



© ITKEngineeringGmbH-eigene Darstellung-KI-generiert

»Wir müssen uns von der starren Abhängigkeit von Hardware-Meilensteinen verabschieden.«

Software-defined Construction (SDC) revolutioniert die Welt der mobilen Arbeitsmaschinen – weg von starrer Hardware, hin zu kontinuierlicher Weiterentwicklung. Wie eine moderne „Software Factory“ agile Updates, künstliche Intelligenz (KI) und funktionale Sicherheit ermöglicht, erklärt Max Rasumak von der ITK Engineering GmbH im Interview.

Herr Rasumak, der Wandel hin zur Software-defined Construction ist ein tiefgreifender Transformationsprozess. Wo liegt der größte Umbruch für Entwicklerteams?

Wir müssen uns von der starren Abhängigkeit von Hardware-Meilensteinen verabschieden. Das bedeutet, Ingenieur:innen und Manager:innen, die die Entwicklung freigeben, müssen umdenken – und zwar hin zu hochautomatisierten Prozessen. Der Wert der Ma-

schine ist nicht mehr statisch, sondern wächst über ihren gesamten Lebenszyklus via Over-the-air (OTA)-Updates. Und hier kommt die Software Factory – wie wir sie nennen – ins Spiel.

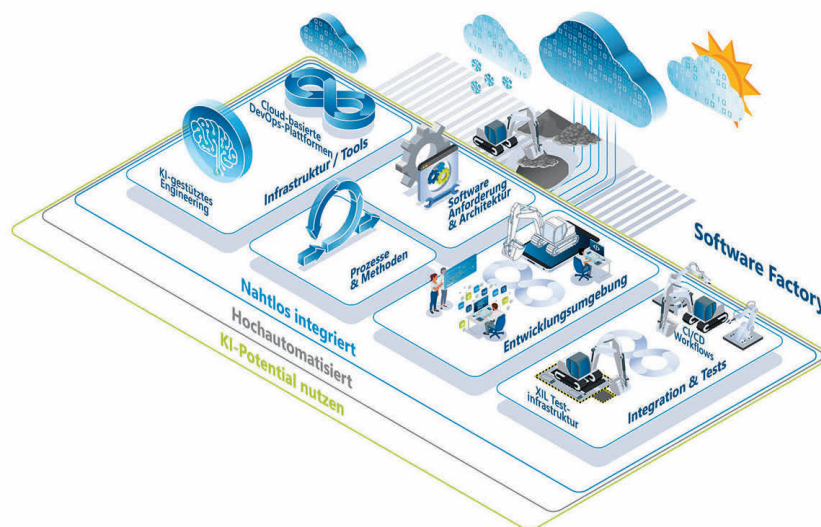
„Software Factory“ klingt nach Fließbandarbeit für Code. Lässt sich dieser Ansatz aus der Fertigungsindustrie auf hochkomplexe und sicherheitskritische Software mobiler Maschinen übertragen?

Nein, aber die Kernprinzipien der schlanken Fertigung – Standardisierung, Automatisierung und Fehlervermeidung durch Design – passen perfekt. Stellen Sie sich die Software Factory wie eine High-Tech-Fertigungsanlage vor, in der jede Abteilung eine klare Rolle hat und jede Station nahtlos in die nächste übergeht. Gerade bei sicherheitskritischer Software sorgt diese automatisierte Prüfkette dafür, dass Fehler sehr früh erkannt werden. Das verkürzt

Durchlaufzeiten und sichert eine hohe Qualität. In Ihrem Partner-Magazin OEM-Supplier brachte es mein Kollege und unser Software-defined Vehicle-Experte Jochen Breidt kürzlich auf den Punkt: Die Software Factory ist ein industrialisiertes Engineering-System, das steigende Komplexität und kontinuierliche Softwareentwicklung beherrschbar macht – für höhere Geschwindigkeit bei steigender Qualität. Und das ist entscheidend, wenn es darum geht, wettbewerbsfähig zu bleiben.

KI ist hier ein entscheidender Treiber. Nur operieren mobile Maschinen in extrem unstrukturierten Umgebungen – mit Staub, unebenem Terrain oder wechselnden Lichtverhältnissen. Wie stellt man sicher, dass KI-Funktionen unter diesen Bedingungen dauerhaft zuverlässig funktionieren?

Das ist der springende Punkt, das gelingt nur über einen kontinuierlichen „AI Safety Lifecycle“ mit permanenter Überwachung im Betrieb – die sogenannten „Continuous Assurance“. Da sich die Einsatzumgebung und somit die ODD (Operational Design Domain) ständig verändern, kann dies die funktionale Korrektheit und Performance



Software Factory © ITK Engineering GmbH

der KI beeinflussen. Über iterative Analysen muss laufend geprüft werden, ob die Sicherheitsargumente noch gültig sind. Ist dies nicht der Fall, muss das KI-System auf die neuen Rahmenbedingungen und den „Data/Context Drift“ über OTA-Updates angepasst werden.

Die funktionale Sicherheit, etwa nach ISO 13849, verlangt ein absolut vorhersagbares Verhalten. KI-Systeme arbeiten aber mit Wahrscheinlichkeiten und gelten oft als schwer validierbare Black Boxes. Wie lösen Sie diesen Widerspruch auf?

Wir ersetzen den klassischen, punktuellen Sicherheitsnachweis durch eine dynamische „Continuous Assurance“ und verifizieren das Sicherheitsargument fortlaufend im Betrieb. Dabei unterstützt uns eine systematische „AI Fault Analysis“, um KI-Fehler zu antizipieren und Schutzebenen in der Systemarchitektur zu definieren. Außerdem spielt die Architektur der KI-Systeme eine entscheidende Rolle. Hierbei erfolgt eine Diversität in 2+x verschiedenen KI-Modellen und die Integration von klassischen deterministischen Algorithmen in das endgültige Ergebnis. Das ist genau der Punkt, an dem die Software Factory ihre volle Kraft entfaltet: Ihre integrierte DevOps-Plattform mit durchgängiger Datenintegration sorgt für lückenlose Nachvollziehbarkeit des gesamten Datenlebenszyklus – und macht damit sowohl die Continuous Assurance im Betrieb als auch schnelle OTA-Updates möglich.

Ein solcher Technologiewandel erfordert intern einen kulturellen Wandel. Welche Veränderungen in der Zusammenarbeit der Teams sind am dringendsten nötig?

Wir müssen das Silodenken über Bord werfen. Mechanik, Hardware und Software dürfen nicht mehr nacheinander arbeiten, sondern müssen von Anfang an eine gemeinsame Produktverantwortung tragen. Die Verkürzung der Durchlaufzeit muss zur gemeinsamen Erfolgsmetrik werden. Die Software Factory hilft hierbei: Sie nimmt Routineaufgaben ab und stellt eine verlässliche Datenbasis bereit. Das ermöglicht eine schnelle Zusammenarbeit auf Augenhöhe. Essenziell ist eine Unternehmenskultur, die die Software Factory nicht als einmaliges Projekt versteht, sondern als kontinuierlichen Verbesserungsprozess – um Geschwindigkeit und Effizienz dauerhaft zu steigern. ■

ITK Engineering GmbH
www.itk-engineering.de



© ITK Engineering GmbH

Max Rasumak, Program Manager, Off-Highway Vehicles, ITK Engineering GmbH in Lollar. Max Rasumak studierte an der TH Mittelhessen Informationstechnologie und ist heute Program Manager Off-highway Vehicles bei ITK Engineering.