

# Effizientes und flexibles Safety-Engineering für mobile Arbeitsmaschinen

Die Vorteile der Digitalisierung moderner Arbeitsmaschinen dürfen nicht durch Rückschritte im Sicherheitsbereich erkaufte werden. Wie ein Safety-Engineering aussieht, das dieser Anforderung gerecht wird, zeigen STW-Steuerungen mit Engineering-Lösungen von logi.cals.



Die digitale Transformation hat den Bereich mobiler Arbeitsmaschinen von Grund auf verändert. Dabei ist es wichtig, das Thema Sicherheit in den Fokus zu stellen.  
© Freepik.com / Lazy\_Bear

ein Applikationsengineering realisiert werden, das nicht nur für eine optimale Interoperabilität aller Maschinenkomponenten sorgt, sondern jederzeit auch die erforderliche funktionale Sicherheit gewährleistet.

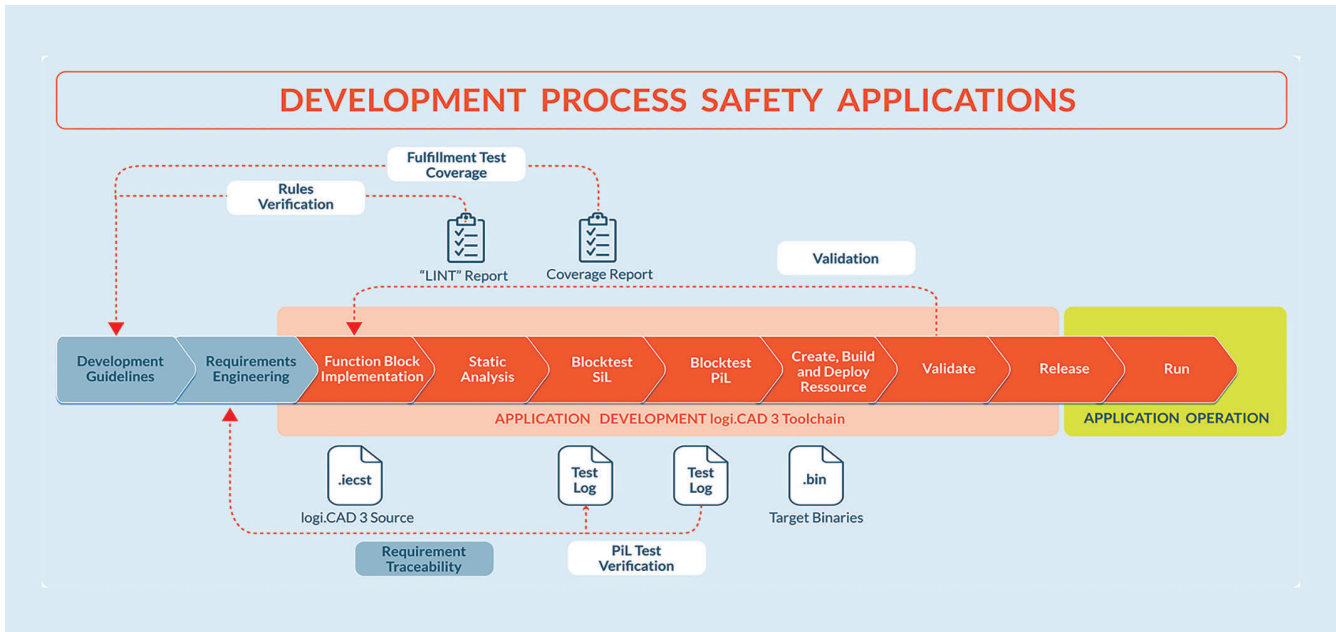
In der Praxis gestaltete sich bislang jedoch gerade dieses Safety-Engineering schwierig. Denn bisher waren am Markt keine Entwicklungsumgebungen (IDE) verfügbar, bei denen Sicherheitsfunktionen gemeinsam mit den eigentlichen Anwendungen programmiert werden konnten. Stattdessen mussten die Entwickler für beide Bereiche auf unterschiedliche IDEs zurückgreifen.

## Multi-Language-Umgebung verzahnt Application- und Safety-Engineering

Die digitale Transformation hat auch den Bereich mobiler Arbeitsmaschinen von Grund auf verändert. Bei modernen Bau-, Land- oder Transportmaschinen macht die umfassende Integration und Vernetzung von Sensoren, Aktoren und Controllern heute feinjustierte und flexible Funktionen, aber auch M2M-Kollaborationen oder

Mensch-Maschine-Interaktionen möglich, die früher in dieser Form nicht denkbar waren. Vollumfänglich aktivieren lässt sich dieses Potenzial indes nur dann, wenn die wachsende Vernetzung und Flexibilisierung nicht auf Kosten der Sicherheit von Menschen, Maschinen und Umwelt geht. Auf den jeweiligen Maschinensteuerungen muss deshalb

Durch technologische Fortschritte im Bereich der Software-Entwicklungsumgebungen gibt es inzwischen jedoch neue Möglichkeiten zur effizienteren Verzahnung von Application- und Safety-Engineering. Im Bereich mobiler Arbeitsmaschinen macht sich das beispielsweise der Allgäuer Automatisierungsspezialist Sensor-Technik Wiede-



Entwicklungsprozess einer Safety-Application. © logi.cals

mann GmbH (STW) zunutze. Auf seinen ESX.4cs-gw Regelungssystemen, die unter anderem zur Steuerung von autonom fahrenden Schwerlasttransportern, Traktoren und Forstmaschinen, aber auch in Baukränen und großen Betonpumpen eingesetzt werden, setzt das Unternehmen auf Lösungen des österreichischen Engineering-Spezialisten logi.cals. Herzstück ist das modular aufgebaute und flexibel erweiterbare Programmierwerkzeug logi.CAD 3, das auf den marktüblichen Windows-Betriebssystemen läuft und ein Applikations-Engineering in allen relevanten IEC 61131-3 Standardsprachen (SFC, ST, FBD) sowie darüber hinaus auch in Programmiersprachen wie C oder C++ unterstützt. Die hoch skalierbaren, offenen Varianten des logi.RTS-Laufzeitsystems bilden die solide Basis dazu.

In den ESX.4cs-gw Steuerungen von STW sind zwei dieser logi.cals Laufzeitsysteme integriert: Auf dem Application Core läuft der logi.µRTS Scheduler, auf dem Safety Core hingegen das sichere Laufzeitsystem logi.µSRTS. Die Programmierung beider erfolgt über logi.CAD 3, wobei logi.µRTS zugleich als Gateway zwischen dem Programmierwerkzeug und dem sicheren Scheduler logi.µSRTS fungiert. Application- und Safety-Engineering lassen sich so in enger Verknüpfung aus einer einzigen Entwicklungsumgebung heraus realisieren. Eine zusätzliche Effizienzsteigerung bringt eine in lo-

gi.CAD 3 integrierte Safety-Werkzeugkette, die es dem Software-Entwickler ermöglicht, schnell und zielgerichtet sichere Funktionsbausteine zu programmieren. Hauptglieder dieser Toolchain sind eine statische Code-Analyse sowie ein zweistufiger Testmanager, mit dessen Hilfe programmierte Safety-Funktionsbausteine zunächst in einer Simulationsumgebung (Software-in-the-Loop) und dann in der eigentlichen Zielumgebung (Processor-in-the-Loop) getestet und nach erfolgreich bestandener Prüfung freigegeben werden. Die finale Zertifizierung der Sicherheitslösung ist dann im Regelfall nur noch Formsache. Die Implementation der Funktionsbausteine kann über die Sprachen FBD, SFC und ST erfolgen. Der Quellcode wird am Ende automatisch in C-Code umgewandelt.

### Erstmals Sicherheitsfunktionen bis ASIL-C realisierbar

Ein weiterer Pluspunkt der von STW genutzten logi.cals-Lösung ist ihre Reichweite im Umfeld der Sicherheitsarchitekturen: Während gängige SPS-Entwicklungsumgebungen nur Safety-Lösungen bis zum Sicherheitsstandard ASIL B nach ISO 26262 ermöglichen, wird die in logi.CAD 3 integrierte Toolchain in Kürze die Realisierung von Sicherheitsfunktionen bis ASIL C unterstützen. Verfügbar sein wird diese Opti-

on mit den neuen ESX-Generationen ESX.4cs-gw, ESX.4cma und ESX.4cl. Schon heute werden Sicherheitsfunktionen bis zu Safety-Level SIL2 nach ISO 61508 und PLd nach ISO 13849 unterstützt.

Durch die Einbindung der Lösungen von logi.cals ermöglicht STW den Nutzern seiner ESX.4cs-gw Steuerungssysteme somit letztlich ein applikationsbegleitendes Safety-Engineering, das den herkömmlichen Engineering-Optionen in puncto Effizienz wie auch im Hinblick auf die realisierbaren Sicherheitslevel überlegen ist. Damit lässt sich auch angesichts der enormen Komplexität moderner mobiler Arbeitsmaschinen sicherstellen, dass der Zuwachs an Funktionalität und Flexibilität nicht mit Rückschritten im Sicherheitsbereich erkauft wird. Dem zunehmenden Kostendruck, den immer kürzeren Innovationszyklen und den stetig steigenden Sicherheitsanforderungen im maschinellen Umfeld lässt sich dadurch weit effektiver begegnen als mit herkömmlichen Ansätzen. ■

**logi.cals GmbH**  
[www.logicals.com](http://www.logicals.com)



**Michael Plankensteiner** ist CEO der logi.cals GmbH in St. Pölten.  
© logi.cals