

FKZ: 13IK001J SDM4FZI Abschlussbericht Pilz - Teil1

Kurzfassung

Aufgabenstellung

Ziel von Pilz war die Nutzung der virtuellen Produktionsszenarien (digitaler Zwilling) zur automatischen Prüfung und Generierung der Sicherheitstechnik dieser Produktionsszenarien.

Der Fokus von Pilz lag auf der Entwicklung von Methoden und Prozessen zur automatischen bzw. geführten dynamischen Zertifizierung (CE) von flexiblen Produktionsprozessen, basierend auf Simulationen in einem digitalen Zwilling. Aufbauend auf einschlägigen Vorarbeiten wurden Methoden und Prozesse zur automatischen Zertifizierung weiterentwickelt und in Demonstratoren und anwendungsnahen Szenarien evaluiert.

Die wesentlichen Arbeitsinhalte von Pilz im Projekt SDM4FZI waren, die automatische Rekonfigurationsidentifikation der funktionalen Sicherheit im digitalen Zwilling, die Bewertung der funktionalen Sicherheit und die automatische Risikobewertung mit der Festlegung der Maßnahmen zur Beherrschung der Safety. Pilz unterstützte die Erstellung und Konfiguration des digitalen Zwillings speziell in den Themen Security, Virtualisierung von Sicherheitskomponenten und Konnektivität. Weiterhin wurde der Abgleich des digitalen Zwillings im Hinblick auf die Position und die Austauschbarkeit von Safety-Komponenten untersucht.

Stand der Technik und Wissenschaft

Für eine wandlungsfähige Fertigung stellt immer noch die Zertifizierung der Sicherheitstechnik eines der größten Hindernisse dar. Auch heute noch ist die zeitaufwendige und manuelle Durchführung einer Risikobeurteilung mit Hilfe von Checklisten wie HAZOPs, SWIFTS und FMEA Standard in der Industrie. Es gibt zwar Software zur Strukturierung des Prozesses und der dabei gewonnenen Informationen, wie z.B. IntegrAS und Safety Automation Builder. Diese erfolgen derzeit weitgehend manuell und deren Ergebnisse sind stark abhängig vom Expertenwissen der Planungsingenieure. Bei Pilz werden weiterentwickelte Tools im Customer Support eingesetzt, diese sind aber auch noch manuell.

Eine wichtige Voraussetzung für eine automatisierte Zertifizierung sind die in den letzten Jahren entstanden modellbasierten Ansätze für die Maschinensicherheit zur Unterstützung der Risikobeurteilung und Ansätze zur Automatisierung der FMEA. Insbesondere digitale Zwillinge stellen den vielversprechendsten Ansatz für eine automatisierte Betrachtung der funktionalen Sicherheit dar. Da hier, die wichtigsten Informationen digital vorliegen.

In den letzten Jahren haben sich Forschungsprojekte wie zum Beispiel CrESt und dem dabei entwickelten Tool AutoSafety intensiv damit beschäftigt, wie die Zertifizierung schneller und mit geringerem manuellen Aufwand geschehen kann um eine freie wandlungsfähige Fertigung zu ermöglichen. Allerdings sind auch bei AutoSafety viele manuelle und damit zeitaufwändige und von Expertenwissen abhängige Schritte notwendig.

Der Stand der Technik zeigt, dass Systeme zur Unterstützung und Automatisierung der Zertifizierung von wandelbaren Produktionsanlagen in den letzten Jahren ein sehr intensiv erforschter Bereich sind. In diesem Projekt werden auf Basis der Erkenntnisse der genannten Forschungsprojekte, die bisher immer noch notwendigen manuellen Schritte weiter verringert bzw. intelligent assistiert werden. Zusätzlich sollen im digitalen Zwilling schon frühzeitig

potenzielle Sicherheitsprobleme angezeigt, umgangen und mit hinterlegten Lösungen schneller gelöst werden. Weiterhin soll bei Änderungen im digitalen Zwilling die Notwendigkeit einer Neuzertifizierung ständig geprüft und angezeigt werden, so dass durch kleine Änderungen eine zeitaufwendige Zertifizierung oft völlig umgangen werden kann.

Ablauf des Projekts

Ursprünglich war eine Projektlaufzeit von drei Jahren, geplant, die dann für Pilz und auch viele andere Projektpartner um sechs Monate verlängert wurde.

Die technischen Projektinhalte untergliederten sich in sieben Arbeitspakete (APs), wobei zwischen Befähiger-APs (AP B1-3) und Solution Set APs (AP S1-4) unterschieden wurde. Im Rahmen der Solution Sets (**S**) wurden, unter Leitung der Industriepartner, Lösungsansätze anhand von konkreten Use-Cases (UCs) erforscht. Bei den universitätsgeleiteten Befähigern (**B**) wurden Querschnittsthemen (Architekturen, Methoden, Infrastrukturen, Modelle, Strategien und Konzepte) erforscht, sodass sich insgesamt eine Matrixstruktur ergab. In den S-APs werden themenspezifische Demonstratoren aufgebaut, sodass sich die entwickelten S-Lösungsansätze unter Verwendung der Lösungen aus B validieren ließen.

Pilz war als Safety-Spezialist in den Arbeitspaketen B1, B2, S1, S2, S3 und S4 vertreten. Durch die hohe Anzahl an Projektpartnern wurden dann Themengruppen unterhalb der APs gebildet, um Themen besser zu strukturieren. Zwei Beispiele für Pilz waren hier die Themengruppen für Safety und für Security innerhalb B2.

Wesentliche Ergebnisse

Pilz konnte das Projekt SDM4FZI sehr gut nutzen und hat folgende wesentliche Ergebnisse erzielt.

Es wurden Konzepte und Demonstratoren zur Digitalisierung des Pilz Safety Lifecycles entwickelt. Dies ist eine Software-Toolchain, die den sicherheitstechnischen Prozess von der Risikoanalyse bis hin zur CE-Kennzeichnung begleiten kann. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf das Risk Assessment, die Risk Reduction und die später im Betrieb mögliche Rekonfigurationserkennung gelegt. Das Ganze wurde auf Basis der Verwaltungsschale (AAS) entworfen. Dazu waren Kenntnisse der Infrastruktur und Submodelle notwendig. Fehlende Submodelle wurden innerhalb des Projekts selbst entwickelt und somit Functional Safety Parameter einer Maschine oder Anlage inklusive Safety Prozess in eine AAS implementiert.

Weitere Ergebnisse sind Apps, die das Planen und Warten von Pilz Sensoren mittels Augmented Reality verbessern, sowie die Daten von Pilz Sensoren in die IT übertragen.

Zum Thema Security wurden Konzepte und Firmware-Demonstratoren Authentifizierung und Autorisierung untersucht, evaluiert und prototypisch umgesetzt.

Außerdem entwickelte Pilz ein Konzept für geräteübergreifende, harmonisierte Kommunikation, entwickelte die prototypische Umsetzung von OPC UA als Black Channel für die spätere OPC UA Safety-Erweiterung. Zusätzlich wurde eine prototypische Implementierung eines Konfigurations-Downloads über OPC UA auf ein Pilz-Gerät realisiert. Zusätzlich wurde ein Konzept und Demonstrator entwickelt, um Legacy Komponenten an OPC UA anzubinden.

Rechtsverbindliche Unterschrift

