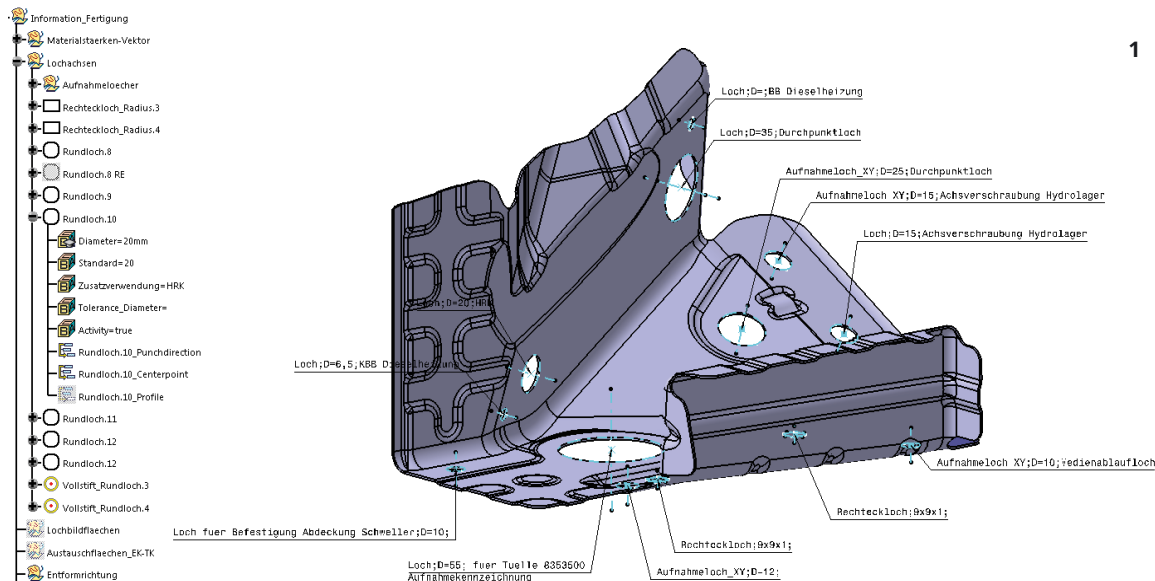


3D-Master

Ein wesentlicher Bestandteil der digitalen Transformation

VASILEIOS KITSIOS – FEYNSINN, Garching; RICHARD HASLAUER – BMW AG, München



1 Beispiel eines zeichnungs-freien Modells

» Systems Engineering und Next Generation Product Documentation, der Einsatz von Virtual Reality und Augmented Reality im Engineering, digitale Fabrik und virtuelle Inbetriebnahme sind nur einige der Megatrends, die in den letzten Jahren aus dem Hype Digitalisierung entstanden sind.

Sie alle verfolgen auch das Ziel, eine digitale Transformation im Produktentstehungsprozess herbeizuführen. In der Anwendung ist bei vielen Unternehmen die vollständige Realisierung dieser Transformation allerdings eher noch Zukunftsmusik, denn es ist eine Vielzahl an Hürden in den Entwicklungsprozessen zu nehmen. Hierzu gehören hohe manuelle Erstellungs- und Pflegeaufwände, fehlende Automatisierungsmöglichkeiten, nicht durchgängige Datenprozesse innerhalb der Systemlandschaft und lückenhafte Einbindungen der Daten im Unternehmens- und Entwicklungsprozess.

3D-Master in der Produktentstehung

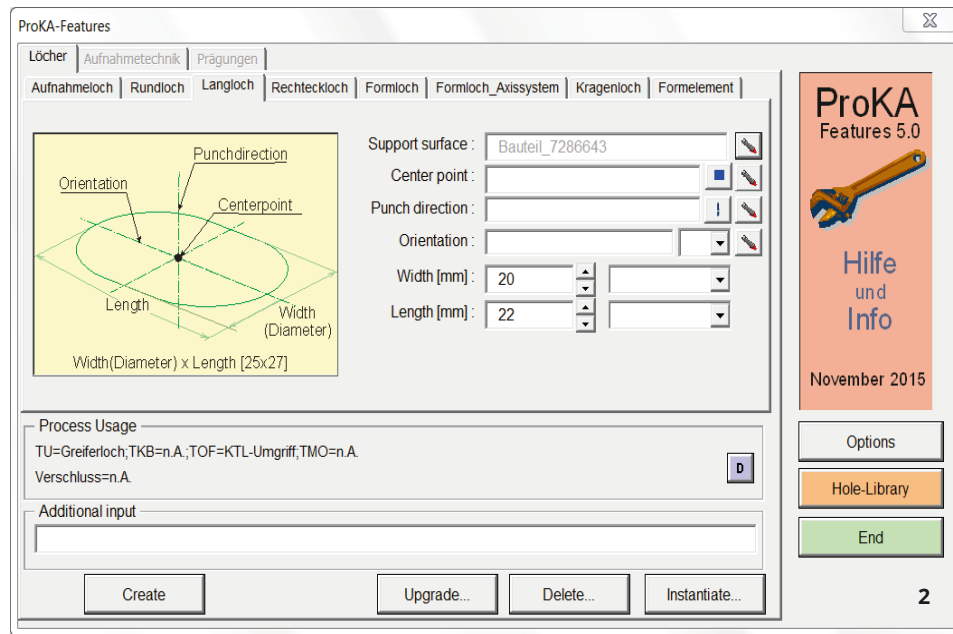
3D-Master bemüht sich vorrangig, die Prozesskette in der Verwendung von Daten auf die Methode „Single Point of Truth“ (SPOT) umzustellen und so entscheidend dazu beizutragen, die genannten Hindernisse auf dem Weg der digitalen Transformation zu überwinden. Konkret bedeutet dies, alle produkt- und fertigungsrelevanten Informationen (PMI) zu einer Komponente oder Baugruppe maschinenlesbar im 3D-Datensatz

zur Verfügung zu stellen und dadurch sowohl eine digitalisierte Produktion als auch Validierung zu ermöglichen.

3D-Master stellt somit eine neue Entwicklungsphilosophie dar, die den Entwicklungsprozess revolutionieren kann. Erste positive Auswirkungen werden bereits nach kurzer Zeit an den verschiedenen Abschnitten der Produktentstehungskette erkennbar bzw. messbar sein. Zunächst werden Bereiche beeinflusst, die direkt an die Produktentstehung anknüpfen, wie Produktrealisierung (Fertigung, Montage) und Qualitätssicherung. Je höher der Anteil an 3D-Master-Komponenten im Unternehmen ist, desto höher sind auch die positiven Auswirkungen auf die nachgelagerten Prozesse wie Beschaffung, Akquisition, Verkauf und IT-Technologien.

3D-Master einzusetzen, bedeutet jedoch nicht zwingend, „zeichnungsfrei“ zu arbeiten. Durch die Verlagerung der PMI in das 3D-Modell besteht zwar keine Notwendigkeit für die Erstellung einer klassischen Freigabezeichnung (2D) mehr, doch schließt dies nicht aus, dass auf Anfrage ein 2D-Ausdruck als Arbeitsdokument der Prozesskette bereitgestellt werden kann, falls diese (noch) nicht digitalisiert agiert. Sind die Voraussetzungen geschaffen, kann der 2D-Ausdruck zu jeder Zeit aus dem 3D-Master abgeleitet werden.

2 ProKA-Lochfeature-Tool



Folgende Themenfelder sind ausschlaggebend für den Realisierungsgrad und die Realisierungsdauer von 3D-Master:

- **Datenerzeugung:** Erzeugung von produkt- und fertigungsrelevanten Informationen (PMI) im dreidimensionalen Datensatz unter Berücksichtigung der gegebenen technischen Voraussetzungen und Individualisierungsmöglichkeiten des CAD-Systems.
- **Datenaufbereitung:** Anwendung neuer Methoden zur Aufbereitung von Datensätzen bevor diese in den Freigabe- und Fertigungsprozess integriert werden können.
- **Datenumwandlung:** Visualisierung von freigaberelevanten Daten (3D inkl. Zusatzdokumentation) für den Einsatz innerhalb der Prozesskette durch Verwendung von Neutralformaten.
- **Datenverwaltung:** Erforderliche Anpassungen an bestehende Workflows im unternehmenseigenen PDM-System und ggf. Modifikation des bestehenden Regelwerks zur Dokumentenverwaltung.

Diese Themenfelder bilden das Grundgerüst der Umsetzungsstrategie 3D-Master und können je nach den vorhandenen technischen Gegebenheiten und der IT-Infrastruktur eines Unternehmens unterschiedlich bewertet werden.

Zeichnungsfreies E-Ressort

Die BMW Group hat 2015 erstmals mit dem 3D-Master die zeichnungsfreie Produktbeschreibung eingeführt und realisierte somit erfolgreich die Anwendung des Konzepts in der Praxis. Die Herausforderung bestand darin, den Prozess auf die kom-

plette Karosserieentwicklung (einschließlich Ausstattung) sowie die Fahrwerks- und Antriebsentwicklung auszudehnen.

Als Teil des Projektteams gehörte es zu unseren Aufgaben, die für einen Verzicht auf Zeichnungen notwendigen CA-Methoden und -Applikationen zu entwickeln. Zugleich waren gegebenenfalls neue Entwicklungsprozesse zu schaffen und eine einheitliche Visualisierungsstrategie entlang der Prozesskette zu vereinbaren.

Während der gesamten Projektlaufzeit war es unsere Aufgabe, allen am Entwicklungsprozess Beteiligten (einschließlich Zulieferern und Entwicklungsdienstleistern) die Anwendung dieser neuen Entwicklungsphilosophie zu vermitteln.

Im Dezember 2015 wurde „zeichnungsfreies E-Ressort“ als produktiv anzuwendender Prozess bei der BMW Group freigegeben. Seitdem wurden in enger Zusammenarbeit mit Entwicklungspartnern und Zulieferern über 7000 Bauteile in mehr als 20 Fahrzeugprojekten zeichnungsfrei gestaltet.

Der neu entwickelte Prozess bietet folgenden Nutzen:

- Die Erstellungs- und Pflegeaufwände sind reduziert.
- Die Informationsmöglichkeiten für den Verwender sind erweitert, ohne Mehraufwand zu erzeugen.
- Es ist möglich, freigaberelevante Informationen zukünftig aus dem 3D-Datensatz programmiertechnisch auszulesen, auszuwerten und Folgeprozessen bedarfsgerecht bereitzustellen – das Prinzip, das die digitale Transformation im Entwicklungsprozess überhaupt erst ermöglicht.

Die Bedeutung der maschinenlesbaren Information zeigt der Vergleich zwischen einem 3D-Master-Modell und einem herkömmlichen Zeichnungsdokument. Informationen, die nach heutigem Stand in technischen Zeichnungen abgelegt werden, können nur visuell ausgewertet werden.

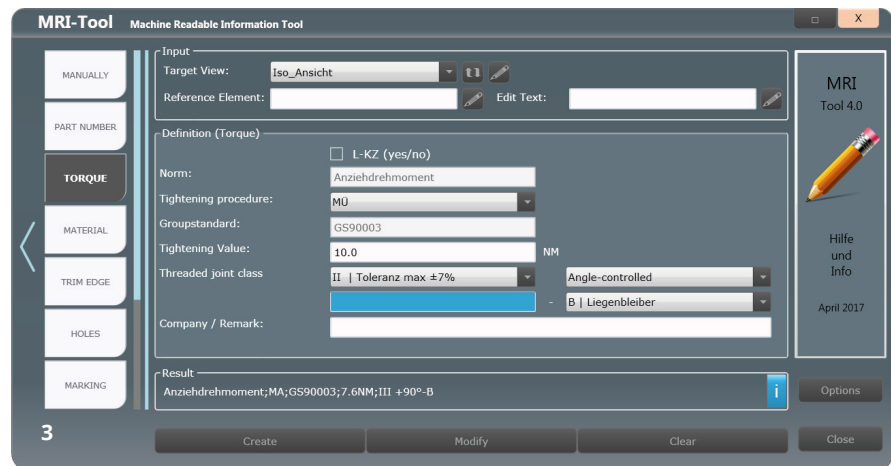
Dies bedeutet, dass der Anwender sich die Zeichnung ansehen muss, um die Informationen zu erhalten. Werden jedoch Informationen nach einem vordefinierten Standard in 3D erzeugt (3D-Master), können sie gesamthaft programmiertechnisch ausgelesen und ausgewertet werden. Folgeprozesse, die früher auf den Informationsgehalt einzelner Zeichnungen angewiesen waren, können nun direkt auf dem Gesamtumfang des 3D-Datensatzes aufbauen.

Voraussetzung hierfür ist, dass produkt- und fertigungsrelevante Informationen initial maschinenlesbar im 3D-Datensatz abgelegt werden.

Um dies zu ermöglichen, wurde eigens für die Prozesskette Karosserie ein einheitlicher Standard geschaffen (GS91006-6), um bestimmte PMI-Typen (u.a. Werkstoffeinträge, Anziehdrehmomente, Markierungen, Toleranzen und Normen) prozessgerecht in 3D abzulegen. Durch diesen Standard wurde sichergestellt, dass die PMI sowohl lesbar für den Anwender als auch auswertbar für nachgelagerte Prozesse sind.

Um den durch diese Neuerungen bedingten Aufwand bei der Produktentstehung so gering wie möglich zu halten, wird der gesamte Generierungsvorgang von PMI durch FEYNSINN- und BMW-eigene Entwicklungen unterstützt. Hierzu gehören auch die Applikation „Machine Readable Information Tool“ (MRI) sowie das „ProKA-Lochfeature-Tool“, das zugleich eine unternehmenseigene Featurelogik in der Produktentstehung einführt.

Langzeitarchivierung. Die heutige Zeit ist gekennzeichnet durch eine Zunahme von Produkthaftungsregelungen und behördlichen Vorgaben. Ebenso wächst der Anspruch an die Produktdokumentation durch die steigende Komplexität der Produkte. Dies schließt die Produktdokumentation der Entwicklungspartner mit ein und betrifft zahlreiche technische Informationen wie z. B. CAD-Geometrie, CAE-Daten und Metadaten. Die Bereitstellung der 3D-Daten einschließlich zusätzlicher Entwicklungs- und Freigabedokumente bei einem Produkthaftungsfall



wird daher in Zukunft unerlässlich werden (siehe VDA 4958-1 [1]).

Der Umgang mit produkthaftungsrelevanten Daten im zeichnungslosen Prozess (ZLP) wurde 2015 innerhalb einer Projektgruppe des Verbandes der Automobilindustrie (VDA), an der sich auch die BMW Group beteiligte, beschrieben und in Form einer VDA-Empfehlung veröffentlicht (VDA 4953-2 [2]).

Die umfangreichen Anforderungen dieser VDA-Empfehlungen sowie der Empfehlung VDA 4953 [3] hat die BMW Group um die Anforderungen der freigebenden Fachbereiche ergänzt. 2016 wurde zudem mit der Entwicklung eines Konzepts begonnen, das den 3D-Datensatz zukünftig im Rahmen des vom VDA empfohlenen ZLP-Containers in die Langzeitarchivierung mit einschließt.

Dieser Archivierungsprozess wird im April 2017 erstmals bei der BMW Group zum Einsatz kommen. Dadurch ist sichergestellt, dass 3D-Daten zusammen mit den Metadaten der Komponente produkthaftungsrelevant archiviert werden können. <<

Literatur

[1] VDA 4958-1:2005-06. Langzeitarchivierung (LZA) nicht-zeichnungsbasierter, digitaler Produktdaten. Teil 1: Übersicht, Anforderungen und generelle Empfehlungen. Frankfurt am Main: Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA), VDA Projektgruppe „Langzeitarchivierung“

[2] VDA 4953-2:2014-11. Zeichnungslose Produktdokumentation. Berlin: Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA), Projektgruppe „Zeichnungsloser Prozess“ des VDA AK „PLM“

[3] VDA 4953:2003-11. Vereinfachte CAD-Zeichnung. Frankfurt am Main: Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA), Arbeitskreis „CAD/CAM“, Arbeitsgruppe „Zeichnungslose Produktdokumentation im Automobilbau“