



**Automotive
Systems Engineering verbindet
Produkte, Prozesse
und Methoden.**

© Kugler Maag Cie

Produkte mit Prozessen und Methoden verbinden

Von Anfang an richtig

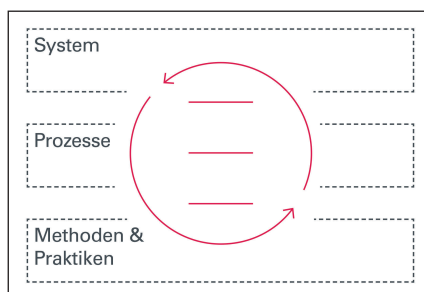
Automotive Systems Engineering verbindet Produkte, Prozesse und Methoden: So können alle Anforderungen über den ganzen Lebenszyklus hinweg gesteuert werden.

Dominik Strube

Heute steht die Autobranche vor der Herausforderung, Steuergeräte-basierte Fahrzeugarchitekturen (ECU) durch Domain-Controller zu ersetzen (DCU) – hin zu einer Software-bestimmten Architektur. Zur Systemintegration, Kernkompetenz eines Autoherstellers, ist verstärkt Software-Kompetenz gefragt: „Die Beherrschung der Schnittstelle zwischen Mechanik und Elektronik wird zur Pflicht, um die zahlreichen digitalen Dienste in einer serverartigen Softwarearchitektur beherrschen zu können“, erläutert Christian Hübscher, Principal bei Kugler Maag Cie.

Durch die hohe Marktdynamik braucht es einen First-Time-Right-Ansatz – eine Methodik, die das enge Zusammenwirken von Mechanik, Elektrik/Elektronik, Regelungs- und Software-Technik unterstützt und ein umfassendes Systemverständnis ermöglicht. Hier kommt Systems Engineering (SE) ins Spiel. Systems Engineering verbindet

- die Produktperspektive mit einem strukturierten Vorgehen und



Systems Engineering verbindet die Produktperspektive mit Prozessen und Praktiken.

© Kugler Maag Cie

- die Arbeitsabläufe mit zielführenden Methoden.

Durch diese Verzahnung koordiniert Systems Engineering die F&E-Prozesse und hilft, Komplexität zu beherrschen.

Kein Ready-to-use-Approach

Bei SE handelt es sich um einen Problemlösungsprozess, keine Lösung aus der Box. Fahrzeughersteller müssen das Vorgehen an ihre Bedürfnisse anpassen, etwa indem sie normative Anforderungen wie Cybersecurity, Funkti-

onssicherheit oder Automotive SPICE einbeziehen.

Systems Engineering konzentriert sich auf die Systemgestaltung durch

- Systemanalyse,
- Anforderungsermittlung und -management,
- Systemarchitekturgestaltung,
- Systemsimulation und -entwicklung,
- Absicherung und Tests.

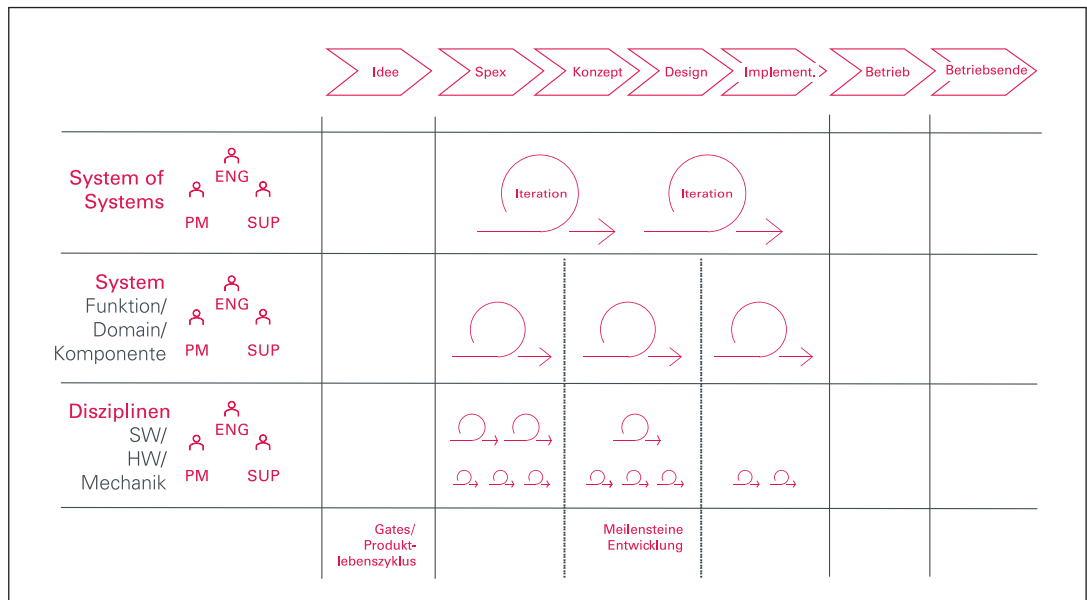
Diese Aspekte sind zentral für ein umfassendes – und geteiltes – Systemverständnis über den gesamten Entwicklungsprozess. SE lebt von Konsistenz, von der Konzeption bis in die Betriebsphase. Dieses Systemdenken ist ausschlaggebend, um mit interdisziplinären Teams neue Architekturen entwickeln zu können.

Am Anfang steht ein Systemmodell

Zur konsequenten Einbeziehung der Produktsicht dient ein Systemmodell, über das alle wesentlichen Informatio-

**Die Prozess-
und Aktivitäten-
perspektive von AiD**

© Kugler Maag Cie

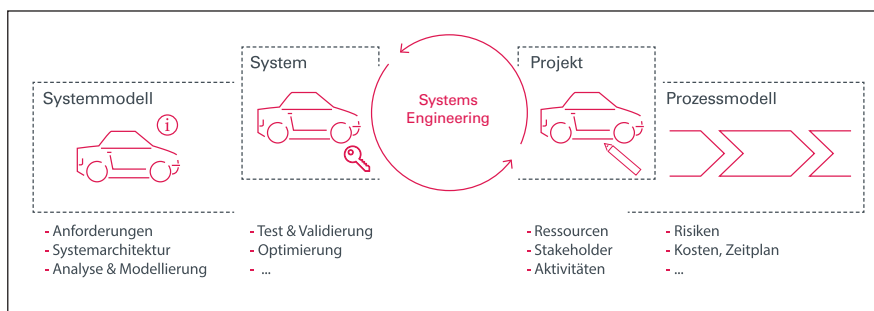


nen kommuniziert werden – auch funktionale und nicht-funktionale Anforderungen. Das Zielsystem wird ganzheitlich beschrieben, für alle Stakeholder und Projektbeteiligte einheitlich. Deren Einzelperspektiven werden mit dem

Systemmodell gekoppelt. Bei Modellbasiertem Systems Engineering steht das Systemmodell sogar im Mittelpunkt der Entwicklung: MBSE virtualisiert den Gestehungsprozess als Grundlage zur Verständigung der Pro-

jektteams, der verschiedenen Fachdisziplinen und dem Management. Informationen sind dynamisch verfügbar und aktuell.

Das Systemmodell macht deutlich, dass es sich bei SE um ein Verfahren handelt, Aufgaben vom Großen ins Kleine herunterzubrechen: Downstream-Engineering geht vom Modell als Zielkatalog aus und stellt die Durchgängigkeit und Konsistenz bis hin zu den einzelnen Teilen sicher. Dadurch gibt SE allen Stakeholdern vor, wie sie Anforderungen zu verstehen haben und auf welche Ziele diese heruntergebrochen werden sollen. Dem Top-Down-Ansatz kann sich ein agiler Projektaufsatz anschließen.



Kernaspekte des Systems Engineering © Fraunhofer IPK

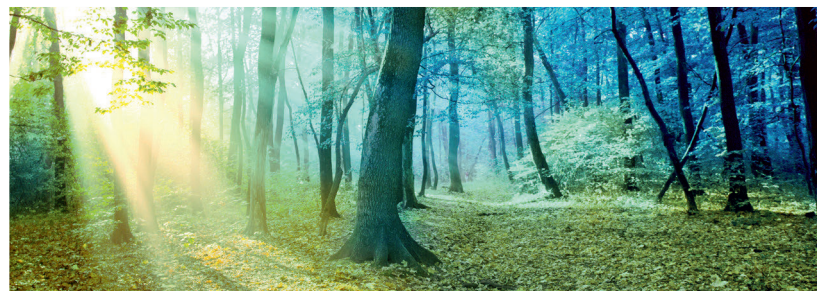
G+H NOISE CONTROL

Customized Engineering Solutions

Lärm schlucken, Klang schaffen

Kompetenz für Industrie und Technik

G+H Noise Control zählt zu den führenden Unternehmen auf dem Gebiet der technischen Akustik. In unseren Lösungen stecken mehr als ein halbes Jahrhundert Forschung, Entwicklung und Projekterfahrung. Weltweit schützen wir die Umwelt vor Schall und Schwingungen. Als Komplettdienstleister bieten wir sämtliche Leistungsbausteine der technischen Akustik – von der Analyse bis zur schlüsselfertigen Realisierung.



G+H Schallschutz GmbH | info-noise-control@guh-group.com | Janderstr. 3 | 68199 Mannheim

Um Systemkompetenz für das Zielsystem ausbilden zu können, ermittelt SE Systemanforderungen, definiert und dokumentiert diese. So wird anschaulich, worauf Systems Engineering zielt: Annahmen der Beteiligten explizit zu machen.

Wegmarken zur Orientierung

Ein solider Projektaufsatz ist natürlich nicht alles. Zusammen mit der Systembeschreibung als Modell lassen sich zur Strukturierung der Umsetzung Engineering-Touchstones definieren. Hierbei geht es um ein systematisches Review von Designentscheidungen – also um Transparenz: Annahmen und Kriterien werden hinterfragt. Ähnlich wie in einem agilen Setting setzt SE intensiv auf Kommunikation durch definierte Formate, in denen die Beteiligten ihre Erfahrungen teilen und voneinander lernen können.

Systems Engineering bietet also Orientierung in zwei Dimensionen:

- Vertikal durch Verknüpfung der Produktsicht mit dem Vorgehen
- Horizontal durch die Strukturierung des Gestehungsprozesses

AiD vervollständigt Automotive Systems Engineering

Die Stärken von Systems Engineering liegen in der Koppelung der Produktsicht mit dem Prozess. So konkret die Impulse bei der Produktsicht gehalten hin, so vage bleiben die Aussagen zum Prozessmodell, wenn man von der Anforderungsermittlung absieht. Gerade in der Automobilindustrie liegt der Bedarf an einem integrierten Prozessmodell auf der Hand, um die vielen nicht-funktionalen Anforderungen effizient erfüllen zu können: Regulatorische Anforderungen wie Cybersecurity und funktionale Sicherheit oder Quasi-Standards wie Automotive SPICE.

Hier kommt Automotive integrated Development (AiD) ins Spiel: Mit dieser Blaupause lassen sich Systems Engineering um für die Fahrzeugentwicklung relevanten Aspekte ergänzen und alle Aktivitäten über den Produktlebenszyklus hinweg steuern. Dabei werden die Perspektiven aller Beteiligten, auch Automotive-spezifische Anforderungen berücksichtigt. AiD bezieht über

die Entwicklungs- und Wartungsprozesse für vernetzte Fahrzeuge hinaus auch die Nutzung ein – Aktivitäten in der Betriebsphase können so ebenfalls gesteuert werden. Das ist unabdingbar, weil vernetzte Fahrzeuge nach der Produktion auf Funktions- und Sicherheits-Updates angewiesen sind. AiD komplettiert daher Systems Engineering zu Advanced Automotive Systems Engineering. Die Fahrzeugentwicklung verfügt so über einen ganzheitlichen Ansatz, um vernetzte Fahrzeuge zu entwickeln und erfolgreich zu betreiben.

Fazit

Gerade bei der für die Automobilindustrie charakteristischen, weltweit verteilten Entwicklung sind ein integriertes Produkt- und Prozessmodell in Kombination mit einem flexiblen Projektrahmen sinnvoll – Zulieferer und unterschiedliche Ingenieursdisziplinen rund um die Software-Mechanik-Schnittstelle können so effektiv gesteuert werden.

Mit Advanced Automotive Systems Engineering können alle Anforderungen und Aktivitäten über den Produktlebenszyklus hinweg integriert werden. Wichtig ist allerdings, dass auch Aspekte abgedeckt werden, die im klassischen Systems Engineering nicht immer adressiert werden: die für das vernetzte Fahrzeug essentielle Marktpphase, wenn die Flotte Cyberrisiken ausgesetzt ist und digitale Dienste den Herstellern einen konstanten Cash-Flow sichern sollen. ■

Kugler Maag Cie
www.kuglermaag.de



Dominik Strube ist bei der Kugler Maag Cie GmbH für den Bereich Studienprogramme und die Unternehmenskommunikation zuständig. © Kugler Maag Cie

IAV – We move the World

Engineering for a better Future

Mit mehr als 7.600 Mitarbeitern ist IAV einer der weltweit führenden Technologie-Partner der Automobilindustrie. Seit 39 Jahren entwickeln wir innovative Konzepte und Technologien für zukünftige Fahrzeuge. Zu unseren Kunden zählen weltweit alle namhaften Automobilhersteller und Zulieferer.

Auf Basis des breiten Know-hows in der Fahrzeug- und Antriebsentwicklung ist IAV frühzeitig in den Bereich Elektromobilität eingestiegen und bietet vom effizienten Verbrennungsmotor bis zum Wasserstoff-Brennstoffzellenantrieb hochwertige Engineering-Leistungen für alle etablierten und alternativen Antriebstechnologien und Energieträger.

Auch beim autonomen Fahren steuern wir in Richtung Zukunft, sowohl bei der Entwicklung moderner Fahrassistenzsysteme als auch bei der Konzeptionierung und Zulassung erster vollautonomer Shuttles.

Darüber hinaus bietet IAV als Tech Solution Provider maßgeschneiderte Softwarelösungen entlang der kompletten Wertschöpfungskette.

Und auch jenseits der Automobilbranche ist IAV aktiv, etwa in den Bereichen Energie- und Wasserwirtschaft, Landwirtschaft und Robotik.

Neben den Entwicklungszentren in Berlin, Gifhorn und Chemnitz/Stollberg verfügt IAV über weitere Standorte in Deutschland, in Europa, Asien und in Nord- und Südamerika.

Was können wir für Sie tun?



IAV GmbH
 Carnotstraße 1
 10587 Berlin
 Telefon: +49 (0) 30/3997-80
 Web: www.iav.de
 E-Mail: marketing@iav.de