die Testautomatisierung. Dieses Plug-in erweitert EXAM um die notwendigen Schnittstellen und ermöglicht damit den Zugang in das TCC-System. Während der Testausführung wird der Client als „Cloud Client“ freigeschaltet, und Testaufträge können an den Cloud Server geschickt werden. Die Vorgehensweise ähnelt dabei stark dem Start eines „normalen“ Testlaufs. Nach Beendigung des Tests erhält der Auftraggeber die entsprechenden Reports zur Auswertung, und der HiL-Simulator steht wieder im TCC zur Verfügung.

Fazit

Dank der zahlreichen spannenden Projekte und des regen Austauschs unter den Anwendern war der EXAM UserDay 2017 wieder ein voller Erfolg. Auch während der Vorträge herrschte aufgrund interessierter Nachfragen, die zum Teil auch das Auditorium beantwortet hat, regelrecht Workshop-Charakter. Das MicroNova-Team freute sich darüber ebenso wie über eine Rekord-Teilnehmerzahl und sehr positives Feedback – und beginnt schon mit der Planung des nächsten EXAM UserDay: Im Herbst 2018 findet das Anwendertreffen in Wolfsburg statt.

Gesundheitsmanagement: Patienten einbinden

Leistungserbringer und Kostenträger arbeiten daran, die Koordination, Effektivität und Transparenz im Gesundheitswesen zu optimieren. Ein entscheidender Schritt ist die noch stärkere Einbindung von Patienten über elektronische Patientenakten.

TEXT: Dietmar Dunkel BILD: © Nomad / iStock.com

Die Informationstechnologie bietet zahlreiche Möglichkeiten, die Koordination und die Transparenz im Gesundheitswesen deutlich zu verbessern. Das belegen bereits viele erfolgreiche MicroNova-Projekte (s. www.micronova.de/ehealth); Anwender heterogener IT-Lösungen konnten damit erstmals medizinische Daten direkt und sicher über ihre Bestandsysteme austauschen – ohne Cloud, ohne doppelte Datenerfassung. Der Nutzerkreis der MicroNova-Vernetzungslösungen reicht inzwischen von Bayern über Baden-Württemberg und Brandenburg bis nach Nordrhein-Westfalen.

Dieser Austausch medizinischer Informationen hat zu belegbaren Vorteilen auf Seiten der Leistungserbringer geführt – nun gilt es, die Patienten noch stärker einzubinden. Konkret bedeutet das, auch ihnen relevante medizinische Daten zur Verfügung zu stellen und Therapieverläufe auf diese Weise zu begleiten und zu steuern. So erhalten Patienten Zugriff auf für sie wichtige Gesundheitsinformationen sowie Anregungen zu Verhaltensweisen für eine bestmögliche Genesung.

Der heiße Draht zwischen Arzt und Patient

Immer mehr Projekte mit sogenannten elektronischen Patientenakten werden gestartet; einige sind bereits erfolgreich online. Erste Ansätze sind insbesondere in Deutschland jedoch noch nicht umfassend oder gar flächendeckend etabliert und gehen damit nicht weit genug. Österreich ist hier zum Beispiel weiter (siehe Textkasten). Die Vielfalt an Systemen hierzulande erschwert zudem die Kompatibilität. Gleichzeitig hat der Gesetzgeber den Handlungsdruck erhöht: Im eHealth-Gesetz 2016 fordert Berlin die Einführung elektronischer Patientenakten für das Jahr 2019.

Die Herausforderung: Eine große Zahl heterogener, funktional teils noch nicht vollständiger oder gar noch zu entwickelnder Systeme muss innerhalb relativ kurzer Zeit auf sicheren Datenaustausch getrimmt werden. Der Vergleich zur vornehmlich heterogenen Marktstruktur im Umfeld etwa der Praxisverwaltungssysteme (PVS) drängt sich auf. Wie auch in diesem Ökosystem gilt bei elektronischen

Patientenportalen: Eine doppelte Erfassung von Daten kostet Zeit und ist daher zu vermeiden.

Intersektorale Versorgung

Noch viel zu oft ist es eine große Herausforderung, eine sichere elektronische Verbindung zwischen verschiedenen Ärzten und Patient oder Kasse und Patient im Sinne einer intersektoralen Versorgung herzustellen. Als Lösung bietet sich die Nutzung vorhandener Systeme an, die jedoch den deutschen Besonderheiten anzupassen sind – denn nach wie vor gibt es für die Bundesrepublik keine einheitliche Schnittstelle. Dies ist zum Beispiel in den Niederlanden anders, wo eine Ausprägung der HL7-Schnittstelle per Gesetz verpflichtend als Standard festgelegt ist.

ViViAN kann dabei in Anlehnung an die Welt der Telekommunikation als „letzte Meile“ fungieren: Die Erfassung der medizinischen Daten findet zum Beispiel ohnehin in den Arztpraxen über das PVS oder in Pflegeeinrichtungen über die dortige Software statt; ein entsprechendes Web-Portal oder



eine Smartphone-App auf Basis der Technologie wie zum Beispiel der von VitalHealth Software aus den Niederlanden lassen sich per ViViAN direkt anbinden.

Konkrete Vorteile für Ärzte und Patienten

Dass alle Beteiligten solche Überlegungen zügig durchführen sollten, zeigen die Vorteile eines Informationsaustauschs hin zum „Endanwender“. Wo bisher ausschließlich der direkte, zeitlich begrenzte und aufwändig zu koordinierende Kontakt mit einem Arzt für die Betreuung eines Patienten möglich war, kann ein elektronisches System einen wesentlichen Fortschritt für eine erfolgreiche Behandlung bringen – durch zusätzliche Funktionen und deren zeitliche Entkopplung vom Praxisbetrieb.

Einer der Vorteile IT-basierter Systeme liegt in deren Fähigkeit, „stupide“ strukturierte Daten zu sammeln. Werden diese Informationen zwischen Arzt und Patient regelbasiert getauscht, steigt neben der Qualität auch die Zuverlässigkeit bei Erhebung und Über-

Bestandsaufnahme Elektronische Patientenakten

Eines der bekanntesten Projekte in diesem Umfeld ist in Österreich beheimatet: Die Elektronische Gesundheitsakte – kurz ELGA – ist dort seit Ende 2015 verfügbar, allerdings noch nicht flächendeckend. Bei ELGA werden Daten ebenfalls durch Vernetzung bestehender Systeme geteilt und über ein Web-Portal den Patientinnen und Patienten zur Verfügung gestellt. Wer nicht teilnehmen möchte, hat eine Widerspruchsoption für die Eigennutzung sowie für die Verwendung durch Gesundheitsdienste.

Damit sind alle Bürgerinnen und Bürger zunächst einmal für ELGA eingeschrieben, bis sie aktiv widersprechen. Vergleichbar umfassende Projekte gibt es in Deutschland nicht – momentan beschränkt sich das Angebot zum Beispiel auf Krankenkassen, die Portale für die grundsätzliche Information ihrer Mitglieder zu Fitnessprogrammen oder ähnlichen Angeboten nutzen. Anders hingegen in den USA: Dort sind elektronische Patientenakten bereits recht weit verbreitet, genügen allerdings in der Regel nicht europäischen Ansprüchen an Datensicherheit.

mittlung. Mit solchen Lösungen sind Patienten etwa in der Lage, regelmäßig Blutzuckerwerte zu übertragen, die Ärzte entsprechend kontrollieren, erfassen und auswerten – für eine aktive Führung des Patienten. Auch können die Nutzer die Einnahme von nicht verschreibungspflichtigen oder durch andere Ärzte verschriebenen Medikamenten in einem solchen System erfassen, um unerwünschte Wechselwirkungen zu vermeiden.

So würden Patienten auch den ohnehin im eHealth-Gesetz vorgesehenen elektronischen Medikationsplan erhalten, Stichwort Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS). Sie könnten diesen sogar mitgestalten, was dem Wunsch der Krankenkassen entgegenkommt, dass sich die Menschen aktiv mit ihrer Gesundheit auseinandersetzen. Bei langfristigen Krankheitsbildern wie etwa einem Schlaganfall wäre ein eigens abgestellter Koordinator in der Lage, ärztliche Behandlung, Reha, Pflege sowie die Einbindung von Angehörigen IT-basiert zu unterstützen. Die Liste positiver Beispiele ließe sich fortsetzen...

Fazit

Die Schnittstellentechnologie für den sicheren Datenaustausch zwischen Ärzten und Patienten ist vorhanden. Auch verfügt eine der beiden Parteien bereits über entsprechende IT-Systeme, um Daten bereitzustellen – nämlich die Ärzte mit ihren PVS. Technologisch haben funktionale Lösungen für die „Endanwender“ noch Nachholbedarf, der inzwischen langsam aber stetig angegangen wird. Der Vorstoß des Gesetzgebers im Zuge des eHealth-Gesetzes ist ein bedeutender Schritt auf dem Weg zu den wichtigen elektronischen Patientenakten. Sobald diese flächendeckend verfügbar sind, können sie mit Hilfe der bereits jetzt erfolgreich eingesetzten Technologien von MicroNova effizient befüllt und damit nutzbar gemacht werden – im Sinne eines ganzheitlichen intersektoralen Gesundheitsmanagements.

Digitale Transformation: NarrowBand-IoT

NarrowBand-IoT ermöglicht quasi standortunabhängig die effiziente Anbindung und Steuerung einer Vielzahl mobiler oder stationärer Endgeräte an das Internet – und zwar über bestehende Mobilfunknetze. CPCM von MicroNova gewährleistet Mobile Service Providern eine effiziente und reibungslose Initiierung und Umsetzung dieser Projekte.

TEXT: Ingo Bauer BILDER: © jamesteohart, elenabsl, macrovector / Fotolia.com

Die neue Funktechnologie NarrowBand-IoT (NB-IoT) ebnet den Weg für das „mobile“ Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) und ist Vorreiter der 2020 erwarteten 5G-Technologie. Da diese auf die bestehende 4G-Architektur aufsetzt, ist eine rasche und kostengünstige Einführung möglich. Auf diese Weise kann NB-IoT stan-

dardisiert und branchenübergreifend alle möglichen „Dinge“ oder „Things“ meist über eine Cloud verbinden und ermöglicht so deren intelligente (weiteres Stichwort: Künstliche Intelligenz bzw. KI) Steuerung. Stellte sich bei der Einführung von UMTS noch die Frage nach der „Killer-Applikation“, stehen bei NB-IoT bereits eine Viel-

zahl von Services und Anwendungen von Anfang an in den Startlöchern; das zeigen auch die im Anschluss des Artikels aufgeführten Use Cases. Vor allem Start-ups treiben die Entwicklung neuer Dienste und Anwendungsgebiete stark voran.

Eigenschaften von NB-IoT

NB-IoT ist eine standardisierte Funktechnologie aus der Familie der LPWAN (Low Power Wide Area Networks oder LPN; dt.: Niedrigenergie-Weitverkehrsnetz). Sie ist primär konzipiert um eine große Anzahl schwer erreichbarer, batteriegetriebener Geräte beziehungsweise Sensoren zu vernetzen und an das Internet anzubinden. Die Eigenschaften von NB-IoT greifen vor allem, wo der bisherige Mobilfunk nicht effizient genug ist und technische Anforderungen – etwa hohe Gebäudedurchdringung oder Empfänger mit geringem Energiebedarf – nicht erfüllt werden können.

NB-IoT setzt auf bestehende Mobilfunknetze auf und kann ohne Hardware-Update im Netz in Betrieb genommen werden. Damit ist es für die Netzbetreiber eine vergleichsweise kostengünstige Möglichkeit, neue Geschäftsfelder zu erschließen. NB-IoT zählt folglich ohne Frage zu den vielversprechendsten Innovationen im Bereich Machine-to-Machine (M2M): Innerhalb der nächsten fünf Jahre werden gemäß unterschiedlicher Studien bis zu fünf Milliarden LPWAN-Verbindungen erwartet, die einen Umsatz von 14 Milliarden US-Dollar ermöglichen sollen. Viele Operatoren haben daher bereits dedizierte IoT/M2M Business Units eingerichtet, um diesen wachsenden Markt bedienen zu können.

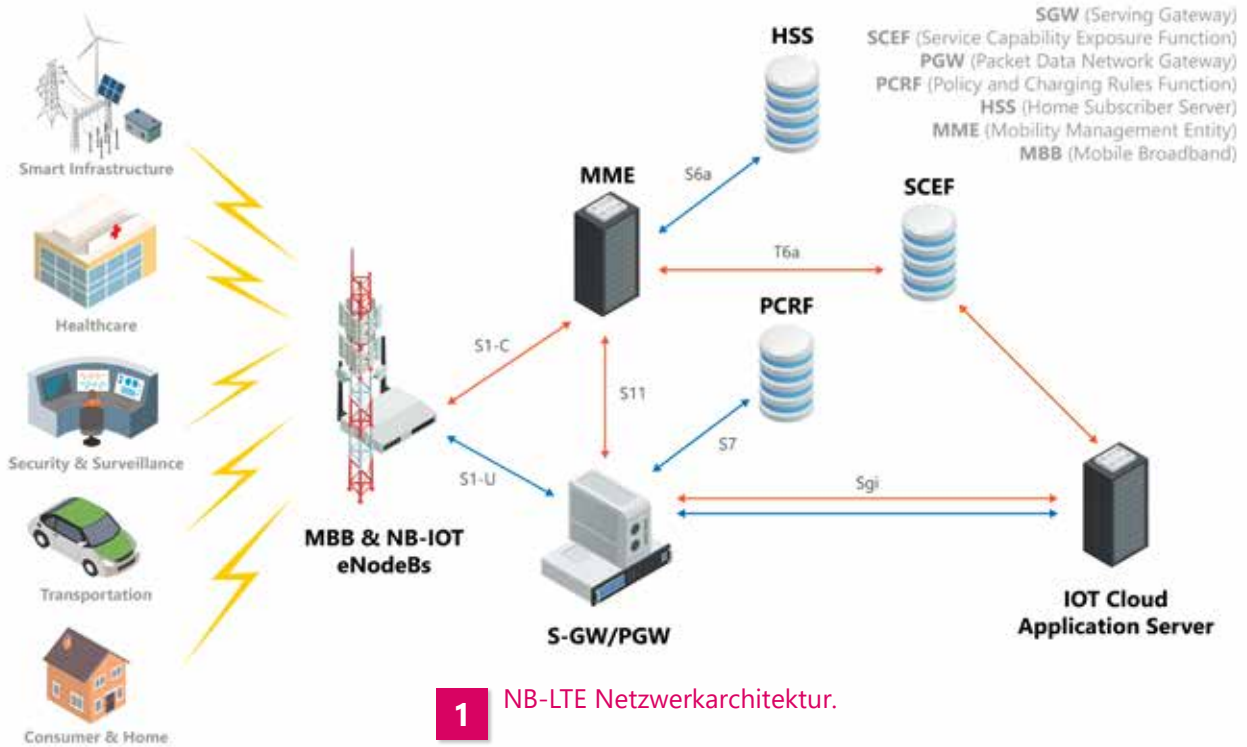
Bedeutende kommerziell verfügbare IoT-Plattformen

- » Huawei Ocean Connect
- » IBM Watson bzw. Bluemix
- » Google Cloud IoT
- » Amazon Web Services (AWS) IoT
- » Microsoft Azure IoT
- » Cisco IoT Cloud Connect
- » Salesforce IoT Cloud
- » Bosch Cloud IoT Services
- » SAP Cloud Service
- » Oracle Integrated Cloud
- » General Electrics Predix
- » Carriots IoT Platform
- » ThingWorx IoT
- » Siemens MindSphere
- » Hitachi Lumada

Vom intelligenten Lichtschalter über die vollständig vernetzte Fabrik – Stichwort „Industrie 4.0“ – bis zur Smart City: Überall wachsen Firmen aus dem Boden, um die Welt durch den Daten- und Informationsaustausch bis ins Kleinste zu digitalisieren. So entsteht auch für Mobilfunkanbieter neues Wertschöpfungspotenzial. Diese neuen Dienste erfordern jedoch auch eine Transformation der Netzarchitektur. Das stellt die Betreiber vor Herausforderungen: Service Provider benötigen eine funktionierende Netzwerkinfrastruktur auf Basis eines Software Defined Networks (SDN), gekoppelt an eine effiziente Core-Anbindung sowie Cloud- und Virtualisierungs-Mechanismen. Nur so können sie die steigenden Anforderungen meistern, die mit 5G zu erwarten sind – das betrifft insbesondere die Erarbeitung eines Angebots für End-to-End-Services.

Was bedeutet NB-IoT für die Netzanbieter?

Eine reibungs- und lückenlose Erfassung sowie die zeitgerechte Interpretation der riesigen Datenmengen bestimmen Qualität und Nutzen solcher neuen Dienste beziehungsweise Applikationen. Neben einem optimal konfigurierten Mobilfunknetz liegt der Fokus auf der Spezifikation der Key-Parameter, der intelligenten Datenanalyse und schließlich der Aufbereitung und Auswertung der Analyseergebnisse. Für die Entwicklung neuer Dienste ist neben interdisziplinärem Know-how also ein klares Verständnis für die zu Grunde liegenden Daten notwendig. Kooperationen wie 5GAA (5G Automotive Association), ein Zusammenschluss von Telekommunikations- und Automobilunternehmen, sind in diesem Bereich richtungsweisend.



1 NB-LTE Netzwerkkonstruktion.

Neben dem sicheren Umgang mit Big-Data Mechanismen und Data Analytics ist für Mobile Network Operators (MNOs) auch die Auswahl der richtigen IoT-Plattform von entscheidender Bedeutung: Erst die passende Plattform ermöglicht das reibungslose Zusammenspiel unterschiedlicher Dienste. Gekoppelt mit einer künstlichen Intelligenz (KI) lassen sich in Zukunft viele Prozesse besser steuern oder sogar automatisieren.

Automatisierter NB-IoT-Rollout mit CPCM

Beim NB-IoT-Standard handelt es sich um ein reines Software-Upgrade samt Netzparametrisierung. Darum kommen die Vorteile der automatisierten Konfiguration durch CPCM voll zum Tragen. Die Übernahme des Netzdesigns – gekoppelt an Konsistenzprüfungen innerhalb von CPCM – ermöglicht eine reibungslose, effiziente

Integration in das Bestandssystem des MNO; mit NB-IoT wird somit gewissermaßen ein eigenes Funknetz mit dedizierten Zellen überlappend zum LTE-Netz aufgespannt.

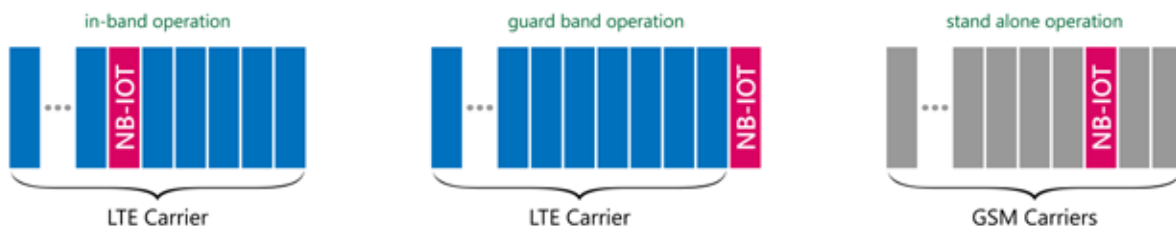
Durch die Integration der aktuellen Vendor-Releases von Huawei, Ericsson und Nokia unterstützt CPCM von MicroNova den NB-IoT-Standard und ermöglicht damit einen automatisierten Rollout- und Konfigurations-

prozess – und zwar unter Einhaltung aller von der 3GPP (3rd Generation Partnership Project) vorgegebenen Konfigurationen (In-Band Operation, Guard Band Operation und Stand-alone Operation, siehe Abbildung). Innerhalb von CPCM können Operatoren durch entsprechende Filtermechanismen damit eine klare Trennung zum Bestandsnetz erreichen. Somit hat der Parameterplaner auch einen Blick auf die neue Technologie und kann sie parallel zum Bestandsnetz planen und optimal im Netz konfigurieren.

NB-IoT ist folglich ein großer Schritt für Mobilfunkbetreiber, um bei der Etablierung des Internet der Dinge eine aktive Rolle einzunehmen. Bis zur Einführung der 5G-Technologie in zwei bis drei Jahren können sie sukzessive ihr Know-how im Umgang mit neuen Diensten und Applikationen ausbauen. Parallel erhalten MNOs die Chance, ihre Netzarchitekturen für entsprechende 5G-Anforderungen Schritt für Schritt zu optimieren.

Fazit

Das tatsächliche Potenzial des IoT lässt sich aktuell nur schätzen, wobei jede Prognose die vorausgegangene um Längen überbietet. Mit der Einführung von NB-IoT, der entsprechenden Hardware für Anwendungen sowie zugehörigen Entwicklungskits wird sich diese Entwicklung noch erheblich beschleunigen. Für die Mobilfunkanbieter eröffnet sich die Chance, innerhalb der nächsten Jahre vom klassischen Netz-Provider hin zum vielseitigen Service Provider zu transformieren. Digitale Transformation eben.



2 Von der 3GPP spezifizierte, mögliche Integrationsszenarien für NB-IoT.

NB-IoT: wesentliche Merkmale auf einen Blick

- » Hohe Reichweite und sehr gute Gebäudedurchdringung – auch unter der Erde
- » Für die Übertragung von kleinen Datenpaketen optimiert: Übermittlung nur weniger Bytes pro Tag durch typische Devices
- » Geringer Energieverbrauch: Nutzung batteriebetriebener Sensoren mit langer Batterielebensdauer (> 10 Jahre)
- » Niedrige Hardware-Kosten für NB-IoT-Module/Chips und Modems (0,80-1,60 € für Chip-Sets; 4-8 € für Module)
- » Offener 3GPP Standard: breite Marktunterstützung von Netzbetreibern und Hardware-Herstellern in bestehenden Netzen
- » Massive Skalierbarkeit und hohe Konnektivität: bis zu 100.000 Geräte pro Funkzelle
- » Sicher und zuverlässig: Ende-zu-Ende-Verschlüsselung, Einsatz im lizenzierten Spektrum; basiert auf LTE-Technik und verwendet dafür verfügbare Sicherheitstechnologie
- » Einfache Integration in bestehende Mobilfunktechnologien: keine Investition in neue Hardware

Use Cases für NB IoT

NarrowBand-IoT macht das Internet der Dinge erst wirklich massentauglich. Die Einführung dieser neuen Funktechnologie ist damit ein Wegbereiter für zahlreiche neue Geschäftsmodelle. Durch die Aufwertung bestehender Geräte oder Abläufe mit internetbasierten Services erhält das IoT Einzug in fast alle Branchen sowie in den Konsumsektor. Entsprechende Anwendungen finden sich demnach in den unterschiedlichsten Bereichen. Die Möglichkeiten der neuen Funktechnik scheinen nahezu grenzenlos, und viele Anwendungsgebiete werden sich erst durch künftige Erfindungen erschließen. Dennoch gibt es bereits vielversprechende Beispiele, die sich schon jetzt oder in Kürze im Alltag finden.



» **Smart Cities:** Eines der prominentesten IoT-Beispiele ist sicher die Smart City. In Erprobung bzw. im Betrieb sind hier bereits Projekte zur automatisierten Steuerung von Straßenbeleuchtungen, die Überprüfung des Füllgrads von Mülleimern verbunden mit einer dynamischen Müllabholung oder Parkmanagement-Systeme. Für letztgenanntes Beispiel haben die Deutsche Telekom und der Netzausrüster Huawei einen erfolgreichen Feldversuch durchgeführt: Sensoren in Parkplätzen kommunizieren per App mit dem Autofahrer und leiten ihn auf dem kürzesten oder schnellsten Weg zum nächsten freien Parkplatz – mit positiven Auswirkungen auf die Verkehrsdichte im innerstädtischen Verkehr. Dienstbetreiber und Kommunen erhalten gleichzeitig die Chance auf neue Geschäftsmodelle.

» **Smart Buildings & Smart Living:** Die Steuerung von Gebäudefunktionen ist ein weiterer vielversprechender Einsatzbereich für NB-IoT. Sei es Lichtsteuerung, Multimediasysteme oder Überwachung – was in (neuen) Industriebauten häufig bereits Standard ist, zieht als „Smart Home“ zunehmend auch in den Privatbereich ein. Bisher erhältliche (Nachrüst-)Lösungen sind oft noch relativ teuer und/oder auf einzelne Anwendungen beschränkt. Das Nachrüsten ist zudem in der Regel aufwändig und durch den Laien kaum durchführbar, ebenso wie eine Anbindung an Internet bzw. Cloud-Dienste. Kostengünstige, batteriebetriebene Module und deren gute Raumabdeckung bzw. -durchdringung werden unsere Gebäude schon bald smarter machen – und dabei wiederum völlig neue Geschäftsmodelle eröffnen.



» **Object & Asset Tracking:** Bisher fanden für die Verfolgung von Objekten meist GPS- oder GSM-Tracker Verwendung. Sie sind jedoch relativ teuer. Schlimmer noch: Wegen der kurzen Batterielaufzeit sind sie nur zeitlich begrenzt verwendbar. NB-IoT bietet auch in diesem Umfeld enormes Potenzial, sowohl für die Wirtschaft als auch für Konsumenten. Vergleichsweise populär sind heute schon Systeme zur Lokalisierung von Kindern (Kids Monitoring) oder Haustieren (Pet Tracker), ebenso Systeme, die Autos oder Smartphones tracken. Dienste wie Paketverfolgung oder Container-Überwachung zählen zu den uns bereits vertrauten Anwendungen.

» **Wearables & Health Care:** Pulsmesser, Fitnessarmbänder oder Smartphones mit entsprechenden Apps – eine Vielzahl von sogenannten Wearables ist bereits für Endkunden verfügbar. Mittlerweile erscheinen auch immer mehr Geräte im industriellen Umfeld. Gekoppelt mit Virtual-Reality- und/oder Augmented-Reality-Konzepten können Unternehmen so mit Kunden auf eine ganz neue Art und Weise interagieren. Gerade die Bereiche Gesundheit, Sicherheit, Nachverfolgung, Fitness, Identitätskontrolle und Interaktion rücken dabei in den Fokus. Mit der Evolution der NB-IoT-Module hinsichtlich Miniaturisierung ergeben sich auch für diesen Markt regelrecht revolutionäre Einsatzgebiete.





» **Connected Cars & selbstfahrende Autos:** Fahrerassistenzsysteme und die damit verbundene Sensorik, Steuertechnik und Software erfuhren in den letzten Jahren eine hochgradig dynamische Entwicklung. Das mobile IoT schafft auch hier eine Vielzahl neuer Möglichkeiten: Die nahtlose Kommunikation des Fahrzeugs mit seiner Umgebung ist technisch bereits möglich. Sensoren in Fahrbahnen, Verkehrszeichen und Verkehrssteuereinrichtungen sowie in Baustellen etc. werden schon bald in Echtzeit mit den Fahrzeugen kommunizieren und kritische Situation ad hoc dem Fahrer melden. Zur Entwicklung solch neuer Kommunikationslösungen wurde eigens die branchenübergreifende 5G Automotive Association ins Leben gerufen, die sowohl regulatorische als auch technologische Schlüsselfragen auf der Agenda führt. Die Möglichkeiten neuer Mobilfunktechnik-Generationen sollen bestmöglich ausgeschöpft und Fahrzeugplattformen dabei optimal angebunden, vernetzt und integriert werden.

» **Smart Metering & Energy Management:** Intelligente Zähler für Strom, Wasser, Gas etc. zählen zu den am häufigsten diskutierten Ansätzen von IoT. Sind Stromzähler (noch) an das Stromnetz angeschlossen, fehlt diese Verbindung bei Gas- und Wasserzählern. Zudem sind die Geräte oft in Kellerräumen installiert, mit nur schwachem bis gar keinem Mobilfunkempfang. Batteriebetriebene NB-IoT-Messmodule könnten dank der hohen Gebäudedurchdringung von NB-IoT dieses Anwendungsgebiet schnell und kostengünstig erschließen. Neben dem komfortablen Ablesen der Zähler für den Anwender, legt dieser Anwendungsfall auch die Basis für ein intelligentes Energiemanagement und ist unerlässlich für die Energiewende.



» **Smart Farming:** Die Weltbevölkerung wächst, und damit die Herausforderung, sie zu ernähren. Die Landwirtschaft wird weiter optimiert werden müssen. Intelligente Sensoren lassen sich per NB-IoT in einer Vielzahl von Anlagen einbauen oder nachrüsten. Die Technologie ist in der Lage Erträge zu steigern, Ernten zu sichern und die Prozesskette für minimale Verluste zu optimieren. Beispiele hierfür sind zentrale Systeme zur Steuerung von Kühlanlagen, die Überwachung der Füllstände von Futter- oder Spritzmittelbehältern sowie Sensoren zur Überwachung der Niederschlagsmenge, des Feuchtigkeitsgehalts im Boden und der Sonnenscheindauer. Die Auswertung der Daten aus diesen Sensoren über einen intelligenten Cloud-Service ermöglicht es, Flächen bei durchgehender Kontrolle der Produktionskette optimal zu bewirtschaften.

» **Industrie 4.0:** Smart Factory, Industrie 4.0, vierte industrielle Revolution – letztlich geht es um die Vision einer sich selbst organisierenden und durchgängig vernetzten und damit optimierten Fertigung. Die Bundesregierung hat die Industrie 4.0 bereits 2011 zum Zukunftsprojekt erklärt. Nun steht mit NB-IoT „die“ Schlüsseltechnologie bereit, um die dafür erforderlichen Bereiche wie Sensorik und Gerätekopplung zu realisieren. Neben der einzelnen Fabrik wird zukünftig die Vernetzung ganzer Produktionsnetzwerke in den Vordergrund rücken – und zwar über die Grenzen eines Unternehmens hinaus, hin zu integrierten interagierenden Verbänden. Die Einbindung von Zulieferern und Technologiepartnern bildet den Nukleus dieses Konzepts. Um diese Technologievision Wahrheit werden zu lassen, werden die MNOs sowohl weiter das Innovationsrad drehen müssen als auch entsprechende Services anbieten können. Der Mobilfunkbetreiber wird dann zum dauerhaften Partner für eine zuverlässige und effiziente Fertigung.



Leidenschaft für Schokolade trifft auf professionelle IT-Helpdesk-Software

ServiceDesk Plus versüßt das Arbeiten im und mit dem Helpdesk.

TEXT: Michaela Hall BILD: © Sea Wave / Fotolia.com

Das Unternehmen „Chocoladefabriken Lindt & Sprüngli AG“ ist ein in der Schweiz ansässiger, international tätiger Schokoladenhersteller. Die etwa 13.500 Mitarbeiter erwirtschafteten 2016 einen Umsatz von 3,9 Milliarden Schweizer Franken. Die deutsche Tochter „Chocoladefabriken Lindt & Sprüngli GmbH“ hat ihren Sitz in Aachen.

Optimierungspotenzial beim Helpdesk-Tool

Die IT-Abteilung der Chocoladefabriken Lindt & Sprüngli GmbH beschäftigt insgesamt 17 Mitarbeiter und gliedert sich in die Bereiche Prozesse, Infrastruktur und Service. Der User Helpdesk ist im Bereich Service angesiedelt und unterstützt über 1.000 Client-Nutzer mit First und Second Level Support. Dort werden somit auch alle Störungsmeldungen und Anfragen entgegengenommen. Als Ticket-Tool nutzte Lindt bislang SAP mit eigens programmierten Modulen. Diese Helpdesk-Lösung war in einigen Punk-

ten allerdings schnell an ihre Grenzen gestoßen.

In der Folge evaluierte die IT-Mannschaft zunächst das Helpdesk-Tool Service Manager von Microsoft. Jedoch ließen sich viele Funktionen – zum Beispiel eine Remote-Unterstützung – nicht in der Praxis umsetzen, weshalb das Produkt es nicht in den Live-Betrieb schaffte. Über eine weitere Internet-Recherche stieß ein Mitarbeiter auf ServiceDesk Plus von ManageEngine. Den ersten Bonuspunkt brachte bereits der einfache und direkte Download einer kostenfreien Testlizenz, um die Software auch ohne vorangehende Verkaufsgespräche 30 Tage lang in Ruhe prüfen zu können.

„Uns haben die Bedienbarkeit und die Funktionen sofort überzeugt“, beschreibt IT-Leiter Ralf Goebbels den ersten Eindruck. Um die Helpdesk-Lösung noch genauer evaluieren zu können, nahm das Team Kontakt zu MicroNova auf, dem deutschen Vertriebspartner der ManageEngine-Pro-

dukte. „Wir fanden es sehr entgegenkommend, dass uns MicroNova ganz unbürokratisch die Testlizenz zweimal um weitere dreißig Tage verlängert hat. So konnten wir insgesamt 90 Tage alle Szenarien in Ruhe durchspielen“, ergänzt der IT-Verantwortliche.

ServiceDesk Plus

Nach dieser ausführlichen Testphase hat das Unternehmen ServiceDesk Plus in der „Enterprise Edition“ erworben und zusätzlich zwei Workshop-Tage beauftragt. Ein Consultant von MicroNova schulte am ersten Tag alle IT-Mitarbeiter auf dem neuen Helpdesk-Tool. Zu dieser Einweisung zählte unter anderem die korrekte Erstellung und Bearbeitung von Incidents sowie der Umgang mit dem ITIL-Modul „Problem Management“. Damit lassen sich einander ähnliche Störungsmeldungen zu einem „Problem“ zusammenfassen. Auch die korrekte Bearbeitung von Change-Prozessen war Bestandteil der Einführung.

Chocoladefabriken Lindt & Sprüngli GmbH:

- » Branche: Lebensmittel
- » Mitarbeiter: ca. 2.300
- » Hauptsitz: Aachen
- » Gründung: 1879
- » Umsatz: 500 Mio. Euro (2016)

Kundennutzen:

- » Einfache Bedienung
- » Intuitive Benutzerführung
- » Integrierte Remote-Funktionen
- » Standardmäßig umfangreiche Funktionalität
- » Dank der Weboberfläche von überall nutzbar



„ServiceDesk Plus erfüllt vollständig unsere Ansprüche an eine Helpdesk-Lösung. Das Ticketing-Tool hat uns von Anfang an weitergeholfen. Zudem sehe ich viel Potenzial für eine künftig noch intensivere Nutzung in bisher ‚unerschlossenen‘ Bereichen.“

– Ralf Goebbels,
Leiter IT, Chocoladefabriken
Lindt & Sprüngli GmbH

Ein zweiter Workshop vier Wochen später richtete sich an die Administratoren des Tools. Sie erhielten ein Intensivtraining und lernten dabei, wie sie Vorlagen, Konfigurationen und Einstellungen sowie Anbindungen effizient einsetzen. Im Anschluss hat das IT-Team begonnen, ServiceDesk Plus in den Live-Betrieb zu überführen. Die Schulung von Key Usern der Fachabteilungen erfolgt Schritt für Schritt, ebenso die Integration der ITIL-Module „Problem Management“ und „Change Management“.

Ebenfalls auf der Agenda: die Einweisung der Mitarbeiter durch die IT-Abteilung – denn sie waren es bis dato gewohnt, ihre Helpdesk-Anfragen per Telefon, per E-Mail oder persönlich zu stellen. Mit Einführung von ServiceDesk Plus als Ticketing-Tool rückte die Nutzung des Web-Portals in den Vordergrund, zumal sich dort auch Status und Hilfestellungen für häufig vorkommende Anfragen einsehen lassen. Alternativ können die Mitarbeiter eine E-Mail an die Support-Adresse schicken, das System erstellt in diesem Fall sofort automatisch ein Ticket.

Helpdesk-Entlastung und mehr Funktionen

Das Unternehmen nutzt fast alle Module von ServiceDesk Plus, am intensivsten das Incident Management mit etwa 40 neuen Anfragen pro Tag. Die IT-Abteilung unterstützt neben über 1.000 Clients auch die Shops und Boutiquen. Gibt es ein Problem mit einem Gerät, können die Administratoren dank des integrierten Asset Managements sofort erkennen, welche Hard- und Software der Mitarbeiter verwendet – wichtig, um Fehler besser und schneller zu lokalisieren. Dank der Remote-Funktion müssen die Helpdesk-Mitarbeiter nicht mehr vor Ort sein, sondern können die meisten Aufgaben vom eigenen Rechner aus bearbeiten.

Für zusätzliche Entlastung sorgt der neue Servicekatalog: „Umzüge innerhalb des Geländes kommen recht häufig vor. Hier gilt es, viel zu beachten – von der Buchung des Umzugstrupps bis zur Einrichtung von Telefon und PC. Dafür haben wir Vorlagen erstellt, so dass nichts vergessen wird“, erklärt Ralf Goebbels. Des Weiteren plant die IT der Chocoladefabriken Lindt & Sprüngli GmbH Ein- und Austritte von Mitarbeitern ebenfalls über den Servicekatalog abzuwickeln.

Eingehende E-Mails weist die Helpdesk-Lösung mit Hilfe von Geschäftsregeln und zugehörigen Schlüsselinformationen den jeweiligen Spezialisten zu. Gibt es zum Beispiel ein Problem mit einer SAP-Anwendung oder einem Drucker, erhält der zuständige Mitarbeiter automatisch das entsprechende Ticket. Service-Level-Agreements (SLAs) helfen, Vorgänge zu priorisieren und zeitnah abzuarbeiten. Dank der individuell anpassbaren Dashboards können IT-Mitarbeiter ihre Sicht auf fällige Tickets, Aufgaben etc. selbst gestalten.

Ausbau bei Self-Service und Analyse

So erfolgreich die Einführung von ServiceDesk Plus verlaufen ist, so viele Ideen hat das IT-Team für die weitere Nutzung: Zahlreiche Helpdesk-Anfragen beziehen sich etwa auf Druckerprobleme. Hier ist geplant, Anleitungen über Knowledgebase und Self-Service-Portal anzubieten – bei einem Gelände der Größe der Lindt & Sprüngli GmbH wären die Techniker beispielsweise für Tonerwechsel sonst zu lange unterwegs. Mit dem integrierten „Analytics Plus“ verschafft sich die IT zudem bereits einen umfassenden Überblick über Tickets, allerdings ist auch hier vorgesehen, noch mehr herauszuholen.

Herausforderung Datenschutz-Grundverordnung

Der Countdown zum endgültigen Inkrafttreten der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) der EU endet bereits im Mai 2018. Das grundlegende Ziel: Schutz für personenbezogene Daten. Für viele Unternehmen eine Herausforderung.

TEXT: Redaktion BILD: © peshkova / Fotolia.com

„Personenbezogene Daten“ sind laut DSGVO alle Informationen, die sich auf eine „identifizierbare natürliche Person“ beziehen. Unternehmen und andere Organisationen verarbeiten und speichern jedoch üblicherweise Kundennamen, E-Mail-Adressen, Fotografien, Arbeitsinformationen, Konversationen, Mediendateien und weitere Informationen, mit deren Hilfe sich Individuen identifizieren lassen. Personenbezogene Daten sind damit omnipräsent und auch fast überall in der IT. Wer sich an die Vorschriften der DSGVO halten will, muss strikte Zugangskontrollen festlegen und durchsetzen – und genau nachweisen, wer auf welche Weise Zugriff auf Informationen erhält.

Privilegierter Zugang und Gefahren für die Datensicherheit

Cyber-Angriffe können ihren Ursprung sowohl innerhalb als auch außerhalb eines Unternehmens haben. Analysen prominenter Angriffe aus der letzten Zeit zeigen, dass interne wie externe Angreifer insbesondere privilegierte Zugänge nutzen, um ihre Angriffe durchzuführen. Dabei zielen sie bevorzugt auf Administrator-Kennwörter, System-Default-Konten sowie

hart kodierte Berechtigungsdaten in Skripten und Anwendungen, um sich Zugang zu verschaffen. Meist sind dabei jene personenbezogene Daten das Ziel, wie sie IT-Anwendungen und -Geräte verarbeiten und speichern.

Typischerweise setzen Hacker sogenannte Phishing- oder Spear-Phishing-Methoden ein, um sich des Computers eines Endanwenders zu bemächtigen. Gelingt ihnen das, installieren sie Malware und suchen nach den Administrator-Passwörtern. Mit ihnen erhalten die Angreifer uneingeschränkte Zugangsprivilegien zu allen Bereichen des Netzwerks. So können sie alle Computer infizieren und Daten abgreifen. In dem Moment, in dem der Hacker Zugang zu einem Administrator-Passwort erlangt, wird die gesamte Organisation verwundbar für Angriffe und Datendiebstahl. Perimeter-basierte Sicherheitsmaßnahmen können nicht vollständig gegen diese Art von Angriffen schützen.

Ein weiteres Problem: Jede Organisation muss mit Dritten zusammenarbeiten: Lieferanten, Geschäftspartnern, Subunternehmern etc. – nur mit solchen Partnern lässt sich die Vielzahl unternehmerischer Aufgaben erledigen.

Oftmals erhalten Außenstehende daher einen privilegierten Remote-Zugang zu physischen und virtuellen Ressourcen innerhalb eines Unternehmens oder einer Organisation. Auch wer umfangreiche Sicherheitsvorkehrungen getroffen hat, weiß nicht, wie Dritte mit den Daten umgehen. Hacker könnten einfach Schwachstellen von Partnern ausnutzen oder Phishing-Angriffe gegen jene richten, die Zugang zum Unternehmensnetz haben. Deshalb ist es unbedingt erforderlich, den privilegierten Zugang von außen zu regulieren, zu verwalten und zu überwachen.

Gefahr auch von innen

Leider zählen auch Personen innerhalb eines Unternehmens zu den potenziellen Gefahrenquellen. Verärgertes IT-Personal, unbedachte oder entlassene Mitarbeiter – es hat in der Vergangenheit zu viele Fälle von Angriffen aus dem Inneren gegeben, als

dass IT-Abteilungen sie vernachlässigen könnten. Zu leicht lassen sich ohne entsprechende Vorkehrungen zum Beispiel Logikbomben platzieren oder Daten stehlen. Nicht regulierte Administrator-Zugänge sind daher eine Sicherheitsbedrohung, die ganze Unternehmen in Gefahr bringen können.

Der Schutz personenbezogener Daten erfordert die vollständige Kontrolle über privilegierte Zugänge. Um das zu erreichen, müssen Unternehmen...

- » alle privilegierten Konten konsolidieren und sie in ein sicheres, zentrales Depot überführen
- » starke, einzigartige Passwörter vergeben und deren regelmäßige Aktualisierung durchsetzen
- » den Zugang zu Konten auf Basis von Rollen und Verantwortlichkeiten einschränken
- » für den Abruf von Passwörtern besonders sensibler Bereiche zusätzliche Vorkehrungen treffen
- » den Zugang zu privilegierten Konten auditieren
- » fest kodierte Berechtigungen in Scripts und Anwendungen komplett eliminieren
- » wo immer möglich den Fernzugang zu IT-Systemen nur gewährleisten, ohne die Berechtigungen in Klartextform zu übermitteln

- » strikte Zugangskontrollen für Dritte durchsetzen und die Aktivitäten Außenstehender in der eigenen IT genau verfolgen
- » doppelte Kontrollen einrichten, um Sessions zu überwachen, die über einen privilegierten Zugang zu hochsensiblen IT-Assets erfolgen
- » privilegierte Sitzungen für forensische Audits aufzeichnen

Angemessene Regulierung, Überwachung und Verwaltung erfordern die Automatisierung des gesamten Lebenszyklus privilegierter Zugänge. Manuelles privilegiertes Zugangsmanagement wäre zeitaufwändig, fehleranfällig und könnte mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht den gewünschten Sicherheitsstandard gewährleisten.

Privilegiertes Zugangsmanagement mit Password Manager Pro

Password Manager Pro von ManageEngine ist eine umfassende webbasierte Software-Lösung zur Verwaltung sensibler Informationen wie Passwörter, Dokumente oder digitale Identitäten. Die Password-Management-Software ist damit das perfekte Tool für Unternehmen, die Konten mit weitgehenden Zugriffsrechten, etwa von Superusern und Administratoren, überwachen und zuverlässig vor Missbrauch schützen wollen – von der Regulierung, Verwaltung und Überwachung bis hin zum Auditing des gesamten Lebenszyklus privilegierter Zugänge.

Password Manager Pro bietet verschiedene Lösungen in einem Paket: Privileged Account Management, die Verwaltung von Remote-Zugängen sowie das Management von privilegierten Sitzungen, um nur drei zu

nennen. Die Software verschlüsselt und konsolidiert alle privilegierten Konten in einem zentralen Depot, das durch granulare Zugangskontrollen zusätzlich geschützt ist. So werden IT-Security-Risiken im Zusammenhang mit privilegierten Zugängen entschärft – Sicherheitsverletzungen und Compliance-Probleme werden entschärft, bevor sie Unternehmen lahmlegen können. Mit diesen Funktionen erhalten Unternehmen die komplette Kontrolle über privilegierte Zugänge und schaffen damit ein solides Fundament für die Compliance mit der DSGVO.

Password Manager Pro schützt privilegierte Konten, die Schlüssel zum Reich der IT, indem es bewährte Passwort-Management-Praktiken durchsetzt. Dazu zählen etwa eine zentrale Passwortspeicherung, die Vergabe von starken Passwörtern, das regelmäßige Zurücksetzen von Passwörtern sowie Zugriffskontrollen für gemeinsame Passwörter im Unternehmen. Sicherer Zugriff auf alle Remote-Geräte, die zunächst eine Verbindung zu Jump Servern benötigen, ist mit nur einem Klick möglich. Im Anschluss können Administratoren zu den Zielgeräten „springen“ – das gilt auch für Remote-Rechenzentren.

Fazit

Password Manager Pro zentralisiert die Verwaltung all dieser Berechtigungen und Zugangskontrollen, sodass sich Benutzer nicht auf jeder Stufe des Remote-Zugangs neu authentifizieren müssen. Alle Login- und Authentifizierungsschritte werden automatisch vorgenommen. Mit Password Manager Pro können Unternehmen privilegierte Sitzungen bedarfsgerecht überwachen und steuern. So lässt sich lückenlos nachverfolgen, ob User den privilegierten Zugang gemäß der Unternehmensrichtlinien nutzen. Weitere Informationen zu den Fähigkeiten von Password Manager Pro im Zusammenhang mit der DSGVO sind erhältlich unter www.manageengine.de/dsgvo.



Eine Legende sagt: „Servus“



„Es ist so wie es ist! Man darf im Leben nicht immer alles so ernst nehmen“ – das Motto von Johann „Hans“ Stangl haben wir an dieser Stelle zu seinem 25-jährigen Firmenjubiläum vorgestellt. Diesmal sind alle Kolleginnen und Kollegen gefordert, sich diese Worte zu Herzen zu nehmen, denn unser MicroNova-Urgestein – Angestellter Nummer zwei – sagt leise Servus. Der passionierte Schmeizler-Fan (Dialekt für „Schmalzler“ (ugspr.), also Schnupftabak) hat in seiner langen MicroNova-Zeit sowohl im Telekommunikationsbereich als auch beim Testing-Team (Hardware-in-the-Loop) gearbeitet. Sein Sohn Christian sichert übrigens seit vielen Jahren die Fortführung der Stanglschen Familientradition bei MicroNova.



Gerade die HiL-Aktivität passte wie die Faust aufs sprichwörtliche Auge zu den Fähigkeiten des ausgebildeten Elektrotechnikers Stangl, der auch privat die Hand nicht von Platine und LötKolben lassen kann. „Was der Hans nicht bauen kann, das gibt es nicht“ – so die gängige Meinung. Sie dürfte der Wahrheit entsprechen. 30 Jahre MicroNova, 30 Jahre Stangl Hans. Ohne Dich wird es hier anders sein: Dein bayerisches Temperament und Dein Humor werden fehlen. Wir hoffen, dass Du uns ab und zu besuchst. Servus!



Jetzendorf Schweinfurt Tokio

Jetzendorf, Schweinfurt, Tokio: Wer über die Turnabteilung des TSV Jetzendorf spricht, kann die kleine Gemeinde im oberen Ilmtal tatsächlich in einem Atemzug mit der kreisfreien Stadt in Unterfranken und der Großstadt in der japanischen Kanto-Region nennen. Denn sowohl für heimische als auch große internationale Projekte ist der für seine Turn-Elite bekannte

Verein gut. So haben etwa fünf Athletinnen und Athleten beim Turn10® Landes-Cup 2017 in Schweinfurt „abgeräumt“ (s. Foto) und sind mit je einer Gold- und Silbermedaille sowie zwei dritten Plätzen nach Hause gereist. Den begehrten mittigen Platz auf dem „Trepochen“ hat TSV-Urgestein Johannes Winklmaier in der Altersgruppe M25-49 erturnt.

Am großen internationalen Erfolg arbeitet derzeit Nachwuchs-Star Leonie Papke: Momentan ist die 14jährige „Bayerns beste Turnerin“ (vgl. Donaukurier unten) und trainiert intensiv für Olympia 2020 in Japan! Mit acht Jahren stand die bei Ingolstadt geborene Athletin zum ersten Mal im Turnzentrum Jetzendorf auf der Matte, jahrelang nahm sie fast täglich die einstündige Fahrt in Kauf. Ein lesenswerter Beitrag über Leonie Papke findet sich im Web unter <http://www.donaukurier.de/sport/lokalsport/pfaffenhofen/Trainieren-fuer-Tokio;art1728,3569701> (oder via QR-Code am Ende). Das MicroNova-Team ist stolz, durch die langjährige Unterstützung zu den Erfolgen der Turnerinnen und Turner beitragen zu dürfen – egal, ob es um eine Landesmeisterschaft oder Olympia geht.



© Susanne Glaser



Von wegen Ruhestand!

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

InNOVation: Bei der letzten „Stimme aus dem Aufsichtsrat“ war sehr deutlich zu lesen, dass die Verantwortung mit dem Wechsel in den Aufsichtsrat nicht endet... welche Projekte bedürfen denn derzeit besonders der Verantwortung eines Gründers im Unruhestand?

Josef W. Karl (JwK): Es sind tatsächlich eine ganze Menge. Am intensivsten beschäftigt mich derzeit sicherlich unser Bauprojekt „BusinessPark Vierkirchen“, kurz BP4K. Gegenüber vom derzeitigen Haupthaus entsteht ja momentan ein Neubau, der ausschließlich für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von MicroNova eine neue berufliche Heimat sein wird. Mit immer mehr Technik und Vorschriften fordert einen ein Gebäude in dieser Dimension ganz schön... Aber wir kommen gut voran. Der Rohbau ist weitgehend fertig, die Montage der Glasfassade läuft termingerecht, ebenso die Haustechnik sowie alles andere. Auch die Bauarbeiten für die 49 neuen Außenparkplätze haben begonnen. Mit den 34 Parkplätzen der Tiefgarage entstehen somit 83 neue Parkflächen. Außerdem haben wir den Innenausbau bereits im Gesamten an ein größeres Unternehmen vergeben, alle großen Gewerke sind somit beauftragt. Dem Einzugstermin Ende März 2018 steht also nichts im Wege – auch wenn es doch noch eine sehr „sportliche“ Herausforderung ist, sind alle Beteiligten sehr zuversichtlich.



InNOVation: Der Platz wird auch benötigt, Stichpunkt Wachstum der MicroNova Group.

JwK: Da möchte ich an erster Stelle einen qualitativen Aspekt ansprechen: Mit ks.MicroNova, cz.MicroNova und den Standorten der MicroNova AG habe ich wirklich das Gefühl, dass wir eine große Familie sind, trotz des Wachstums. Aber es stimmt schon, die Zahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nimmt kontinuierlich zu. Inzwischen sind es über 230. Das schlägt sich natürlich auch im Umsatz nieder, in den Projekten, bei Komplexität und Prozessen sowie eben beim ganz realen Platzbedarf für immer mehr Menschen, die bei, für und

mit uns arbeiten. Deshalb bin ich auch froh, dass wir beim Bauprojekt BP4K gut vorankommen und zeitlich im Plan sind. Die neuen Büros sollen ja auch ein Ort sein, an dem alle Platz haben und sich wohlfühlen.

InNOVation: Soviel zur kollegialen Atmosphäre – wie steht es um die langfristige Gesamtstrategie?

JwK: Ich bin sehr froh, dass unsere beiden Vorstände so gute Arbeit leisten. Wir pflegen ein sehr gutes Miteinander, informieren und stimmen uns sehr kollegial ab, und das Vorankommen des Gesamtunternehmens überzeugt mich. Die zunehmende Elektrifizierung des Antriebsstrangs sorgt für eine gute Geschäftsentwicklung bei den Testing Solutions. Mit den Themen vernetztes Auto und autonomes Fahren gibt es zwei weitere Trends, für die wir mit unserer XiL-Strategie mehr als gut gerüstet sind. Die Digitalisierung befeuert auch den Mobilfunkmarkt, wo wir ja bereits eine gute Ausgangsposition haben; hier denke ich, dass gerade das Internet der Dinge weitere Möglichkeiten für MicroNova mit sich bringen wird. Das bezieht sich auch auf eine gewisse Internationalisierung unserer Aktivitäten. Ich bin auch recht zuversichtlich, dass das Thema eHealth noch weiter an Fahrt aufnimmt. Unsere Strategie rund um

Connected Care ist hier sehr vielversprechend. Außerdem setzen wir weiterhin auf die Distribution der ManageEngine-Produkte, denn natürlich ist eine reibungslos arbeitende IT in Zeiten der digitalen Transformation mehr denn je entscheidend für den Geschäftserfolg von Unternehmen – und genau dieses reibungslose Funktionieren können Unternehmen ja mit den ZOHO-Produkten erreichen.

InNOVation: Gibt der Aufsichtsratsvorsitzende einen Einblick in die Zahlen bis einschließlich des dritten Quartals?

JwK: *lacht* MicroNova ist ja nicht börsennotiert.... Was ich aber zum heutigen Zeitpunkt schon sagen kann: Alle Unternehmen der Gruppe stehen gut da. Dafür möchte ich allen Beteiligten ein großes Dankeschön aussprechen. 2017 ist bisher gut verlaufen, und ich rechne auch nicht damit, dass sich das bis Jahresende ändert. Darüber hinaus lassen die Planungen erwarten, dass auch 2018 ein gutes Jahr sein wird. Natürlich können wir uns nicht von gesamtwirtschaftlichen Entwicklungen abkoppeln, doch solange größere Krisen ausbleiben, bin ich sehr zuversichtlich.

InNOVation: Nochmal zurück zum Unruhestand – da folgt nun ein Weggefährte der ersten MicroNova-Stunde...

JwK: In Bayern nennt man gern den Nachnamen vor dem Vornamen, und einer meiner allerersten Mitstreiter ist ja ein bayerisches Urgestein aus dem schönen Dachauer Land: der Stangl Hans.

Ich bin ihm sehr dankbar, dass er uns und mir all die Jahre die Treue gehalten hat. Wir haben neben den vielen Projekten auch außerhalb von MicroNova unglaublich viel Spaß zusammen gehabt. Und unser Hans ist ein Technik-Genie wie es sie nicht oft gibt. Er baut und repariert einfach alles! Da fällt mir die Geschichte ein, als er bei einem Arztbesuch geröntgt werden sollte – der Apparat war jedoch defekt. Der Hans hat das spontan vor Ort selbst behoben und konnte direkt anschließend damit untersucht werden... Zuletzt hat er übrigens eine kleine „Rauchbombe“ gebastelt! Die hat das Marketing-Team von MicroNova für einen kurzen Film benötigt, den wir für den TSV Jetzendorf zum Anlass der Turnschau gedreht haben.

Lieber Hans, die nächsten Sätze gehen direkt an Dich: Es wäre schön, wenn wir auch in Zukunft noch das eine oder andere Thema gemeinsam angehen könnten. Wir sind ja beide gerne technisch unterwegs und haben sicher noch gute Einfälle... Also bleib gesund, pass auf Dich auf, und ich freu mich neben Technikprojekten auch auf die ein oder andere gemeinsame Weißwurst!

InNOVation: Der Name TSV Jetzendorf ist schon gefallen, vielleicht noch ein paar weitere Worte zum Engagement von MicroNova, Stichwort Verantwortung?

JwK: Nach wie vor fördern wir die Turnerinnen und Turner des TSV Jetzendorf. In der Gemeinde liegen nun einmal die Wurzeln des Unternehmens – und auch meine eigenen. Das ist pure MicroNova-DNA. Auch einige weitere Vereine fördern wir. Sehr wichtig finde ich auch die unglaublich positive Entwicklung, die wir für junge Menschen angestoßen haben, die von den Hochschulen kommen. Wir haben so viele Werkstudenten wie nie zuvor, und das ist prima. Die Mischung aus Erfahrung und frischen Ideen ist für alle Teams eine gute Sache und – so hoffe ich – eben vor allem für die Studierenden. Deutschland hat kaum Rohstoffe. Es ist darum unglaublich wichtig, in diesem Bereich aktiv zu sein. Hier geht ein ausdrückliches Lob an den Vorstand, der diese Herangehensweise nochmals forciert hat.



InNOVation: Gibt es denn trotz aller Aufgaben ein wenig Freizeit?

JwK: Tja, von wegen Ruhestand! Aber würde ich die genannten Dinge nicht gern anpacken, würde ich es ja nicht machen. Doch natürlich gibt es noch andere Aufgaben, die ich wahrnehme. Da wäre die Tätigkeit für den Stiftungsrat in Schönbrunn, oder auch bei den Lions. Ein bisschen Zeit für eigene Elektronik-Projekte werde ich auch noch finden, denke ich. Und auf eine völlig neue gemeinsame Aufgabe freuen meine Frau Dorothee und ich mich schon besonders: Meine Tochter Franziska ist Mutter geworden. Gemeinsam mit ihrem Mann Sebastian hat sie dem kleinen Moritz das Leben geschenkt und uns damit zu überglücklichen Großeltern gemacht. Man darf also nun auch Opa zu mir sagen. Aber natürlich nur im Familienkreis. *lacht*

InNOVation: Da können wir nur gratulieren – vielen Dank für die Einblicke, und weiterhin alles Gute!

Herausgeber:

MicroNova AG
Unterfeldring 17
85256 Vierkirchen
Tel.: +49 8139 9300-0
Fax: +49 8139 9300-80
E-Mail: info@micronova.de

Redaktion:

Katharina Hampe,
Stefan Karl (GP)

Gestaltung:

Christoph Buchner

Druck:

Offsetdruckerei Gebr. Betz GmbH,
Weichs

Auflage: 2.000 Stück

Erscheinungsweise:

Die InNOVation der MicroNova AG erscheint halbjährlich. Zusätzlich können Sonderausgaben veröffentlicht werden.

Bildnachweis:

Seite 1: © Jackie2k / iStock.com;
weitere siehe jeweilige Artikel
Seite 3: © siehe jeweilige Artikel
Seite 5/6: © makoto-garage.com,
Oleksandr Delyk / Fotolia.com;
© yodiyim / iStock.com
Seite 34/35: © Heino Pattschull /
Fotolia.com; © andresr, Xavier Arnau,
dolgachov, Grafissimo, svetikd,
LouisHiemstra, CarlosAndreSantos /
iStock.com
Seite 40-43: © shumok4 /
Fotolia.com
Seite 44: © Jackie2k / iStock.com

Bei Bestellungen, Adressänderungen oder Abbestellungen:

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

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

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

© MicroNova, 2017