

Der SOFTEMA Code-Visualisierer: Abschaltlogik ist Programm

Problem

Wer an Maschinen arbeitet, muss sich auf ihre Sicherheit verlassen können. Sie müssen so entwickelt sein, dass Risiken für Menschen auf ein akzeptables Maß reduziert werden und die Maschine im Ernstfall sicher reagiert. Bestenfalls sollen gefährliche Situationen gar nicht erst entstehen – und wenn doch, muss die Maschine automatisch in einen sicheren Zustand wechseln.

Diese Aufgabe übernehmen Sicherheitsfunktionen, die häufig durch eine sicherheitsbezogene Anwendungssoftware (Safety-Related Application Software, SRASW) umgesetzt werden. Diese spezielle Software kann auf einer speicherprogrammierbaren Safety-Steuerung (SSPS) ausgeführt werden und greift nur dann ein, wenn es darauf ankommt – muss dann aber zuverlässig funktionieren. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an ihre Entwicklung, und zwar über den gesamten Lebenszyklus hinweg: von der Planung über die sorgfältige Umsetzung bis hin zur Prüfung. Diese Anforderungen sind unter anderem in der Norm DIN EN ISO 13849 festgelegt.

Bei der praktischen Umsetzung der normativen Anforderungen an SRASW kann die Matrixmethode des IFA verwendet werden. Der ebenfalls im IFA entwickelte Software-Assistent SOFTEMA nutzt diese Methode und führt durch den Entwicklungsprozess. Herzstück ist die sogenannte Cause-and-Effect-Matrix (C&E-Matrix). Sie legt fest, wann die Sicherheitsfunktionen auslösen müssen. Die dort spezifizierten Abschaltbedingungen müssen korrekt in die SRASW übertragen werden.

Hier setzt der bereits verfügbare SOFTEMA Code-Generator an: Er kann die Daten automatisch in die Entwicklungsumgebung der SRASW übertragen und nutzt dafür das Austauschformat PLCopenXML. Die wesentliche Einschränkung: Nur wenige Entwicklungsumgebungen unterstützen dieses Datenformat.

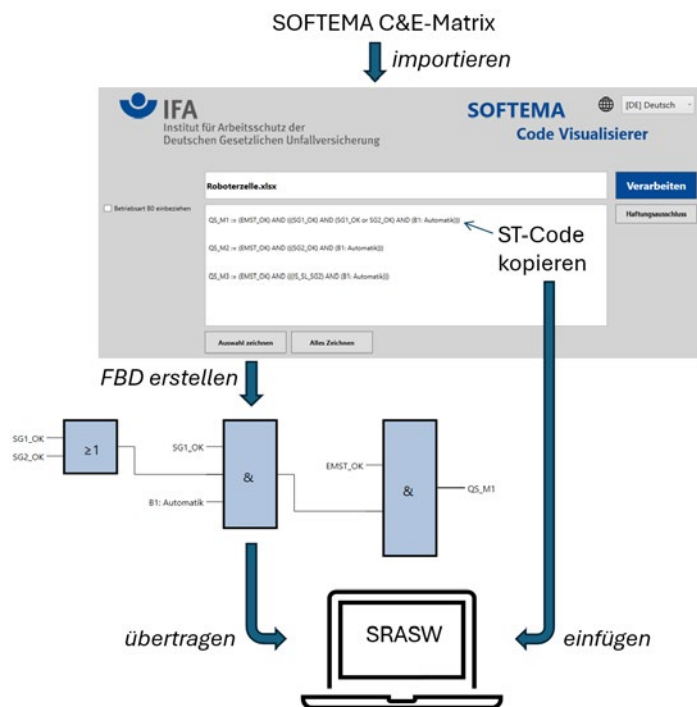
C&E-Matrix in SOFTEMA

Aktivitäten

Um diese Hürde zu überwinden, hat das IFA den *SOFTEMA Code-Visualisierer* entwickelt. Er hilft dabei, die in der C&E-Matrix spezifizierten Abschaltbedingungen fehlerfrei in eine große Anzahl von SRASW-Entwicklungsumgebungen zu übertragen.

Der *Code-Visualisierer* stellt die Logik in zwei gebräuchlichen Darstellungsformen bereit: als Strukturierter Text (ST) und grafisch als Funktionsblockdiagramm. Ein spezielles Austauschformat ist so nicht erforderlich.

Ergebnisse und Verwendung



Funktionsweise des SOFTEMA Code-Visualisierers

Das abgebildete Schema veranschaulicht das Funktionsprinzip des Code-Visualisierers: Nach dem Import einer SOFTEMA-Projektdatei zeigt der Code-Visualisierer die Abschaltlogik unmittelbar als ST-Code an. Dieser kann einfach kopiert und in die genutzte SRASW-Entwicklungsumgebung eingefügt werden. Darüber hinaus lässt sich die Abschaltlogik grafisch als Funktionsblockdiagramm darstellen. Auch hier dient die Darstellung als direkte Vorlage für die Umsetzung, also die Übertragung des Funktionsblockdiagramms in die Entwicklungsumgebung. Das erspart die fehleranfällige manuelle Erstellung des Funktionsblockdiagramms aus der C&E-Matrix und verkürzt die Entwicklungszeit. Welche der beiden Darstellungsformen genutzt wird, ist davon abhängig, welches Format die verwendete SSPS-Entwicklungsumgebung unterstützt und in welcher Programmiersprache die SRASW entwickelt wird.

Bei der Entwicklung des Code-Visualisierers wurde besonderer Wert auf Zuverlässigkeit gelegt und durch zahlreiche Tests sichergestellt, dass der generierte ST-Code und das Funktionsblockdiagramm korrekt aus den SOFTEMA-Projektdateien erzeugt wird.

Der SOFTEMA Code-Visualisierer ist seit 2025 erfolgreich in SOFTEMA integriert und – wie die Software selbst – kostenfrei verfügbar.

Nutzerkreis

Betriebe der Maschinenbaubranche

Fachliche Anfragen

- IFA, Referat „Grundlagen der Maschinensicherheit und Softwarelösungen“

Weiterführende Informationen

- Huelke, M.; Becker, N.; Eggeling, M.: [Sicherheitsbezogene Anwendungssoftware von Maschinen – Die Matrixmethode des IFA](#) (IFA Report 2/2016). Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), Berlin 2016.
- [Webseite zum Software-Assistent SOFTEMA](#) mit Download und Anleitungen
- Webseite zum IFA-Projekt 5155: [Entwicklung eines Codegenerators für SOFTEMA](#)
- Bohlscheid, A.; Lungfiel, A.; Ulrich, M.: [Entwicklung, Visualisierung und Generierung sicherheitsbezogener Anwendungssoftware](#), Beitrag zur 21. AALE-Konferenz, Dresden, März 2025

Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)
 Glinkastraße 40 · 10117 Berlin
 Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
 E-Mail: info@dguv.de · Internet: www.dguv.de
 ISSN (Internet): 2190-006X
 ISSN (Druckversion): 2190-0051

Bezug:

www.dguv.de/publikationen · Webcode: p022898

Verfasst von:

M. Eng. Martin Ulrich, M. Sc. Albert Bohlscheid,
 Dipl.-Ing (FH) Andy Lungfiel
 Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen
 Unfallversicherung (IFA)
 Alte Heerstraße 111 · 53757 Sankt Augustin