

# Antworten auf das neue CAD: Cognitive Augmented Design

3DExperience von Dassault Systèmes setzt neue Akzente in der Diskussion rund um Systems Engineering. Doch auf dem gemeinsamen Treffen von Catia- und Simulia-Anwendern verlor man auch das Alltagsgeschäft von Konstrukteuren und Engineering-Experten nicht aus den Augen.

HANAU, im Dezember 2018 (bv). Es war eine kluge Wahl, die bekannten Design-Konferenzen von Dassault Systèmes S.A. (Vélizy-Villacoublay bei Paris) und die zum Simulia-Portfolio zusammenzulegen. Denn CAD und CAE gehören einfach zusammen, gerade in den Zeiten der Digitalisierung. Interessanterweise gab es noch nie ein Catia-Anwendertreffen im engeren Sinne, Simulia-Konferenzen indes sehr wohl. Kein Wunder, denn die Marke „Simulia“ umfasst

eine Vielzahl von Softwareprodukten und Branchenlösungen. Da gibt es viel zu erklären. Zum Portfolio gehören Abaqus, Isight und SEE, FE-Safe, Tosca, Simpoe-Mold, Simpack und Simulia SLM. Weiterhin ermöglichen Simulia-V5- und -V6-Lösungen eine prozesssichere Funktionsabsicherung für Konstrukteure, die in Catia-V5- oder -V6-Umgebungen ihren Dienst verrichten. Die 3DExperience(3DX)-Plattform für die Simulation kann im ganzen Unternehmen verwendet werden und bietet zusätzliche Funktionen zur Erweiterung der aktuellen Expertentools.

Ensemble en scène begrüßten Philippe Laufer, CEO von Catia, und Davide Holman, VP R & D Simulia, die zahlreichen Zuhörer im Auditorium. Beide Manager waren sich einig, dass der Wechsel von einem „Design Thinking“ hin zu einem „Experience Thinking“ stattfinden muss, und führten für ihre Forderung überzeugende Beispiele ins Feld: „Ein Tesla ist nicht nur ein Fahrzeug, sondern gleichermaßen eine Art iPhone.“ Um in derartig neue Dimensionen von Produkterlebnissen vorzustoßen, kommt 3DX gerade recht, denn es versteht sich als „Betriebssystem“ für die Umsetzung derartiger „Business Opportunities“.

Und die Möglichkeiten, 3DX einzusetzen, sind äußerst vielfältig. Nehmen wir doch 3DX in the Cloud. Allein die Zunahme an „Rollen“ (eigentlich: Apps) ist schon beeindruckend: Mit der Version 2019x, die im vergangenen November vorgestellt wurde, sind mehr als 300 im Angebot. Die 2018x-Version hatte 250, die 2017x 224 derartige Rollen. Vor einer derartigen Innovationsproduktivität kann man nur den Hut ziehen. Dabei wird ein konsequenter DevOps-Ansatz verfolgt: Dieses Kunstwort, aus den Begriffen „Development“



und „IT Operations“ zusammengesetzt, steht für das Ziel, durch gemeinsame Anreize, Prozesse und Tools eine effektivere und effizientere Zusammenarbeit in der Entwicklung, im Betrieb und in der Qualitätssicherung der Software zu erreichen. Laufer gab sich siegesicher: „Wir finden die Fehler so schneller, noch bevor der Anwender es bemerkt.“ Übrigens erfreut sich die Cloud-Variante einer immer größeren Beliebtheit. So betreibt Elon Musks Hyperloop-Unternehmen seine 3DX-Umgebung in der Cloud. Ein dicker Pluspunkt: DS kann darauf verweisen, dass die entsprechenden Rechenzentren auf Wunsch in Europa stehen und die Daten den europäischen Kontinent nicht verlassen.

Auch das kalifornische Luft- und Raumfahrtunternehmen Joby Aviation lässt Catia und Simulia Abaqus in der Cloud laufen. Das Start-up wurde 2009 mit dem Ziel gegründet, sicheren und erschwinglichen öffentlichen Flugverkehr zu bieten und gleichzeitig den Übergang zu einem nachhaltigen Verkehrssystem voranzutreiben. Joby bietet Flugzeugzellendesign, Fertigung, aerodynamische Analyse und Design von Elektromotoren für Flugzeuge an.

Holman machte deutlich, dass sich mit Cloud-Anwendungen Abteilungsmauern niederreißen ließen, und verwies dabei auf das sogenannte ECAX-Referenzmodell: Enterprise, Collaborative, Apps und Software, alles als „as-a-Service“ versteht sich. „Enterprise“ steht für das Arbeiten mit On-Premises-Software, „Collaborative“ drückt die Verbindung mit 3DX aus. Die Integration der Software in die Plattform führt zu den „Apps“. ECAX ist der (ernst zu nehmende) Versuch von DS, den Digitalisierungsgrad von Firmen mit der Implementierung seiner Lösungen voranzubringen.

Laufer betonte, dass es keine große Sache sei, den Betrieb von On-Premises mit (Cloud-)Plattform-Anwendungen zu kombinieren. Denn es ändere sich lediglich die Sicht auf die Daten: Bei den innovativen Power'By-Lösungen werden die filebasierten Informationen, beispielsweise von Catia V5, in der 3DX-Plattform gespeichert und über sie weiterverwendet. Mit der Aussage „Es geht um die Transformation vom konventionellen CAD hin zu einer neuen Dimension von





www.schwindt.eu

---

**Willkommen in einer neuen Dimension!**



Entdecken Sie die SCHWINDT AR-App DURCHBLICK. Starten Sie die App in drei einfachen Schritten:

1. Gehen Sie zum App-Store oder zum Google Play Store.
2. Laden Sie die kostenlose SCHWINDT AR-App DURCHBLICK auf Ihr Smart-Phone oder Tablet.
3. Scannen Sie mit der SCHWINDT AR-App DURCHBLICK direkt das oben stehende Bild.





www.schwindt.eu

---

**Podcast: CAD und PLM**

Hier spricht der Geschäftsführer Ralf Seidler der SCHWINDT CAD/CAM-Technologie GmbH über die Themen **CAD und PLM**. Hören Sie rein.



**So geht's:**

1. Gehen Sie zum App-Store oder zum Google Play Store.
2. Laden Sie die kostenlose SCHWINDT AR-App DURCHBLICK auf Ihr Smart-Phone oder Tablet.
3. Scannen Sie mit der SCHWINDT AR-App DURCHBLICK direkt das Icon oben.

CAD – Cognitive Augmented Design“ überraschte der CEO die Anwesenden und meinte damit die nachhaltige Systemunterstützung von Generative Design und Artificial Intelligence bei der Modellierung. Nach seinen Worten geht es nicht um die Modellierung von Geometrie, sondern um die Modellierung von Produktspezifikationen und Funktionen, die letztlich in eine optimale Geometrie münden – und, nicht zu vergessen, in Produkterlebnisse.

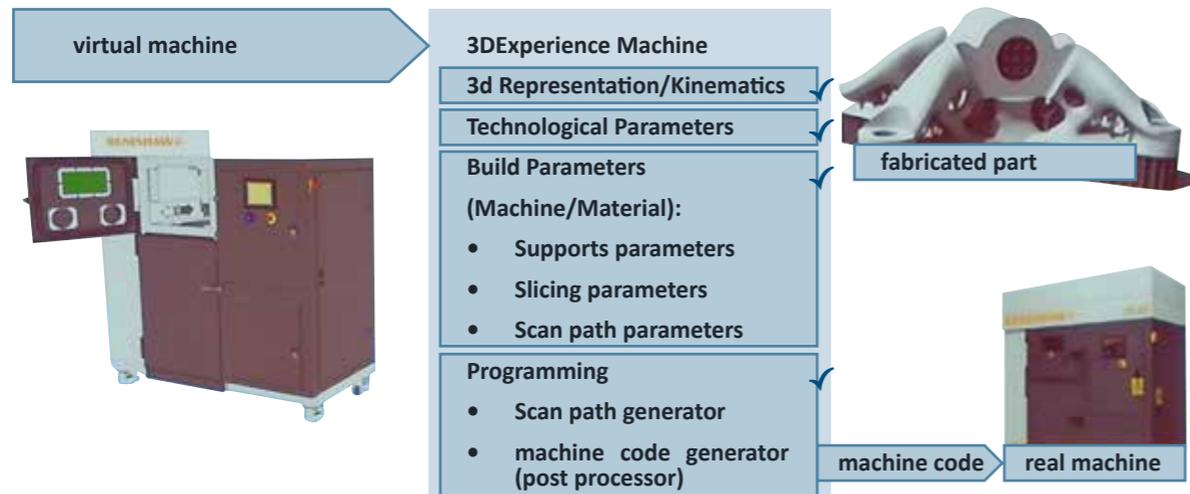
**Virtual Machine vom 3D-Drucker**

Keine Frage, der angelsächsische Sprachraum hat uns in Sachen Marketing einiges voraus. So sprach Steven Ribeiro-Ayeh von einem „Print to Perform“ mit dem Ziel, mittels digitalem Zwilling den gesamten Prozess beim 3D-Druck zu erfassen und zu optimieren. Dabei geht es nicht nur um den SLA-Schichtaufbau, sondern auch um FDM-, MultiJet-Fusion- und andere Druckverfahren, gestützt von Simulationsmodellen namhafter Maschinenhersteller. Die Additive Manufacturing Experience von DS „Print to Perform“ umfasst die vier Apps Generative Design, Process Planning, Virtual Printing und Post Processing. Process Planning arbeitet mit dem digitalen Zwilling des 3D-Druckers,

durchaus in Analogie zu den Virtual-Machining-Ansätzen von Werkzeugmaschinen zu sehen, um den Schichtaufbau sehr realistisch wiederzugeben. Es lassen sich Supportstrukturen einfügen und deren Einflüsse auf das zu fertigende Produkt studieren. Das Ergebnis ist eine präzise Vorhersage der Fertigungsdauer und -kosten. Ribeiro-Ayeh erwähnte zwei zentrale Beiträge von Abaqus: Das Mesh Intersection Tool generiert auf Basis des Schichtenlayouts eine geeignete Vernetzung für die schnelle Analyse. Zudem kommt der Abaqus Solver für die Berechnung des Energieeintrags in das Pulvermaterial und der Eigenschaften des finalen Produkts zum Einsatz, damit etwa die resultierenden Spannungen nach der Erstarrung analysiert werden können. Dabei wird die Wärmeverteilung im Pulverbett berücksichtigt.

**Bedeutung von MBSE besonders gewürdigt**

Damit die nun geforderte neue Klasse von Produkten multidisziplinär entwickelt werden kann, kommt es darauf an, die Vielzahl der Kundenanforderungen, Systemfunktionen und Wirkprinzipien aus unterschiedlichen Disziplinen in einem gemeinsamen Produktmodell zu fusionieren. Für eine ganzheitliche



Virtual-Machine-Konzept für 3D-Drucker von Dassault Systèmes  
Quelle: Ribeiro-Ayeh / DS 2018

Betrachtung und durchgängige Systemunterstützung sind föderative beziehungsweise integrierte Entwicklungsumgebungen erforderlich, eben in der Form, wie sie 3DX darstellt. Eine passende Lösung ist über den Methodenbaukasten „Modeling Methodology for Systems“ (MMS) verfügbar. Mithilfe von MMS lassen sich die vielfältigen Systemaspekte unterschiedlicher Modellausprägungen und Modellebenen darstellen. Sie erfassen die Analyse des Systems von außen – im Sinne der Mission des Fertigungsbetriebs oder von produktbezogenen Dienstleistungen – sowie das detaillierte Systemdesign in Form von Funktionen, Komponenten und Modulen. Als Backbone steht MMS die RFLP-Datenstruktur zur Verfügung, wobei RFLP für das Folgende steht:

- Requirement – Anforderungsmodell
- Functional – Funktionsmodell

- Logical – logisches beziehungsweise Funktions-trägermodell
- Physical – physikalisches Modell (3D-Modell).

Die RFLP-Datenstruktur ist in der aktuellen 3DX-Plattform integriert und bildet die Grundlage von Systems-Engineering-Ansätzen mit den DS-Apps. Natürlich kann die Datenstruktur unternehmensspezifisch angepasst werden, etwa um auch weiterhin von eigenen Best Practices zu profitieren.

Hier kann der integrierte Plattformgedanke von DS seine Stärken ausspielen – ein Beleg dafür, wie ernst der Systemanbieter das Thema nimmt, wie auch Francois Joubert, Portfolio-Direktor für MBSE bei DS, zum Auftakt der MBSE Break-out Session betonte. In seiner anschaulichen Einführung sprach Joubert von einem Tunneleffekt, den es zu vermeiden gilt. Dieser tritt nämlich genau dann ein, wenn nur eine Domäne



optimiert und nicht von Anfang an nach dem Gesamtsystemoptimum gesucht werde. Joubert wies noch auf eine weitere Herausforderung hin, die typischerweise bei Systems Engineering auftritt: die Integration der angewendeten Tools. Das kann sich der Anwender gestrost sparen, wenn er auf 3DX setzt.

Im Anschluss wurden einige lehrreiche Anwendungsbeispiele präsentiert. James Towers von Scarecrow Consultants etwa zitierte den Kunden Network Rail. Das britische Eisenbahnnetz steht vor einem großen technologischen Wandel. In den nächsten 30 Jahren wird die Einführung des europäischen Eisenbahnverkehrsleitsystems (ERTMS) das traditionelle Streckenleitsystem durch ein modernes Fahrberechtigungssystem mit Geschwindigkeitsanzeige ersetzen. Die alte Signaltechnologie, die noch aus der viktorianischen Zeit stammt, soll abgelöst werden, um Hochgeschwindigkeitszugfahrten bis zu 220 km/h zu ermöglichen. Während der Übergangsphase werden existierende Signalanlagen das Ende ihres Lebenszyklus erreicht haben. Es sollen Zwischenlösungen implementiert werden, bis ERTMS endgültig ausgerollt ist. Network Rail hat sich für die sogenannte

SWORD-Signaltechnologie (SWORD: Self-Powered Wirelessly Operated Distant) als Ersatz für die herkömmliche farbige Signalabstandstechnologie entschieden. SWORD verwendet standardisierte COTS-Hardware, eine drahtlose Kommunikationsverbindung mit eigenständiger Stromquelle. Der Hauptvorteil gegenüber den derzeitigen Lösungen besteht darin, dass zwischen dem Signal und dem Kontrollpunkt keine Kupferleitungen erforderlich sind, wodurch die Verbindung günstiger wird und das Kabel vor Beschädigungen oder Diebstahl geschützt wird. Kupferkabeldiebstahl ist auch in Großbritannien ein großes Thema. Um den Prototyp zu einem Produkt mit Serienqualität zu entwickeln, musste eine umfassende Validierung durchgeführt und eine konsistente Spezifikation erstellt werden. Hierzu wurde ein MBSE-Ansatz mit SysML gewählt, um das System zu beschreiben und mögliche Risiken zu identifizieren. Mittels Systemsimulation wurde das Modell verfeinert, das schließlich als Grundlage für Produktspezifikation diente. Towers sagte: „Der Vorteil dieses auf MBSE basierenden Überprüfungs- und Validierungsansatzes liegt in der Möglichkeit, Szenarien schneller, billiger

oder sicherer zu erkunden, als dies mit physischen Prototypen möglich wäre.“

Sven Kleiner, Vorstand von dem engineering methods, ging MBSE im Anschluss methodisch und prozesstechnisch auf den Grund. Er stellte die ISO-Norm „IncoSE Systems Engineering Framework“ vor, die eine hierarchische Unterteilung in grundlegende Prozessschritte wie Projektportfolio- oder Modelllebenszyklusmanagement, zustimmende Prozesse, Projektabwicklungsprozesse wie Projektprüfung und Konfigurationsmanagement sowie technische Prozesse wie Anforderungsdefinition, Implementierung, Integration und Validierung vorsieht. Alles in allem brachte Kleiners Vortrag zum Ausdruck, dass die Grundlagen für MBSE längst vorhanden seien und es auch bewährte Vorgehensweisen gebe, die entsprechende Know-how in den Betrieben effizient zu implementieren. Man müsse eigentlich nur loslegen.

Doch was sagt die Praxis zu dem damit verbundenen, ziemlich nachhaltigen Paradigmenwechsel? „Eine gemeinsame Untersuchung von Daimler und dem unter 177 Systemingenieuren bei Daimler hat ergeben, dass 84 Prozent MBSE positiv gesinnt sind und keiner der Befragten MBSE ablehnt; allerdings sind 74 Prozent nur unzureichend über das Themenfeld informiert.“ Mit anderen Worten: Es ist noch erhebliche Aufklärungsarbeit zu leisten.

Übrigens beschäftigt sich auch BMW intensiv mit MBSE, etwa im Zusammenhang mit LeSS für DevOps-Szenarien zur Unterstützung des autonomen Fahrens. Large Scale Scrum (LeSS) ist eine Sammlung von Rahmenwerken, Leitlinien und Vorschlägen für Experimente, die helfen, Scrum im Sinne einer Skalierung auf eine Gruppe von Teams zu übertragen. LeSS dient wie Scrum dazu, eine Produktentwicklung auf Agilität zu trimmen.

#### Fazit

Es muss nicht gleich die Meisterschaft in MBSE und LeSS sein, um zu verstehen, wie wichtig das enge Zusammenspiel von CAD und CAE ist. Neben Dassault Systèmes stehen bodenständige Partner wie Schwindt CAD/CAM Technologie bereit, um Fertigungsbetrieben die konkreten Vorzüge der durchgängigen 3DX-Plattform in der Entwicklung und Produktion aufzuzeigen. Dies hautnah zu erleben war die Reise zur Anwenderkonferenz nach Hanau wert.

[www.3ds.com/de](http://www.3ds.com/de) [www.cenit.com](http://www.cenit.com) [www.em.ag](http://www.em.ag) [www.schwindt.eu](http://www.schwindt.eu)



## Werden Sie stärker als die Konkurrenz!

Mit den cleveren INNEO-Lösungen für:

### » Produktentwicklung

Steigern Sie Ihre Innovationskraft bei sinkenden Kosten.

### » IT-Infrastruktur

Beste Voraussetzungen für einen unterbrechungsfreien Geschäftsbetrieb.

### » SharePoint und Projektmanagement

Verringern Sie die Komplexität Ihrer Unternehmensprozesse und die Zeit bis zur Markteinführung.

Jetzt mehr erfahren:  
[www.inneo.de](http://www.inneo.de)

### » Was unsere Lösungen für Sie so wertvoll macht?

Hier erfahren Sie es:

- » [www.inneo.de/anwenderberichte](http://www.inneo.de/anwenderberichte)
- » [www.inneo.de/referenzen](http://www.inneo.de/referenzen)
- » [www.inneo.de/videos](http://www.inneo.de/videos)