



Wissenschaftliche Gesellschaft
für Produktentwicklung WiGeP
Berliner Kreis & WGMK

Geschäftsstelle

Prof. Dr.-Ing. J. Gausemeier
Heinz Nixdorf Institut
Universität Paderborn
33102 Paderborn
Tel.: (0 52 51) 60 62 67
Fax: (0 52 51) 60 62 68
E-Mail: wigep@hni.uni-paderborn.de
www.wigep.de

In einem international aufgestellten Unternehmen wie dem Landmaschinenhersteller CLAAS sind der Bedarf und die Anforderungen an eine einheitliche und hohe Qualität der technischen Produktdokumentation von großer Bedeutung. Vor diesem Hintergrund engagiert sich das Fachgebiet Datenverarbeitung in der Konstruktion (DiK) der Technischen Universität Darmstadt in der Erfassung von Herausforderungen in den Prozessen der Dokumentationserstellung und der Heranführung an einen einheitlichen Prozess über verteilte Entwicklungsstandorte hinweg.

Durch die Definition des integrierten Produktmodells, das die Produktinformationen aus allen Phasen des Produktlebenszyklus mit den verschiedenen physikalischen Produkteigenschaften und die unterschiedlichen Sichten auf das Produkt abbildet, lässt sich eine durchgängige digitale Prozesskette zur

Digitale Prozesskette zur effizienten technischen Produktdokumentation

Fachgebiet Datenverarbeitung in der Konstruktion (DiK)

Technische Universität Darmstadt

technischen Produktdokumentation definieren (Bild 1). Diese ermöglicht es dem Anwender, medientreu von der Produktplanung bis zum Ende des Lebenszyklus zu arbeiten.

Die technische Produktdokumentation als Element der Produktentwicklung stellt ein wichtiges Element des integrierten Produktmodells dar. Im Speziellen soll hier eine vereinheitlichte Vorgehensweise im Dokumentationsprozess für interne Dokumentationen in Bereichen wie Fertigung, Montage oder Einkauf definiert werden, um standortübergreifend mit gleicher Güte zu dokumentieren.

Herausforderungen durch verteilte Entwicklungsstandorte

Zur Analyse der Herausforderungen bei der Erstellung von und Weiterarbeit mit technischen Produktdokumentationen durch verteilte Entwicklungsstandorte

bedarf es in erster Linie einer Problemerkennung, die beispielsweise durch leitfadengestützten Experteninterviews durchgeführt werden kann. Hierbei wird insbesondere Wert darauf gelegt, dass die befragten Experten möglichst aus verschiedenen Bereichen und Standorten kommen, um eine holistische Betrachtung zu gewährleisten. Aus diesem Grund umfassen die Experten sowohl den Entwicklungs- und Konstruktionsbereich als Ersteller von technischen Produktdokumentationen als auch weitere Unternehmensbereiche, wie z.B. Arbeitsvorbereitung, Fertigung, Montage, Qualitätssicherung oder Einkauf, die mit den technischen Dokumenten in ihren spezifischen Bereichen arbeiten müssen.

In einem Unternehmen wie CLAAS, das sich u. a. durch den Zukauf von neuen Unternehmensbereichen vergrößert und sich zu einem globalen Konzern mit verteilten Produktions- und Entwicklungsstandorten entwickelt hat, stellt die Aufrechterhaltung von Standards bei der technischen Produktdokumentation eine große Herausforderung dar. In den zugekauften Unternehmensbereichen haben sich vor der Übernahme bereits eigene Standards entwickelt, die dort praktiziert wurden. Diese Prozesse auf einen gemeinsamen Standard zu vereinheitlichen ist keine Selbstverständlichkeit und erfordert einen hohen Schulungsaufwand. Darüber hinaus führen die unterschiedlichen Nationalitäten und Sprachen der Mitarbeiter an den verschiedenen Standorten zu Herausforderungen bezüglich der Durchgängigkeit von Informationen in technischen Produktdokumentationen. Auf Grund fehlender, uneindeutiger oder mangelnder Qualität der Übersetzung der von einem Standort erstellten technischen Dokumentation können Missverständnisse bei den wei-

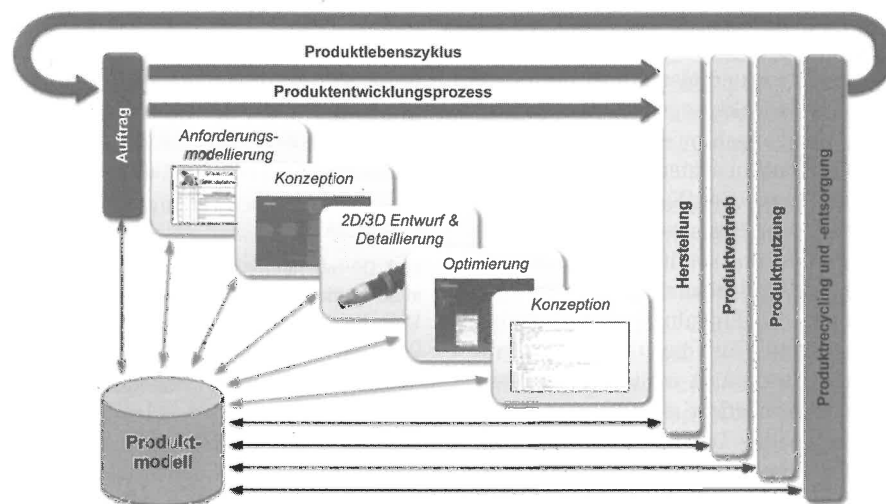


Bild 1. Integriertes Produktmodell

teren Prozessschritten entstehen. Des Weiteren besteht ebenfalls die Herausforderung, dass durch die Angabe der standortspezifisch verwendeten Normen bzw. Werkstoffe die Fertigung in anderen internationalen Standorten nicht danach verfahren kann, da diese Angaben nicht bekannt sind.

Eine weitere Herausforderung stellt die große Datenmenge in einem wachsenden Unternehmen dar. Auf Grund von mehrfach vorhandenen Versionen einer technischen Produktdokumentation bestehen oft Unklarheiten bezüglich der Aktualität und Gültigkeit von Dokumenten im Fall einer nicht sinngemäßen Nutzung von PDM-Systemen. Ferner kann diese Vielzahl von technischen Produktdokumentationen auf Grund der begrenzten Kapazitäten und des daraus entstehenden Zeitdrucks zur mangelnden Qualität bei der Prüfung und Freigabe führen. Hierdurch steigt die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Problemen im Fertigungsprozess.

Ansatz zur Vereinheitlichung

Eine technische Produktdokumentation in global agierenden Unternehmen muss unabhängig vom Entwicklungsstandort immer in der gleichen Qualität vorliegen, von anderen Standorten und Zulieferern verstanden werden und das Unternehmensbild widerspiegeln. Hierfür muss ein Prozess definiert werden, der eine gemeinsame, sprachenunabhängige Dokumentation für das gesamte Unternehmen vorgibt. Um die Methoden der technischen Produktdokumentation zu fordern, werden Ansätze untersucht, welche die Verwendung einer durchgängigen Prozesskette ermöglichen. Da die Produktentwicklung in modernen Unternehmen durch computerbasierte Anwendungen erfolgt, soll der Medienbruch in der Dokumentation vermieden werden. Zielführend ist der Einsatz digitaler Verfahren zur Vermeidung des Medienbruchs im Laufe des Produktlebenszyklus. In diesem Zusammenhang wird von einer digitalen Prozesskette gesprochen und eine papierlose Dokumentation angestrebt.

Für die Gestaltung einer einheitlichen Dokumentenqualität muss zunächst eine firmeninterne Richtlinie festgelegt werden. Diese definiert, wie eine qualitativ hochwertige Dokumentation aufgebaut ist und welche Elemente zwingend ent-

halten sein müssen, wie z. B. die Angabe von Bemaßungen und Toleranzen oder auch die Verwendung von Freitexten in einem Fertigungsdokument. Ohne die Beachtung dieser Richtlinie soll in Zukunft keine Dokumentation von der Freigabe zur Überprüfung angenommen werden. Eine automatisierte Überprüfung ist dahingehend vorzuschreiben, um formale Fehler, die durch Nichteinhaltung der Richtlinie entstehen, vor der Freigabe aufzuzeigen. Die Freigabe wird dadurch entlastet und hat somit trotz der wachsenden Datenmenge mehr Zeit zur inhaltlichen Überprüfung von Elementen.

Für den digitalen Prozess werden die Richtlinien übernommen und ein digitaler Workflow definiert. Nach der Konstruktion im CAD-System erfolgt nicht mehr der übliche Übertrag auf ein Zeichnungstemplate zum Definieren von Ansichten und Schnitten, sondern die Bemaßung wird direkt am 3D-CAD-Modell vorgenommen. Dies erfolgt mit Hilfe der Product Manufacturing Information (PMI), die dem Ingenieur dieselben Möglichkeiten zur Bemaßung gibt, wie beim technischen Zeichnen.

Für das bemaßte 3D-CAD-Modell muss ein Freigabeprozess definiert sein, der um den Umgang mit den PMI erweitert wird. Die Freigabe erfolgt dabei nur noch anhand dieses Modells, welches dann an die Arbeitsvorbereitung und Fertigung weitergereicht wird. Aus Lizenzgründen ist vorher noch eine Konvertierung des Modells in ein neutrales bzw. kostengünstigeres Format möglich.

Die 3D-Modelle haben den Vorteil hinsichtlich der Übersichtlichkeit auf Grund ihrer Zoom- und Transformationsfunktion, sind vermessbar im Fall fehlender Angaben von Dimensionen durch den Konstrukteur und bieten über die Annotationsmöglichkeit der PMI die Möglichkeit, Fertigungshinweise zu geben. Dabei ist darauf zu achten, dass vorher definierte Texte oder Symbole verwendet werden, die automatisiert übersetzt werden können und somit für internationale Standorte brauchbar sind.

Durch die Einhaltung der digitalen Prozesskette für die technische Produktdokumentation wird es dem Unternehmen ermöglicht, eine konstant hohe Qualität seiner Dokumente einzuhalten, die Freigabe zu entlasten und die Effizienz zu steigern, da Rucksprachen zwischen Werker und Konstrukteur wegen aufgetretener Probleme in der Fertigung

minimiert werden können. Dies ermöglicht einen schnelleren Fertigungsbeginn für neue Produkte und schützt damit vor hohen Kosten in der Produktentwicklung.

Umsetzung und Ausblick

Neue Technologien ermöglichen es, sich von der klassischen technischen Zeichnung als Dokument für die Fertigung zu lösen und auf eine papierlose Dokumentation umzusteigen. 3D-PDF-Technologie bietet hierfür Lösungsansätze, da sie die Einbettung von 3D-CAD-Modellen mit der Product Manufacturing Information (PMI) in ein PDF-Dokument ermöglicht. Durch Hinzufügen von Kommentaren, Erzeugen dynamischer Querschnitte sowie Eingabe der Geometriebemaßung kann eine bessere Verständlichkeit der 3D-Modelle im PDF für die Fertigung erzielt werden. Zusätzlich lassen sich mit Hilfe von Software wie Autodesk Inventor Publisher (AIP) aus den CAD-Modellen animierte Montageanleitungen mit Zusatzinformationen erstellen, die ebenfalls in einem PDF-Dokument integriert werden können.

3D-PDF-Reader sind heutzutage für nahezu alle Computer sowie mobilen Endgeräte kostengünstig verfügbar, was bedeutet, dass die 3D-Modelle der Fertigung zur Verfügung gestellt werden können, ohne hohe Investitionen in CAD-Software-Lizenzen tätigen zu müssen. Auch die Verwendung anderer mobiler Technologien ist denkbar. So stellt Autodesk mit dem Autodesk Inventor Publisher Viewer eine Plattform zur papierlosen Dokumentation auf mobilen Endgeräten mit Android- oder iOS-Betriebssystem kostenlos zur Verfügung. Dies eignet sich zur Dokumentation, erfordert aber die Investition in Lizenzen für die Desktop-Software Inventor Publisher zur Erstellung von Dokumentationen.

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Reiner Anderl
M.Sc. Nadia Raisya Anggraeni
M.Sc. Daniel Strang
Datenverarbeitung in der Konstruktion (DiK)
Technische Universität Darmstadt
L1|01 10
Petersenstraße 30
64287Darmstadt
Tel.: (0 61 51) 16-60 01
Fax: (0 61 51) 16-68 54
E-Mail: anderl@dik.tu-darmstadt.de
www.dik.tu-darmstadt.de/fachgebiet_dik/