

Ähnlichkeiten im Produktprogramm systematisch schaffen – eine Führungsaufgabe

Jens Arnoscht (WZL)

Heute stehen Unternehmen, die in Hochlohnländern wie Deutschland entwickeln und produzieren, vor der Herausforderung, sich durch individuelle Produkte zu differenzieren, während sie sich gleichzeitig im Preiskampf globalisierter Märkte befinden. Diese Quadratur des Kreises kann nur durch die konsequente Konzentration auf wertschöpfende Aktivitäten und eine maßgebliche Steigerung der Innovationsproduktivität erzielt werden. Der zuvor beschriebene Lean Innovation-Ansatz setzt genau hier an. Für die meisten Unternehmen stellt sich nicht mehr die Frage, ob eine Philosophie der Wertorientierung im Sinne des Lean Thinking auch auf den Innovations- und Entwicklungsprozess übertragen werden soll. Offen ist häufig nur die Frage, mit welchen Handlungsfeldern begonnen werden soll bzw. welche Maßnahmen den größten Erfolg versprechen.

Dieser Beitrag widmet sich dem zweiten Handlungsfeld der in der Einführung in Lean Innovation (Seite 4-7) vorgestellten Lean Innovation-Systematik, dem „Frühen Strukturieren“. Hierbei wird aufgezeigt, wie der Lean-Gedanke in der frühen Phase der Entwicklung durch die Erzeugung von Ähnlichkeiten innerhalb eines Produktprogramms realisiert werden kann, um Werte (im Sinne individueller Produkte) ohne Verschwendung (in Form von Komplexitätskosten) zu schaffen und somit die oben beschriebene Quadratur des Kreises aufzulösen.

Die Potenziale von Ähnlichkeiten zwischen Produkten sind vielfältig

Die Erzeugung von Ähnlichkeiten im Produkt und den zugehörigen Herstellprozessen durch Definition übergeordneter Baukastensysteme ist heute eine Kernaufgabe des Managements von

produzierenden Unternehmen. Die mit den so geschaffenen Ähnlichkeiten verbundenen Potenziale sind vielfältig.

Kosteneinsparungspotenziale ergeben sich dabei zum einen aus der Verteilung von Einmalkosten über größere Stückzahlen. Insbesondere Entwicklungskosten, Werkzeugkosten oder aber Kosten für variantenspezifische Test- und Validierungsmaßnahmen verursachen vor allem bei einer geringen Stückzahl von Nischenprodukten hohe Aufwände, die im Baukasten auf eine Vielzahl von Produkten umgelegt werden können. Zum anderen trägt eine erhöhte Stückzahl durch die Mehrfachverwendung von Baukastenmodulen dazu bei, dass auch im Bereich der Produktion durch Lernkurven und Losgrößeneffekte die Herstellkosten gegenüber produktspezifischen Lösungen gesenkt werden können. So zeigen beispielsweise Analysen der Porsche AG, dass durch Skaleneffekte eine Reduzierung des Fixkostenanteils um 80 % möglich wird. [1]

Neben Kosteneinsparpotenzialen durch Mengendegressionseffekte ergeben sich in der Regel Verkürzungen von Entwicklungszeiten durch die Entkopplung der Modul- von der Produktentwicklung sowie eine Steigerung der technischen Robustheit der Baukastenprodukte durch bereits erprobte Komponenten.

Management von Ähnlichkeiten ist Zielkonfliktmanagement

Auf der „Haben“-Seite stehen somit viele Argumente, die für die systematische Erschließung von Ähnlichkeiten zwischen Produkten sprechen. Die Herausforderung bei der Entwicklung von Baukastensystemen liegt jedoch darin, die Zielkonflikte, die mit der Gestaltung einhergehen, zu beherrschen. Neben den in der Produktentwicklung üblichen Konflikten zwischen sich widersprechenden Anforderungen innerhalb eines Produkts, müssen bei der integrierten, produktfamilienübergreifenden Entwicklung die Anforderungen unterschiedlichster Produkte berücksichtigt werden.

Um diese komplexe Struktur beherrschbar zu machen, ist es essentiell, dass die jeweils konkurrierenden Ziele verschiedenen Verantwortlichkeitsträgern zugeordnet werden. Hierdurch wird vermieden, dass die Positionierung innerhalb der Zielkonflikte ungesteuert und auf intuitiver Basis, geprägt durch subjektive Präferenzen, stattfindet. Die explizite Lösung der Konflikte erfolgt durch eine systematische Verhandlung der Verantwortlichen für die jeweiligen Ziele. Dies ist in der Regel effektiver, als eine Lösung durch einen Aufgabenträger, der für beide konkurrierenden Ziele verantwortlich ist. Daher ist neben den in den meisten Unternehmen bereits etablierten Produkt- und Baureihenverantwortungen auch eine Verantwortlichkeit für das Baukastensystem zu definieren. Auf diese Weise erhält auch die produktübergreifende Architektur eine Stimme im Unternehmen. Als „Wächter der Architektur“ verfolgt der Baukastenverantwortliche das Ziel, möglichst viele Ähnlichkeiten zwischen den Produkten zu schaffen und nachhaltig zu etablieren. Er übernimmt somit die Aufgabe, die Funktionen und Prozesse,

die geometrische Anordnung der Module wie auch die Modulgestalt so vor auszuplanen und zu steuern, dass sowohl gegenwärtige als auch zukünftige Anforderungen der Baukastenprodukte abgedeckt werden können.

Bei der Porsche AG kommt diese Aufgabe einer Zentralstelle als „Baukastenmanager“ zu. Er verfolgt das Ziel, einen möglichst hohen Standardisierungsgrad sowohl im Produkt, als auch in den Prozessen und bei den Lieferanten zu erzeugen. Das Ziel der Produktdifferenzierung im oben beschriebenen Spannungsfeld verantworten die Baureihenleiter. Diese stimmen sich im Sinne einer optimalen Gesamtlösung eng mit dem Baukastenmanager ab. Neben einer ausreichenden Differenzierung des Produkts im Sinne einer möglichst hohen Kundenorientierung verantworten sie die Marktleistung der Produkte und die Termine auf dem Weg zur Markteinführung. Die Abstimmung dieser beiden Rollen konzentriert sich vor allem auf den Prozess der Architekturdefinition und -weiterentwicklung. Hier werden die sich aus dem Baukasten ergebenden Freiheitsgrade für die Produktentwicklungsprojekte festgelegt. Diese werden anschließend mit individuellen Produktentwicklungsprozessen gesteuert. Abbildung 1 veranschaulicht die beschriebene Organisationsstruktur für die Baukastenentwicklung bei der Porsche AG. [1] (Abb. 1).

Nachhaltige Produktarchitekturen erfordern eine prozessuale Verankerung

Die aufbauorganisatorische Verankerung muss aufgrund der Komplexität der Gestaltungsaufgabe methodisch und ablauforganisatorisch unterstützt werden. Mit bestehenden Vorgehensmodellen und Methoden kann der beschriebene Paradigmenwechsel von der Einzelproduktentwicklung hin zur Entwicklung ganzer Produktfamilien nicht ausreichend beherrscht werden. Daher bedarf es einer systematischen Vorgehensweise, um den genannten Herausforderungen zu begegnen. Der in Abbildung 2 dargestellte Produktarchitektur-Entwicklungsprozess (PAEP) dient der systematischen Erschließung von Ähnlichkeiten und ist

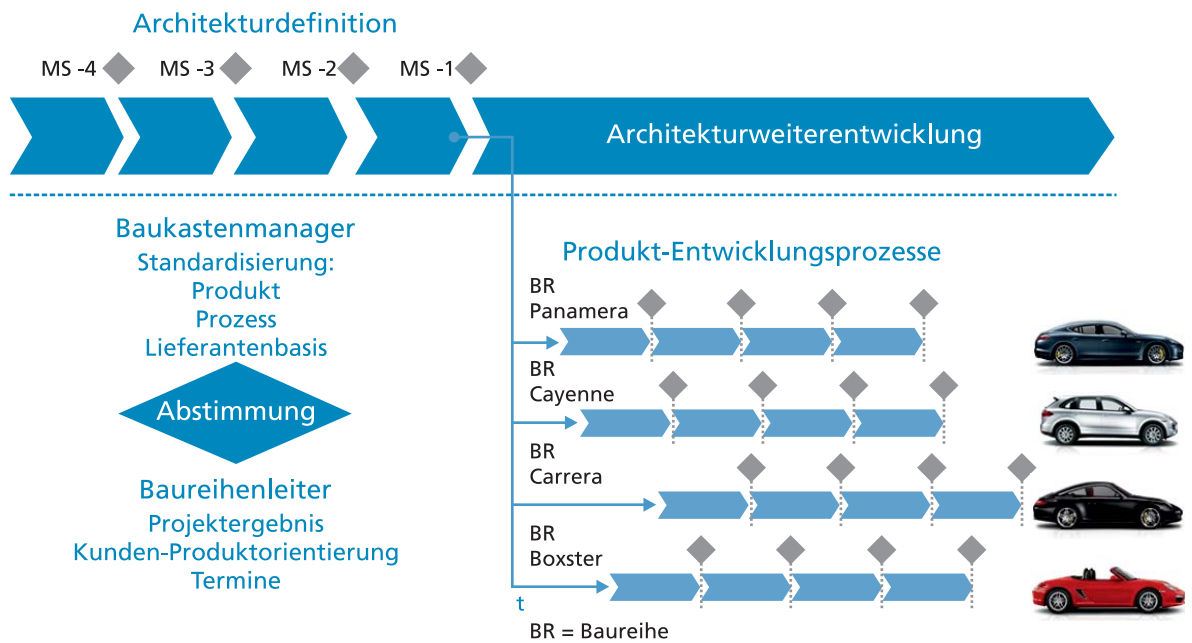


Abb. 1: Differenzierung zwischen Baukasten- und Baureihenverantwortung bei Porsche [1]

den individuellen Produktentwicklungsprozessen der einzelnen Baureihen übergeordnet (vgl. hierzu auch Abbildung 1). Der Produktarchitektur-Entwicklungsprozess geht dabei auf die Erkenntnisse der Erhebung „Effizienter Innovieren mit Produktbaukästen: Studienergebnisse und Leitfäden – ein Beitrag zu Lean Innovation“ und laufende Forschungsaktivitäten am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen zurück. [2] (Abb. 2).

Ausgangsbasis für die Gestaltung von Ähnlichkeitsmodellen bildet die Schaffung eines Zielsystems, in dem Zielkonflikte zwischen den individuellen Zielen der verschiedenen Interessengruppen aufgedeckt und systematisch hierarchisiert und priorisiert werden. Die Erzeugung von Transparenz über die Varianten auf funktionaler Ebene erfolgt durch den Aufbau einer generischen Produktstruktur. Darauf aufbauend müssen varianzsensitive Prozessschritte und kritische Produktmerkmale ermittelt werden. Dabei handelt es sich um Prozessschritte, bei denen die Herstellkosten stark über der Varianz ansteigen und um Produktmerkmale, die solche Prozessschritte stark beeinflussen und somit die Herstellkosten erheb-

lich erhöhen. Aufbauend auf den Erkenntnissen aus der dritten Phase lassen sich konstituierende Merkmale identifizieren, die die Grundlage für die Erzeugung von Ähnlichkeiten bilden. Konstituierende Merkmale sind diejenigen Merkmale, die die Architektur des Produkts dauerhaft definieren. Sie beeinflussen grundsätzlich viele andere Merkmale und werden selbst nur gering beeinflusst. Auf Basis dieser Merkmale wird das Produktprogramm geplant. Da konstituierende Merkmale auf verschiedenen Stufen des Ähnlichkeitsmodells festgelegt werden können, gilt es diese zu hierarchisieren, um in einem nächsten Schritt die erforderlichen Modulvarianten zur Realisierung des Produktprogramms determinieren zu können. Erst jetzt wird festgelegt, welche Art von Produktarchitektur am besten geeignet ist. Damit auch zukünftige Entwicklungen bei der Konzeption von Ähnlichkeitsmodellen berücksichtigt und gezielt geplant werden können, werden Modul-Roadmaps definiert. Nach Abschluss dieser Planungs- und definitionsphase der Architektur beginnt die Umsetzung in Form der Ausgestaltung der einzelnen Module. Im Folgenden wird auf die zentralen Schritte zur Ableitung der konstituierenden Merkmale detaillierter eingegangen.

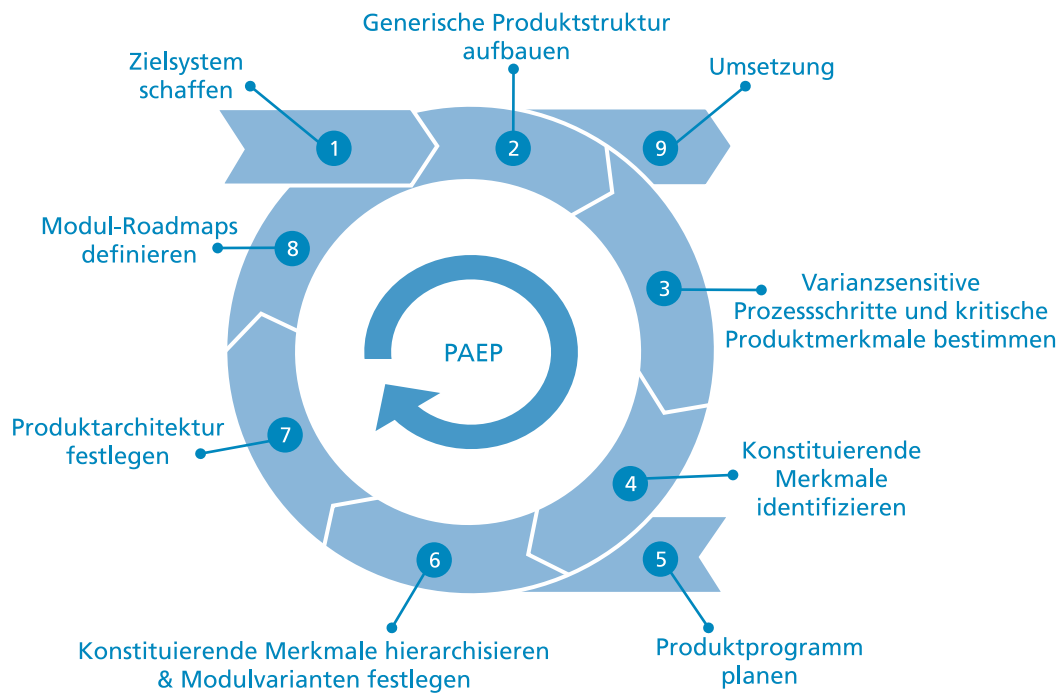


Abb. 2: Der Produktähnlichkeitsentwicklungsprozess (PAEP) [1]

Die Wechselwirkungen zwischen Bauteilen sind der Schlüssel zur Identifikation kritischer und konstituierender Merkmale

Grundlage zur Ableitung konstituierender Merkmale des Baukastens ist die Beschreibung des Zielsystems, in dem festgelegt wird, welche Ziele bei der Umsetzung des Baukastensystems verfolgt werden. Entscheidend ist hierbei, dass die Konflikte zwischen konkurrierenden Zielen identifiziert werden und eine klare Positionierung innerhalb dieses Konflikts erfolgt. So muss beispielsweise klar definiert werden, ob eine Investition in flexiblere Produktionsmittel erfolgen darf oder ob spezifische Varianten nicht in den Baukasten mit aufgenommen werden.

Auf Basis des Zielsystems wird die generische Produktstruktur festgelegt. Diese umfasst die Baugruppen und Merkmale der auf dem Baukasten basierenden Produkte. In dieser Phase werden noch keine konkreten Ausprägungen definiert, vielmehr wird die Grundstruktur der Produktfamilie festgehalten, die auch bei Veränderung der Modulgren-

zen bestehen bleibt. So ist beispielsweise bei der Gestaltung eines Baukastens für Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotor davon auszugehen, dass diese weiterhin im Antriebstrang die Baugruppen Motor, Kupplung, Getriebe, Antriebswelle etc. enthält. Die identifizierten variantenneutralen Baugruppen werden anschließend mit Hilfe von Merkmalen (z. B. Hubraum, Anzahl Zylinder, Einspritzsystem, ...) beschrieben. Die Analyse der kritischen Merkmale besteht nun darin, die Wechselwirkungen zwischen den Merkmalen abzubilden. Hierbei ist zu unterscheiden, ob die Bauteilmerkmale von Kundenmerkmalen beeinflusst werden oder von anderen Bauteilmerkmalen. Die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen sollten grafisch dargestellt werden, um im so entstehenden Wirknetz effizient diejenigen Merkmale identifizieren zu können, die viele andere Merkmale beeinflussen. Abbildung 3 zeigt einen anonymisierten Ausschnitt eines solchen Wirknetzes für ein Gerät aus der Medizintechnik (Abb. 3).

Die mit dieser Methode effizient zu identifizierenden kritischen Merkmale dienen als Aus-

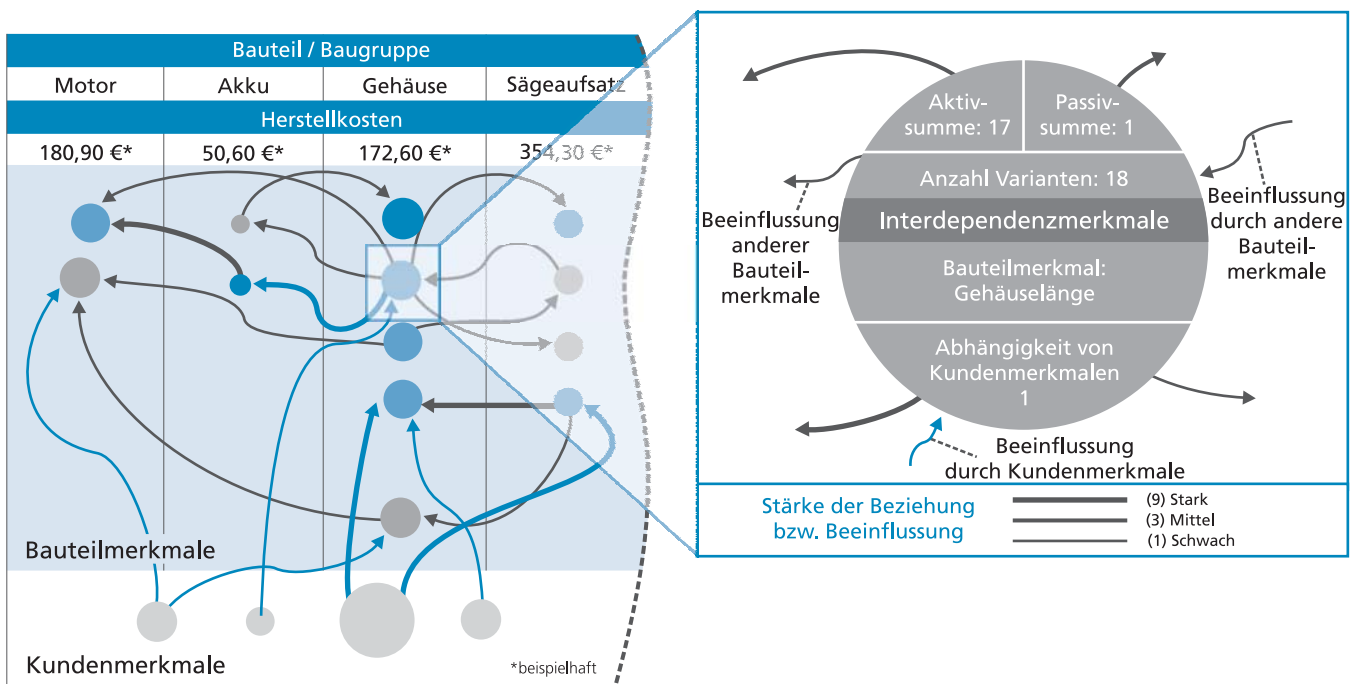


Abb. 3: Analyse der Wechselwirkungen zwischen Merkmalen im Produktprogramm

gangspunkt für die Gestaltung der Produktarchitektur. Die diese Architektur tragenden konstituierenden Merkmale sollten nun so gewählt werden, dass die kritischen Merkmale möglichst entkoppelt von den anderen Bauteilmerkmalen sind. Dies erfolgt über eine zielgerichtete Gestaltung der Modulgrenzen und -schnittstellen.

Die zeitliche Planung der Moduleinführungen erfolgt schließlich auf Basis von integrierten Produkt- und Modul-Roadmaps. Diese bilden die Basis für eine systematische Umsetzung der definierten Produktarchitektur.

Fazit

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Unternehmen die Gratwanderung zwischen Differenzierung und kostenseitiger Wettbewerbsfähigkeit in Zukunft mit Hilfe systematisch gestalteter Produktarchitekturen meistern können. Hierfür ist sowohl eine aufbauorganisatorische Verankerung der unterschiedlichen Ziele notwendig als auch die prozessual-methodische Verankerung in Form eines Produktarchitektur-Entwicklungsprozesses.

Quellen:

- [1]: G. Schuh, J. Arnoscht, D. Bender, A. Bohl, M. Leiters, G. Pokraka, S. Rudolf, S. Schöning, J. Schulz, T. Vogels: „Lean Innovation mit Ähnlichkeitsmodellen“, in: C. Brecher, F. Klocke, R. Schmitt, G. Schuh (Hrsg.) „Wettbewerbsfaktor Produktionstechnik – Aachener Perspektiven“, Shaker Verlag Aachen, 2011, S. 265-296.
- [2]: G. Schuh, M. Lenders, J. Arnoscht, S. Rudolf: „Effizienter innovieren mit Produktbaukästen; Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen, 2010.

Kontakt

Jens Arnoscht

Abteilungsleiter Innovationsmanagement
Werkzeugmaschinenlabor
WZL der RWTH Aachen
Lehrstuhl für Produktionssystematik