

Standards

**DR.-ING. DIRK ORTLOFF, CAMLINE GMBH;
CLEMENS SCHLEGEL, SCHLEGEL INNOVATION GMBH;
CHRISTOF GEBHARDT, CADFEM GMBH**

Die im Zuge der Produktentwicklung anfallenden Informationen lassen sich grob in drei Bereiche kategorisieren:

- Produktspezifikation
- Geometrie- und Materialdaten
- Systemdynamik.

Produktspezifikationen werden oft in rein textueller Form festgehalten und ausgetauscht. Solange dies rein digital geschieht, liegt kein unmittelbarer Bruch der Durchgängigkeit vor. Für ein systematisches, firmenübergreifendes Requirements-Engineering ist eine solche Form einer Produktspezifikation trotzdem nur bedingt hilfreich.

In diesem Bereich ist SysML ein Standard mit nennenswerter Verbreitung [1]. SysML ist eine graphische Modellierungssprache zur Spezifikation, Analyse und Verifikation komplexer Systeme (HW, SW, Anlagen, Personen, etc.) mit der die Anforderung, Verhalten, Struktur und Parametrierung von Produkten beschrieben werden kann.

Darüber hinaus gibt es viele verschiedene Tools für das Requirements Engineering, die alle einen bestimmten Fokus haben (Spezifikation von embedded Software, Ausführbarkeit von Spezifikationen, Generierung von Testfällen, Interfaces zu bestimmten anderen Tools, etc.), aber keinen Standard unterstützen. Im Bereich der Produktspezifikation ist die Durchgängigkeit im Engineering oft nicht einfach zu realisieren.

Im Bereich der Geometrie- und Materialdaten ist STEP (Standard for the Exchange of Product model data) ein verbreiteter Standard zur Beschreibung von Produktdaten. STEP ist formal in der ISO-Norm 10303 definiert und umfasst neben den physischen auch funktionale Aspekte eines Produkts. Hierfür werden sogenannte Applikationsprotokolle für die verschiedenen Anwendungsbereiche zur Verfügung gestellt (z. B. STEP AP 214: Core Data for Automotive Mechanical Design Processes, STEP AP 233: Systems Engineering Data Representation). Der Austausch von rein geometrischen Daten im STEP-Format ist mit den allermeisten CAD-Tools möglich, darüber hinausgehenden Informationen (z. B. kinematische Beziehungen zwischen Bauteilen, etc.) lassen sich (Stand heute) hingegen kaum zwischen CAD-Tools transferieren, die STEP-Applikationsprotokolle werden nur vereinzelt unterstützt.

Für die Elektronikentwicklung hat sich ODB++ als Standard etabliert, um Geometriedaten von Leiterplatten-Designs zwischen verschiedenen EDA-Systemen (EDA: Electronic Design Automation) auszutauschen.

In der Halbleiterindustrie hat sich GDSII (ursprüngl. Graphical Design Station II oder Graphic Data System II) etabliert und bezeichnet den De-facto-Standard für Layoutdaten von integrierten Schaltkreisen. Das GDSII-Datenformat wurde bereits Anfang der 1970er Jahre entwickelt. Da dieses Format bereits recht alt ist und einige Limitierungen aufweist, versucht man diese Probleme mit einem modernen Nachfolger OASIS (Open Artwork System Interchange Standard) [2] endgültig zu lösen.

VHDL-AMS (IEEE 1076.1) ist eine Hardwarebeschreibungssprache für digitale, analoge und Mixed-Signal Systeme [3]. Nichtelektrische physikalische Systeme können damit auch beschrieben werden, jedoch hat sich VHDL-AMS in diesem Aspekt gegen Modelica nicht durchsetzen können. Daher wird VHDL-AMS hauptsächlich von Tools der Elektrik und Elektronik unterstützt.

Im Bereich der Systemdynamik hat der Standard FMI weite Verbreitung gefunden [4]. FMI ist ein Tool-unabhängiger Standard der sowohl den Austausch als auch die Co-Simulation von dynamischen Simulationsmodellen ermöglicht. Definiert werden die Interfaces und die Parametrierung. Das Modell selbst wird meist in einer DLL (Windows Bibliothek) oder einer Shared Library (Unix Bibliothek) abgelegt, der eigentliche Modellcode wird im Allgemeinen nicht offengelegt, der Austausch von Source-Codes ist aber möglich. Zurzeit wird FMI von mehr als 100 Tools unterstützt [5], es eignet sich also gut zum Modellenaustausch über Tool-Grenzen hinweg. Auch SysML-Tools können auf diesem Weg physikalische Simulationsmodelle importieren.

Zur Beschreibung systemdynamischen Verhaltens in Simulationsmodellen hat die objektorientierte Modellierungssprache Modelica [6] als einziger Standard eine relevante Verbreitung gefunden und wird durch einige Tools unterstützt [7]. Die meisten Simulationstools der Systemdynamik verwenden jedoch ein proprietäres Format zur Modellbeschreibung.

Literatur

- [1] omgsysml.org
- [2] de.wikipedia.org/wiki/Open_Artwork_System_Interchange_Standard
- [3] IEEE 1076.1, standards.ieee.org/standard/1076_1-2017.html, de.wikipedia.org/wiki/Very_High_Speed_Integrated_Circuit_Hardware_Description_Language
- [4] www.fmi-standard.org
- [5] fmi-standard.org/tools
- [6] www.modelica.org
- [7] www.modelica.org/tools