

## KI in der BMS-Entwicklung

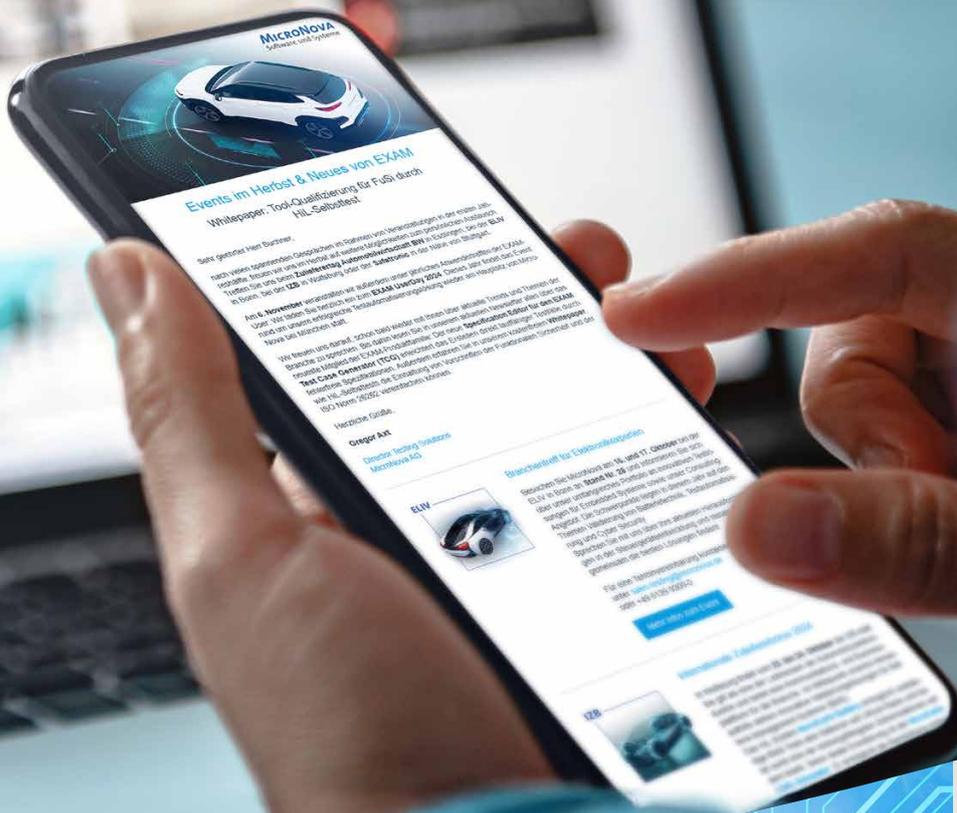
Machine-Learning-Methoden für die State-of-Charge-Berechnung

## Validierung von BMS

Die NovaCarts-Produktfamilie für präzise und flexible Tests

## Game-Changer Low-Code

Geschäftsprozesse effizient und kostengünstig digitalisieren



## The Show Must Go On(line)



### Liebe Leserinnen und Leser,

die Überschrift nimmt die Pointe vorweg: Die Show muss online (weiter-) gehen – dies ist die letzte Ausgabe unserer Kundenzeitschrift InNOVation. Unser Redaktionsteam wird Sie künftig über unsere zahlreichen digitalen Kanäle umfassend informieren. Unser Aufsichtsratsvorsitzender Josef W. Karl, der im Jahr 2002 noch als Geschäftsführer das Licht für die Erstausgabe auf Grün gestellt hatte, erläutert Ihnen an gewohnter Stelle in seiner „Stimme aus dem Aufsichtsrat“ einige weitere Hinter- und Beweggründe.

Diese einleitenden Worte haben schon klargemacht: Wir werden natürlich weiterhin darüber kommunizieren, mit welchem Know-how wir Ihnen bei Ihren Herausforderungen helfen können; wir werden über erfolgreiche Kundenprojekte berichten; und wir werden Einblicke in den MicroNova-Kosmos geben. Da ist es nur logisch, dass diese finale Ausgabe ebenfalls die „ganz regulären“ Inhalte zu bieten hat, wie sie auch bisher die redaktionelle Herangehensweise unserer Kundenzeitschrift geprägt haben.

Aus dem Themenkreis Consulting berichtet ein Artikel von den Möglichkeiten, die KI und maschinelles Lernen zur wirklich korrekten Berechnung des sogenannten State of Charge (SoC) von Batteriezellen eröffnen. Ein weiterer Beitrag diskutiert einen Paradigmenwechsel weg von Silos hin zu einem integrierten, funktions- bzw. domänenübergreifenden Ansatz in Bezug auf Cybersecurity im Automotive-Umfeld.

Das Team Enterprise Solutions hat ebenfalls mehrere Beiträge eingereicht. Dazu zählt unter anderem ein Interview mit unseren Experten über Prozessdigitalisierung mit Low-Code-/No-Code-Lösungen. Ein weiterer Artikel beschreibt die Evolution von monday.com von einer Projektmanagement-Software hin zu einer Multi-Product-Suite für smartes Arbeiten. Zudem hat die Redaktion einen Anwenderbericht über die Nutzung der ManageEngine-Lösungen durch die Gemeindeverwaltung Bisingen verfasst.

Auf das finale Wort von Josef W. Karl in der Stimme aus dem Aufsichtsrat habe ich bereits verwiesen. So bleibt auch mir selbst noch, Ihnen ein letztes Mal an dieser Stelle zu wünschen: Frohe Lektüre, bleiben Sie gesund, und hoffen Sie mit mir auf eine friedliche, prosperierende Welt!

Ihr Orazio Ragonesi



- 002 // Editorial**
- 003 // Inhaltsverzeichnis**

## Consulting

- 004 // KI: Machine-Learning-Methoden für die SoC-Berechnung**  
 ElingKlinger setzt bei der Weiterentwicklung seines Batteriemanagementsystems auf die KI-Kompetenz von MicroNova.
- 008 // Organisatorische Silos**  
 Warum ein funktionsübergreifender Ansatz in der Fahrzeugentwicklung für die Cybersicherheit entscheidend ist.
- 011 // Whitepaper zur Steuergeräte-Virtualisierung**  
 Effizientere Software-Tests durch ECU-Virtualisierung realer Hardware in virtuellen HiL-Simulatoren.



## Testing Solutions

- 012 // Ausgezeichnete Validierungslösungen für BMS**  
 Die NovaCarts-Produktfamilie von MicroNova ermöglicht flexible und präzise Tests von Batteriemanagementsystemen.
- 014 // EXAM**  
 Neue Herausforderungen bei der Fahrzeugentwicklung mit automatisierten und effizienten Testprozessen bewältigen.



## Enterprise Solutions

- 016 // Game-Changer Low-Code**  
 Wie Low-Code-Anwendungen dabei helfen, Geschäftsprozesse effizient und kostengünstig zu digitalisieren.
- 020 // Mehr als Projektmanagement**  
 monday.com bietet spezialisierte Produkte für CRM, Produktentwicklung & Co.
- 022 // Patch-Management in der öffentlichen Verwaltung**  
 Die Gemeindeverwaltung Bisingen nutzt Endpoint Central von ManageEngine für das Patch-Management.
- 026 // Kurz-News**
- 027 // Stimme aus dem Aufsichtsrat**
- 028 // Impressum**

# KI: Machine-Learning-Methoden für die SoC-Berechnung

ElringKlinger baut bei der Weiterentwicklung seines Batteriemanagementsystems auf die KI-Kompetenz von MicroNova: Evaluierung verschiedener Ansätze zur Berechnung des SoC mit maschinellen Lernverfahren.

TEXT: Tobias Haar BILDER: © MicroNova

Der wachsende Anteil von elektrischen Fahrzeugen am Weltmarkt steigert auch die Relevanz neuer Technologien für Batteriemanagementsysteme (BMS). Die Allgegenwärtigkeit von batteriegetriebenen Systemen im täglichen Leben unterstreicht den hohen Bedarf an Lösungen für ein zuverlässiges Management der Energiespeicher.

## Ausbau der Batteriekompetenz bei ElringKlinger

Die ElringKlinger AG aus dem baden-württembergischen Dettingen an der Ems gehört zu den deutschen Vorreitern im Bereich der Batterietechnologien für Fahrzeuge. Angefangen mit Komponenten rund um die Batterie, wie z. B. Zellkontaktiersystemen, entwickelt das Unternehmen inzwischen komplette Batteriemodule und -packs. Im Zuge der

Transformation und der Ausweitung vom Komponentenzulieferer hin zum Systempartner erweitert ElringKlinger sein Portfolio um neue Produkte und Lösungen. Dazu gehört beispielsweise die Entwicklung der Kompetenz, Batteriemanagementsysteme, also elektronische Steuergeräte für Traktionsbatterien, zu spezifizieren.

Im Rahmen eines Projekts zur Erforschung der KI-gestützten Ermittlung von Zustandsgrößen bei Batteriesystemen, hat sich ElringKlinger für das Software- und Systemhaus MicroNova als Partner entschieden. MicroNova unterstützte das Projekt mit umfassenden Beratungsleistungen im Bereich der Datenmodellierung mit maschinellen Lernverfahren und Künstlicher Intelligenz (KI).

Das Ziel der Zusammenarbeit zwischen ElringKlinger und MicroNova war eine Evaluierung verschiedener Ansätze zur Berechnung des State of Charge (SoC) und des State of Health (SoH) von Batteriezellen mit Hilfe von maschinellen Lernverfahren. Dabei wurde untersucht, inwiefern solche

alternativen Ermittlungsverfahren Vorteile gegenüber herkömmlichen Methoden bieten. Als Basis dafür dienen Messdaten von mehreren Batteriezellen.

### SoC und SoH im Fokus

Als State of Charge wird der Ladezustand eines elektrochemischen Speichers bezeichnet, also seine Restkapazität bezogen auf seine maximale Kapazität. Die akkurate Abbildung des Ladezustands stellt einen der wichtigsten Aspekte im Bereich des Batteriemanagements dar, um beispielsweise eine Abschätzung des verbleibenden Nutzungszeitraums bis zum nächsten Aufladen zu ermöglichen.

Der Gesundheitszustand eines elektrochemischen Speichers wird üblicherweise als State of Health bezeichnet. Die Definition dieses Parameters kann auf verschiedene Weise erfolgen, z. B. über eine Veränderung des Innenwiderstands oder der Kapazität von Batteriezellen. Nachfolgend wird die Umsetzung der SoC-Prognose im Umfeld des maschinellen Lernens betrachtet.

Traditionelle Berechnungsmethoden arbeiten mit Hilfe von physikalischen Modellen und eignen sich optimal für eine sehr genaue Bestimmung des SoC. Im realen Betrieb kann dieser Wert jedoch schwanken, wenn Messungenauigkeiten auftreten oder die vom Modell angenommenen Betriebsbedingungen nicht erfüllt werden. Ansätze des maschinellen Lernens bieten eine Möglichkeit, diese Schwankungen zu verringern.

### Trainingsdaten

Für das Training und den Test der Modelle wurde im Projekt ein Messdatensatz verwendet, der im Rahmen eines durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klima finanzierten Förderprojekts erhoben wurde. Die darin enthaltenen, für die Berechnung des SoC relevanten, Batterieparameter umfassen unter anderem Spannung (U), Strom (I), Kapazität (Ah), Tempe-

ratur (T) und die Abtastezeit (t-Step). Aus diesen Daten lässt sich der aktuelle SoC-Wert mittels datengetriebener Modellierung näherungsweise ermitteln.

Um sicherzustellen, dass diese Hypothese zutrifft, führten die KI-Experten von MicroNova eine **Principal Component Analysis (PCA)** durch. Sie ermöglicht es einzuschätzen, welche Variablen in einem Datensatz die größten Varianzen aufweisen und somit besonders stark seine Muster und Strukturen charakterisieren. Das Ergebnis dieser Analyse war ein Ranking von Spannung, Temperatur, Strom und Abtastezeit in absteigender Reihenfolge. Die Kapazität taucht hier nicht auf, da sie mittels Spannung approximiert werden kann.

Basierend auf diesen Analysen wählten die MicroNova-Consultants in Abstimmung mit den Fachkollegen von ElringKlinger die Features für die Modelle aus.

Zielvorgabe für beide Modelle ist eine möglichst geringe Abweichung vom Realwert, die mit einer Fehlermetrik ermittelt wird. Die mit Hilfe der Berater ausgewählte Metrik (Root Mean Squared Error, RMSE) bemisst den Fehler in absoluten Prozentpunkten als Abweichung vom Realwert: Um zu vermeiden, dass große Diskrepanzen in den vorhergesagten SoC-Werten durch eine Akkumulierung des Fehlers über den Lebenszyklus der Batterie entstehen, darf die Abweichung für eine präzise Berechnung nicht mehr als fünf Prozentpunkte über den gesamten Messdatensatz betragen. Nur so kann gewährleistet werden, dass ein Machine-Learning-Modell die nötige Genauigkeit für einen Einsatz im Fahrzeug erreicht.

### Verfahren des maschinellen Lernens im Fokus: Random Forest vs. Long Short-Term Memory

Nach umfangreicher Literatur- und Datenanalyse wurden zwei Verfahren

des maschinellen Lernens ausgewählt, die das Potential bieten, das Zusammenspiel mehrerer Batterieparameter zu erlernen und daraus Zustandsgrößen der Batterie zelle zu prognostizieren.

Als vielversprechendste Ansätze für solche Modelle haben die Consultants von MicroNova Random Forest und Long Short-Term Memory identifiziert.

Die Stärke des **Random Forests (RF)** liegt bezüglich dieses Projekts in seiner Fähigkeit, mit geringen Mengen von Daten und geringfügigen Anpassungen der Hyperparameter gute Ergebnisse zu erzeugen. Hinzu kommt, dass das Training eines RF-Modells weniger zeitintensiv und kostspielig ist, als das Training eines neuronalen Netzes, da dieses deutlich mehr Trainingsdaten und Hyperparameteroptimierung benötigt. Dementsprechend eignet sich der Random Forest hervorragend für den genannten Anwendungsfall.

Der Nachteil des RF-Ansatzes ist seine Unfähigkeit zur Extrapolation von Ausgangswerten: Aufgrund seiner internen Struktur aus Entscheidungsbäumen kann ein Random Forest nur Ausgangswerte berechnen, die er während des Trainings schon einmal gesehen hat. Die Trainingsdaten sollten daher alle möglichen annehmbaren Werte der Batterieparameter und Ausgangswerte des SoCs abdecken. So wird gewährleistet, dass das RF-Modell einen SoC-Wert für die gesamte Spannweite an Daten im realen Betrieb errechnen kann.

Eine weitere Herausforderung bei der Applikation eines solchen Modells auf die verfügbaren Messdaten, bildet seine fehlende Fähigkeit zur Erfassung von zeitlichen Abhängigkeiten bei der Berechnung von Ausgangswerten. Für den Random Forest wurde daher ein zusätzliches Feature zu den im Datensatz vorhandenen Messgrößen generiert, das den SoC-Wert des vorherigen Zeitschrittes repräsentiert. Dadurch kann der Random Forest die zeitliche Komponente mit in seine Berechnung einbeziehen.

Der zweite Ansatz basiert auf einem rekurrenten neuronalen Netz namens **Long Short-Term Memory (LSTM)**. Die Idee hinter diesem Typ des neuronalen Netzes ist die Realisierung einer Funktion, die es ermöglicht, den zeitlichen Kontext aufeinanderfolgender Daten zu speichern. Das bedeutet, dass das neuronale Netz sich bis zu einem festgelegten Punkt die zuvor erfolgten Eingaben merken, und auf dieser Basis eine Vorhersage für die aktuelle Eingabe treffen kann.

Das Haupteinsatzgebiet dieser speziellen neuronalen Netze liegt in der Modellierung von Zeitreihendaten. Daher eignet sich das LSTM sehr gut für die Berechnung des SoC: Es kann die Veränderungen mehrerer Batterieparameter im Zeitverlauf erlernen und damit potenziell sehr präzise SoC-Werte berechnen. Ein Nachteil dieser Methodik besteht in ihrer hohen Sensibilität bezüglich Modellparametern und dem damit erhöhten Aufwand bei der Erstellung der Netzstruktur sowie beim Finetuning des Modells.

Das LSTM implementiert ebenso wie der Random Forest ein direktes Mapping von Batterieparametern zum

SoC. Der Unterschied zum RF-Ansatz besteht darin, dass alle Eingaben in einem zeitlichen Kontext betrachtet werden können. Anders als beim Random Forest werden bei diesem Ansatz also alle Batterieparameter über ein vordefiniertes Zeitfenster hinweg betrachtet, um so den aktuellen SoC-Wert zu berechnen.

### Optimierung der Hyperparameter

Um ein Modell an eine Datengrundlage anzupassen, ist es nötig, seine Hyperparameter zu optimieren. Dieser Prozess wird **Hyperparametertuning** genannt. Der Begriff Hyperparameter bezeichnet die übergeordneten Parameter eines Modells, die im Laufe des Trainings nicht verändert werden. Sie beschreiben beispielsweise die maximale Tiefe des Random-Forest-Modells oder die Anzahl von Neuronen in einem neuronalen Netz. Während des eigentlichen Modelltrainings werden die veränderlichen Modellparameter wie Weights und Biases bei einem neuronalen Netz anschließend mittels Optimierungsverfahren an die Datengrundlage angepasst.

Für Random Forest und LSTM kamen dafür unterschiedliche Vorgehensweisen zum Einsatz: Für die **Hyperparameteroptimierung des Random Forests** wurde eine Brute-Force-Strategie (Grid Search) mit einer zufallsbasierten Strategie (Random Search) implementiert. Nach dem Test verschiedener zufälliger Hyperparameterkombinationen wurden die besten Kandidaten ausgewählt, um im näheren Umfeld dieser einzelnen Hyperparameter alle möglichen Kombinationen zu überprüfen. Dazu haben die Experten von MicroNova das RF-Modell auf einem Teil der Messdaten trainiert und mit dem Testdatensatz getestet. Anschließend wurde die mittlere Abweichung zwischen berechnetem und realem SoC-Wert ermittelt und hieraus die beste Hyperparameterkombination ausgewählt. Sie kann als approximiertes lokales Optimum angesehen werden. Diese Strategie hängt stark von der Anzahl der zu optimierenden Parameter ab. Da der Random Forest im Vergleich zum LSTM eher wenige Hyperparameter hat und nicht sehr empfindlich auf deren Änderungen reagiert, wurde die Optimierung auf diese Art und Weise durchgeführt.

Um die **Hyperparameter des LSTMs** auf die Datengrundlage anzupassen, wurde die Bayes'sche Optimierung genutzt. Mit diesem Vorgehen lässt sich das globale Optimum einer Zielfunktion ermitteln, für deren Evaluierung sonst hohe Kosten durch die Beanspruchung enormer Rechenkapazitäten anfallen würden. Eine Approximation kann diese Kosten um ein Vielfaches verringern. Dabei wird ein sogenanntes Surrogatmodell der Zielfunktion erstellt, das einfacher auszuwerten ist als die ursprüngliche Funktion. Auf dieser Basis lässt sich die potenziell beste Kombination von Hyperparametern auswählen, um das Gesamtergebnis des Modells zu verbessern – in diesem Fall die Abweichung der Modellvorhersage für den SoC-Wert vom realen Wert. Mithilfe dieser Optimierungsstrategie konnte die Modellierung des LSTM-Modells zeit- und kosteneffizient durchgeführt

### ElringKlinger – Partner der Automobilindustrie

Als weltweit positionierter, unabhängiger Zulieferer ist ElringKlinger ein starker und verlässlicher Partner für die Automobilindustrie. Ob Pkw oder Nkw, mit Verbrennungsmotor, mit Hybridtechnik oder als reines Elektrofahrzeug – das Unternehmen bietet für alle Antriebsarten innovative Produktlösungen und trägt so zu nachhaltiger Mobilität bei. Leichtbaukonzepte reduzieren das Fahrzeuggewicht, wodurch sich bei Verbrennungsmotoren der Kraftstoffverbrauch samt CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringert und bei alternativen Antrieben die Reichweite erhöht. Mit zukunftsweisender Batterie- und Brennstoffzellentechnologie hat sich ElringKlinger frühzeitig als Spezialist für Elektromobilität positioniert. Für eine Vielzahl von Anwendungen entwickelt das Unternehmen seine Dichtungstechnik kontinuierlich weiter. Seine Abschirmsysteme sorgen im gesamten Fahrzeug für ein optimales Temperatur- und EMV-Management.

Dynamische Präzisionsteile von ElringKlinger können bei allen Antriebsarten verwendet werden. Engineering-Dienstleistungen, Werkzeugtechnik sowie Produkte aus Hochleistungskunststoffen – auch für Branchen außerhalb der Automobilindustrie – ergänzen das Portfolio. Insgesamt engagieren sich innerhalb des ElringKlinger-Konzerns rund 9.500 Mitarbeitende an über 40 Standorten weltweit.

werden. Aufgrund der Sensibilität für Änderungen an den Hyperparametern ist dieses Vorgehen einer Brute-Force-Strategie überlegen.

### Bewertung der drei Modelle

Insgesamt wurden drei Modelle getestet: zwei Random-Forest- und ein LSTM-Modell. Eines der RF-Modelle und das LSTM-Modell beinhalten die oben genannten Features ohne den SoC-Wert aus dem vorherigen Messschritt, das zweite RF-Modell hat alle Features zur Verfügung. Diese Aufteilung der RF-Modelle ist erforderlich, wenn kein initialer SoC-Wert für die Berechnung des aktuellen Werts vorliegt. Dieser muss mit Hilfe des RF-Modells ohne zeitliche Abhängigkeit berechnet werden.

Als Referenzwert für die Genauigkeit der getesteten KI-Ansätze setzte ElringKlinger einen mittleren Fehlerwert von 5 % an. Zur Validierung der Modelle wurde ein Referenzdatensatz herangezogen, der nicht in den Trainingsdaten enthalten war. Auf den Validierungsdaten lagen die mittleren Fehlerwerte des ersten und zweiten RF-Ansatzes bei 3,4 % und 0,5 %. Die mittlere Abweichung des LSTM-Ansatzes lag bei 3,3 %.

### Ergebnis der Evaluierung

Anhand der trainierten und validierten Modelle haben die Consultants von MicroNova schließlich Random Forest als Modell zur SoC-Berechnung empfohlen. Aufgrund seiner Größe lässt es sich jedoch nur über eine Cloud-Infrastruktur mit dem Steuergerät kombinieren.

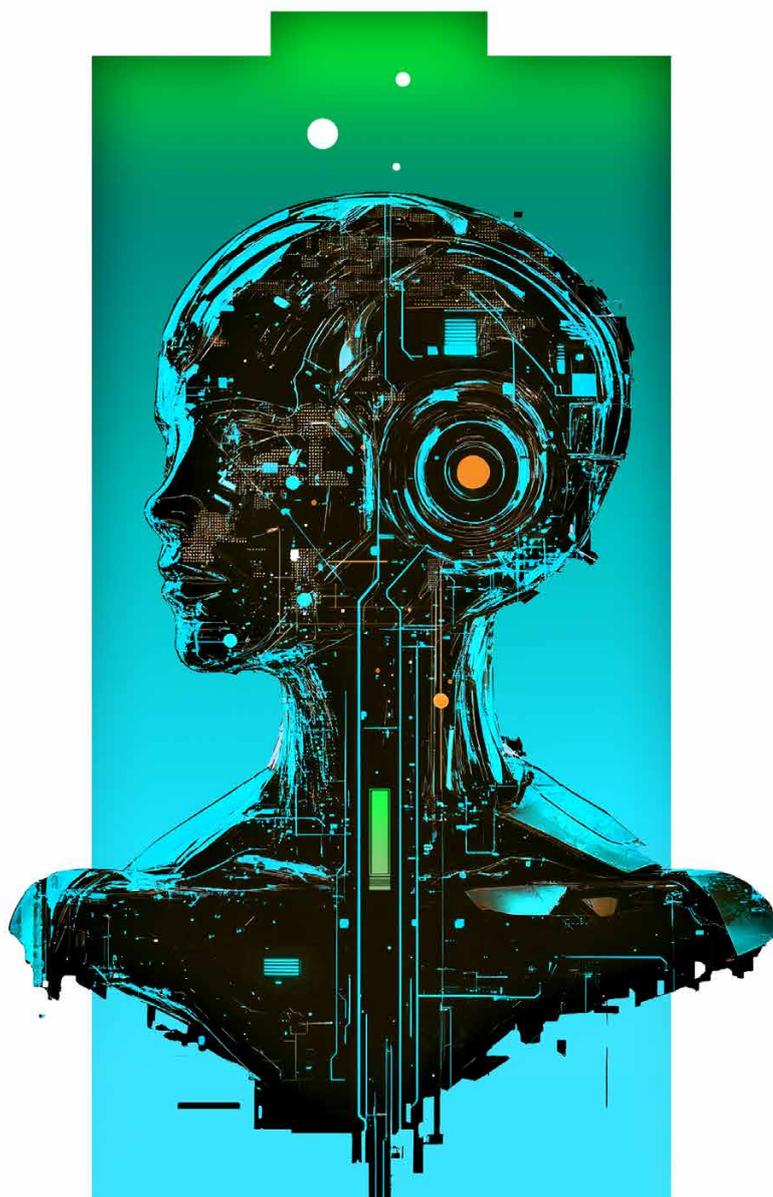
Das LSTM-Modell erhielt in der Abschlussbeurteilung eine eingeschränkte Empfehlung. Seine geringe Größe ermöglicht potenziell eine Integration in ein BMS-Steuergerät. Bezüglich der Berechnungsgenauigkeit gibt es jedoch Optimierungspotenzial, das beispielsweise über Filtermechanismen der Ein- und Ausgabewerte des Modells realisiert werden könnte.

### Vorteile von KI-Modellen gegenüber herkömmlichen Methoden

Die untersuchten KI-Ansätze können mit tolerierbaren Fehlerquoten über die Messdaten auf Veränderungen der Zellchemie reagieren und approximieren somit die Genauigkeit von physikalischen Modellen. Vor allem im Hinblick auf den Live-Betrieb im Fahrzeug sind datengetriebene KI-Ansätze also in der Lage, dynamisch auf Änderungen der Betriebsparameter zu reagieren. Dies ist ein Vorteil gegenüber physikalischen Modellen, deren Berechnungen durch Annahmen der

Betriebsparameter gestützt werden und daher weniger flexibel auf entsprechende Änderungen reagieren können. Ein weiterer Vorteil der datengetriebenen Lösungen ist die unkomplizierte Erweiterbarkeit der Modelle mit mehr Trainingsdaten.

Damit wurde das Projekt erfolgreich abgeschlossen und der Kundenauftrag voll erfüllt. Mit Hilfe der entwickelten Daten-Pipeline ist ElringKlinger nun in der Lage, weitere Modelle mit Messdaten zu trainieren und die bereits implementierten Modelle mit weiteren Daten zu optimieren. ■



# Organisatorische Silos

## Sicherheitsrisiken erkennen und verhindern.

TEXT: Andy Gudera, Ashley Lobo BILDER: © tippapatt / Stock.Adobe.com

Das traditionelle Entwicklungsmodell der Automobilindustrie, das durch eine starke Arbeitsteilung gekennzeichnet ist, steht derzeit vor komplexen Herausforderungen in den Bereichen Sicherheit und Cybersecurity. Ist diese Art der Produktentwicklung noch die am besten geeignete Lösung für die aktuellen Anforderungen?

Die Entwicklung Fahrzeugkomponenten wie Hardware, Software, Netzwerk, Sicherheit und Schutz wird immer anspruchsvoller. Die zunehmende Fokussierung auf Software in der Automobilentwicklung ging mit organisatorischen Veränderungen einher: Ausgehend von einem steuergerechtheit-zentrierten Ansatz, der Hardware-, Software-, Versorgungs- und Systemfunktionen kombinierte, wurden in den letzten zehn bis 15 Jahren funktionszentrierte Organisationsstrukturen geschaffen.

Könnte die Aufteilung der Entwicklung in isolierte Abteilungen, die sich jeweils auf eine einzige Funktion oder Komponente konzentrieren, möglicherweise zu erheblichen Risiken führen, insbesondere im Bereich der Sicherheit und der Cybersecurity ...?

Dieser Artikel untersucht die Auswirkungen des Einzelfunktionsdenkens und der Isolierung von Abteilungen in der Automobilentwicklung, insbesondere im Hinblick auf die Informations-, Sicherheits- und Cybersicherheitsimplikationen moderner Fahrzeuge.

### Die Herausforderung der Ein-Funktions-Fokussierung

Die Entwicklung beginnt oft mit einem klaren Ziel: eine neue Funktionalität, einschließlich der zugehörigen Unterfunktionen, zu liefern, die das Fahrerlebnis verbessert. Am einfachsten lässt sich dies anhand eines praktischen Beispiels erläutern:

Es soll ein innovatives Einparkhilfesystem entwickelt werden, das den Fahrer unterstützt, mit engen Parklücken besser zurechtzukommen, indem es die Lenkung sowie das Gasgeben und Bremsen kontrolliert. Im Grunde lassen sich die Aktoren aller Fahrerassistenzsysteme in diese drei Grundfunktionen zusammenfassen.

Der Funktionsverantwortliche (Owner) ist für die Entwicklung der Funktionalität zuständig. Diese Rolle wurde in der Automobilindustrie erfunden und hat sich inzwischen auch in anderen Branchen durchgesetzt. Der Owner ist für das ordnungsgemäße Arbeiten des Systems verantwortlich, wobei er sich gegebenenfalls ausschließlich auf die Funktion der Einparkhilfe konzentriert und diese für verschiedene Szenarien optimiert. Diese Konzentration auf eine einzige Funktion kann zu blinden Flecken führen.

Für die Beschleunigung sind üblicherweise verschiedene, separat entwickelte Funktionen zuständig, wie der adaptive Tempomat oder der Auto-

bahnassistent. Lenk- und Bremsengriffe können auch als Stabilisierungsfunktionen genutzt werden. Es handelt sich also um eine Mehrfachnutzung der Aktoren. Sich überschneidende Aktionen könnten daher zu problematischen Situationen in Bezug auf die Fahrsicherheit führen.

Zugegeben, ein solches Beispiel ist mehr oder weniger offensichtlich und wird bereits in den Sicherheitsprozessen der vorgesehenen Funktionalität berücksichtigt. Dennoch kann es hier als Erklärungshilfe dienen.

Ähnlich verhält es sich mit scheinbar einfachen Funktionen wie der Klimaanlage: Für sich genommen ist die Klimatisierung harmlos. In Kombination mit anderen Systemen – wie Fensterhebern, Türschlössern und Scheinwerfern – könnte sie jedoch so manipuliert werden, dass für den Fahrer gefährliche Bedingungen entstehen.

Eine von einem Dritten deaktivierte Klimaanlage und nicht zu öffnende Fenster können – je nach äußeren Bedingungen – dazu führen, dass die Scheiben schnell beschlagen und damit die Sicht eingeschränkt wird. Geschieht das nachts und werden zusätzlich die Scheinwerfer von einem Externen ausgeschaltet, ist die Unfallgefahr für die Fahrzeuginsassen sehr hoch.

Da sich der Owner bei der Entwicklung nur mit dem Funktionsumfang



der Klimaanlage befasst, sind Szenarien wie die beschriebenen nicht so offensichtlich wie im ersten Sicherheitsbeispiel.

Diese Beispiele machen die Risiken des Denkens und Handelns in Silos oder Abteilungen deutlich: In einem vollständigen Fahrzeug existieren die Funktionen nicht isoliert. Sie sind Teil eines größeren, zusammenhängenden Systems, in dem die Interaktion zwischen den Komponenten Schwachstellen verursachen kann.

### Der Cybersecurity Blind Spot

In der Welt der Unterhaltungselektronik ist die Gefahr von Hackerangriffen bekannt, und die Entwickler sind sehr wachsam, um sich dagegen zu schützen. Im Umfeld der Kraftfahrzeuge haben Awareness und Maßnahmen noch nicht überall ein vergleichbares Ausmaß erreicht, wie Berichte über das Hacken von Fahrzeugen immer wieder zeigen.

Hacker könnten eine scheinbar harmlose Funktion – wie die Kombination aus Klimaanlage- und Fensterhebersteuerung – missbrauchen, um durch unbefugten Zugriff kritische Fahrsituationen zu verursachen.

Die Informationssicherheit ist zwar oft mit der Cybersicherheit verknüpft, birgt aber ihre eigenen Herausforderungen, insbesondere in der Automobilindustrie. Es geht darum, die riesigen Datenmengen zu schützen, die von modernen Fahrzeugen erzeugt und verarbeitet werden.

Diese Daten umfassen alles von GPS-Koordinaten bis hin zum Fahrerverhalten. Leider konzentrieren sich viele Automobilentwickler auf die physische Sicherheit und übersehen darüber bis-

weilen manche Risiken, die mit Datenschutzverletzungen oder unbefugtem Zugriff auf sensible Informationen verbunden sind. Hacker, die sich Zugang zu persönlichen Daten verschaffen, die in den Systemen eines Fahrzeugs gespeichert sind, könnten diese auf vielfältige Weise ausnutzen, z. B. für Identitätsdiebstahl, Standortverfolgung oder unbefugten Zugriff auf Nutzerkonten.

Angesichts der zunehmenden Vernetzung moderner Fahrzeuge, bei der Funktionen wie Infotainmentsysteme und fahrzeugeigenes Wi-Fi mit externen Netzwerken interagieren, ist der Schutz dieser Daten von entscheidender Bedeutung. Eine Vernachlässigung der Informationssicherheit kann schwerwiegende Folgen haben, sowohl für die Privatsphäre der Nutzer als auch für den Ruf des Unternehmens – insbesondere angesichts der immer strengeren regulatorischen Vorschriften.

Dies unterstreicht, wie wichtig es ist, die Cybersicherheit von Anfang an in den Entwicklungsprozess einzubeziehen, anstatt sie als nachträgliche Überlegung zu behandeln. Dafür sollte unbedingt die Unterstützung durch Cybersecurity-Spezialisten in Anspruch genommen werden: Sie bringen einerseits in der Regel zusätzliche fachliche Expertise und Erfahrung; darüber hinaus eröffnen sie frische Blickwinkel und erweitern den Blick über die jeweilige Domäne hinaus.

### Überwindung von Silos in der Automobilentwicklung zugunsten der Sicherheit

In der Organisationsstruktur der Automobilentwicklung spiegelt sich häufig die Aufteilung der Funktionen wider. Die Teams sind nach Fachge-



*„Die frühzeitige Einbindung von Cybersicherheitsexperten in den Entwicklungsprozess und die technische Lösungsfindung ermöglicht es den Teams, Sicherheitsvorkehrungen von Anfang an in das System zu integrieren, statt sie nachträglich ergänzen zu müssen. Nur dann können wir wirklich von „Security by Design“ sprechen.“*

– Ashley Lobo,  
Consultant,  
MicroNova

bieten aufgestellt: Hardware, Software, Betriebssysteme, Netzwerk, Diagnose, Sicherheit und Gefahrenabwehr. Diese Arbeitsteilung ermöglicht zwar fokussiertes Fachwissen und schnellere Entwicklungszyklen, fördert aber auch eine isolierte Mentalität. Jedes Team konzentriert sich auf sein eigenes Teil des Puzzles und achtet weniger darauf, wie seine Arbeit mit anderen Komponenten zusammenhängt. Der Schwerpunkt verlagert sich mehr auf die Prozesse als auf die angewandte Technologie.

Der Owner einer Funktion kann zum Beispiel – und das ist eine immer wiederkehrende Beobachtung – nur ein begrenztes Verständnis der Hardware oder Software haben, die seine Funktion unterstützt. Dieser Mangel an disziplinübergreifendem Wissen führt zu eindimensionalem Denken, bei dem die Auswirkungen seiner Arbeit nicht vollständig verstanden oder berücksichtigt werden. Wenn Teams in selbstauferlegter Isolation arbeiten, wird die Synchronisation zwischen ihnen zu einer großen Herausforderung. Die Grenzen zwischen den Abteilungen werden zu Hindernissen für ganzheitliches Denken, das aber für die Gewährleistung der Sicherheit des Endprodukts, einschließlich der Informationssicherheit, entscheidend ist.

**Ein ganzheitlicher Ansatz für mehr Vernetzung**

Um solche Risiken zu vermindern, sollten Unternehmen eine Kultur der funktionsübergreifenden Zusammenarbeit fördern. Das bedeutet, dass sie die Silos zwischen den Abteilungen aufbrechen und die Teams ermutigen sollten, schon in den frühesten Entwicklungsphasen zusammenzuarbeiten. Dies erfordert häufig eine Verflachung der Hierarchie und die Abschaffung oder Umgruppierung verschiedener Positionen.

Das Thema Cybersicherheit – und hier sind die funktionalen und technischen Aspekte noch wichtiger als die verfahrenstechnischen – muss in jede Phase des Entwicklungslebenszyklus integriert werden, vom ersten Entwurf bis zur abschließenden Prüfung und Validierung.

Dafür sollten Entwickler befähigt und ermutigt werden, über ihre unmittelbare Verantwortung hinaus zu denken und das breitere System zu berücksichtigen, in dem ihre Funktionen später arbeiten. Neben Schulungen in angewandter Cybersecurity, funktionaler

Sicherheit und Informationssicherheit erfordert das auch regelmäßige Kontakt- und sogar Fahrsicherheitstrainings für Softwareentwickler. Jetzt an diesen Maßnahmen zu sparen, kann Unternehmen später erheblich mehr kosten.

Nur durch eine ganzheitliche Herangehensweise lassen sich diesbezügliche potenzielle Schwachstellen identifizieren, die andernfalls unbemerkt bleiben könnten. Die frühzeitige Einbindung von Cybersicherheitsexperten in den Entwicklungsprozess und die technische Lösungsfindung ermöglicht es den Teams, Sicherheitsvorkehrungen von Anfang an in das System zu integrieren, statt sie nachträglich ergänzen zu müssen. Nur dann können wir wirklich von „Security by Design“ sprechen.

**Fazit: Entwicklungspraktiken überdenken**

Die Automobilindustrie befindet sich an einem Scheideweg – auch in Sachen Cybersicherheit. Da die Fahrzeuge immer komplexer und vernetzter werden, ist der traditionelle Ansatz, Funktionen isoliert zu entwickeln, nicht mehr ausreichend. Das Denken in Einzelfunktionen und Silos kann zu erheblichen Cybersecurity-Risiken führen, die Sicherheit und Zuverlässigkeit moderner Fahrzeuge untergraben.

Um diese Herausforderungen zu meistern, müssen die Automobilhersteller einen stärker integrierten Entwicklungsansatz verfolgen und kommunikativer werden. Eine funktionsübergreifende Zusammenarbeit, frühzeitige Berücksichtigung der Cybersicherheit und ganzheitliche Betrachtung der Fahrzeugsysteme sind für die Entwicklung sicherer und widerstandsfähiger Fahrzeuge unerlässlich. Es gibt zwar keine Einheitslösung, aber die Sensibilisierung für diese Herausforderungen ist der erste Schritt in eine sicherere automobiler Zukunft. ■

**Über uns**

Bei MicroNova wissen wir, dass die Komplexität in der Produktentwicklung mehr als nur prozessuales Know-how erfordert. Vielmehr bedarf es eines ganzheitlichen Ansatzes, der alle Facetten eines Projekts berücksichtigt. Wir helfen Unternehmen dabei, das große Ganze zu sehen: von der Funktion bis zur erforderlichen Technologie, den notwendigen Prozessen und der Dokumentation. So unterstützen wir sie dabei, dass alle Funktionen unter Berücksichtigung der Cybersicherheit entwickelt werden und sich nahtlos in das Fahrzeug integrieren.

Unser individuelles Training und Coaching on-the-job ist auf die spezifischen Bedürfnisse zugeschnitten und stellt sicher, dass das jeweilige Team die für den Erfolg notwendigen Fähigkeiten und Erkenntnisse erwirbt. Das gewährleistet die Anwendbarkeit im Projekt und maximiert den Lerneffekt.

Wir nehmen uns die Zeit, individuelle Herausforderungen zu verstehen und arbeiten als Sparringspartner gemeinsam an neuen Ideen. Darüber hinaus entlasten wir unsere Kunden bei der Einhaltung von Normen, indem wir die Integration der erforderlichen Cybersecurity-Standards optimieren und so sicherstellen, dass ihr Projekt auf dem richtigen Weg bleibt, ohne durch eine Überfrachtung mit Vorschriften ins Stocken zu geraten.

# Whitepaper

## Methodik der ECU-Virtualisierung realer Hardware für Software-Tests

**TEXT: Dr.-Ing. Jonathan Lehr BILD: © Shuo / Stock.Adobe.com**

Die digitale Transformation ermöglicht den Einsatz neuer Methoden für die Entwicklung von eingebetteten Systemen in Branchen wie der Automobilindustrie, der Luftfahrtindustrie und dem Anlagenbau. Digitale Zwillinge erhöhen die Präzision und Flexibilität bei der Entwicklung von elektronischen Steuergeräten (ECU, engl. Electronic Control Unit).

Diese Virtualisierung von ECUs ist im Hinblick auf die Wahrung der steigenden Anforderungen an Safety und Security zu einer unverzichtbaren Technologie geworden. Der digitale Zwilling einer ECU ermöglicht es, die Entwicklung der Software zu hoher Reife zu bringen, noch bevor sie in ein reales Steuergerät integriert wird.

Das Whitepaper zeigt, wie eine virtuelle ECU (vECU) Level 4 die Entwicklung realer Steuereinheiten durch eine größere Testtiefe verbessert und zugleich eine frühere Validierung der Software zulässt. Denn die Virtualisierung eines Systems erlaubt den Zugriff auf intrinsische Software-Parameter während der Laufzeit an einem virtuellen Hardware-in-the-Loop-(HiL-)Simulator. Die Simulation von Fehlerszenarien an einem virtuellen Prüfstand ermöglicht Testingenieuren so die Identifikation von Software-Fehlern, die sich sonst erst am Ende des Entwicklungsprozesses auf die Funktionsweise der ECU auswirken würden. Dies betrifft das Thema Funktionale Sicherheit in Bezug auf Funktionalität der ECU und Cybersecurity.

Durch die Implementierung einer vECU in einem virtuellen HiL-Simulator lässt sich die Testabdeckung hinsichtlich der Safety- und Security-Aspekte einer Steuereinheit drastisch erhöhen. So eröffnet die vorgestellte Methode der Virtualisierung neue Möglichkeiten für effizientere Software-Tests.

Das kostenfreie Whitepaper zur Methodik der Virtualisierung von Steuergeräten steht hier zum Download bereit: <https://www.micronova.de/consulting/aktuelles/infomaterial-downloads/whitepaper-methodik-vecu.html>



# Ausgezeichnete Validierungslösungen für BMS

TEXT: Redaktion BILDER: © Nuttapong punna / Stock.Adobe.com; © Naypong Studio / Shutterstock.com

Im Bereich der Elektromobilität und Energiespeicherung steigen die Anforderungen an zuverlässige und leistungsfähige Batterie-Management-Systeme (BMS) stetig. Das Hardware-in-the-Loop (HiL)-System **NovaCarts Battery** von MicroNova bildet eine der leistungsfähigsten und fortschrittlichsten Plattformen, um die BMS-Funktionalitäten für alle Batterietypen umfassend zu testen und zu validieren. Dazu zählen auch Feststoff- und Starterbatterien. Die Lösung bietet eine hochpräzise Zellsimulation und unterstützt Entwickler dabei, Funktionen wie State-of-Charge (SoC)- und State-of-Health (SoH)-Regelungen zu entwickeln.

Der sichere Betrieb von Batterien erfordert zudem eine durchgängige Überwachung von Zellspannung und -temperatur der einzelnen Batteriezellen. Diese Aufgabe übernehmen Cell Module Controller (CMC). Der **NovaCarts CMC-Simulator** bildet daher eine ideale Erweiterung: Er ermöglicht die Nachbildung mehrerer solcher Module und kann sowohl am Prüfstand als auch als Desktop-Anwendung genutzt werden. Das **NovaCarts Battery Cell Emulation Board** komplettiert die Lösung: Als weltweit

einzigste Karte simuliert sie den Zustand einer Batterie in jedem Stadium in Echtzeit und deterministisch – und zwar mit  $\mu$ s-Auflösung für elektrische Simulationen, die sogar elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS) für Steuergeräte ermöglichen.

## NovaCarts Battery – Präzise Zellsimulation für moderne BMS-Anwendungen

Das HiL-System NovaCarts Battery stellt eine äußerst flexible Plattform dar, die umfangreiche Testmöglichkeiten für BMS bietet. Der modulare Aufbau erlaubt es, verschiedenste Batterietypen, darunter Feststoffzellen und Starterbatterien, realitätstreu zu simulieren und an zukünftige Technologien anzupassen. Ein besonderes Merkmal ist die FPGA-basierte Zellsimulation (Field Programmable Gate Arrays), die extrem schnelle Berechnungs- und Reaktionszeiten ermöglicht. Damit lassen sich Spannungseinbrüche und Stromsprünge äußerst präzise simulieren – ein kritischer Faktor für die Entwicklung und Validierung moderner BMS-Algorithmen.

Das System ist besonders zukunftsicher und flexibel: Über Firmware-

Updates lässt es sich einfach um neue Funktionen erweitern, ohne kostspielige Hardware-Anpassungen zu erfordern. Ein weiteres Highlight ist die modulare Architektur des NovaCarts Battery-Systems, die eine hohe Skalierbarkeit und komfortable Anpassung an diverse Testanforderungen ermöglicht, egal ob für Niedervolt-, Hochvolt- oder leistungsorientierte Batterien. Dank hoher I/O-Dynamik und Mikrosekunden-Taktzeiten unterstützt NovaCarts Battery die Entwicklung neuer BMS-Funktionalitäten, wie etwa die Impedanzspektroskopie, die präzise Analyse der Ladezustände (SoC) und Gesundheitszustände (SoH).

## NovaCarts CMC-Simulator – Leistungsfähige Nachbildung von Cell Module Controllern (CMC)

Lithium-Ionen-Batterien erfordern eine konstante Überwachung von Zellspannungen und -temperaturen, die durch Zellmodul-Controller (CMC) gewährleistet wird. Diese CMCs erfassen in Echtzeit die Zustandswerte jeder Batteriezelle und leiten sie an das BMS weiter. Mit dem NovaCarts CMC-Simulator lässt sich eine Vielzahl dieser Überwachungsmodule flexibel simu-



lieren. Dadurch ist es möglich, BMS-Tests bereits in einer sehr frühen Entwicklungsphase durchzuführen, ohne dass bereits reale CMC-Hardware verfügbar sein muss.

Der FPGA-basierte NovaCarts CMC-Simulator bietet eine hochgenaue und schnelle Nachbildung mehrerer Batteriemonitore und kann sowohl im HiL-System als auch als Desktop-Anwendung eingesetzt werden. Diese Flexibilität ermöglicht es, CMC-Komponenten unterschiedlicher Hersteller in Kombination mit BMS zu testen – ohne nennenswerte Umbauzeiten oder zusätzliche Kosten. Ein weiterer Vorteil ist die einfache Integration realer CMC-Bauteile, wodurch die Testkosten am Prüfstand signifikant reduziert werden können.

#### **NovaCarts Battery Cell Emulation Board – elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS) für zukünftige BMS-Generationen**

Das NovaCarts Battery Cell Emulation Board (NC-BEB1001) setzt neue Maßstäbe in der Simulation von Batteriezellen. Die Karte emuliert das

elektrische Verhalten von Lithium-Ionen- und Brennstoffzellen mit extrem hoher Präzision und Dynamik und bildet damit die ideale Grundlage für die Entwicklung der nächsten Generation von BMS und Batterietypen.

Ein besonderes Merkmal ist die integrierte EIS-Funktion, die mit einer Frequenz von bis zu 10 kHz arbeitet. Dies erlaubt die präzise Analyse elektrochemischer Prozesse innerhalb der Batterie und trägt wesentlich zur Entwicklung neuer BMS-Funktionen bei. Zusätzlich bietet die Karte eine  $\mu$ s-genaue Simulation des Batteriezustands über den gesamten Lebenszyklus hinweg. Dank der Möglichkeit, das Emulations-Board über Firmware-Updates an neue Anforderungen anzupassen, ist es für zukünftige Entwicklungen bestens gerüstet.

#### **Fazit: Optimale Testlösungen für zukunfts-sichere BMS-Entwicklung**

Mit dem HiL-System NovaCarts Battery, dem CMC-Simulator und dem Battery Cell Emulation Board bietet diese Produktfamilie eine der umfassendsten und innovativsten Lösungen für BMS-Tests auf dem Markt. Entwick-

#### **Auszeichnung: „Products to Watch“**

Im Rahmen der Internationalen Zuliefererbörse (IZB) in Wolfsburg, bei der MicroNova als Aussteller vertreten war, haben wir eine besondere Auszeichnung für unsere Testlösungen erhalten: Das Branchenmedium Automobilwoche hat in diesem Jahr erstmals die „Products to Watch“ gewählt und die 25 vielversprechendsten Produkte ausgezeichnet. Wir freuen uns, dass unsere BMS-Testlösungen zu diesen TOP-Innovationen gehören und als „Product to Watch by Automobilwoche“ prämiert wurden.

ler profitieren von der extremen Präzision und Flexibilität der Systeme, die sich einfach an neue Anforderungen anpassen lassen und auch die Validierung neuer Batteriegenerationen wie Feststoffzellen und Brennstoffzellen ermöglichen. Diese Testlösungen leisten somit einen entscheidenden Beitrag zur kosteneffizienten Entwicklung sicherer, langlebiger und zukunftsweiser Batterietechnologien. ■



# EXAM

## Automatisierte Testprozesse für effiziente Steuergeräteentwicklung.

TEXT: Redaktion BILD: © ParabolStudio / Shutterstock.com

In der Fahrzeugentwicklung steigen die Anzahl und Komplexität der notwendigen Tests für die Absicherung elektronischer Steuer- und Regelkomponenten (ECU) stetig an – gleichzeitig sinken die Budgets und Entwicklungszyklen werden immer kürzer. Technologien wie Autonomes Fahren oder Connected Car erfordern durch die Vielzahl der zu testenden Szenarien eine enorme Menge an Testfällen. Das Ergebnis sind komplexe Prozesse, riesige Datenmengen und immer neue Herausforderungen für Testabteilungen und Zulieferer. Eine Lösung hierfür bietet die Automatisierung und Standardisierung von Testprozessen bei ortsunabhängiger Nutzung von X-in-the-Loop (XiL)-Ressourcen.

### EXAM: Die Testautomatisierungslösung

Einheitliche Testprozesse, wiederverwertbare Testfälle, übergreifendes Testen: Die Testautomatisierungssoftware EXAM (kurz für EXtended Automation Method) ist eine Lösung zur grafischen Entwicklung von Testfällen. Einsatzgebiete sind neben der Hardware-in-the-Loop (HiL)-Simulation und

Prüfstandsautomatisierung auch die Industrieautomatisierung, Embedded-Entwicklung sowie Software-in-the-Loop (SiL)-Simulation.

Basierend auf jahrzehntelanger Erfahrung im Bereich Testautomatisierung hat MicroNova damit eine Lösung entwickelt, um den Testprozess zu optimieren und zu beschleunigen. Das bedeutet: HiL-Ressourcen werden bestmöglich genutzt und die Automatisierung sorgt für eine Entlastung der Mitarbeiter bei möglichst niedrigen Kosten.

Als umfassende Methodik auf Basis der Unified Modeling Language (UML) schafft EXAM eine plattformunabhängige Sprache zur Darstellung von Testverhalten. Unternehmen können mit der Lösung einheitliche Testprozesse schaffen, die Wiederverwendbarkeit von Testfällen sicherstellen und gemeinsam mit Partnern oder Zulieferern über Abteilungs- und Unternehmensgrenzen hinweg testen. Dank der hohen Anwenderfreundlichkeit sind keine professionellen Programmierkenntnisse erforderlich, um Testabläufe grafisch zu modellieren.

### Einfacher Start, besserer Testprozess

EXAM unterstützt Anwender bei der Aufteilung der Aufgaben im Testprozess und ermöglicht so eine einfache Integration in die bestehende Testlandschaft. Die drei Perspektiven Modeler, Testrunner und Reportmanager bilden die Basis.

**Testentwicklung:** Mit Hilfe des Modelers erfolgt das vollständige Testdesign – von der Erstellung der Testabläufe in Sequenzdiagrammen, dem Anlegen und Zuweisen von Parametersätzen bis hin zur Modellierung oder Programmierung von Operationen sowie der Testzusammenstellung.

**Steuerung des Testablaufs:** Die Aktivierung bzw. Deaktivierung einzelner Testfälle und -gruppen erfolgt im Testrunner. Zudem lassen sich hier Interfaces konfigurieren und der Nutzer definiert, wie häufig ein Testfall, bzw. eine Testgruppe ausgeführt werden soll. Darüber hinaus findet hier die Zuordnung zwischen Interface und zugehöriger Implementierung des Testlaufs statt. Die Steuerung der Test-

ausführung erfolgt ebenfalls über den Testrunner.

#### Verwaltung der Testergebnisse:

Die Auswertung der beendeten Testläufe erfolgt mit Hilfe des Reportmanagers. Kernfunktionalitäten sind dabei die Verwaltung der Reports in den Ergebnisdatenbanken sowie eine aussagekräftige Ergebnisdarstellung. Zudem lassen sich die Ergebnisse einfach dokumentieren und Messdaten übersichtlich visualisieren.

Hinzu kommen zahlreiche Bibliotheken, die Operationen zur Testfallerstellung enthalten. Diese ermöglichen die unkomplizierte Anbindung von EXAM an das jeweilige System und Test-Equipment.

#### Die EXAM-Produktfamilie:

Lizenzpflichtige Add-ons machen EXAM noch vielseitiger einsetzbar.

Die **EXAM Version Control** ermöglicht eine modellbasierte Versionierung von Testfällen. Die versionierten Elemente liegen innerhalb der Modellbereiche (ModelDomains), die dabei als Repositories dienen. Dadurch lassen sich bestimmte Arbeitsstände zusammenhängender Elemente fixieren. So kann beispielsweise am Prüfstand eine produktive Version für Tests verwendet werden, während gleichzeitig in einer anderen Version weiterentwickelt wird.

Der **Test Cloud Controller (TCC)** automatisiert die weltweite Verteilung von Testaufträgen auf freie Ressourcen. Das entlastet die Testingenieure und verbessert die Auslastung vorhandener HiL-Systeme.

Der **Test Case Generator (TCG)** erstellt Testfälle in EXAM vollständig automatisch aus den Testspezifikationen. Das verringert den Pflegeaufwand für Testfälle und verbessert deren Nach-

vollziehbarkeit, Vergleichbarkeit und Reproduzierbarkeit maßgeblich.

Für die Jenkins-Plattform bindet das **EXAM Jenkins Plug-in** die Testautomatisierungslösung via REST-Schnittstelle in den Workflow der kontinuierlichen Entwicklung ein (Continuous Integration, CI). Das REST-API Plug-in automatisiert die Testausführung in der Build-Umgebung. So stehen die Ergebnisse schneller zur Verfügung und lassen sich direkt und kontinuierlich in den Entwicklungsprozess zurückführen.

Der **EXAM ALM Synchronizer** ermöglicht einen automatischen Transfer der Testspezifikation der zu prüfenden Software zwischen der jeweiligen ALM-Anwendung und EXAM. Nach Durchführung der Tests werden die Ergebnisse direkt zurückgespielt, um im ALM-Tool eine aktuelle Übersicht zu ermöglichen. Diese Synchronisation zwischen ALM-System und EXAM sorgt für einen zuverlässigen, effizienten und durchgängig nachvollziehbaren Testprozess.

Das **EXAM ISO 26262 QKit** vereinfacht die Qualifizierung von Toolketten in Automotive-Projekten: Mithilfe dieses Plug-ins für Funktionale Sicherheit lassen sich die für ISO Norm 26262 relevanten Dokumentationen für die Testautomatisierungslösung erstellen. Damit ist die Qualifizierung dieses Teils der Absicherungskette für den Steuergeräte-Entwicklungsprozess von Automobilherstellern und Zulieferern gegeben.

Ausführliche Informationen zu den EXAM Add-ons sind hier verfügbar: [www.micronova.de/exam/produkte](http://www.micronova.de/exam/produkte).

#### Freeware mit konsequenter Weiterentwicklung

EXAM steht für Testerstellung, Ausführung und Review der Ergebnisse kostenfrei zur Verfügung – das ist ein-

zigartig für eine Lösung dieser Art. Das Tooling steht unter Freeware-Lizenz, die Core-Bibliotheken sind als Open Source erhältlich. Darüber hinaus ergänzen die genannten lizenzpflichtigen Erweiterungen die Testautomatisierungslösung und machen sie noch vielseitiger einsetzbar.

Bereits seit 2006 entwickeln die AUDI AG, die Volkswagen AG und MicroNova gemeinsam die Testautomatisierungslösung EXAM. Die Software hat sich seitdem als konzerneinheitlicher Standard bei der Testautomatisierung für HiL-Simulatoren im Volkswagen Konzern etabliert. Die kontinuierliche Weiterentwicklung von EXAM erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den Anwendern, so dass mit jedem neuen Release ein ausgereiftes System mit Tooling und Bibliotheken zur Verfügung steht. ■

#### Schnittstellen

EXAM bietet zahlreiche Schnittstellen zu Hard- und Software-Komponenten. Eine aktuelle Liste aller Schnittstellen wird laufend erweitert und ist verfügbar unter [www.micronova.de/exam/schnittstellen](http://www.micronova.de/exam/schnittstellen).

#### EXAM-Services

Als exklusiver EXAM-Distributor ist MicroNova der zentrale Ansprechpartner für Schulungen, Support oder kundenspezifische Änderungen des EXAM-Toolings. Wir unterstützen Unternehmen mit einem umfangreichen Service-Portfolio beim professionellen Einsatz und reibungslosen Betrieb der Testautomatisierungslösung sowie aller EXAM Add-ons. Ausführliche Informationen zu den EXAM Services sind hier verfügbar:

[www.micronova.de/exam/services](http://www.micronova.de/exam/services)

# Game-Changer Low-Code

Wie Low-Code dabei hilft, Geschäftsprozesse effizient und kostengünstig zu digitalisieren, erklären die MicroNova-Consultants Kay Soltau und Oliver Kraus im Interview.

TEXT: Redaktion BILDER: © VideoFlow / Stock.Adobe.com

## Prozesse erfolgreich digitalisieren

MicroNova unterstützt Unternehmen auf ihrem Weg zu effektiven, digitalen Prozessen:

- » Planung, Analyse und Prozessoptimierung
- » Tool-Auswahl und Implementierung
- » Prozessmodellierung und Workflow-Automatationen
- » Integration in Systemlandschaft
- » Anwender-Schulung und laufende Weiterentwicklung

**InNOVation:** IT-Verantwortliche und Geschäftsführungen stehen unter Druck, Prozesse zu beschleunigen und Kosten zu senken. Was sind Low-Code/No-Code-Plattformen und wie können die Tools dabei helfen, diese Ziele zu erreichen?

**Soltau:** Mit Low-Code/No-Code-Plattformen können auch User ohne tiefgehende Programmierkenntnisse Anwendungen entwickeln und damit Abläufe digital abbilden. Das funktioniert über intuitive Benutzeroberflächen und ein einfaches Drag-and-drop-Prinzip, über das Bausteine eines Workflows miteinander in Verbindung gesetzt werden.

**Kraus:** Gerade für Anwender außerhalb der IT-Abteilungen, wie HR- und Projektmanager, ist es wichtig, ohne umfangreiche Schulungen mit dem Tool arbeiten zu können. Die grundlegenden Aufgaben kann jeder umsetzen, auch komplett ohne Program-

mierkenntnisse. Wenn zusätzliche Funktionen benötigt werden, kommen vorgefertigte Module oder in geringem Umfang benutzerdefinierter Code ins Spiel. Für typische Unternehmensprozesse gibt es außerdem Vorlagen, die direkt eingesetzt und einfach angepasst werden können. So sind Unternehmen insgesamt viel weniger von spezialisierten Entwicklern abhängig und mehr Mitarbeiter können aktiv bei der Digitalisierung mitwirken.

**InNOVation:** Kann es da passieren, dass „Chaos“ in der IT-Landschaft entsteht, weil zu viele Personen mitmischen?

**Kraus:** Genau das Gegenteil ist der Fall. Schatten-IT existiert bereits durch einzelne Excel-Listen und inoffizielle Workarounds. Durch den Einsatz einer entsprechenden Low-Code-Plattform erhalten Unternehmen ein standardisiertes, zentrales System mit transparenten Zugriffs- und Bearbeitungs-



rechten. Gerade die Mitarbeiter der Fachabteilungen wissen außerdem, worauf es bei den Abläufen ankommt. Dieses wertvolle Wissen kann durch das Mitwirken der Fachkräfte direkt in die Digitalisierung der Workflows fließen.

**InNOVation:** Welche Art von Unternehmen kann am meisten von der Nutzung einer Low-Code/No-Code-Plattform profitieren? Vor allem mittelständische Unternehmen mit begrenzten Ressourcen stehen ja oft vor der Herausforderung, ihre Digitalisierung effektiv und gleichzeitig kostenschonend voranzutreiben.

**Soltau:** Besonders mittelgroße Unternehmen profitieren stark, da sie oft nicht die Mittel für große IT-Teams oder externe Dienstleister haben. Mit Low-Code/No-Code können sie trotzdem eigene Anwendungen entwickeln und ihre Digitalisierung vorantreiben, selbst bei komplexeren Applikationen.

**Kraus:** Unternehmen werden dadurch einfach effizienter. Ein konkreter Use Case ist beispielsweise die Digitalisierung und Automatisierung von Genehmigungsprozessen. Bei einem mittelständischen Unternehmen haben wir mit einem Low-Code-Tool hierfür einen digitalen Prozess erstellt, mit dem wir die Durchlaufzeit um 40 Prozent reduziert haben. Knapp 50 Prozent aller Anträge konnten durch die Digitalisierungsmaßnahme noch am gleichen Tag genehmigt oder abgelehnt werden.

**InNOVation:** Welche typischen Herausforderungen beobachtet ihr bei Unternehmen und welche Lösungen bieten Low-Code/No-Code-Plattformen dafür?

**Kraus:** Häufig kämpfen Unternehmen mit ineffizienten Prozessen, langen Entwicklungszeiten und damit verbunden hohen IT-Kosten. Oft sind Prozesse mit dem Unternehmen gewachsen und es kommen noch Papierformulare und Excel-Listen zum Einsatz. Das ist heute nicht mehr zeitgemäß und es gibt wesentlich bessere Lösungen: Mit Low-Code-Tools entstehen in kurzer Zeit nutzerfreundliche, schlanke und vor allem effektive Prozesse. Wichtig ist, dass dabei auch der Prozess selbst gleich analysiert und gegebenenfalls optimiert wird.

**Soltau:** Manuelle Prozesse sind nicht nur zeitaufwändig und umständlich, sondern auch fehleranfällig. Durch Automatisierungen erreichen wir schnell spürbare Verbesserungen. Für viele typische Geschäftsprozesse, wie zum Beispiel Rechnungsprüfungen, können manuelle Fehler minimiert und die Bearbeitungszeit drastisch verkürzt werden.

**InNOVation:** In welchen Fällen stoßen Low-Code-Tools an ihre Grenzen?

**Soltau:** Bei sehr komplexen Themen wie der Entwicklung von hochgradig individualisierten und spezialisierten



*„Mit Low-Code/No-Code-Plattformen können auch User ohne Programmierkenntnisse Anwendungen entwickeln. Gerade die Fachabteilungen wissen, worauf es bei Abläufen ankommt, und können ihr Wissen direkt in die Digitalisierung der Workflows einbringen.“*

– Oliver Kraus,  
Consultant,  
MicroNova



*„Digitalisierung ist kein einmaliges Projekt, sondern ein kontinuierlicher Prozess. Mit Low-Code/No-Code-Plattformen haben Unternehmen ein mächtiges Werkzeug, um diesen Prozess erfolgreich zu gestalten.“*

– Kay Soltau,  
Consultant,  
MicroNova

Anwendungen sind traditionelle Programmiermethoden weiterhin gefragt. Es kommt zwar in der Praxis nicht so häufig vor, aber beide Ansätze lassen sich auch erfolgreich kombinieren: Wir arbeiten gerne mit Low-Code-Plattformen, mit denen SQL-Abfragen oder JavaScript und SDKs für komplexere Erweiterungen eingesetzt werden können. So sind Unternehmen für alle Fälle flexibel und zukunftssicher aufgestellt.

**InNOVation:** Ein weiterer wichtiger Punkt für Unternehmen ist der Schutz sensibler Daten. Welche Sicherheitsvorkehrungen sind auf Low-Code/No-Code-Plattformen vorhanden, um Unternehmensdaten zu schützen?

**Kraus:** Die Plattformen ermöglichen umfangreiche Sicherheitsfeatures wie Datenverschlüsselung, Zugriffskontrollen und natürlich regelmäßige Sicherheitsupdates. So sind sensible Daten gut geschützt. Darüber hinaus verfügen viele Low-Code/No-Code-Plattformen über integrierte Sicherheitsprotokolle, die dafür sorgen, dass nur autorisierte Benutzer auf bestimmte Daten zugreifen können.

**Soltau:** Funktionen wie Multi-Faktor-Authentifizierung und rollenbasierte Zugriffskontrollen bieten zusätzliche Sicherheitsebenen. Zudem lassen sich Sicherheitsrichtlinien zentral verwalten und durchsetzen. Das Risiko von Datenlecks und Cyberangriffen wird so auf ein Minimum reduziert. Die meisten cloudbasierten Lösungen speichern die Daten für europäische Kunden innerhalb der EU. Hier gelten entsprechend die EU-Gesetze zum Schutz von Unternehmensdaten.

**InNOVation:** Wie sieht es mit der Integration vorhandener Systeme aus? Viele Unternehmen haben bestehende IT-Lösungen, die sie weiter nutzen möchten.

**Soltau:** Absolut. Viele Unternehmen nutzen Outlook, Teams, Trello etc. Diese bestehende Software lässt sich in der Regel einfach integrieren. Damit können zum Beispiel Einträge automatisch generiert oder Personen bei offenen To-dos benachrichtigt werden.

**Kraus:** Zudem ermöglichen Schnittstellen, sogenannte APIs, und Konnektoren die Anbindung an zahlreiche externe Anwendungen und Datenbanken. Auch ERP- und CRM-Systeme können einfach eingebunden werden. Das wiederum erhöht die Flexibilität und Skalierbarkeit der Lösungen. Unternehmen können ihre digitalen Prozesse auf diese Weise optimieren,

ohne ihre gesamte IT-Landschaft umstellen zu müssen.

**InNOVation:** Welche Trends und Entwicklungen beobachtet ihr aktuell im Bereich Low-Code/No-Code?

**Kraus:** Die nahe Zukunft wird stark von Künstlicher Intelligenz und Machine Learning geprägt sein. Diese Technologien werden in Low-Code/No-Code-Plattformen integriert, um noch leistungsfähigere und intelligentere Anwendungen zu ermöglichen. KI kann gut genutzt werden, um Muster in Daten zu erkennen. So lassen sich zum Beispiel Vorhersagen zur Optimierung von Geschäftsprozessen



treffen. Auch automatisierte Entscheidungsfindung auf Basis großer Datenmengen wird eine immer wichtigere Rolle spielen.

**Soltau:** Zum Beispiel durch vorgefertigte E-Mails oder KI-basierte Workflow Builder erleben wir die ersten Optimierungspotenziale durch Künstliche Intelligenz schon jetzt bei der Arbeit mit den Low-Code-Tools. Diese Funktionen werden immer leistungsfähiger und umfangreicher.

**InNOVation:** Vielen Dank für diesen Einblick. Gibt es noch etwas, das ihr unseren Lesern mit auf den Weg geben möchtet?

**Soltau:** Ja, ich möchte betonen, dass die Digitalisierung kein einmaliges Projekt ist, sondern ein kontinuierlicher Prozess. Mit Low-Code/No-Code-Plattformen haben Unternehmen ein mächtiges Werkzeug, um diesen Prozess erfolgreich zu gestalten. Am wichtigsten ist es, offen für neue Technologien zu sein und ins Tun zu kommen. Mit einem flexiblen System an der Hand können Abläufe dann laufend weiterentwickelt und optimiert werden.

**InNOVation:** Vielen Dank für das interessante Gespräch! ■





# Mehr als Projekt- management

monday.com bietet spezialisierte Produkte

für CRM, Produktentwicklung & Co.

**TEXT: Redaktion BILD: © Donson/peopleimages.com / Stock.Adobe.com**

## monday.com

Das monday.com Work OS ist eine No-Code-Plattform, mit der Unternehmen auf einfache Weise Arbeitsmanagement-Tools und Software-Anwendungen erstellen können, die perfekt auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind. Ein Schwerpunkt liegt auf zeitsparenden Automatisierungen. Zahlreiche Vorlagen, Integrationen von Drittanbieter-Tools und Ansichten zur Workflow-Visualisierung erleichtern Anwendern die Arbeit. 2024 wurde monday.com zum dritten Mal im Gartner® Magic Quadrant™<sup>1</sup> als „Market Leader“ für adaptives Projektmanagement und Reporting ausgezeichnet. Spitzenplatzierungen hat die Suite in den Bereichen „Umsetzungsfähigkeit“ und „Vollständigkeit der Vision“ erzielt.

<sup>1</sup> <https://ir.monday.com/news-and-events/news-releases/news-details/2024/monday.com-Named-a-2024-Gartner-Magic-Quadrant-Leader-for-Adaptive-Project-Management-and-Reporting/default.aspx>

monday.com zählt zu den bekanntesten Plattformen für bessere Arbeitsabläufe sowie Zusammenarbeit und Kommunikation innerhalb von Teams. Durch die hohe Individualisierbarkeit und Flexibilität ist das Work OS nicht nur für Projektmanager interessant, sondern wird branchen- und abteilungsübergreifend eingesetzt, um Prozesse zu straffen, Aufgaben zu automatisieren und die Leistung, beispielsweise per KPIs, in Echtzeit zu tracken. Um die zunehmend komplexeren Anforderungen unterschiedlicher Abteilungen ideal zu erfüllen, bietet monday.com nun spezialisierte Produktlösungen an.

### Spezialisierte Features und Workflows für konkrete Use Cases

Für die einzelnen Produkte wurden Features und Workflows entwickelt, die sich voll und ganz auf den jeweiligen Anwendungsfall fokussieren:

#### **monday work management:** effiziente Arbeitsabläufe und Teamkollaboration

Die zentrale Softwarelösung unterstützt Teams dabei, Arbeitsabläufe effizient zu steuern und strukturiert zusammenzuarbeiten. Mit monday work management können Anwender strategische Ziele, Projekte und tägliche Aufgaben verwalten, Ressourcen optimal einsetzen und die Teamkollaboration verbessern.

#### **monday CRM:** maßgeschneidertes CRM-System für mehr Erfolg in Vertrieb & Marketing

monday CRM nutzt das Potenzial von Automatisierungen, um Lead- und Deal-Management, übersichtliche Vertriebs-Pipelines und die Verwaltung von Kundendaten und -aktivitäten zu straffen. Dabei setzt monday.com auf

smarte Verknüpfungen zwischen den Teams, wodurch andere Abteilungen – etwa Legal – direkt in die Abläufe involviert werden können. Marketing- und Vertriebsteams können mit monday CRM sowohl Aftersales als auch Kundenbindung gemeinsam vorantreiben.

#### **monday dev:** mit agilen Workflows neue Produkte planen, erstellen und launchen

Mit integrierten Funktionen wie Sprints, Roadmap-Planung und mehr können agile Workflows erstellt werden, um Produkte oder Software-Pakete schneller auf den Markt zu bringen und Bug-/Problemmeldungen effizient zu überwachen. monday dev eignet sich dabei besonders für Produkt-, F&E- sowie Entwicklungsteams.

#### **WorkCanvas:** Ideen entwickeln und kreativ zusammenarbeiten

Mit WorkCanvas können Teams in einer dynamischen Oberfläche in Echtzeit gemeinsam Ideen entwickeln, Workshops durchführen und Workflows visuell darstellen. Das unterstützt die kreative Zusammenarbeit und verbessert die Projektplanung. WorkCanvas ist vollständig in die anderen monday.com-Produkte integriert und Fortschritte werden in Echtzeit synchronisiert.

#### **monday WorkForms:** benutzerdefinierte Formulare für effiziente Datenerfassung

monday WorkForms ermöglicht es, benutzerdefinierte Formulare, z. B. Umfragen oder Anmeldeformulare, zu erstellen, um Daten zu sammeln, zu verfolgen und zu analysieren. Formulare können auf vielfältige Weise mit externen oder internen Personen geteilt werden. Boards und Workflows

werden automatisch mit den Formularen synchronisiert, so dass die weitere Bearbeitung und Auswertung deutlich effizienter sind.

#### **monday service:** effektiver Kundensupport (beta)

monday service verbessert die Bearbeitung von Kundenanfragen durch zentrale Kommunikation, Automatisierungen und transparente Zielverfolgung. Unter anderem durch ein Kundenportal und integriertes Wissensmanagement unterstützt es Teams dabei, einen exzellenten Kundenservice zu bieten. Ergänzt wird das Produkt von der monday.com-KI, die Abläufe deutlich transparenter und effizienter gestaltet – zum Beispiel durch automatische Ticket-Klassifizierungen.

#### **Dedizierte Lösungen mit einer zentralen Software**

Die vorgestellten Produkte können einzeln eingesetzt oder abteilungsübergreifend kombiniert werden. Die Vorteile einer unternehmensweiten, zentralen Plattform: Synergien kommen perfekt zum Tragen, da die Prozesse nahtlos ineinandergreifen. So kann zum Beispiel nach erfolgreichem Vertragsabschluss im CRM-Tool das anschließende Task-Management im Work-Management-Produkt ausgeführt und einfach an das verantwortliche Team übergeben werden.

Eine zentrale Software baut Silo-Denken in Unternehmen ab und erleichtert den Informations- und Datenaustausch. Zudem können Unternehmen mit einer übersichtlichen Tool-Landschaft Zeit und Kosten sparen: Vertragsmanagement, Anwenderschulung und Support laufen über nur einen verlässlichen Partner, der mit der Vision und den Anforderungen des Unternehmens bestens vertraut ist. ■

# Patch-Management in der öffentlichen Verwaltung

Endpoint Central entlastet durch Automatisierungen

TEXT: Redaktion BILDER: © Gemeindeverwaltung Bisingen

## Gemeindeverwaltung Bisingen

- » Branche: Öffentlicher Dienst
- » Mitarbeiter: ca. 150
- » Hauptsitz: Bisingen in Baden-Württemberg

Die Gemeinde Bisingen liegt im Zollernalbkreis in Baden-Württemberg und ist Heimat von knapp 10.000 Einwohnern. In der Gemeindeverwaltung Bisingen sind ca. 150 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen tätig, die den 19-köpfigen Gemeinderat bei seiner Arbeit unterstützen. Auch wenn es sich bei Bisingen um eine kleine Gemeinde handelt: Die Gemeindeverwaltung zählt als öffentliche Verwaltung zu den KRITIS-Unternehmen, die besonders im Fokus von Cyberattacken stehen.

## Viel Arbeit für einen Administrator

Neben dem Rathaus mit zirka 30 Angestellten und dem Gemeinderat gehören ein Schulzentrum mit drei Schulen sowie deren Verwaltungen und Gebäudesteuerungen, sechs Kindergärten, eine Bücherei, die Wasserversorgung inkl. der Wasserhochbehälter, die Kläranlage, der Bauhof sowie einige Hausmeister zu den Einrichtungen und Personen, die von der Gemeindeverwaltung Bisingen IT-seitig betreut werden. So vielfältig die Bereiche sind, so unterschiedlich ist deren IT-Ausstattung. Entsprechend hoch ist auch der Betreuungsaufwand für Dominik Kegler, der derzeit allein für alle IT-relevanten Themen bei der Gemeindeverwaltung verantwortlich ist – von der Gerätebeschaffung bis hin zu Nutzerservice und Wartung.

Da die zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel begrenzt sind, wurden Patches für die verschiedenen Geräte bis 2017 manuell bzw. über die Windows Server Update Services (WSUS) ausgerollt. Damit konnten allerdings keine Patches von Drittanbietern verteilt werden. Zudem ließen sich die Außenstellen so nicht zentral verwalten. Neben Microsoft-Lösungen hatte die Gemeinde auch Linux-Betriebssysteme sowie Software-Produkte weiterer Hersteller im Einsatz. Gleichzeitig nahm die Anzahl der mobilen Endgeräte immer mehr zu, so dass neben Laptops und Handys vermehrt Smartphones und Tablets zum Einsatz kamen. Ohne ein gutes Werkzeug für Endpoint- und Patch-Management wurde es daher immer schwieriger, diese Vielfalt an Geräten, Betriebssystemen und Software weiter effizient zu betreuen.



Als Dominik Kegler, der in der Stabstelle IT / Administration direkt dem Bürgermeister unterstellt ist, aus der freien Wirtschaft in den öffentlichen Dienst wechselte, nahm er sich gleich zu Beginn seiner Tätigkeit zwei große Themenschwerpunkte vor: Zentralisierung sowie IT-Security mit dem Schwerpunkt Patch-Management. Gerade von letzterem versprach er sich eine deutliche Entlastung. „Um den Betreuungsaufwand allein stemmen zu können, braucht es gute Lösungen und Automatisierungen“, berichtet der IT-Experte.

Auf der Suche nach einem solchen Werkzeug sah sich der IT-Verantwortliche einige Hersteller und deren Lösungen genauer an. Darunter war auch die Endpoint-Management Lösung Endpoint Central von ManageEngine (ehemals Desktop Central), die

Dominik Kegler bereits aus früheren Tätigkeiten kannte. Mit einer Evaluierung prüfte er nun, ob sich seine guten Erfahrungen auch auf die öffentliche Verwaltung übertragen lassen würden. „Als IT-Administrator muss ich sagen, dass es nicht wichtig ist, was eingesetzt wird. Zentral ist vielmehr, dass eine Lösung eingesetzt wird“, merkt der IT-Experte an. „Und Endpoint Central bietet einfach ein unschlagbares Preis-/Leistungsverhältnis, das sich auch eine Gemeinde unserer Größenordnung leisten kann.“

Denn auch wenn eine Gemeindeverwaltung weniger Mitarbeitende beschäftigt als ein Landkreis, der zusätzlich beispielsweise noch eine Zulassungsstelle verwaltet: Die Vielzahl und Komplexität der Aufgabenbereiche bleibt nahezu identisch. „Die anderen Hersteller sind für unsere Verhältnisse einfach zu teuer. Deshalb sind wir froh, dass wir mit Endpoint Central eine so qualitativ hochwertige Lösung gefunden haben, die der Gemeinde auch noch eine Menge Geld spart“, stellt Dominik Kegler fest.

### ManageEngine Endpoint Central

Nachdem die Entscheidung für Endpoint Central gefallen war, verlief die Einführung schnell und unkompliziert: In einer kurzen Testphase auf der „alten“ Testumgebung wurden die genauen Anforderungen an die Software ermittelt und neue Hardware angeschafft. Wenige Tage später waren alle Systeme bereits komplett installiert und voll funktionsfähig. Auch die notwendige Client-Software war auf den Endpoints ausgerollt. Anschließend ging es dann zunächst an das Finetuning des Patch-Managements.

„Das Patch-Management in Endpoint Central bietet eine Vielzahl von Funktionen und die Anzahl der abgedeckten Produkte ist gigantisch“, ergänzt Dominik Kegler. „Sehr von Vorteil –



*„Das Patch-Management in Endpoint Central bietet eine Vielzahl von Funktionen und die Anzahl abgedeckter Produkte ist gigantisch. Sehr von Vorteil – und gerne von mir genutzt – ist die voll automatisierte und dennoch getestete Installation.“*

– Dominik Kegler  
Stabstelle IT / Administration,  
Gemeindeverwaltung Bisingen

und gerne von mir genutzt – ist die voll automatisierte und dennoch getestete Installation.“ Dazu werden neue Patches zunächst bei einer Referenzgruppe ausgerollt. Meldet dann ein Anwender in einem bestimmten Zeitrahmen Probleme oder schlägt ein Patch fehl, kann der IT-Administrator noch in die Automatisierung eingreifen und ein Deployment auf die restlichen Systeme unterbinden. Läuft der Test-Rollout hingegen unproblematisch ab, werden auch alle anderen Rechner aktualisiert. Am Ende erstellt Endpoint Central einen Bericht, der eine Übersicht aller Endpoints enthält, die den Patch automatisiert und ohne externes Zutun erhalten haben. „Eine feine Sache“, fügt der IT-Verantwortliche hinzu.

Inzwischen werden auch alle mobilen Geräte der Gemeindeverwaltung über die Mobile-Device-Management

ment-Funktionen von Endpoint Central verwaltet – und zwar von allen Herstellern. Dominik Kegler hat die geschäftlichen Smartphones und Tablets dabei in verschiedene Gruppen eingeteilt, für die er unterschiedliche Standards definiert hat. So kann er beispielsweise die Geräte der Gemeinderäte, der Hausmeister, des Bauhofs, der Kindergärten sowie alle BYOD-Geräte einfach und effizient mit den jeweils passenden Berechtigungen und Konfigurationen ausstatten. Für zusätzliche Gerätesicherheit sorgt die Nutzung von Samsung KNOX. Muss z. B. ein Gerät zur Reparatur, wird dieses vorübergehend eingestellt und die Daten werden offline genommen. Eine extreme Erleichterung ist für den IT-Experten auch der Kiosk-Modus, über den die Gemeinderäte mit den passenden Apps für ihre Smartphones versorgt werden.

Auch die von Dominik Kegler eingeführten Standardisierungen helfen, den Arbeitsalltag des IT-Verantwortlichen zu erleichtern. Dazu gehört beispielsweise das mit Endpoint Central bereitgestellte Software-Portal, mit dem sich die Einrichtungen selbst Software herunterladen und installieren können – und das ohne die Unterstützung des Administrators zu benötigen.

### Weniger lästiger Kleinkram, mehr Sicherheit und Zeit

Ein weiterer Pluspunkt von Endpoint Central ist für die Gemeindeverwaltung die sichere Anbindung ihrer Außenstellen über einen Forward Server, der in der DMZ steht. Bei diesem können sich beispielsweise die Kindergärten über das Internet anmelden und so sicher mit dem internen Server kommunizieren. Das sorgt für zusätzliche Sicherheit, zumal gerade öffentliche Einrichtungen besonders darauf achten müssen, kein Einfallstor über das Internet auf ihre Infrastruktur zu bieten.

Darüber hinaus bietet Endpoint Central mit dem Endpoint Security Add-on zahlreiche weitere Tools, die der Gemeinde helfen, ihre Geräte noch besser abzusichern. So warnt z. B. das Vulnerability Management vor Zero-Day-Sicherheitslücken. Bei KRITIS-Unternehmen sehr geschätzt ist die Gerätesteuerung Device Control, die auch die Gemeindeverwaltung Bisingen nutzt: Damit werden die ausschließlich von der IT beschafften USB-Sticks verschlüsselt und freigegeben. Sollte ein Mitarbeiter am heimischen Rechner die eventuell als lästig empfundene Verschlüsselung entfernen, wird der USB-Stick automatisch an den Endgeräten der Gemeinde blockiert. Zudem wird Dominik Kegler informiert, der den Mitarbeiter dann auffordert, das USB-Speichergerät wieder zum Verschlüsseln vorbeizubringen. Aus Sicherheitsgründen wurde mit Device Control auch das Aufladen von fremden Smartphones an Gemeinderechnern unterbunden.

Beruhigend findet der IT-Verantwortliche auch, dass er mit Endpoint Security die eigene Arbeit überprüfen kann und darauf hingewiesen wird, wenn etwas vergessen oder eventuell ein falscher Haken gesetzt wurde. So wird beispielsweise die Tastenkombination „Strg+Alt+Entf“ von einigen Experten als Sicherheitslücke eingestuft, worauf Endpoint Central den Anwender auch hinweist, falls dieser sie trotzdem einsetzen möchte.

Als sehr hilfreich empfindet Dominik Kegler die Admin-Tools, die in Endpoint Central standardmäßig enthalten sind, und die er ausgiebig nutzt. Dazu zählen Wake On LAN, System Tools, Remote Shutdown und Remote Control ebenso wie die Ankündigungen. Letztere schätzt der IT-Administrator besonders: Hat er den Kollegen und Kolleginnen etwas mitzuteilen, z. B. dass ein System nicht verfügbar ist, dann erreicht er damit alle – schnell und ohne großen Aufwand.

Auch die Remote-Control-Funktion wird in Bisingen regelmäßig genutzt. Damit kann der IT-Verantwortliche einfach und unkompliziert auf die Rechner der Mitarbeitenden zugreifen, um sie per Fernwartung zu unterstützen. Der dazu erforderliche Agent ist bereits auf den Rechnern installiert und auch die Firewall-Regeln sind schon gesetzt. So kann sich die Gemeindeverwaltung ein weiteres Produkt für den Remote-Support sparen.

Die Gemeindeverwaltung Bisingen nutzt auch das umfangreiche Angebot an Berichten, die bereits in Endpoint Central enthalten sind und die sich nach Wunsch konfigurieren lassen. Dabei können in den Reports beispielsweise benutzerdefinierte Daten maskiert werden, so dass diese nicht als Klartext übermittelt werden – ein großer Vorteil hinsichtlich DSGVO. Besonders oft im Einsatz ist bei Dominik Kegler der Report zu den sich ständig ändernden Passwörtern. So kann er im Report nachsehen und muss sich nicht durchs AD quälen, um ein bestimmtes Kennwort zu finden.

### Fazit

Die Gemeindeverwaltung Bisingen hat seit der Einführung von Endpoint Central konsequent alle Funktionen genutzt, um Aufgaben so weit wie möglich zu automatisieren. Nur so ist es für Dominik Kegler möglich, den Arbeitsaufwand bei der Verwaltung der Vielzahl an Geräten und unterschiedlichen Einrichtungen alleine zu stemmen.

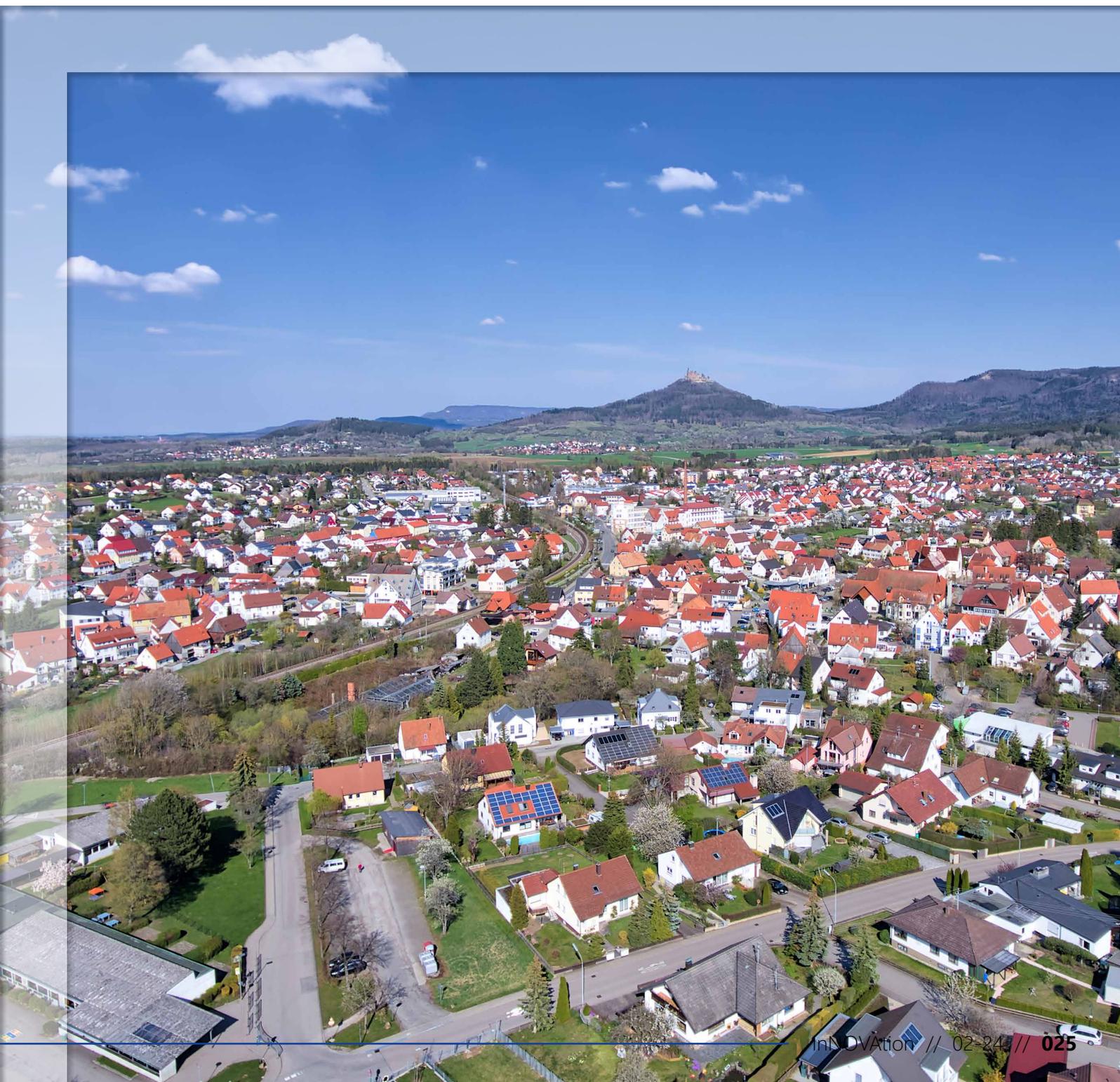
Vor allem das Patch-Management ist für den IT-Administrator dabei ein absolutes Muss – unabhängig von der Größe der Organisation: „Egal ob klein oder groß: Auch wenn ich nur fünf Rechner habe, dann müssen diese trotzdem gepatcht werden. Und bei ManageEngine gibt es sogar eine kostenlose Version, die bis zu 25 Endgeräte abdeckt.“

Die durch die Automatisierungen gesparte Zeit hat Dominik Kegl übriggelassen, um Site24x7 von ManageEngine einzuführen. Damit kann er jetzt auch die Performance und Verfügbarkeit von Websites, Webapplikationen und Servern einfach überprüfen.

„Auch wenn es nach einem Klischee klingen mag, aber wenn ein zentraler Überblick das A und O ist, dann kommt man um ManageEngine Endpoint Central und Site24x7 nicht mehr herum“, fasst der IT-Verantwortliche seine Erfahrungen zusammen. ■

#### Kundennutzen:

- » Höhere Sicherheit mit Endpoint Security
- » Automatisierungen bringen Arbeitsentlastung
- » Extrem gutes Preis-/Leistungsverhältnis
- » Viele nützliche Helfer-Tools
- » Kostenlose Edition für 25 Endpoints



# Folgen Sie uns!

Sie halten die Schlussausgabe unserer Kundenzeitschrift

InNOVation in den Händen: Wie es kommunikativ weitergeht.

TEXT: Redaktion BILD: © Illerlok\_xolms / Shutterstock.com

Ob Testing, Telekommunikation, Enterprise IT oder Digitalisierung: Mit der InNOVation haben wir Ihnen stets tiefgreifendes Wissen zu technischen Lösungen sowie zahlreiche Referenzberichte zufriedener Kunden zur Verfügung gestellt, ergänzt um Einblicke in das MicroNova-Universum. All das möchten wir gern weiterhin mit Ihnen teilen – und dabei auf unsere ebenfalls seit langer Zeit bewährten digitalen Kanäle setzen: Website, Newsletter, Social Media.

Auf <https://www.micronova.de> können Sie nicht nur die Informationen über unser Angebot nachlesen: Wir veröffentlichen bereits jetzt für Sie in der Rubrik „Trends & Topics“ aktuelle Know-how-Beiträge und Case Studies. Über der eigentlichen Artikelauswahl können Sie einfach und schnell nach



den Bereichen filtern, die Sie interessieren: <https://www.micronova.de/aktuelles/trends-topics.html>.

Das ManageEngine-Angebot wird weiterhin über die eigene Seite <https://www.manageengine.de> erreichbar sein und zusätzliche eigene weitere Kommunikationskanäle pflegen.

## Newsletter

Um keine Neuigkeiten zu unseren Lösungen, Veranstaltungen, Kundenprojekten und Services zu verpassen, abonnieren Sie hier einen der MicroNova-Themennewsletter. Setzen Sie einfach das für Sie passende Häkchen unter <https://www.micronova.de/newsletter.html>.

## Social Media

Zudem freuen wir uns, wenn Sie MicroNova auf Social Media folgen und abonnieren:



**LinkedIn:** Über unseren LinkedIn-Kanal bleiben Sie stets gut informiert zu aktuellen Themen rund um unsere Lösungen, Branchen-Events, neue Veröffentlichungen und unser Unternehmen: [de.linkedin.com/company/micronova](https://de.linkedin.com/company/micronova).

## Zu guter Letzt

Wir blicken – Sonderausgaben mitgerechnet – auf über 50 Ausgaben zurück. Auch wenn es zum Redaktionsschluss hier und da auch knapp geworden ist: Für die Redaktion war es stets überaus spannend, sich mit den verschiedenen innovativen Technologien zu beschäftigen und diese gemeinsam mit den Autoren für Sie aufzubereiten. Zu guter Letzt möchte Ihnen die Redaktion sagen: Danke für Ihre Lese-Treue. ■



**Instagram:** Visuelle Einblicke zum Beispiel zu Veranstaltungen, Produkten und MicroNova

gibt's auf Instagram – wir freuen uns, wenn Sie uns dort ebenfalls folgen: [www.instagram.com/micronova\\_group/](https://www.instagram.com/micronova_group/).



**Youtube:** Webinar-Aufzeichnungen sowie viele hilfreiche Tipps rund um die ManageEngine-Produkte, Digitalisierung und KI ... Sie sind herzlich eingeladen, unseren YouTube-Kanal zu abonnieren: [www.youtube.com/user/MicroNovaAG](https://www.youtube.com/user/MicroNovaAG).



# Die letzte Seite

Liebe Leserinnen und Leser,

es dürfte Ihnen bekannt sein, dass mir seit meiner Zeit als Vorsitzender des Aufsichtsrats die Ehre zuteilgeworden ist, die letzte Seite unserer Kundenzeitschrift InNOVation zu verfassen. Nun hat MicroNova-Vorstand Orazio Ragonesi die Neuigkeit im Editorial bereits vorweggenommen: Dieses wird die letzte Seite der InNOVation überhaupt sein!

Für mich schließt sich dadurch ein wenig der Kommunikations-Kreis: Noch während meiner Zeit als Geschäftsführer der MicroNova electronic GmbH haben wir die InNOVation im Juli 2002 ins Leben gerufen, zwölf Seiten stark und bereits auf chlorfreiem Papier gedruckt. Das Unternehmen war damals 15 Jahre alt, und bis zur Umwandlung in eine AG und dem Einzug des aktuellen Vorstands oder gar Angebotsportfolios sollten noch einige Ausgaben ins Land ziehen ...

So war die InNOVation steter Begleiter und letztlich historisches Zeugnis unseres Tuns. Das Konzept hat sich über die Jahre grafisch und redaktionell immer wieder weiterentwickelt, wie sich natürlich auch MicroNova im Lauf der Zeit verändert hat. Doch der Kern der Aufgabe unserer, Ihrer Kundenzeitschrift ist stets geblieben: Die InNOVation hat die technische Expertise unseres Teams vermittelt, Kundenprojekte vorgestellt und immer wieder Einblicke in das Unternehmen als Ganzes gegeben.

Und wahrscheinlich möchten Sie endlich wissen: Warum ist dies nun eigentlich der Schlussakkord für die InNOVation? Es gibt ein paar relativ simple und nicht besonders dramatische Antworten darauf: Die in etwa halbjährige Erscheinungsweise ist vergleichsweise lang – gerade im Vergleich zu unserer Webseite, und den Newslettern der Fachbereiche sowie im Hinblick auf die kurzen Innovationszyklen. Zudem sehen wir natürlich auch den Ressourcenverbrauch kritisch. Und als innovatives Unternehmen stünde es uns nicht gut zu Gesicht, nur aus lieb gewonnener Gewohnheit an Altem festzuhalten ...

Insofern ist die InNOVation Keimzelle für ein „Mehr“ an schnellerer Kommunikation. Bereits angesprochen habe ich die Newsletter unserer Fachbereiche – melden Sie sich doch gern für einen an, wenn Sie auch künftig die oben beschriebenen fachlichen Einblicke erhalten möchten. Unsere Aktivitäten links und rechts des Wegs sind bereits seit geraumer Zeit auch im Web nachzulesen, etwa auf <https://www.micronova.de/unternehmen.html> oder unserem LinkedIn-Kanal <https://de.linkedin.com/company/micronova>.

Dennoch schwingt bei mir, bei so manchem Autor und beim Redaktionsteam ein wenig Wehmut mit. Wir mochten die InNOVation, auch wenn sie oft Stress auf den letzten Metern zum Versand bedeutet hat. Auch möchte ich nicht für alle Zeit ausschließen, dass es wieder ein ähnliches Corporate-Format für die MicroNova-Kommunikation geben wird – wer weiß, was kommt; wer weiß, wie der nächste Trend aussieht.

Eigentlich wären diese Zeilen Sache der Ukom-Leitung und des Vorstands gewesen. Mit Blick auf die oben angesprochene Historie mit mir als erstem „Chefredakteur“ haben mir Martina Heinze und Orazio Ragonesi aber die wirklich letzten Worte in der InNOVation „erlaubt“: **Herzlichen Dank für Ihr Interesse und die Zeit, die Sie mit der InNOVation verbracht haben – wir lesen uns!**

Herzlich Grüße  
Josef W. Karl



**Josef W. Karl**  
Vorsitzender des Aufsichtsrats  
von MicroNova

**Herausgeber:**

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

**Redaktion:**

Katharina Hampe  
Regina Schwarzenböck  
Melanie Lang  
Stefan Karl (GP)  
Martina Heinze

**Gestaltung:**

Christoph Liebl

**Druck:**

Offsetdruckerei Gebr. Betz GmbH,  
Weichs

**Auflage:** 1.000 Stück

**Erscheinungsweise:**

Dies ist die letzte Ausgabe der  
InNOVation der MicroNova.

**Bildnachweis:**

Seiten 001 und 028:  
© oatawa / Stock.Adobe.com

Seiten 001 und 003:  
© Nuttapong punna, VideoFlow,  
Donsonpeopleimages.com / Stock.  
Adobe.com

Seite 002:  
© Norbert Güntner

Seiten 026 und 027:  
© shumo4ka / Fotolia.com

**Kontakt:**

Tel.: +49 8139 9300-0  
E-Mail: info@micronova.de

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

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem  
Papier.

© **MicroNova, 2024**