

Methodische Entwicklung eines Modulbaukastens für kundenindividuelle Aufzüge

Kleine und mittlere Unternehmen sehen sich einem immer härteren Wettbewerbsdruck ausgesetzt. Kunden können sich heute in den Katalogen internationaler Anbieter ihre Produkte zusammenstellen. Im Falle von Aufzügen spricht von den Big Four ThyssenKrupp Elevator, KONE, OTIS Elevator Company und Schindler Aufzüge. Unter diesem Trend bleibt den KMUs der Branche nur die Konzentration auf Nischenmärkte. Vornehmlich sind dies Spezialanwendungen oder besonders hochwertige und individuelle Anlagen. Zunehmend werden jedoch auch diese Vorteile unter dem Druck immer globalerer Märkte und Produktionsmöglichkeiten in Niedriglohnländern kleiner. Die hohe Individualität der Produkte hat ihren Preis, sobald Strukturen und Prozesse unübersichtlich werden und damit die Lieferzeiten und Komplexitätskosten steigen.

Lutz Aufzüge

Die Firma Lutz Aufzüge mit Sitz in Hamburg entwickelt, produziert, installiert, wartet und modernisiert Aufzüge seit 1927 für verschiedenste Anwendungen (Bild 1). Die Schwerpunktmärkte des Unternehmens sind dabei hochwertige Sonderanlagen an Land und auf Schiffen. Obwohl in den grundlegenden Funktionen sehr ähnlich, unterscheiden sich die Ausführungen der Komponenten gerade in der Aufzugskabine stark über das Produktprogramm. Die hohe Kundenindividualität führte zur Entwicklung und Herstellung vieler Aufzüge als Unikate, was mit der Zeit eine erhöhte Komplexität im Unternehmen verursachte und schließlich Fehlerraten, Änderungsaufwände, Konstruktions-, Produktions- und Montagezeiten steigen ließ. Ziel war daher die Senkung der Konstruktionszeiten pro Auftrag, die Wiederverwendung bewährter Lösungen und geringere Fehlerraten in Produktion und Montage. Die Lösungsidee ist eine neue modulare Produktstrukturierung als Baukasten, aus dem Aufzüge ganz oder im Falle von Sonderanlagen teilweise konfiguriert werden können. Die gezielte Modularisierung einer Produktfamilie bietet Vor-



Bild 1: Beispiele für die Produktvielfalt der Lutz Aufzüge

Verbundprojekt ModSupport

Gemeinsam mit dem Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik (PKT) an der TU Hamburg-Harburg (TUHH) wurde das zweijährige Verbundprojekt ModSupport „Innovative, methodische Unterstützung bei der Entwicklung eines modularen Produktprogramms von Aufzügen“ initiiert – gefördert durch das BMBF im Rahmen KMU-innovativ. Das Projekt bildet den Grundstein für ein strukturiertes Produktprogramm sowie die Entwicklung und nachhaltige Implementierung eines Modulbaukastens und der zugehörigen Prozesse im Unternehmen.

Integrierter PKT-Ansatz zur Entwicklung modularer Produktfamilien

Die beschriebene Ausgangssituation ist typisch für viele Branchen. Aus diesem Grund wird am Institut PKT seit mehreren Jahren ein integrierter, methodischer Ansatz entwickelt (Bild 2). Er verfolgt das Ziel, die nötige externe Angebotsvielfalt mit einer möglichst geringen internen Vielfalt an Komponenten und Prozessen anbieten zu können. Der Ansatz wird dabei aus abgestimmten Methodenbausteinen gebildet, die je nach Bedarf zu einem konkreten Vorgehen kombiniert werden können. Die gezielte Modularisierung einer Produktfamilie bietet Vor-

teile für jede Lebensphase des Produktes. Daher wird besonderer Wert auf die abteilungsübergreifende Integration von Experten durch Workshop-basierte Methodenschritte gelegt. Die Modularisierung bleibt nicht auf die Entwicklung der modularen Produktstruktur beschränkt, sondern wird konstruktiv in der Um- oder Neugestaltung der Komponenten und Module umgesetzt. Um dabei das Verständnis und die übergreifende Kommunikation zu unterstützen, werden die wichtigen Methodenschritte anhand speziell entwickelter Visualisierungen durchgeführt. Der Ansatz wurde mit verschiedenen Unternehmen erfolgreich angewendet. Auch im Falle der Firma Lutz Aufzüge eignete sich der integrierte PKT-Ansatz als Vorgehen besonders gut. Gleichzeitig bieten Unternehmen und Produkt durch die besonders hohe Vielfalt und die geringen Stückzahlen besondere Herausforderungen an den methodischen Ansatz, sodass eine Erprobung und Verbesserung im Projekt aus wissenschaftlicher Sicht vielversprechend ist.

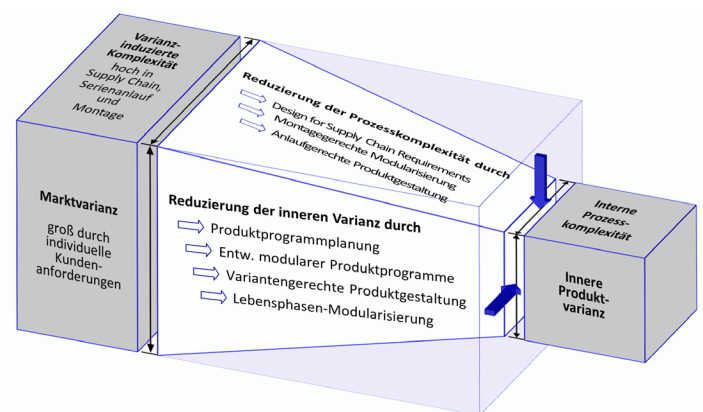


Bild 2: Integrierter PKT-Ansatz zur Entwicklung modularer Produktfamilien

Vorgehen im Projekt

Startpunkt des Vorgehens ist der Methodenbaustein „Produktprogrammplanung“. Mithilfe der Verkaufszahlen der vergangenen zwei Geschäftsjahre, der wesentlichen Marktsegmente und technischer Merkmale der Produkte wurde eine neue Strukturierung des Produktprogrammes geschaffen. Diese wurde im Program Structure Model (PSM) mit Stückzahlen, Umsätze und Prognosen des Vertriebs und der Geschäftsführung erarbeitet. In zweiten Methodenbaustein „Variantengerechte Produktgestaltung“ wurden die Angebotsvielfalt am Markt und die entsprechende interne Vielfalt an Komponenten aufgenommen und visualisiert. Eine Gegenüberstellung der potentiell umsatzfördernden Angebotsvielfalt mit der internen, kosten-treibenden Vielfalt an Komponenten im sogenannten Variety Allocation Modell (VAM) ermöglicht die Identifikation von Schwachstellen in der Variantengerechtigkeit. Im Rahmen des Methodenbausteins werden diese konstruktiv optimiert. Eine gezielte Modularisierung der Produktfamilienstruktur ermöglicht eine Vielzahl von Vorteilen - nicht nur für eine vereinfachte Konfiguration und Senkung der auftragsbezogenen Konstruktionszeiten, sondern auch für andere Lebensphasen. Zur Aufnahme und Abstimmung dieser verschiedenen Modultreiber wurden im Methodenschritt „Lebensphasen-Modularisierung“ die einzelnen Treiber aufgenommen und ein neuer Modulprozess mithilfe des Module Process Charts (MPC) entwickelt, der die Auftragsbearbeitung der neuen Module in allen wertschöpfenden Unternehmensabteilungen gestaltet. Die neu definierten Module werden aktuell mit Fokus auf Variantengerechtigkeit ausgestaltet und in die Unternehmensprozesse integriert. Im gesamten Projekt hilft der Module Interface Graph (MIG) bei der abteilungsübergreifenden Kommunika-

tion und Zusammenarbeit. Ein besonderer Schwerpunkt ist die Mitarbeiterschulung. Dieser wird auf der einen Seite durch intensive Zusammenarbeit in kleineren Teams gewährleistet, vor allem aber durch Weiterbildungsworkshops am Institut PKT gemeinsam mit anderen Unternehmen durchgeführt (siehe Bild 3).

Neue Unternehmensprozesse

Auch die Prozesse im Unternehmen werden angepasst. Gerade in der Projektierung und Konstruktion ermöglichen die Module vereinfachte Arbeitsschritte. Die neue Aufgabe der „Pflege“ des Modulbaukastens parallel zum Tagesgeschäft wird personell verankert und mit entsprechendem Wissen und Werkzeugen unterstützt.

Erste Erfolge

Nach ca. zwei Dritteln der Projektlaufzeit wurden die ersten der neu entwickelten Module bereits in Neuanlagen verbaut (siehe Bild 4). Das Konzept des Engineer-to-Order, welches durch den Modulbaukasten zunehmend Richtung Configure-to-Order verschoben wird, ermöglicht es, zügig Rückmeldungen zu den Einspareffekten der neuen Module zu erhalten. Es konnte hier die Durchlaufzeit in der Projektierung und Konstruktion der neuen Module bereits um durchschnittlich 50% verringert werden. Die Definition eines neuer Unternehmens-Standards und die enge Abstimmung mit den Lebensphasen während der Definition und Ausgestaltung der Module sichern gleichzeitig eine vereinfachte Handhabung und geringere Fehlerwahrscheinlichkeiten in Fertigung und Montage.

Neue Methodenentwicklung

Die Zusammenarbeit im Verbundprojekt mit einem KMU bietet sehr gute Bedingungen, um neue Methoden und Werkzeuge der methodischen Produktent-

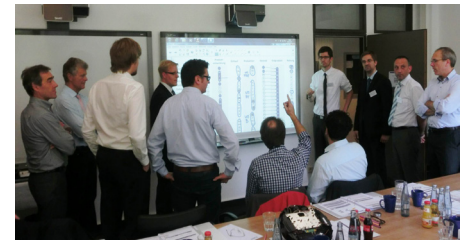


Bild 3: Mitarbeiterschulung zum integrierten PKT-Ansatz

wicklung schnell einsetzen und erproben zu können. Gleichzeitig ist die Anpassung der Methoden an die besonderen Anforderungen eines KMUs ein wesentlicher Bestandteil der Forschungsarbeit des PKT im Projekt. Dazu gehören ebenfalls systematische Vorgehen zur Einführung neuer Methoden und eines Modulbaukastens sowie zur langfristigen Pflege der Module. Die Methoden des integrierten PKT-Ansatzes werden durch visuelle Werkzeuge unterstützt, die im Projekt erprobt und anhand der Anforderungen des Unternehmens weiterentwickelt werden. Schwerpunkte bilden hier die Modulprozesse in den Lebensphasen. Weiterhin werden in der verbleibenden Projektlaufzeit Methoden zur Bewertung der Komplexitätsauswirkungen von Modulkonzepten erprobt und weiterentwickelt.

Ausblick

Das Unternehmen Lutz Aufzüge wird die Idee des modularen Baukastens über das Projekt ModSupport weiter verfolgen. Hierzu gehört die Ausweitung des Modulbaukastens auf weitere Marktsegmente und die Weiterentwicklung bestehender Module und Prozesse.

Prof. Dr.-Ing. Dieter Krause
Dipl.-Ing. Nicolas Gebhardt
Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik (PKT)
TU Hamburg-Harburg (TUHH)

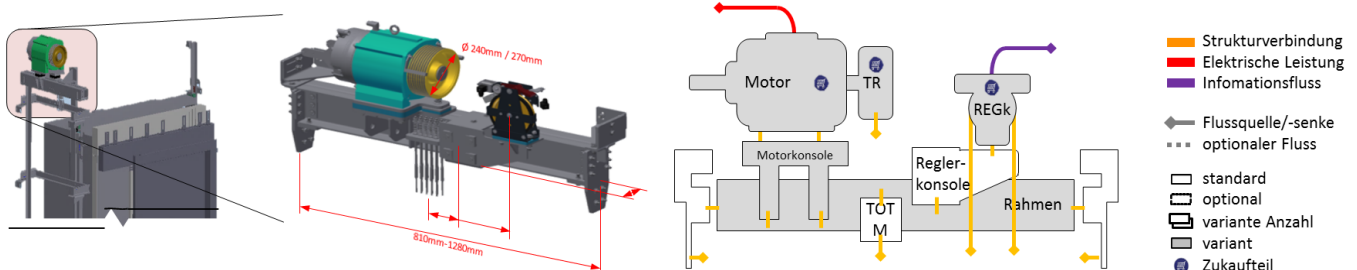


Bild 4: Der Maschinenrahmen eines Aufzugs als Modulbeispiel im parametrisierten 3D-CAD-Modell und im Module Interface Graph (MIG)