

Durch den direkten Komponenten-Container-Austausch zwischen SystemDesk und TargetLink wird AUTOSAR leichter beherrschbar

Container tauschen

Mit den aktuellen Produktversionen von SystemDesk und TargetLink hat die AUTOSAR-konforme Software-Entwicklung eine deutliche Vereinfachung erfahren. Die Basis hierfür ist ein neues Konzept zum Austausch von sogenannten Software-Komponenten-Containern, das für Transparenz, Effizienz und Sicherheit im AUTOSAR-Entwicklungsprozess sorgt.

AUTOSAR in der Praxis

Die Bemühungen der AUTOSAR-Entwicklungspartnerschaft zur Etablierung einer einheitlichen Software-Architektur sowie standardisierter Austauschformate haben mittlerweile auf vielfältige Art und Weise Einzug in automotiv Serienprojekte gefunden. Zur Entwicklung von AUTOSAR-konformer Applikationssoftware wird in der Regel ein Software-Architektur-Werkzeug mit einem Verhaltensmodellierungstool kombiniert, die Daten im AUTOSAR-ARXML-Format in einem iterativen Prozess austauschen (AUTOSAR Round-Trip). Die Praxis zeigt dabei, dass dieser Datenaustausch keineswegs unproblematisch ist und dass für effizientes AUTOSAR-konformes Arbeiten abgestimmte Werkzeuge und effiziente Workflows von essentieller Bedeutung sind.

Typische Aspekte und Fragestellungen aus der Praxis sind beispielsweise die Folgenden:

- Wie kann der Umgang mit allen Daten und Dateien, die im AUTOSAR Round-Trip zur Entwicklung einer Software-Komponente (SWC) involviert sind, möglichst effizient gestaltet werden?
- Wie können Komponenten im Zusammenspiel untereinander und mit der AUTOSAR Runtime Environment effizient getestet werden?

Diese und weitere Fragestellungen werden in den aktuellen Werkzeugversionen SystemDesk® 3.0 und TargetLink® 3.2 in besonderer Weise adressiert. Die Basis hierfür bildet ein neu eingeführtes Konzept, das auf dem Austausch von sogenannten Software-Komponenten-Containern beruht.

Das Konzept der Software-Komponenten-Container

Das Software-Komponenten-Container-Konzept dient generell dazu, AUTOSAR Round-Trips mit wenigen Mausklicks durchführen zu können und das Zusammenspiel von SystemDesk und TargetLink dabei vollständig transparent und abgesichert zu gestalten (Abbildung 1). Der Komponenten-Container-Austausch beruht auf den folgenden Ansätzen:

- Alle bei der Entwicklung einer Komponente involvierten Dateien wie ARXML-, Code- oder A2L-Dateien werden in einem Container zusammengefasst und in ihrer Gesamtheit mit Hilfe einer einzigen Container-Katalog-Datei administriert.
- Alle AUTOSAR-spezifischen Daten werden so auf unterschiedliche ARXML-Dateien partitioniert, dass die Datenhoheit über eine Datei entweder vollständig beim Architekten oder bei Komponenten-Entwicklern liegt. Dies vereinfacht Merge-Szenarien im AUTOSAR

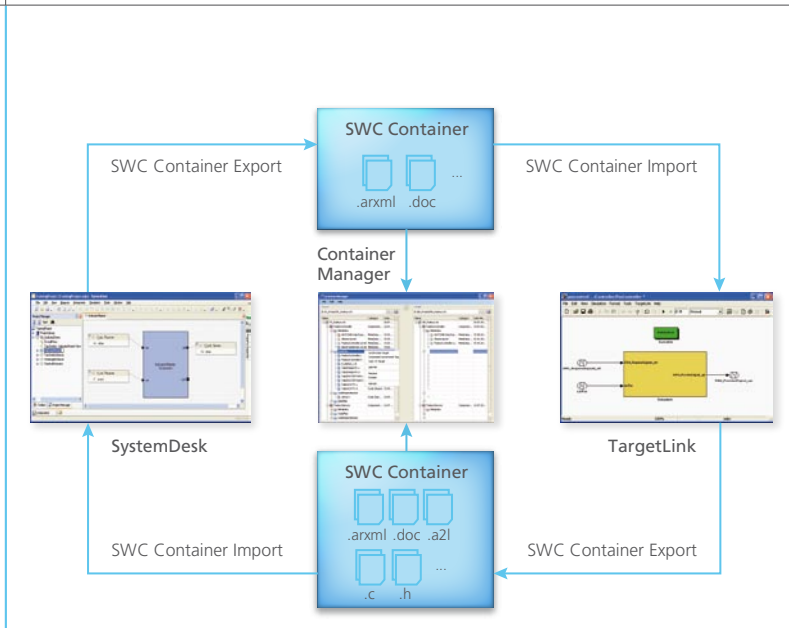


Abbildung 1: AUTOSAR Round-Trips zwischen SystemDesk und TargetLink mit Hilfe von Komponenten-Containern (SWC-Container).

Round-Trip und sorgt für klare Verantwortlichkeiten.

- In der Container-Katalog-Datei werden Metainformationen in Form von Dateikategorien und Verantwortlichkeiten hinterlegt. In Verbindung mit einer benutzerkonfigurierbaren Workflow-Beschreibung im XML-Format ermöglicht dies eine vollständig kontrollierte, abgesicherte Synchronisation von unterschiedlichen Ständen eines Komponenten-Containers.

Das Konzept der Software-Komponenten-Container ist aufgrund der

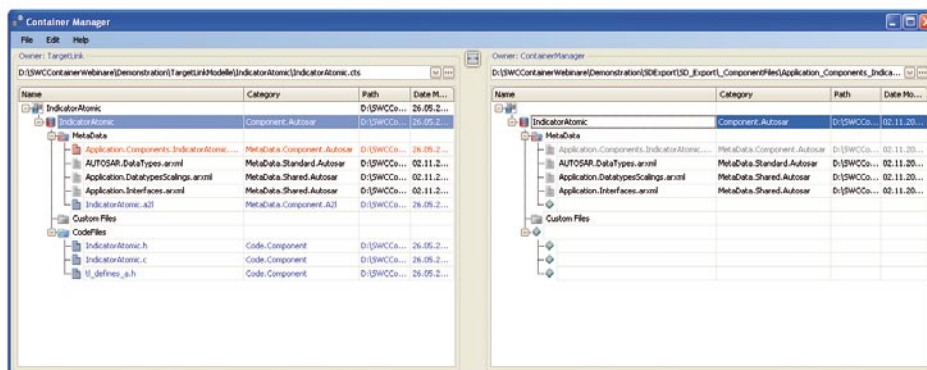
implizit genutzten ARXML-Dateien hundertprozentig AUTOSAR-konform. Es stellt darüber hinaus eine nützliche Erweiterung des AUTOSAR-Standards dar, da der Anwender selbst nur noch mit einer einzigen Container-Katalog-Datei befasst ist, die alle sonstigen Dateien implizit mit verwaltet.

AUTOSAR Round-Trips auf Basis von Komponenten-Containern

Die Entwicklung einer Software-Komponente als Element der Software-Architektur startet im Zuge eines Top-down-Workflows typischerweise mit der Spezifikation der Komponente inklusive ihrer Ports und

Interfaces durch den Software-Architekten in SystemDesk. Um dem Komponenten-Entwickler die Spezifikationen einer Komponente zur Verfügung zu stellen, exportiert der Architekt einen Komponenten-Container aus SystemDesk, der die erforderlichen AUTOSAR-Daten in ARXML-Dateien enthält und vom Architekten um weitere Spezifikationsdokumente ergänzt werden kann (Abbildung 1). Der TargetLink-Anwender beginnt die Aktivitäten zur Implementierung der Komponente dann damit, den SWC-Container zu importieren. Die vorgegebenen Schnittstellenspezifikationen der Komponente können initial dazu genutzt werden, ein AUTOSAR-Rahmenmodell zu erzeugen. Dieses wird anschließend durch das Design der Steuerungs- und Regelungsfunktion ergänzt. Der TargetLink-Anwender kann dann unmittelbar AUTOSAR-konformen Code generieren und diesen im Rahmen eines Komponententests in Form von Software- und Processor-in-the-Loop-Simulationen innerhalb der Simulink-Umgebung ausführen. Nach Abschluss dieser Aktivitäten wird ein aktualisierter SWC-Container aus TargetLink exportiert, der nicht nur die um Implementierungsinformationen angerei-

Abbildung 2: Vergleich und Synchronisation von unterschiedlichen Projektständen mit dem Container Manager.



Mehr Transparenz, Effizienz und Sicherheit im AUTOSAR-Entwicklungsprozess.

cherten ARXML-Dateien beinhaltet, sondern auch zusätzliche Artefakte wie Code- und A2L-Dateien (Abbildung 1). Die Container-Metainformationen sorgen in Verbindung mit dem hinterlegten Workflow dafür, dass keine unbeabsichtigten Änderungen an Schnittstellen in den AUTOSAR Round-Trip eingebracht werden. Zudem existiert für den effizienten Umgang mit Containern in Form des Container Managers ein spezialisiertes Werkzeug, das insbesondere die Synchronisation und den visuellen Vergleich zweier Container auf Basis eines Vergleichswerkzeuges ermöglicht (Abbildung 2). Hierdurch können unterschiedliche Projektstände eines Containers, wie sie im Zuge eines Round-Trips zwangsläufig auftreten, visualisiert und kontrolliert synchronisiert bzw. gemerged werden. Der Software-Architekt kann mit Hilfe des Container Managers beispielsweise seine Version des Containers mit der vom TargetLink-Anwender bereitgestellten Version vergleichen, bevor er den Round-Trip entsprechend Abbildung 1

durch einen Container-Reimport nach SystemDesk schließt.

Komfortable Anbindung an vielfältige Simulationsszenarien

Da das Komponenten-Container-Konzept neben AUTOSAR-ARXML-Dateien insbesondere auch Code- und A2L-Variablenbeschreibungsdateien umfasst, eröffnet sich dem TargetLink-Anwender durch den Container-Austausch eine höchst komfortable, direkte Anbindung an die Simulationsfähigkeiten in SystemDesk (Abbildung 3). Dazu werden die von TargetLink generierten Implementierungsdateien im Komponenten-Container unmittelbar für den Build-Prozess der Simulation in SystemDesk herangezogen. Die Gesamtheit der Komponenten wird hierbei gegen eine in SystemDesk erzeugte RTE kompiliert und verlinkt. Das Resultat ist ein System zur Abdeckung vielfältiger Simulationsszenarien und Tests:

- Der Anwender erhält eine unmittelbare Rückmeldung darüber,

ob die Integration der TargetLink-Komponenten in die Software-Architektur und den Build-Prozess funktioniert, ob also eine Compile-& Link-Operation für Komponenten und RTE möglich ist.

- Das Zusammenspiel einer Vielzahl von Komponenten kann in SystemDesk auf der sogenannten „Virtual Functional Bus“-Ebene quasi auf Knopfdruck simuliert und überprüft werden.
- Durch die in den Containern enthaltenen A2L-Dateien erhält der Simulationsanwender auch unmittelbaren Zugriff auf komponenteninterne Größen, um gegenwärtige Lücken im AUTOSAR-Standard zu schließen.
- Für detailliertere Simulationsszenarien können darüber hinaus eine genaue Konfiguration der RTE inklusive Scheduling und Konfiguration einzelner Tasks sowie der simulierte Zugriff auf Module der Basissoftware durchgeführt werden.

Zu all diesen Szenarien bietet das Konzept des Software-Komponenten-Container-Austausches einen direkten, höchst komfortablen Zugang und vereinfacht damit die Testaktivitäten im AUTOSAR-Entwicklungsprozess. ■

Abbildung 3: Simulation des Zusammenspiels von Software-Komponenten in SystemDesk.

