

Im Fokus: Tag des Systems Engineering (TdSE) bietet erneut das Tool-Vendor-Project (TVP) an

Wege zum Systemverständnis

Werkzeuge, die sich mit dem Systems Engineering (SE) beschäftigen, stellen etwa die modellbasierte Umsetzung in den Fokus oder integrieren Aspekte des SEs in die Werkzeugwelt des Product Lifecycle Managements (PLM). Die Gesellschaft für Systems Engineering (GfSE) bietet deswegen als Bestandteil des Tages des Systems Engineerings (TdSE) das Tool-Vendor-Project (TVP) an, das exemplarisch die jeweiligen Tools und damit das Verständnis von SE vorstellt. Zusammen mit der GfSE befragte die KEM Konstruktion die Teilnehmer am TVP 2017 zu den Schwerpunkten ihrer Präsentationen.

Fragen: Michael Corban, Chefredakteur KEM Konstruktion



Bei einem feinen Kaffee lässt sich das Systemverständnis leichter gewinnen. Bislang war deswegen eine Kaffeemaschine das präferierte Beispiel im Rahmen des Tool-Vendor-Projects (TVP). 2017 können die Teilnehmer erstmals davon abweichen

Peter Schedl (IBM): IBM IoT Continuous Engineering unterstützt Teams dabei, eine ganzheitliche Sicht auf das Thema Systems Engineering sowohl mittels Werkzeug als auch Methode zu gewinnen. Insbesondere werden die Engineering-Disziplinen Anforderungsmanagement, modellbasiertes Systems Engineering (MBSE) sowie Testspezifikation in einer domainübergreifenden Zusammenarbeit integriert.

Dr. Karin Ammon (Plato): Plato e1ns basiert auf Enterprise-Open-Source-Technologie und integriert sich bei Bedarf individuell in die

KEM Konstruktion: Im Rahmen des Tool Vendor Projects (TVP) will die GfSE Werkzeuge vorstellen, die sich mit Systems Engineering als Ganzem oder mit Elementen davon beschäftigen. Welche Aspekte adressieren Sie mit Ihrer Lösung – etwa die modellbasierte Umsetzung des Systems Engineerings, die Integration in die PLM-Werkzeugwelt oder andere?

Lucas Kirsch (Contact Software): Unsere Präsentation von Methoden, Prozessen und PLM-Unterstützung für das modellbasierte Systems Engineering (MBSE) knüpft an unseren letzten TdSE-Beitrag an. 2017 zeigen wir Weiterentwicklungen, die das MBSE mit unserem Ansatz tiefer integrieren und qualifizieren. Unser durchgängiges Entwicklungsszenario veranschaulicht, wie der teilautomatisierte Übergang von Anforderungsdokumenten hin zu Anforderungen im PLM-System und weiter zu vernetzten Systemmodell-Komponenten formaler SysML-Modelle umgesetzt wird. Durch das integrierte SysML-Modellmanagement im PLM schlagen wir eine Brücke zu anderen Artefakten der technischen Systemmodellierung (CAD, BOM, ...) und sichern damit die Traceability in PLM-unterstützten Prozessen (globaler Änderungsdienst, Projektmanagement, Kollaboration) ab.

PLM-Werkzeugwelt des Anwenders. Der Zugriff ist zu 100 Prozent webbasiert und stellt alle Informationen in einem Single Point of Truth zur Verfügung. Das System-/Prozessmodell steht im Mittelpunkt und begleitet die Produktentwicklung über das gesamte V-Modell. Dazu gehören die modellbasierte Produktentwicklung von der Anforderung über das Systemmodell (SysML), die Systemarchitektur bis hin zur Produktionsplanung sowie die Integration von Qualitäts- und Entwicklungsmethoden wie Sicherheitsanalyse, FMEA, Produktionslenkungsplan und schließlich das Model Review und Testmanagement.

Alexander Naß (Prozesswerk): Wir erleben täglich in unserer Projektarbeit, wie sich Maschinenbauer, Elektrotechniker und Informatiker im Denken, im Handeln und in ihren Arbeitsprozessen unterscheiden. Dennoch arbeiten sie an einem gemeinsamen Produkt mit vielfältigen technischen und organisatorischen Schnittstellen. Die Fokussierung auf die Schnittstellen ist unser Ansatzpunkt, den wir mit der Wirkkettenanalyse verfolgen und unterstützen. Wir erstellen in Workshops gemeinsam und live mit allen beteiligten Disziplinen das Systemmodell und identifizieren alle relevanten Wirkungen zwischen den Systemelementen. Mit der Wirkkettenanalyse lässt sich die Diskussion im Team sehr gut strukturieren, was schnell die Risikopunkte des Systems offenlegt. Unsere Modellie-

Bild: Contact Software



„Über ‚funktionale Bau-räume‘ sowie die Integration über das cybertronische Produktdatenmodell hin zum ALM-Prozess werden ‚Sprünge‘ zwischen den Perspektiven der MBSE- und der klassischen PLM-Welt deutlich kleiner.“

Lucas Kirsch, Analyst PLM, Produktmanagement & Consulting, Contact Software GmbH

Bild: IBM



„Wir wollen eine ganzheitliche Sicht auf das Thema Systems Engineering sowohl mittels Werkzeug als auch Methode bieten – Anforderungsmanagement, modellbasiertes Systems Engineering sowie Testspezifikation werden integriert.“

Peter Schedl, Program Manager Industry Solutions, IBM Watson IoT CE

rungsmethode ersetzt keine disziplinspezifischen Werkzeuge. Vielmehr dient sie dazu, die Komplexität intelligent zu abstrahieren und in interdisziplinären Teams den Austausch zu fördern.

Wolfgang Leimbach (Willert Software Tools): Es geht um die modellbasierte Umsetzung mit dem Fokus auf Systeme, bei denen sich die Komplexität der Systemfunktionen überwiegend in der Software oder an deren Schnittstellen mit der Hardware befindet.

KEM Konstruktion: Welches Anwendungsbeispiel stellen Sie 2017 in den Vordergrund, nachdem die ‚Kaffeemaschine‘ der Vorjahre zwar weiter gewünscht, aber nicht vorgeschrieben wird?

Kirsch (Contact Software): Wir verwenden ein Beispiel aus der Medizintechnik. Ein ‚vernetzter‘ Operationssaal bildet das ‚System aus Systemen‘ und den Rahmen in unserem Anwendungsszenario. Dabei durchschreiten wir einen kollaborativen PLM-Prozess unter Nutzung von MBSE-Praktiken bei der interdisziplinären Produktentwicklung.

Schedl (IBM): Wir werden das bereits bekannte Modell der Kaffeemaschine auch in diesem Jahr wiederverwenden. Ein Schwerpunkt wird darauf liegen, eine Komponente live nach der seit über zehn Jahren bewährten IBM-HarmonySE-Methode interaktiv mit den Teilnehmern zu entwickeln.

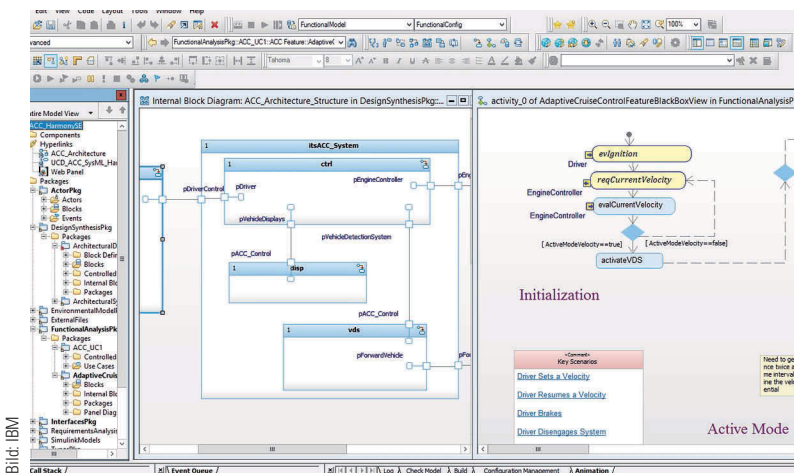


Bild: IBM

IBM setzt auf eine offene, auf dem OSLC-Standard aufsetzende Schnittstelle

Ammon (Plato): Wir stellen mit dem FollowMe in diesem Jahr ein Zukunftsprodukt vor. Dabei handelt es sich um einen automatischen Frachtautomaten, der seinem Besitzer folgen und seine Sachen tragen kann. Er weicht eigenständig eventuellen Hindernissen wie Fußgängern oder Fahrrädern aus und kann eine Traglast von bis zu 35 Kilogramm transportieren. Das Volumen der zu tragenden Gegenstände kann durch verschiedene Transportboxen variieren. Der kugelförmige Rollkörper hat einen Wenderadius von Null, so dass er wenig ist und mit einer Geschwindigkeit von bis zu 30 km/h problemlos mit Fußgängern und Fahrrädern mithalten kann. Der FollowMe folgt seinem Besitzer durch die Verwendung eines Sensors in einem Abstand von 2 Metern. Im TVP werden wir einen Anwendungsaspekt des FollowMe mit Unterstützung von Plato e1ns entwickeln.

Naß (Prozesswerk): Wir werden dem langjährigen Beispiel des TdSE treu bleiben und den Workshop-Teilnehmern unsere Methode sowie das Tool anhand der Kaffeemaschine präsentieren.

Leimbach (Willert Software Tools): Da wir zum ersten mal am TVP teilnehmen und nicht auf den Daten der Vorjahre aufsetzen, versuchen wir die Kaffeemaschine – aber eventuell wird es auch ein bestehendes Beispiel aus dem Bereich Automotive.

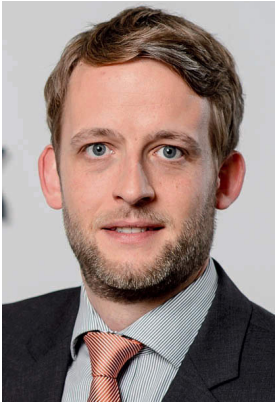
Bild: Plato



„Wir stellen das Systemmodell auf Basis von SysML in den Mittelpunkt – die resultierende Systemstruktur ist Anker für alle Methoden, Checklisten sowie Aufgaben und Produktdaten.“

Dr. Karin Ammon, Bereichsleitung Schulung und Beratung, Plato AG

Bild: Prozesswerk



„Mit der Wirkkettenanalyse lässt sich die Diskussion im Team gut strukturieren, was schnell die Risikopunkte des Systems offenlegt. Unsere Modellierungsmethode dient dazu, die Komplexität intelligent zu abstrahieren.“

Alexander Naß, Project Manager,
Prozesswerk GmbH

Bild: Willert



„Das ‚Systemdenken‘ wird im Wesentlichen durch die Methodik unterstützt. Wir favorisieren eine modellbasierte Methodik und legen den Schwerpunkt darauf, Systemfunktionen bereits sehr früh zu testen.“

Wolfgang Leimbach, Business
Development Executive,
Willert Software Tools GmbH

KEM Konstruktion: Einer der entscheidenden Aspekte beim Systems Engineering ist sicher das Systemdenken – wie kann Ihr Tool dieses fördern und wie erleichtern Sie die Anwendung?

Kirsch (Contact Software): Unser Ansatz basiert auf der offenen Contact-Elements-Technologieplattform. Sie bietet aufeinander abgestimmte Bausteine, eine Entwicklungsumgebung für kollaborative Prozesse und unterstützt bi-modale IT-Architekturen für PLM, Projektmanagement und IoT-Lösungen. Die Plattform stellt diverse Fachanwendungen bereit, die sich über den Entwicklungsprozess – das heißt die Systemgestaltung – mit dem SysML-Anwendungskontext verbinden. Hervorzuheben ist beispielsweise die universelle Klassifizierung, die wir in unserem MBSE-Szenario für das Denken und Arbeiten in ‚funktionalen Bauräumen‘ einsetzen. Auch die Integration über das cybertronische Produktdatenmodell hin zum ALM-Prozess wird durch Contact Elements getragen. Damit werden ‚Sprünge‘ zwischen den Perspektiven der MBSE- und der klassischen PLM-Welt deutlich kleiner und die Entwicklungsmethodik durchgängiger.

Schedl (IBM): Im Zentrum der Systementwicklung steht ein modellbasierter Systems-Engineering-Ansatz. Dabei wird das System-

denken durch Abstraktion gefördert. Ein weiterer wichtiger Aspekt der HarmonySE-Methode ist das Steigern des Systemverständnisses durch Modellvalidierung mittels Ausführung.

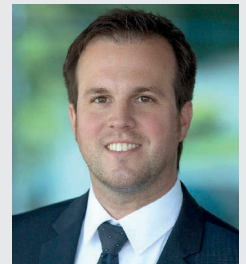
Ammon (Plato): Plato e1ns stellt das Systemmodell auf Basis von SysML in den Mittelpunkt. Die resultierende Systemstruktur ist Anker für alle anzuwendenden Methoden, mitgeltenden Checklisten sowie entstehenden Aufgaben und Produktdaten. Die Navigation kann je nach Anwendungsfall über Blockdiagramme, Netze oder Baumstrukturen erfolgen. Die grafische Visualisierung von unterschiedlichem Systemverhalten erleichtert das Systemverständnis und beschleunigt Entscheidungsprozesse. Notwendige Änderungen während des Entwicklungsprozesses werden einmalig dokumentiert und in allen Views sofort und für jeden bereitgestellt. Model Review Reports und Traceability Views können über mehrere Systemebenen auf Knopfdruck ausgelesen werden und begleiten jedes Design Review nachhaltig. Die Systemstruktur beinhaltet auch die Organisationsstruktur. Jedem Systemelement sind Teams und Verantwortliche zugeordnet. Diese werden benachrichtigt, wenn Änderungen vorgenommen werden oder wichtige Ereignisse auftreten. Dabei werden Netze, Interfaces und Traces ausgewertet, so dass nur die Teilnehmer der Engineering-Community eine Be-

INFO

Die Zielsetzung des Tool-Vendor-Projects (TVP)

Systems Engineering entwickelt sich immer mehr zum Magneten und findet immer mehr Anhänger. Gleichzeitig gibt es auch zahlreiche Werkzeuge, die sich mit Systems Engineering beschäftigen. Einige fokussieren die modellbasierte Umsetzung, andere integrieren Aspekte des SE in die PLM-Werkzeugwelt. Da geht schon einmal der Überblick verloren. Deshalb haben wir uns als GfSE als Ziel gesetzt, Experten und auch Anfängern regelmäßig einen Einblick in die Innovationen und die Ausrichtungen der einzelnen Tool-Vendoren zu geben, um die Potentiale der Werkzeuge anhand eines Anwendungsbeispiels besser verstehen und vergleichen zu können – deshalb das Tool-Vendor-Project (TVP). Seit 2013 haben wir den Kaffeeautomaten von ‚Flyport‘ als Anwendungsbeispiel – je Jahr werden unterschiedliche Schwerpunkte gelegt. In diesem Jahr bieten wir den Unternehmen die Möglichkeit, ein eigenes Beispiel zu präsentieren; es sollte durchgängig und spannend die Potentiale des Werkzeugs aufzeigen – dieses Jahr mit Fokus auf den Themen Usability, Schnittstellen und Systeme. Wir sind überzeugt: Mögliche Anwender können anhand des Tool-Vendor-Projects schneller den Nutzen der Werkzeuge erkennen und durch den individuellen Austausch mit den Anbietern Hebel für die eigene Arbeit identifizieren. Was ich mir in Zukunft für das TVP vorstelle: Eine noch bessere Kommunikation der Ergebnisse über die Grenze des Tages des Systems Engineerings hinaus – vielleicht eine gemeinsame TVP-Plattform aller Partner und regelmäßige TVP-Community-Veranstaltungen?

Dr.-Ing. Christian Tschirner, GfSE



Dr.-Ing. Christian
Tschirner, Stellvertreter
der Vorsitzender, Gesell-
schaft für Systems
Engineering (GfSE)

Bild: GfSE

nachrichtigung erhalten, die von der Änderung betroffen sind. Engineering goes social!

Naß (Prozesswerk): Der Systemgedanke oder auch das gemeinsame Systemverständnis ist der wesentliche Erfolgsfaktor für die Entwicklung komplexer Systeme. Die dem Tool zugrundeliegende Modellierungsmethode stellt den Systemgedanken der beteiligten Disziplinen ins Zentrum. Nur diejenigen Informationen werden in das Systemmodell aufgenommen, die im Interesse aller Disziplinen stehen. Hierdurch entstehen sowohl ein gegenseitiges Verständnis für die Anforderungen der jeweils anderen Disziplinen als auch ein Verständnis für die Zusammenhänge im System – mithin das Systemverständnis.

Leimbach (Willert Software Tools): Das ‚Systemdenken‘ wird im Wesentlichen durch die Methodik unterstützt. Wir favorisieren eine modellbasierte Methodik und legen den Schwerpunkt darauf, Systemfunktionen bereits sehr früh zu testen. Dadurch wird quasi automatisch der Bogen über alle Disziplinen frühestmöglich gespannt.

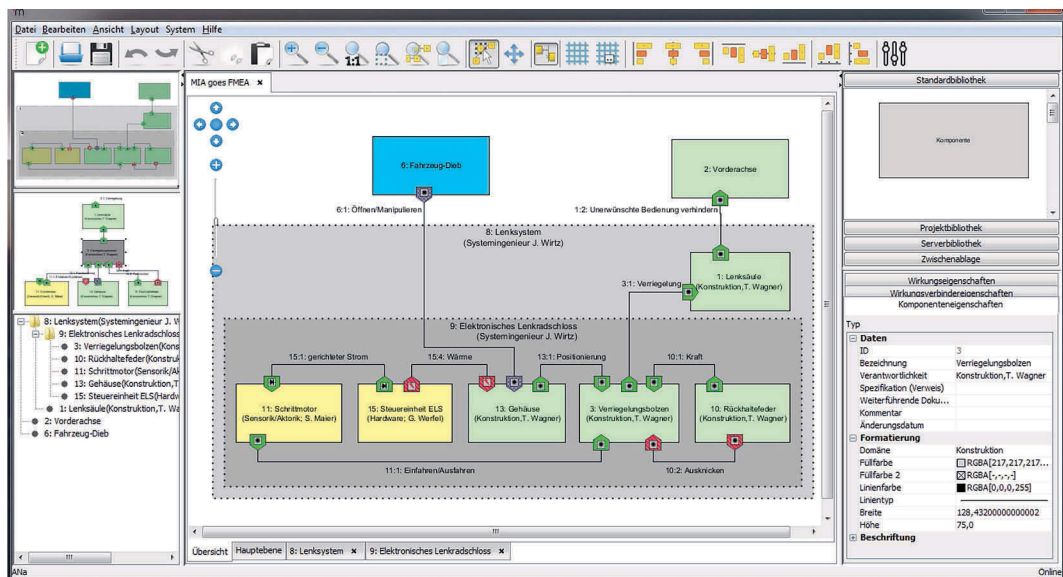
KEM Konstruktion: Können Sie Ihr Tool kurz beschreiben und zusätzlich Angaben zu Schnittstellen/Integrationsmöglichkeiten machen?

Kirsch (Contact Software): Unser Ziel ist, dass Unternehmen das MBSE durchgängig in ihre Prozesslandschaft einbinden können. Voraussetzungen dafür sind ein effizientes Modelldatenmanagement im PLM-System und geeignete Schnittstellen zu disziplinspezifischen Werkzeugen wie dem Cameo Systems Modeler (SysML) oder eine GitLab-Integration für die Softwareentwickler.

Schedl (IBM): Unsere offene Systems-Engineering-Lösung besteht aus dem Industriestandard Doors Next Generation für das Anforderungsmanagement, Rhapsody für MBSE, RTC für Konfigurations- und Änderungsmanagement sowie RQM für das Testmanagement. Gemeinsam ist diesen allen eine offene, auf dem OSLC-Standard (www.oasis-oslc.org) aufsetzende Schnittstelle. Ein Beispiel dafür ist die Integration mit dem PLM-Werkzeug Aras Innovator.

Ammon (Plato): Die Plato-e1ns-Webtechnologie für innovatives Engineering treibt den intelligenten Entwicklungsprozess voran. Der zu 100 Prozent webbasierte Single Point of Truth macht Entwicklungsmethoden auf einer zentralen Datenbank verknüpfbar und stellt Entwicklungsdaten sofort weltweit zur Verfügung – modellbasiert, visuell und durchgängig.

Naß (Prozesswerk): Die Wirkkettenanalyse gehört zu den Methoden der Systemmodellierung und wurde entwickelt, um ein einheitliches Systemverständnis zu generieren. Sie zeigt den Zusammen-



Mechatronic Impact Analyzer (MIA) bietet eine Übersicht über organisatorische und technische Schnittstellen – die Zeichnung der Mechatronik

hang zwischen im System vorhandenen Informationen und darauf basierender Funktionen auf. Das Tool Mechatronic Impact Analyzer (MIA) unterstützt diesen interdisziplinären Abstimmungsprozess in der Produktentwicklung und erzeugt eine grafische Übersicht über organisatorische und technische Schnittstellen – die Zeichnung der Mechatronik.

Leimbach (Willert Software Tools): Rhapsody Designer for Systems ist eine Entwicklungsumgebung mit SysML als Notation und TestConductor für das automatisierte Testen. Integrationsmöglichkeiten bestehen über FMI mit Modelica und Matlab/Simulink, über XMI zu anderen Modellierungs-Umgebungen, über ReqIF zu Requirement-Management-Tools und ausgestattet mit einer Java-API für individuelle Anpassungen/Schnittstellen.

- www.contact-software.com
- www.ibm.com
- www.plato.de
- www.prozesswerk.eu
- www.willert.de

Weiterführende Infos zum TVP und den jeweiligen Tools:

 <p>Tag des Systems Engineering (TdSE), 8. bis 10. November 2017, Paderborn</p>	 <p>Zum Tool-Vendor-Project (TVP): http://hier.pro/pqKfc</p>
 <p>Contact Elements für IoT (Contact Software): http://hier.pro/xlo29</p>	 <p>IoT und Systems Engineering (IBM): http://hier.pro/mJzMQ</p>
 <p>e1ns-Webtechnologie (Plato): http://hier.pro/b7xY9</p>	 <p>Die Zeichnung der Mechatronik (Prozesswerk): http://hier.pro/uFAWR</p>
 <p>Modellgetriebene Entwicklung (Willert Software Tools): http://hier.pro/0FZDr</p>	