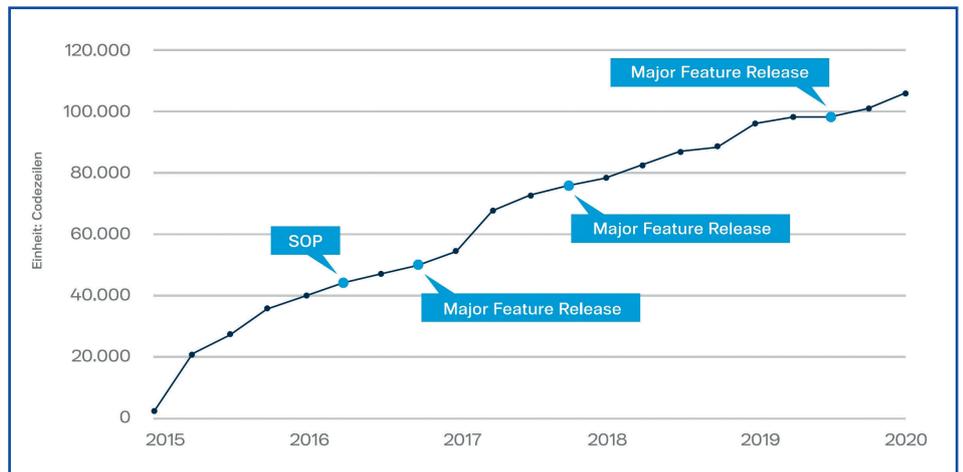


# Informatik trifft auf Maschinenbau

**Hersteller, von mobilen Arbeitsmaschinen stehen vor der Herausforderung, zunehmend branchenfremde Informatiker integrieren zu müssen, um die notwendigen Kompetenzen zu erweitern. Wie der Elektronikentwickler und -lieferant TTControl diesen Herausforderungen begegnet, zeigt dieser Beitrag.**

Moderne mobile Maschinen sind komplexe mechatronische Systeme, die ihre uneingeschränkte Leistung nur dann entfalten können, wenn alle entwickelten Subsysteme nahtlos ineinandergreifen. Um den dafür notwendigen Innovationsrhythmus aufrecht zu erhalten ist eine kontinuierliche, tiefgehende Spezialisierung im jeweiligen Fachgebiet und der darin verorteten Rollenaufteilung notwendig.

Die dafür notwendigen Informatiker sind in vielen der heutigen Ausbildungszweige zu oft weit weg von den „klassischen“ Ingenieursberufen wie Maschinenbauer oder Mechatroniker. Die Tatsache, dass ein Großteil der Softwareentwickler im Bereich Mobile bzw. PC gesucht werden, verstärkt diesen Trend. Ihnen sind allerdings Arbeitsweisen aus der Welt der Maschinen oft völlig unbekannt. Objektorientierte Designs sind aufgrund der Steuergeräte, die auf den Maschinen installiert und deren begrenzten Ressourcen hinsichtlich Speichergröße und Taktfrequenz, auch heute noch selten anzutreffen. Auch viele Konzepte aus der agilen Entwicklung oder der Entwicklung von großen Softwareprojekten können nicht übernommen werden.

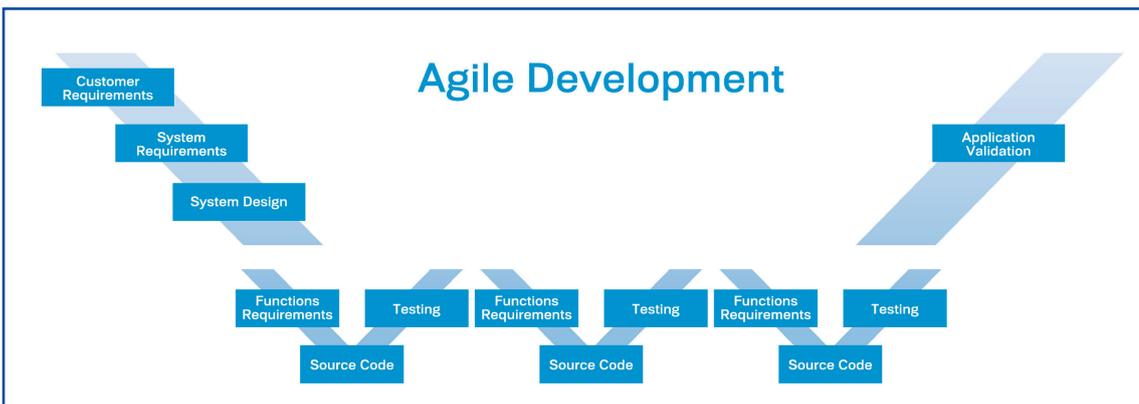


**Bild 1: Wachstum der Codebasis am Beispiel eines Steuergeräts für eine State-of-the-art Hebebühne.** © TTControl)

## Zusammenwachsen der Bereiche

Gleichzeitig nähern sich die Anforderungen an Embedded-Softwareentwickler immer stärker an jene der klassischen „PC-Softwareentwickler“ an. Dies resultiert aus dem stark wachsenden Einsatz von Software in mobilen Maschinen, der sich heute bereits häufig im Bereich von mehreren hunderttausend, wenn nicht sogar Millionen Zeilen Code

bewegt. Es kommen zudem immer mehr leistungsfähige Multi-Core-Prozessoren auch auf Embedded-Steuergeräten und Betriebssysteme zum Einsatz. Dadurch müssen sich nun auch Embedded-Entwickler um die Problemstellungen kümmern, die aus multithreaded Applikationen resultieren: Parallelisierung von Applikationen, Taskprioritäten und -synchronisation, Datenkonsistenz und Security sind Beispiele dafür. Als Maschinenhersteller muss man als Arbeitgeber den Bedürfnissen



**Bild 2: TTControl kann auf eine solide DevOps-Struktur zugreifen, die eine auf die speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Softwarelandschaft pflegt.**

©TTControl



und Erwartungen von heutigen Softwareentwicklern, die vielleicht bereits Erfahrung im Bereich von PC- oder mobilen Softwareapplikationen gesammelt haben, entgegenkommen, um sowohl attraktiv für diese Mitarbeiter zu sein als auch deren Produktivität zu maximieren. Dazu zählt unter anderem eine robuste IT-Infrastruktur, die die Entwicklungsprozesse aktiv unterstützt. Viele Unternehmen haben dementsprechend eigene „Dev Ops“-Teams etabliert, die sich ausschließlich um die Installation, Wartung und Erweiterungen der Softwareinfrastruktur kümmern, die kollaboratives Arbeiten, Versionsmanagement, Task-Tracking, automatisiertes Testen und Continuous Integration ermöglichen.

### Umsetzung bei TTControl

TTControl ist ein Joint Venture von TTTech Group und HYDAC International, das unter anderem auf die Entwicklung von elektronischen Steuergeräten und Visualisierungslösungen für mobile Maschinen spezialisiert ist. Eine dezidierte Abteilung von TTControl, das sogenannte „Application Development Center“, beschäftigt sich in enger Zusammenarbeit mit Maschinenherstellern mit der Entwicklung von Maschinenapplikationen: von der Steuerung der Hydraulikfunktionen bis hin zum User Interface. Auch TTControl ist als Elektronikentwickler und -lieferant den oben genannten Herausforderungen ausgesetzt und hat einen eigenen Weg gefunden diesen zu begegnen.

### Solide SW-Entwicklung

Als Teil der TTTech Group, die viele hundert Softwareentwickler beschäftigt, ergibt sich für TTControl die Möglichkeit auf eine solide DevOps-Struktur zuzugreifen, die eine auf die speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Softwarelandschaft pflegt. Dazu zählen kollaborative Tools (Teams, Confluence) und die Anpassung von klassischen „agilen“ Werkzeugen (Jira, Bitbucket/Git) an Bedürfnisse der embedded Programmierung und an Entwicklungsprozesse, wie sie aus den Standards über funktionale Sicherheit gefordert werden. Zusätzlich werden integrierte Umgebungen realisiert, die automatisiertes Testen und De-

ployment erlauben (statische Codeanalyse und Modultests mit Parasoft, automatisiert über Jenkins, archiviert in Artifactory). Für funktional sichere Software werden Tools zur Verfügung gestellt, die striktes und nachvollziehbares Tracing erlauben (wie beispielsweise PTC Windchill für Requirements-Management oder Collaborator für formale Peer-Reviews). Als Teil von HYDAC International hat TTControl direkten Kontakt zu Experten aus der Fluidtechnik und eine integrale Sicht auf komplexe elektrohydraulische Systeme.

Die Softwareentwickler von TTControl können durch strategische Partnerschaften mit ausgewählten Maschinenherstellern die jeweiligen Bedürfnisse der Endkunden erfassen und konkrete Erfahrungen in der Interaktion von Software und Elektronik mit mechanischen Systemen, wie etwas komplexen Kinematiken, sammeln. Besonders viel Wert legen die Entwicklungsteams bei TTControl darauf, dass jeder Softwareentwickler auch Inbetriebnahmen auf der jeweiligen Maschine durchführt, um praktische Erfahrung im Umgang mit Hydraulik zu sammeln.

So kombiniert das Unternehmen relevantes Know-How aus Softwareentwicklung, funktionaler Sicherheit und Hydraulik. Die Zusammenarbeit mit langfristigen Entwicklungspartnern erlaubt den Entwicklungsteams des Application Development Centers, die notwendige Spezialisierung der Entwickler, die so den Anforderungen von immer größeren Softwareprojekten gerecht werden. Dies stellt ein für Softwareentwickler sehr attraktives und effizientes Arbeitsumfeld dar. Gleichzeitig bringen die Informatiker des Application Development Centers, aber auch dessen Elektroniker und Regelungstechniker mit praktischer Erfahrung an Maschinen einen hohen Mehrwert für den wichtigsten Beteiligten: das Endprodukt aus dem Bereich mobile Maschinen und Off-Highway-Fahrzeuge. ■

**TTControl GmbH**  
[www.ttcontrol.com](http://www.ttcontrol.com)



**Janosch Fauster** ist Director Application Development Center bei TTControl.

### ITK Engineering GmbH

Die ITK Engineering GmbH wurde 1994 als „Ingenieurbüro für technische Kybernetik“ gegründet und ist ein international tätiges Technologieunternehmen mit Kunden aus den Branchen Automotive, Bahntechnik, Gebäudetechnik, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, Motorsport sowie Robotik. ITK beschäftigt heute rund 1300 Mitarbeiter weltweit und ist seit 2017 eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Robert Bosch GmbH.

Als Berater und Entwicklungspartner bietet ITK Engineering branchenübergreifendes Know-how von der Vorentwicklung bis hin zu Absicherung des Kundensystems. Dabei haben die Engineering-Experten die Trends im Bereich Land- und Baumaschinen sowie mobile Arbeitsmaschinen stets im Blick. Um das Thema Sicherheit voranzutreiben, entwickelt ITK beispielsweise Lösungen und technische Konzepte für die Funktionale Sicherheit – auch für das Automatisierte Fahren auf abgegrenztem Werksgelände – und Cyber Security. Zudem beschäftigt sich das Unternehmen mit intelligenten Algorithmen und gestaltet kundenspezifische Systemlösungen für intelligente Bild- und Sensordatenverarbeitung zur Personen-, Objekt-, und Untergrunderkennung. Insgesamt ist es der Anspruch, mithilfe geeigneter und modellbasierter Methoden, die Entwicklungszyklen zu verkürzen und Kosten zu senken sowie durch schnelle Rückkopplung frühzeitig Fehler zu erkennen.



**ITK Engineering GmbH**  
Im Speyerer Tal 6  
76761 Rülzheim  
Tel: +49 (0)7272 7703-0  
[info@itk-engineering.de](mailto:info@itk-engineering.de)  
[www.itk-engineering.de](http://www.itk-engineering.de)