

Flexibel am Markt und
varianzoptimiert nach innen

Von Engineer-to-Order zu Configure-to-Order: Sicherung des Produkterfolgs im Maschinen- und Anlagenbau

Ihre Herausforderung

Inmitten eines umfassenden Wandels des wirtschaftlichen, gesellschaftlichen, ökologischen und politischen Umfelds versuchen Unternehmen, ihren Erfolg weiterhin sicherzustellen und ihren gesellschaftlichen Beitrag zu leisten.

Das ist nichts Neues – Denn: Wandel gab es immer. Neu und beispiellos sind Geschwindigkeit und Unvorhersehbarkeit der Rahmenbedingungen für Geschäftstätigkeiten – zum Beispiel aufgrund der Dynamik sich ändernder Lieferketten, Absatzmärkte oder Gesetze. Fertigende Unternehmen, besonders Maschinen- und Anlagenbauer, haben ihren Erfolg zu einem guten Teil ihrer Fähigkeit zu verdanken, schnell und flexibel auf Anforderungen ihrer Kund:innen zu reagieren. Ihr Erfolg stützt sich auf drei Säulen:

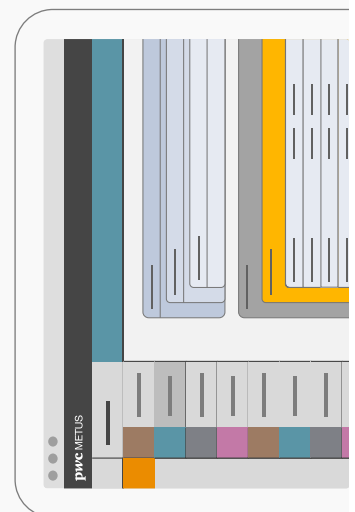
Hohe Produktqualität und Langlebigkeit der Produkte

Hohe Servicequalität

Die Fähigkeit, kundenspezifische Produkte anbieten und auch liefern zu können

Hidden Champions bzw. Nischenweltmarktführer haben von vornherein ihre Geschäftsmodelle auf veränderte Bedingungen hin ausgerichtet. Unter schwierigen Bedingungen sind Entscheidungen entlang der Wertschöpfungskette rund um die Ausrichtung der Maschinen/ des Portfolios auf Kundenbedürfnisse Gold wert. Aber: Das bisherige Geschäftsmodell des Maschinen- und Anlagenbaus gerät zunehmend an seine Grenzen.

Erfahren Sie, wie Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau flexibel am Markt und gleichzeitig varianzoptimiert nach innen agieren können – und somit den Erfolg ihres Produkts sichern können. Lernen Sie außerdem unsere digitale Lösung METUS kennen: Die Methode und Softwarelösung unterstützt Ihr Unternehmen bei der erfolgreichen Entwicklung Ihrer Produkte, Maschinen oder Anlagen hin zu mehr Flexibilität.



Standardisiert und flexibel – ein Widerspruch?

Die hohe Varianz und Komplexität – am Markt ein zentraler Erfolgsfaktor – führt unternehmensintern zu einer meist im gleichen Maß steigenden inneren Varianz. Die innere Varianz beschreibt die erforderliche Vielfalt von Teilen, Lösungen, produktionsrelevanten Equipments etc. sowie Prozessen und Ressourcen zur Realisierung der Angebotsvielfalt für Kund:innen.

Durch eine hohe innere Varianz können Abhängigkeiten nicht erkannt werden und Effekte entlang der Lieferketten steigern die Komplexität sogar noch weiter. Die innere Varianz führt außerdem zu steigenden Engineering-Aufwänden, längeren Durchlaufzeiten für Aufträge, Redundanzen und Mehrfachentwicklungen sowie zu einem individuellen und somit hohen Beschaffungsaufwand. Damit einher gehen verlorene oder unprofitable Aufträge, Wildwuchs bei Daten und Systemen sowie in der Konsequenz höhere Kosten und Geschwindigkeitsverluste.

Um die Produkt- und Prozesskomplexität zu verringern und einen Beitrag zur Steigerung der Profitabilität zu leisten, sollte die innere Varianz des Produktportfolios mit Blick auf Effizienz, Time to Market und Beschaffungsflexibilität gezielt optimiert werden. Gleichzeitig ist es notwendig, die marktseitige Agilität und Flexibilität zu steigern, indem die Geschwindigkeit der Auftragsprozesse erhöht wird und Kund:innen ein funktional sowie preislich optimales Produkt angeboten werden kann.

Komplexität im Auftragsentwicklungsprozess verringern

Bei stark auftragsbezogenen Geschäftsmodellen, wie sie etwa im Sondermaschinenbau vorzufinden sind, entstehen Produkte eher im Rahmen eines Auftragsentwicklungsprozesses. Einzelaufträge mit einem unabhängigen Produktentwicklungsprozess, wie er etwa bei Serienherstellern die Regel ist, sind selten.

Wir betrachten im Folgenden den Auftragsentwicklungsprozess eingehender. Der Grund: Die hier entstehenden Produkte weisen eine wichtige Komplexitätsebene auf, denn sie können entweder aus bestehenden (bzw. vordefinierten) Elementen zusammengestellt werden (**Configure-to-Order, CTO**) oder zumindest teilweise kundenspezifische Umfänge (**Engineer-to-Order, ETO**) enthalten. Ob nun ein Auftrag aus der Konfiguration von bestehenden Elementen nach dem CTO-Ansatz zusammengestellt werden kann oder ob bestimmte Umfänge für Kund:innen bei dem ETO-Ansatz individuell entwickelt und gefertigt werden müssen, bestimmt maßgeblich die Komplexität – vom Vertrieb über Entwicklung bis zur Logistik und Fertigung. Darüber hinaus ist die Dynamik innerhalb der Lieferketten eine weitere Herausforderung, die Anpassungen im Produkt auf Ebene der Mechanik, Hardware und Software nötig machen kann. Resilienz ist somit eine weitere Zielgröße, die bereits in der Produktentwicklung berücksichtigt werden muss.

Die vier Ebenen, um Ihr Produktportfolio nachhaltig für mehr Flexibilität am Markt zu optimieren

01 Produkt

02 Prozesse (zum Beispiel entlang der Wertschöpfungskette)

03 IT-Tools (zum Beispiel für Product-Lifecycle-Management-, Application-Management- und Configuration-Lifecycle-Management-Systeme)

04 Organisation

Die Standardisierung und Modularisierung bilden auf der Produktebene die Basis für eine Optimierung der anderen Ebenen. Im Folgenden werden wir uns auf die erste Ebene – die Produktebene – konzentrieren. Hierbei sind zwei wesentliche Schritte zu beachten, um eine sinnvolle Unterteilung in die Umfänge mit CTO bis ETO zu erreichen:

1. Portfoliosegmentierung: Segmentierung des Portfolios nach dem Grad der aktuellen kundenspezifischen Umfänge sowie die initiale Ableitung eines Zielbilds

2. Optimierungen aus der systematischen Verknüpfung von Markt- und Produktsicht: Handlungsfelder zur Erreichung der Value Proposition, der Kern ist hierbei die Festlegung des optimalen Variantenrahmens

Drei Segmente zur Portfoliostrukturierung

Die Portfoliosegmentierung hat zum Ziel, ausgehend vom Anforderungskatalog, segmentspezifisch die Produktarchitektur sowie die Prozesse und Organisation entlang der Wertschöpfungskette durchgängig zu optimieren.

Im Auftragsentwicklungsprozess profitieren Unternehmen beim CTO-Ansatz von einer Reihe von Vorteilen:

- Effizienz sowie Zeit- und Skalenvorteile
- Geringerer Aufwand bei der Auftragsrealisierung
- Konfigurierbarkeit von Produkten ohne konkrete Auftragsklärung
- Lernkurveneffekte in der Montage und in der Inbetriebnahme

Der Großteil der Maschinen- und Anlagenbauer arbeitet jedoch aktuell ohne eine Portfoliosegmentierung auf Basis des ETO-Prinzips. Treiber für die verbreitete ETO-Anwendung in der Entwicklung ist es, auf vermeintlich ähnliche und aus der Vergangenheit bekannte Projekte zurückzugreifen. Durch Copy und Paste werden die kopierten Aufträge dann kundenspezifisch angepasst – häufig in einem Umfang, der viel größer ist, als bei der ursprünglichen Projektauswahl

vermutet wurde. Das ist nicht verwunderlich, denn typischerweise gibt es keine faktenbasierte und digitale Transparenz über den wirklich notwendigen Anpassungsumfang.

Zukünftig werden Hard- und vor allem Software-Anpassungen zunehmend Projekte an ihre organisatorische und finanzielle Grenze bringen. Ein geringer Anteil der Maschinen- und Anlagenbauer fokussiert sich bereits heute auf Kundenaufträge im Portfoliosegment CTO in den einzelnen Produktlinien. Diese Unternehmen verzichten in der Regel ganz auf Aufträge mit kundenspezifischen Anteilen, stehen aber unter großem Preisdruck, da sie im Markt mit Herstellern mit einer kostengünstigen Produktion konkurrieren. Es gibt jedoch auch heute bereits Unternehmen, die erfolgreich eine Portfoliosegmentierung nutzen. Segmentspezifisch werden Aufträge gemäß dem CTO-Prinzip oder in der Mischform CTO und ETO erfolgreich abgewickelt. Die Zielsetzung der Mischform ist es, Aufträge aus dem Markt auch mit kundenspezifischen Lösungen bedienen zu können.

Drei Segmente zur Portfoliostrukturierung

Die folgende Portfoliosegmentierung ist ein Best-Practice-Beispiel und beruht auf drei Segmenten je Produktlinie, die quantitativ abhängig vom Umsatzanteil gemäß dem Pareto-Prinzip gebildet werden. Qualitativ unterscheiden sich die Segmente jedoch durch jeweils optimierte Auftragsentwicklungs- und Entwicklungsprozesse.

Segment I

Im Segment I erfolgt die Auftragsentwicklung zu 100 Prozent gemäß CTO. Hier wird die Mehrzahl der Aufträge bzw. Projekte abgewickelt. Im Engineering entsteht nur ein Basisaufwand, weil alle Lösungen und Komponenten in einem modularen Produktbaukasten vordefiniert sind. Es fällt kein bzw. kaum Aufwand für die Anpassung (z.B. Konstruktion oder Software) von Komponenten oder Modulen an. Optimierte Prozesse und Logistikstrategien in den übrigen Wertschöpfungsstufen führen so zu einem Gesamtoptimum.

Segment II

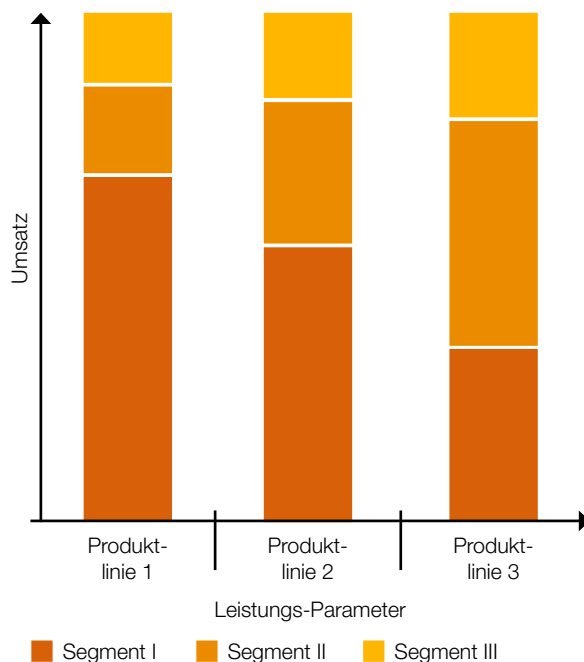
Auch das Segment II wird gemäß dem CTO-Prinzip auf Basis bekannter Anforderungen abgewickelt. Bei sehr großen Produktbaukästen kann es jedoch wirtschaftlich sein, ausgewählte Komponenten oder Module erst später im Bedarfsfall auf Basis bekannter Lösungsprinzipien auszukonstruieren bzw. Software zu programmieren. Das setzt voraus, dass in diesem Portfoliosegment von Kund:innen längere Lieferzeiten akzeptiert werden. Deshalb müssen auch die Logistikprozesse und

gegebenenfalls IT-Tools anders gestaltet sein.

Segment III

Segment III beinhaltet im Vergleich zu Segment I und II kundenspezifische Anforderungen, die eine auftragsbezogene Neu- oder Anpassungsentwicklung von Komponenten und Modulen erfordern. Hier sind auch neue technische Lösungen bei entsprechenden Kundenanfragen zulässig. Die Wünsche der Kund:innen zu erfüllen, hat hierbei oberste Priorität. Entsprechend entstehen zum Beispiel im Engineering zusätzlich zum Basisaufwand weitere Aufwände für die ETO-Anteile. Die Prozesse zur Auftragsentwicklung in den übrigen Wertschöpfungsstufen sowie die Logistik sind auf diese Rahmenbedingungen hin optimiert.

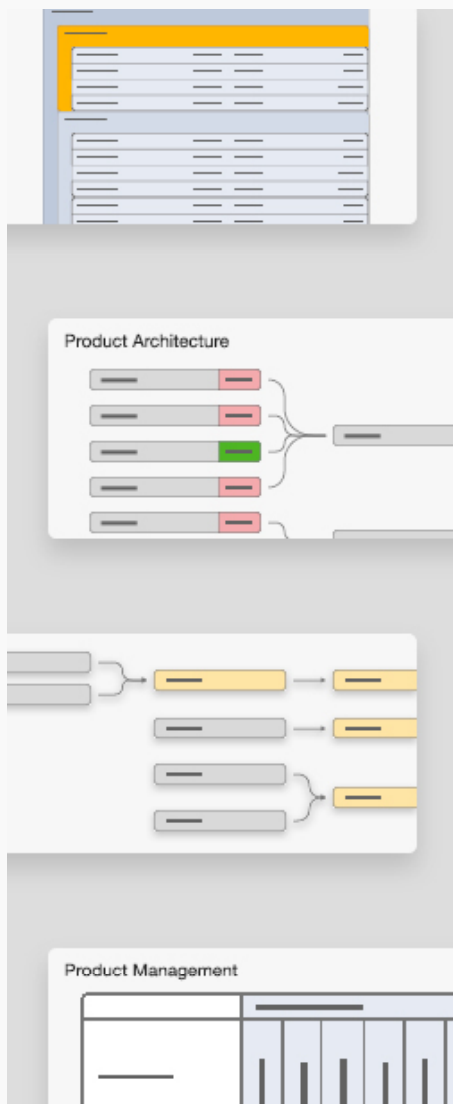
Klassifizierung von Komponenten anhand der drei Portfoliosegmente zur effizienten Varianzsteuerung



Quelle: PwC Deutschland

Optimierungen aus der systematischen Verknüpfung von Markt- und Produktsicht

Eine geschickte Varianzgestaltung des Baukastens benötigt zwei Eingangsgrößen: die Portfoliosegmentierung und die systematische Verknüpfung von Markt- und Produktsicht.



01

Die Zielapplikationen (Einsatzbereiche eines Produkts bei Kund:innen) werden im Anforderungskatalog systematisch dokumentiert. Dies geschieht, indem Anforderungen und Variantentreiber der einzelnen Zielapplikationen in einer Matrix definiert werden. Damit lässt sich die wichtige Frage nach der Zukunftsfähigkeit des Produkts beantworten: Welche externen Anforderungen aus den Kundenapplikationen werden in Zukunft umgesetzt?

02

Im nächsten Schritt erfolgt die Produkt- und Portfolioplanung als Trade-off mit den dokumentierten Zielapplikationen im Anforderungskatalog. Die Optimierung der Produktarchitektur bedeutet im genaueren das Produktportfolio sowie die Produkttechnologie und Produktvarianz harmonisch aufeinander abzustimmen.

03

Die interne Technologievarianz im Portfolio wird mit Hilfe der Anknüpfung an die Funktionsstruktur transparent. Oft existieren in einem Produktportfolio nebeneinander verschiedene technische Lösungen für die Erfüllung derselben Funktion. Diese Redundanzen sind häufig historisch gewachsen und müssen systematisch ermittelt sowie gezielt optimiert werden.

04

Die optimierten Technologien spiegeln sich dann in den Komponenten der Produktstruktur wider. Aus der Gegenüberstellung von externer Varianz und der Definition der kosten- und varianztreibenden Designparameter je Komponente resultiert die Varianzbestimmung der Produktstruktur. Das kollaborative Vorgehen und die zentrale Datenhaltung in einem Produktmodell – und nicht wie meist in Dokumenten – sind noch einmal bei der Modulbildung hilfreich.

Mit fünf Handlungsfeldern die Früchte der prozessorientierten Portfoliosegmentierung ernten

Handlungsfeld 1 Markt- und Portfolio-/Produktplanung

Der Anforderungskatalog ist das Kerndokument, in dem zum Beispiel die Zielmärkte über Applikationen und die Portfoliosegmente/Produkte ebenfalls über die Elemente des Anforderungskatalogs abgebildet und inhaltlich in Einklang gebracht werden. Er umfasst damit die Beschreibung der externen Varianz und ist Basis zur Konfiguration von Produktvarianten.

Handlungsfeld 2 Produkttechnologien (Technologiebaukasten)

Die produktlinienübergreifende Optimierung der Produkttechnologien ist ein großer wirtschaftlicher Hebel zur Reduzierung der Herstell- und Entwicklungskosten. Dieses Handlungsfeld umfasst die gezielte Reduzierung des Lösungsraums für die Portfoliosegmente auf Basis der externen Varianz. Dabei hat die Skalierung von Produkttechnologien Vorrang vor der Auswahl zusätzlicher Technologien. Die ausgewählten Lösungen sind im sogenannten Technologiebaukasten nach Funktionen gegliedert dargestellt.

Handlungsfeld 3 Produktstruktur und interne Varianz

Die Produktstruktur beschreibt über den generischen Ansatz die „Schubladen“ für die realen Artikelnummern der Produktvarianten, der Varianzmodule und Varianzkomponenten. Der Einfluss der Variantentreiber auf Komponenten wird abgebildet und stellt somit eine wichtige Grundlage für die Varianzoptimierung dar. Das Handlungsfeld Produktstruktur umfasst auch die Optimierung der Modularisierung nach ausgewählten Modularisierungsprinzipien und die Schnittstellenoptimierung zwischen Komponenten bzw. Modulen. Für aus funktionaler Sicht klassifizierte Komponenten (Komponenten für Kernfunktionen, Komponenten für periphere Funktionen und Zubehörkomponenten) sind differenzierte Varianz- und Schnittstellenstrategien anwendbar.

Mit fünf Handlungsfeldern die Früchte der prozessorientierten Portfoliosegmentierung ernten

Handlungsfeld 4 Modularer Produktbaukasten

Der modulare Produktbaukasten für das Gesamtportfolio beschreibt die verschiedenen Varianten, welche für die erzielte externe Vielfalt benötigt werden. Dies beinhaltet Produktvarianten für verschiedene Zielapplikationen, Varianzmodule sowie Varianzkomponenten entlang der Produktstruktur, welche konkrete Konstruktionen repräsentieren und im ERP-System als Artikelnummern zur Verfügung stehen könnten. So ist letztlich auch die Steuerung der Varianz je Element der Produktstruktur möglich. Die Beurteilung der Qualität des modularen Produktbaukasten erfolgt über definierte Kennzahlen, zum Beispiel den Standardisierungsgrad von Komponenten.

Handlungsfeld 5 Prozesse gestalten

Aus der Portfoliosegmentierung kommend werden die Eckpunkte der Auftragsentwicklungsprozesse in den Wertschöpfungsstufen so beschrieben, dass sie die jeweiligen spezifischen Ziele in den Unternehmen erfüllen. Eckpunkte im Segment I sind obligatorisch die Realisierung der Prinzipien CTO in Sales und Engineering sowie Assembly-to-Order in der Montage.

Das Ergebnis: 100% Configure-to-Order im Segment I

Generelle Zielsetzung in allen Unternehmen des Maschinenbaus ist es, Kundenwünsche effizient und mit hoher Zufriedenheit zu bedienen.

Mit einer systematischen Segmentierung sowie durch die dazugehörige Vorbereitung ihrer Maschinen und Anlagen können viele Hersteller einen Großteil der Aufträge mit einem CTO-Ansatz bedienen und vermeiden auftragsspezifische Entwicklungsaufwände. Diese wären sonst ohne Einsatz einer konfigurierten Plattform entstanden. Die Segmente II und III sind dennoch verfügbar und bedienbar, um weiterhin besondere Kundenanforderungen umzusetzen.

Für definierte Portfoliosegmente je Produktlinie können in der Regel zwischen 50 und 70, teilweise sogar 90 Prozent der Aufträge pro Jahr über den CTO-Ansatz abgewickelt werden. Hierbei sind anhand des neu erstellten lösungsneutralen Anforderungskatalogs die Produktvarianten aus vordefinierten Komponenten und Standardkomponenten zu 100 Prozent konfigurierbar.

Der Ausweis kundenspezifischer Anforderungen im Anforderungskatalog gegenüber den Anforderungen im Segment I erlaubt die gezielte Anpassung nur jener Komponenten, die über die Ver-

knüpfung von Anforderungskatalog und generischer Produktstruktur aufgezeigt werden. Die Definition und Auftragsentwicklung im Rahmen des verbleibenden Portfoliosegments II gemäß dem CTO-Prinzip ist dann wirtschaftlich sinnvoll, wenn gegenüber dem Segment I Modifizierungen in der Auftragsentwicklung umsetzbar sind – zum Beispiel längere Lieferzeiten gegenüber dem Segment I. Potenziale können so durch geringere Bestände in der Fertigung und geänderte Montageabläufe realisiert werden.

Neue Projekte müssen sich aus einem validierten Baukasten mit klar definierten ETO- und CTO-Regeln und -Anteilen bedienen. Dieser Baukasten stellt die Elemente bereit, aus denen Produkte konfiguriert werden. Er enthält jedoch zugleich Platzhalter an zuvor definierten Stellen für Umfänge, die kundenspezifisch ausgeprägt werden können. Mit dieser Vorgehensweise wird es in der Folge möglich, auch kundenspezifische Entwicklungen im Rahmen einer Produktarchitektur abzubilden. Der scheinbare Widerspruch, die innere Varianz des Produktportfolios mit Blick auf Wiederverwendung, Effizienz und Beschaffungsvorteile zu reduzieren – bei gleichzeitig hoher marktseitiger Flexibilität und Kundenindividualität – wird so handhabbar.

Berücksichtigung von Prozessen, IT-Tools und Organisation

Die Segmentierung des Portfolios aus der Perspektive der Auftragsentwicklung in vollständig und teilweise konfigurierbare Produkte sowie Produkte mit ETO-Anteilen legt nahe, angepasste Prozesse für die jeweiligen Auftragsstypen zu definieren.

Die Optimierung der Produktarchitektur geht also mit einer prozessorientierten Portfoliosegmentierung einher. Abhängig von Produkt und Prozessen können dann die zugehörigen IT-Tools optimal ausgewählt werden und die Organisation kann wiederum hiervon abhängig angepasst werden. Daher ist die zusammenhängende Betrachtung aller vier Ebenen Produkt, Prozesse, IT-Tools und Organisation die zentrale Voraussetzung, um die maximalen Potenziale zu identifizieren und umzusetzen.

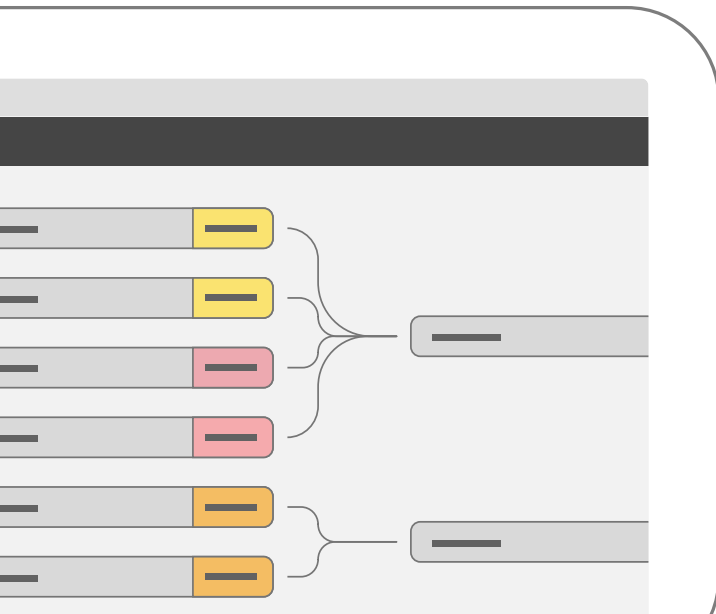
Unsere Lösung: METUS – die Schaltzentrale für Produkt- und Plattformscheidungen

METUS ist eine Methode und Softwarelösung zugleich, die Ihr Unternehmen bei der erfolgreichen Entwicklung von Produkten unterstützt.

Unser Produktentwicklungstool ermöglicht eine nahtlose, digitale End-to-End-Modellierung für die Konzeption und Optimierung von Produktportfolios – vom Markt über die Produktarchitektur bis zum Produktionsprozess. Dabei werden alle relevanten Disziplinen wie Entwicklung, Produktion, Produktmanagement, Marketing, Einkauf und Logistik miteinbezogen. METUS schafft eine einzigartige, für alle Beteiligten verständliche 360-Grad-Sicht auf Produkte, Plattformen und das gesamte Produktportfolio.

Vorteile

- Mit METUS werden Produkte und Portfolios disziplinenübergreifend optimiert. Somit können vor allem Engineering- und Validierungsaufwände in der Entwicklungsphase sowie in der Auftragsverarbeitung signifikant eliminiert bzw. verringert werden.
- Durch die Modellierung mit METUS lassen sich Kosteneinsparpotenziale leicht identifizieren. Die Implementierung von Modularisierungs- und Plattformstrategien zeigt bei Unternehmen Materialkosten-, Produktions- sowie Einkaufsvorteile.
- METUS verbindet alle relevanten Disziplinen in einem gemeinsamen Datenmodell. Daraus entsteht eine End-to-end-Kette der Abhängigkeiten vom Markt bis zur Supply Chain.
- METUS visualisiert die unterschiedlichen Perspektiven auf Produkte und Plattformen und stellt Abhängigkeiten dar. Diverse Arten der Visualisierungen stehen bereit, um alle Bereiche klar zu kommunizieren.



Winning Products: Optimieren Sie Ihre Produkte und Portfolios mit METUS

Wir beraten Sie gern.
de_store@pwc.com



Dr. Jan Göpfert

Partner



Hannes Ramoser

Senior Manager

