

Hand in Hand

- **SystemDesk und TargetLink**
- **AUTOSAR-konforme Entwicklung auf System- und Funktionsebene**
- **Effizientes Arbeiten im Serienentwicklungsprozess**

Die AUTOSAR-Initiative strebt deutliche Verbesserungen im Entwicklungsprozess von Steuergeräten an. Die Umsetzung dieses Ziels erfordert ein effizientes Zusammenspiel der in AUTOSAR eingeführten modellbasierten Arbeitsweise auf Systemebene mit der bereits etablierten modellbasierten Entwicklung auf Funktionsebene. Das Systementwurfswerkzeug SystemDesk und der Seriercode-Generator TargetLink von dSPACE ergänzen sich dabei und ermöglichen eine durchgängig modellbasierte Vorgehensweise im Serienentwicklungsprozess.

Für die Entwicklung von AUTOSAR-konformer Anwendungssoftware für ein Steuergerät ergänzen sich SystemDesk und TargetLink in unterschiedlichen Phasen. In SystemDesk kann die Software-Architektur eines Steuergeräts mit Hilfe von Software-Komponenten spezifiziert werden. Die Stärken von TargetLink sind die Befüllung solcher Komponenten mit Funktionsmodellen sowie die Generierung von hocheffizientem Seriercode. Wie nachfolgend beschrieben, kann das Zusammenspiel aus zwei unterschiedlichen Phasen heraus gestaltet werden.

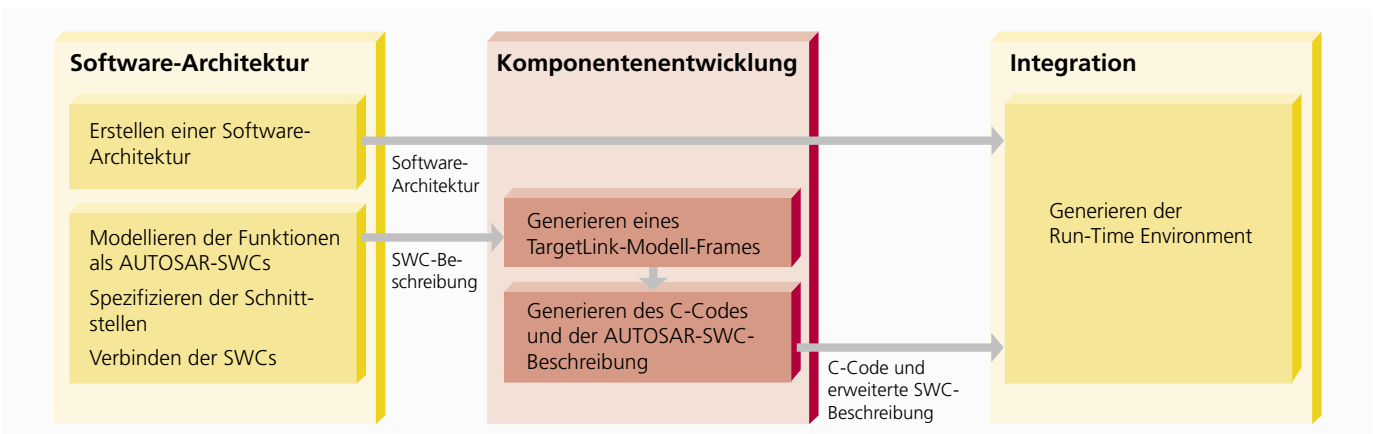
Architekturgetriebene Entwicklung

Dieser Ansatz folgt der in AUTOSAR vorgeschlagenen Methodik. Er beginnt mit der Festlegung der Software-Architektur eines Steuergeräts schon früh im Entwicklungsprozess. Die Architektur wird in Form von Software-Komponenten (SWCs) nach dem AUTOSAR-Standard unter Verwendung von SystemDesk modelliert. Insbesondere werden dabei die Schnittstellen der Komponenten und ihre Verbindungen spezifiziert. Dadurch entstehen von Anfang an zueinander kompatible Schnittstellen und es werden alle benötigten Signale von anderen SWCs zur Verfügung gestellt. Die Beschreibungen einzelner SWCs lassen sich anschließend mit Hilfe des TargetLink-AUTOSAR-

Moduls in TargetLink verwenden, um automatisch einen initialen Modellrahmen für die Entwicklung einer neuen Funktion zu generieren. Die zuvor in SystemDesk spezifizierten Informationen werden auf diese Weise konsistent als Schnittstellen-Blöcke nach TargetLink überführt. Sobald der Modellrahmen um das eigentliche Reglermodell ergänzt und somit das Verhalten der SWCs festgelegt wurde, können mit TargetLink AUTOSAR-kompatibler C-Code und eine erweiterte SWC-Beschreibung generiert werden. Die Resultate lassen sich zurück nach SystemDesk übertragen, werden dort auf Konsistenz geprüft und stehen für eine spätere Integration der Software einschließlich der Generierung der sogenannten Run-Time Environment (RTE) zur Verfügung.

Der beschriebene Ablauf kann wiederholt durchlaufen werden. Zur Verwaltung der AUTOSAR-Daten innerhalb von TargetLink wird das dSPACE Data Dictionary befüllt. Dazu können die Informationen entweder direkt importiert oder mit den Daten des bereits vorhandenen Data Dictionarys verglichen und kombiniert werden. Anschließend erfolgt die Verknüpfung der importierten Daten mit dem eigentlichen TargetLink-AUTOSAR-Modell.

▼ *Arbeitsablauf der architekturgetriebenen Entwicklung.*



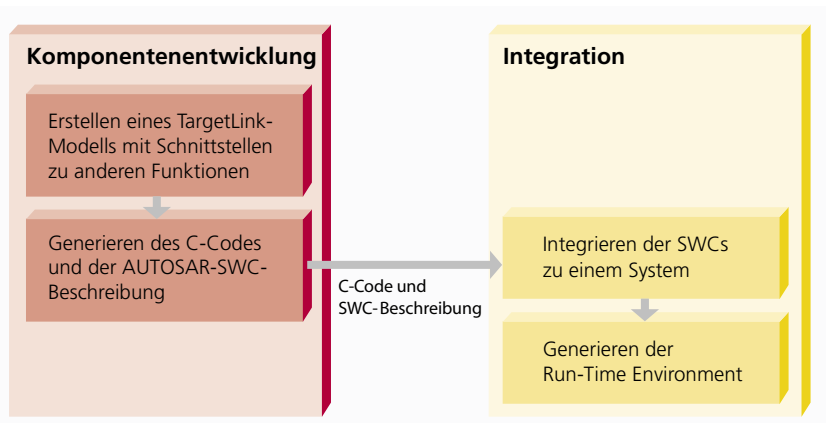
Funktionsgetriebene Entwicklung

Soll ein bereits vorhandenes Funktionsmodell in einem AUTOSAR-Projekt genutzt werden, so kann das zuvor beschriebene Wechselspiel auch aus der Funktionsicht heraus initiiert werden. Liegt die Funktion als TargetLink-Modell vor, so kann sie mit Hilfe des TargetLink-AUTOSAR-Moduls migriert werden. Das dazugehörige Data Dictionary ermöglicht die formale Spezifikation der erforderlichen Attribute einer AUTOSAR-SWC. Nach Fertigstellung des Modells generiert TargetLink neben dem AUTOSAR-konformen C-Code automatisch eine Komponentenbeschreibung in Form einer AUTOSAR-XML-Datei.

Diese Beschreibung kann in SystemDesk als neue SWC importiert werden. Mit dem Ziel der Integration in ein Gesamtsystem kann diese Komponente dann mit anderen Komponenten verknüpft werden. Die Schnittstellen lassen sich auf Kompatibilität prüfen. Sind sie nicht kompatibel, weil beispielsweise abweichende Festkomma-Skalierungen verwendet wurden, müssen die Komponentenentwickler die Schnittstellen überarbeiten. Erst wenn alle SWCs korrekt verbunden sind, kann die RTE generiert werden.

Zusammenspiel von SystemDesk und TargetLink

Insbesondere ist hier das iterative Vorgehen hervorzuheben: Wenn der Software-Architekt Änderungen am SystemDesk-Modell vornimmt, erstellt er neue Versionen der SWC-Beschreibungen für den betreffenden Entwickler.



▲ *Arbeitsablauf der funktionsgetriebenen Entwicklung.*

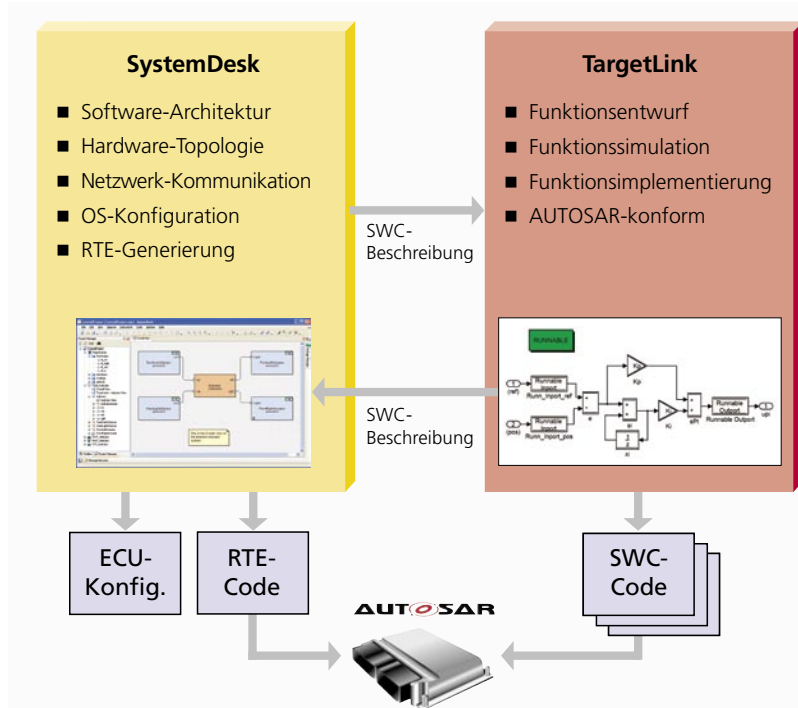
Im dSPACE Data Dictionary Manager lässt sich darstellen, welche Teile sich gegenüber den alten Daten geändert haben. Erstellt ein Entwickler im Gegenzug eine neue Version seiner SWC, so kann das SystemDesk-Modell aktualisiert werden, ohne dass wichtige Informationen verloren gehen. Zum Beispiel bleiben die Verbindungen der Komponenten untereinander sowie deren Eigenschaften erhalten.

Zusammenfassung

Mit dem Systementwurfswerkzeug SystemDesk und dem Seriencode-Generator TargetLink bietet dSPACE aufeinander abgestimmte Werkzeuge, die das Zusammenspiel von Systementwurf und Komponentenentwicklung ermög-

lichen. SystemDesk und TargetLink unterstützen dabei sowohl eine architekturgetriebene Vorgehensweise als auch die Möglichkeit der Integration bestehender Funktionsmodelle auf Systemebene. SystemDesk und TargetLink ebnen damit den Weg, AUTOSAR-konforme Steuergeräte effizient zu entwickeln.

Weitere Informationen zu SystemDesk und TargetLink unter www.dspace.com



◀ *SystemDesk und TargetLink machen Iterationen zwischen Systementwurf und Komponentenentwicklung möglich.*