

# Systematische Gestaltung von Kommunalitäten in Produkten und Prozessen

*Günther Schuh, Jens Arnoscht und Saša Aleksic, Aachen*

Produzierende Unternehmen stehen zunehmend vor der Herausforderung, ihre Innovationsproduktivität bei erhöhtem Differenzierungsdruck und Kostendruck globalisierter Märkte auszubauen. Häufig können Unternehmen in diesem Umfeld Potenziale für Skaleneffekte nicht optimal nutzen, da die zugrundeliegenden Produktarchitekturen heute weitestgehend ungeplant realisiert werden. Eine am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen erstellte Studie zeigt, dass diejenigen Unternehmen besonders erfolgreich Skaleneffekte realisieren, die Module gezielt für den Baukasten entwickeln, statt für einzelne Produkte mit der nachträglichen Möglichkeit zur Übernahme in den Baukasten. Aus dieser Erkenntnis heraus wurde am WZL ein Produktarchitektur-Entwicklungsprozess (PAEP) entwickelt, welcher die systematische Gestaltung von Kommunalitäten unterstützt. [1]

## Kommunalitäten – Herausforderungen und Potenziale

Zu einer der Kernaufgaben eines Unternehmensmanagements gehört es, Kommunalitäten (Gleichheiten) im Produkt und zugehörigen Herstellprozess zu erzeugen. Auf der einen Seite bringt eine systematische und geplante Gestaltung von Baukästen in Unternehmen Kosteneinsparpotenziale und auch erhebliche Verkürzungen von Entwicklungszeiten mit sich, auf der anderen Seite sichern Baukästen die technische Robustheit der Produkte.

Die Verteilung von Einmalkosten über größere Stückzahlen spart Kosten: Entwicklungs-, Werkzeug- und Qualitätstestkosten werden minimiert, da diese Prozesse bei niedrigen Stückzahlen hohe Aufwände verursachen und im Baukasten auf eine Vielzahl von Produkten verteilt werden können. Ferner ergeben sich Einsparpotenziale bei den Herstellkosten, da durch Mehrfachverwendung von Baukastenmodulen im Bereich der Produktion höhere Lernkurven und Loßgrößeneffekte erzielt werden können. Weitere Vorteile von Baukästen ergeben sich

durch die Verkürzung von Entwicklungszeiten für die einzelnen Produkte aus dem Baukasten sowie eine Steigerung der Robustheit technischer Produkte, welche durch den Einsatz von bereits validierten Komponenten erreicht wird.

Trotz vielfältiger Potenziale gibt es zahlreiche Beispiele gescheiterter Baukastenbemühungen. Unsystematische und ungeplante Vorgehen führen dazu, dass der entwickelte Baukasten hinter den Erwartungen bleibt und sich als zentrale Architektur im Unternehmen nicht etablieren kann. Zu weitreichende Standardisierungen sowie eine unzureichende Berücksichtigung der gesamten Produktpalette des Unternehmens betonen diese Probleme. In diesem Zusammenhang wird im Folgenden ein vom Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen entwickelter Produktarchitektur-Entwicklungsprozess (PAEP) vorgestellt, welcher zeigt, dass ein nachhaltig wirksamer Baukasten in den seltensten Fällen ein Zufallsprodukt ist und nur auf Basis einer systematischen Vorgehensweise sowie unter Berücksichtigung der jeweils vorliegenden Rahmenbedingungen gestaltet werden kann. [2]

## Kommunalitäten gestalten – der PAEP

Bei der Gestaltung von Kommunalitäten handelt es sich um einen iterativen Prozess, weswegen der PAEP als Kreisprozess bestehend aus neun Prozessen entwickelt wurde (Bild 1). Im Folgenden werden diese neun Prozessschritte näher beschrieben.

### Zielsysteme schaffen

Typischerweise werden Entwicklungsprojekte in der industriellen Praxis durch Vorgabe von Lastenheften gesteuert. Dabei sind die Ziele des Projekts meist nur in Form von impliziten Wertvorstellungen gegeben. Es fehlt an Eindeutigkeit, damit das Entwicklungsergebnis nicht höchstens zufällig einem technischen oder wirtschaftlichen Optimum entspricht. Zielsysteme ermöglichen eine höhere Vorhersagbarkeit des Entwicklungsergebnisses sowie eine höhere Qualität der Ergebnisse. [3]

Daneben ist eine weitere wichtige Aufgabe eines Zielsystems, die Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Zielen erkennbar und sichtbar zu ma-

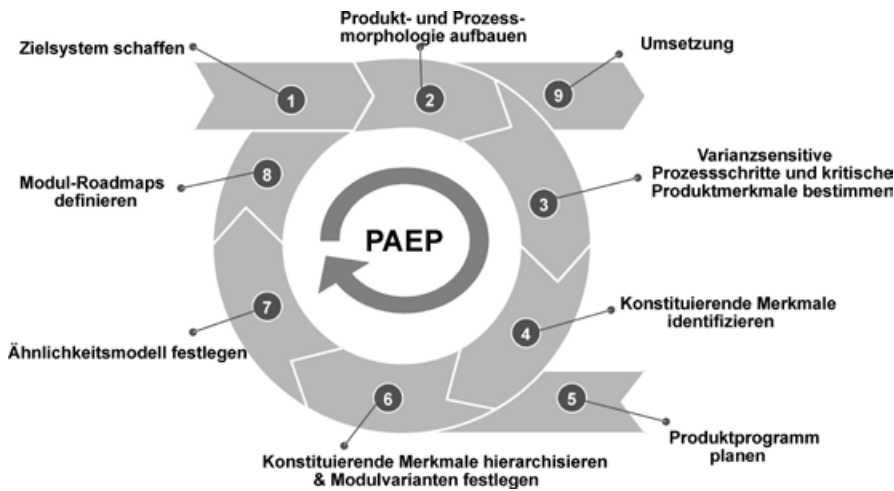


Bild 1. Produktarchitektur-Entwicklungsprozess

chen, um diese explizit aufzudecken und dadurch Verschwendung im Entwicklungsprozess bei eindeutiger Priorisierung von Entscheidungen über Funktions- und Abteilungsgrenzen hinweg zu minimieren.

Ein Beispiel für die Anwendung expliziter Zielsysteme liefert die Entwicklung des Elektrofahrzeugs „StreetScooter“ der RWTH Aachen, welches mit einer Allianz von Industriepartnern als ein kostengünstiges Elektroauto für den urbanen Verkehr erarbeitet und gleichzeitig ein Konzept für dessen Produktion erstellt wird. Für Zielsysteme werden marktorientierte Ziele, wie z.B. eine hohe Crash-Sicherheit, und interne Zielgrößen, wie z.B. „einfache Werkzeuge“ oder „skalierbare Produktionsprozesse“, definiert. Weitere Ziele und deren Wechselwirkungen untereinander zeigt Bild 2.

Der zentrale Konflikt stellt dabei die Dichotomie der Ziele „Flexible Derivatisierbarkeit“ und „Einfache Werkzeuge und Vorrichtungen“ dar, welche durch geeignete Lösungsalternativen entschärft werden muss.

### Produkt- und Prozessmorphologien aufbauen

In diesem Schritt müssen ausgehend von dem definierten Zielsystem technische Lösungsansätze definiert werden, welche sowohl eine hochgradige Erfüllung einzelner Ziele als auch eine Auflösung der bestehenden Zielkonflikte ermöglichen. Ein Denken in Lösungsräumen ist sinnvoll, denn sie beschreiben die Gesamtheit potenzieller Lösungsansätze. Um den zur Verfügung stehenden Lösungsraum ausreichend vollständig zu erfassen, muss eine Entwicklungs-

methodik befolgt werden, bei der das Produkt und seine Hauptfunktionen zunächst in interagierende Teilfunktionen strukturiert werden. Das dabei entstehende Modell des Produkts wird als Funktionsstruktur bezeichnet, wobei Lösungsalternativen auf Basis von Teilfunktionen der Funktionsstruktur im Sinne alternativer Produkttechnologien ermittelt werden können. Basierend auf dem zuvor definierten Zielsystem für die Produktarchitekturgestaltung lassen sich im Verlauf der Entwicklung anhand von Konkretisierung, Bewertung und Selektion die Anzahl der möglichen Lösungsalternativen reduziert. Analog dazu werden produkt- und prozesseitige Lösungsansätze für alle Teilfunktionen des betrachteten Systems ermittelt. Die Merkmale und Ausprägungen der einzelnen Teilfunktionender produkt- und prozesseitigen Vielfalt weisen dabei untereinander Wirkbeziehungen

auf. Das Verständnis dieser Wirkbeziehungen stellt eine wichtige Grundlage zur Gestaltung des Kommunalitäten dar, da die Potenziale abgeschätzt werden können. [4, 5, 6]

Bild 3 zeigt die Transformation einer Funktionsstruktur in Technologiealternativen am Beispiel der Teilfunktion „Karosserieelemente verbinden“ des Street-Scooters.

Sogenannte Knoten sind notwendig, um die einzelnen Struktur-Komponenten zu einem Fahrzeug-Body fügen zu können. Prinzipiell sind dabei verschiedene Lösungsansätze für die Realisierung dieser Funktion einsetzbar, welche sich sowohl in Form des eingesetzten Werkstoffes als auch der genutzten Fertigungsverfahren unterscheiden. Unter Berücksichtigung bestimmter Ziele, wie z.B. die Auflösung des genannten Zielkonflikts („Flexible Derivatisierbarkeit“ und „Einsatz einfacher Werkzeuge und Vorrichtungen“), lässt sich in diesem Fall der Lösungsraum auf eine verbleibende Lösungsalternative reduzieren: Knotenfreies Fügen. Eine detaillierte Untersuchung der Wirkbeziehung findet im nachfolgenden Schritt statt.

### Varianzsensitive Prozessschritte und kritische Produktmerkmale identifizieren

Ziel bei der Gestaltung von Kommunalitäten ist es, eine hochflexible Kombinierbarkeit durch Erzeugung von Produktvarianten aus bestehenden Produkten zu ermöglichen. Dabei werden Skaleneffekte entlang der Wertschöpfungskette, insbesondere in der Produktion ermöglicht. Folgerichtig muss die Produktionsplanung zu einem frühen Zeitpunkt bei der

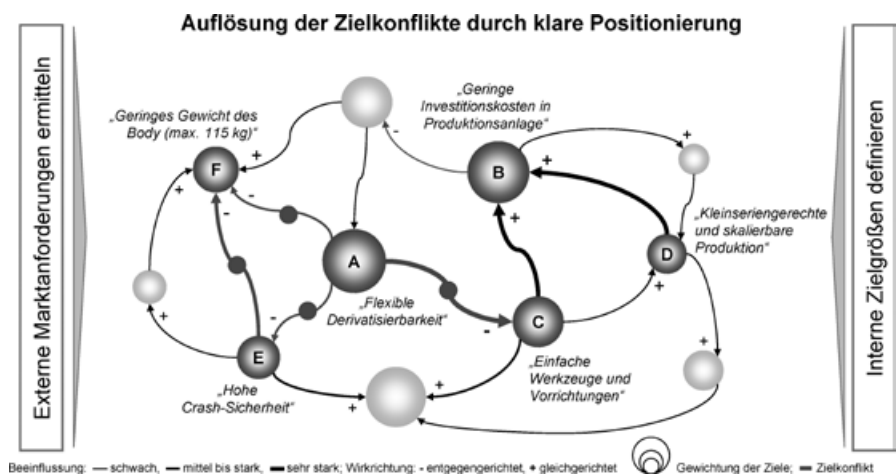


Bild 2. Zielsystem für den StreetScooter Body

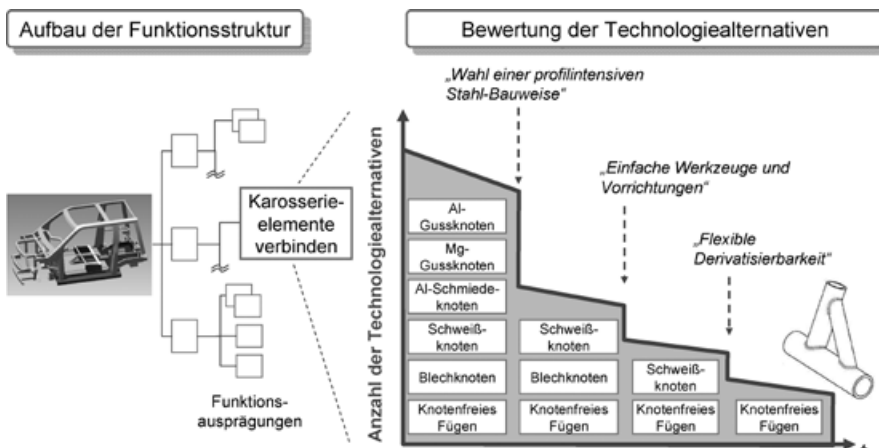


Bild 3. Lösungsraum für die Verbindungstechnologie des StreetScooter-Body

Gestaltung von Kommunalitäten Berücksichtigung finden, da Kosten überwiegend in der Produktion entstehen. Kosten stellen daher bei einer integrativen Betrachtung von Produkt und Prozess einen wesentlichen Einflussfaktor in diesem Zusammenhang dar. Um diesen Gedanken zu spezifizieren, wird nachfolgend der Begriff der Varianzsensitivität erläutert.

Es handelt sich bei der Varianzsensitivität um ein Maß dafür, wie sich die Kosten eines Prozessschrittes in Abhängigkeit der produktseitigen Varianz entwickeln. Die Varianzsensitivität ist hoch, wenn zusätzliche Merkmalsausprägungen bzw. Varianten zu einem starken Anstieg der Prozesskosten führen. Diese Kosten lassen sich auf zweierlei Weise reduzieren; zum einen lassen sich die Prozesskosten senken, indem geeignete Prozessalternativen für den jeweiligen Prozessschritt identifiziert werden, welche eine höhere Flexibilität aufweisen und sich damit zusätzliche Varianten weniger intensiv auf die Prozesskosten auswirken. Zum anderen lassen sich produktseitig Kosten durch die geschickte Strukturierung der Produktarchitektur reduzieren. Eine hohe Ausprägungsvielfalt und folglich Varianz von kritischen Produktmerkmalen sollte vermieden werden, wobei kritisch in diesem Zusammenhang bedeutet, dass das Bauteil einen oder mehrere varianzsensitive Prozessschritte beeinflusst. Für die optimale Abstimmung zwischen Produkt und Produktion hinsichtlich der Prozesskosten ist es erforderlich, die Wechselwirkung zwischen den verschiedenen Produktmerkmalen und den Prozessschritten auf der Seite der Produktion abzubilden.

Dieses wird in Bild 4 am Beispiel eines Fahrwerkbaukastens für Elektrofahrzeuge aufgezeigt, auf dem auch der StreetScooter der RWTH Aachen aufbauen wird.

Der Achsträger stellt in diesem Fall ein kritisches Bauteil dar, da dieser Schnittstellen zu vielen anderen Bauteilen aufweist. Änderungen am Achsträger würden sich somit auf viele andere Bauteile auswirken, was zusätzliche hohe Kosten verursacht. Prozessseitig wird der Achsträger in der Regel als Gußteil gefertigt, wobei die Stückkosten mit der Variantenzahl zunehmen, da neue Werkzeuge mit neuen Varianten erforderlich werden und zusätzlich mit hohen Anschaffungskosten verbunden sind. Ergebnis ist die Varianzsensitivität  $\alpha_1$  für das Fertigungsverfahren Gießen. Eine Alternative stellt das Fräsen dar, das über eine bestimmte Anzahl an Varianten eine geringere Varianzsensitivität aufweist. Anfangs sind die Stückkosten noch höher als beim Gießen, da der Achsträger aus den Vollen gefräst werden muss. Zusätz-

liche Varianten erfordern allerdings beim Fräsen keine neuen Werkzeugformen, sondern lediglich eine Anpassung des NC-Programms, sodass die Varianzsensitivität hier deutlich geringer ist. Ein ebenfalls günstigeres Fertigungsverfahren ist das Laserschweißen, welches eine geringere Varianzsensitivität als das Gießen aufweist, da auch hier bei zusätzlichen Varianten lediglich eine Anpassung des NC-Programms hervorgerufen wird. [7]

Prozesskosten lassen sich mittels zweier Strategien optimieren. Einerseits können Produkte auf Basis von Standardteilen ausgelegt werden und andererseits alternative Fertigungsverfahren in Betracht gezogen werden, da verschiedene Fertigungsverfahren in der Regel eine unterschiedliche Varianzsensitivität aufweisen. Aus diesem Grund muss das beschriebene Vorgehen beim Achsträger für sämtliche Bauteile durchgeführt werden. Ein Ergebnis ist die Darstellung der Wechselwirkung zwischen den verschiedenen Bauteilen, sodass die optimale Anzahl an Produktvarianten je Produktmerkmale und das jeweilige Fertigungsverfahren festgelegt werden können.

**Konstituierende Merkmale identifizieren**

Konstituierende Merkmale spielen bei der Gestaltung der Produktarchitektur eine zentrale Rolle. Im vorherigen Schritt wurden bereits kritische Produktmerkmale identifiziert, welche in diesem Schritt als notwendige Fokussierung für die Auswahl der konstituierenden Merkmale dienen. In einem ersten Schritt werden die Interdependenzen der zuvor kritisch eingestuften Bauteile im Rahmen eines Variantenwirkungs-

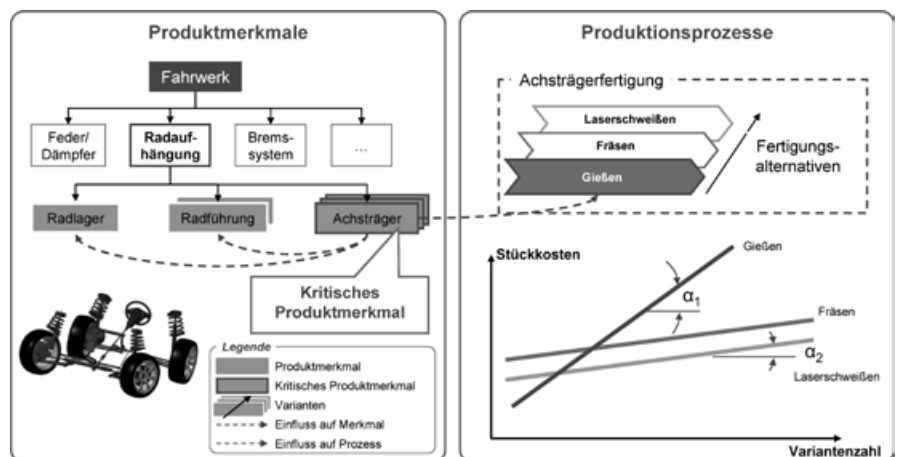


Bild 4. Ermittlung varianzsensitiver Prozessschritte und kritischer Produktmerkmale

netzes untersucht. Dafür werden sogenannte „Bauteilmerkmale“ definiert, die die Varianzentstehung in den einzelnen Bauteilen näher beschreiben (z.B. Durchmesser, Material). Im Variantenwirkungsnetz werden anschließend die Beziehungen der Bauteile durch die Interdependenzmerkmale „Aktivsumme“, „Passivsumme“ und „Anzahl Varianten“ dargestellt. Die Aktivsumme stellt dabei die gewichtete Einflussnahme des Bauteilmerkmals auf andere Bauteilmerkmale und die Passivsumme die gewichtete Beeinflussung des Bauteilmerkmals durch andere Bauteilmerkmale dar. Die Anzahl der Varianten gibt die Gesamtanzahl der Bauteilvarianten wieder. Neben den Interdependenzmerkmalen beschreibt die Abhängigkeit von Kundenmerkmalen, inwiefern die durch das Bauteilmerkmal beschriebene Varianz durch Kundenmerkmale beeinflusst und damit von marktseitigen Anforderungen getrieben wird. Wenn beispielsweise Merkmale, die Bereiche des Produktprogramms beschreiben, eine geringe Abhängigkeit an Kundenanforderungen haben, eine hohe Aktivsumme und eine geringe Passivsumme aufweisen, bieten sich dadurch Potenziale zur Einschränkung der Varianz durch die Definition konstituierender Merkmale. Daneben ist für Merkmale mit einer hohen Heterogenität der Kundenanforderungen Standardisierung keine zielführende Strategie. Für solche Merkmale gilt es vielmehr, die Varianzsensitivität durch die Untersuchung von Prozessalternativen zu reduzieren. Bild 5 veranschaulicht das Prinzip.

**Produktprogramm planen**

Produktprogrammplanungen orientieren sich im Wesentlichen an den Marktanforderungen und den damit verbundenen Absatzpotenzialen denkbarer Produkte. Dabei beschränken sich viele Unternehmen häufig auf die Identifizierung und Beschreibung der geplanten Zielmärkte, die Ermittlung relevanter Anforderungen der Zielmärkte und darauf aufbauend die Planung der anzubietenden Produktvarianten. Zu oft werden dabei vorhandene Produktarchitekturen unzureichend berücksichtigt, so dass mögliche Skaleneffekte nicht in die Betrachtung miteinbezogen werden und so die oftmals hohen Entwicklungskosten nicht amortisiert werden können. Als Folge dessen entstehen ungesteuerte Diversifikationen. In Anbetracht dessen muss im Rahmen der

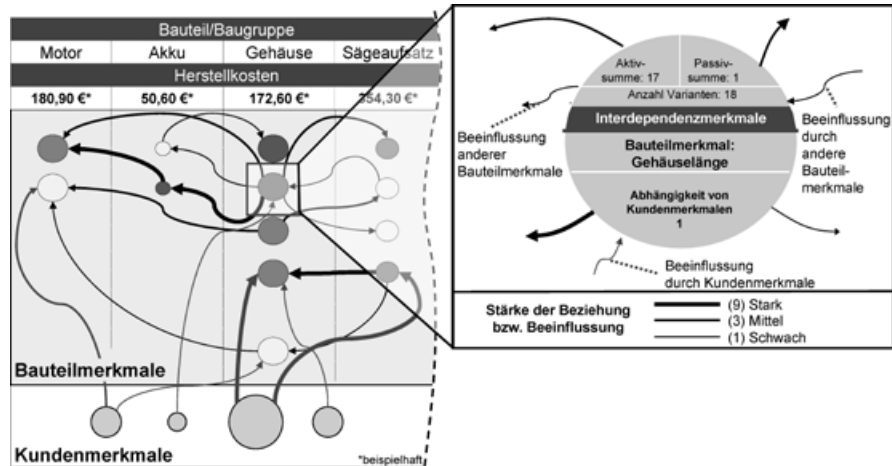


Bild 5. Identifizierung konstituierender Merkmale

Produktprogrammplanung die Frage nach den richtigen Produkten auf Basis der geplanten Architektur beantwortet werden. Die identifizierten konstituierenden Merkmale der Architektur gelten dabei als Leitplanken, welche aufzeigen, wo Vielfalt im Produktprogramm, zum Beispiel auf Grund einer hohen Kundenbeeinflussung, vorhanden sein darf und an welchen Stellen diese zu vermeiden ist.

In den verbleibenden Freiheitsgraden muss die Differenzierung der Marktsegmente und Produkte erfolgen, dabei kann ein gezielter Ausbau des Produktprogramms erfolgen, ohne die zugrunde liegende Architektur zu kompromittieren. Wenn sich Marktsegmente ausschließlich mittels einer Varianz im Bereich der konstituierenden Merkmale erzielen lassen, müssen diese kritisch hinsichtlich Marktpotenzial und Kostenauswirkungen bewertet und im Rahmen der Merkmalshierarchisierung und Planung der Modulvarianten festgeschrieben werden. Durch das Zusammenspiel von Produktprogrammplanung und Architekturentwicklung auf Basis von Kommunalitäten werden dabei sowohl marktseitig als auch unternehmensintern Potenziale eröffnet.

**Konstituierende Merkmale hierarchisieren und Modulvarianten festlegen**

Kombiniert aus den vorherigen Schritten „Konstituierende Merkmale identifizieren“ und „Produktprogramm planen“ erfolgt durch deren Zusammenführung eine Hierarchisierung der konstituierenden Merkmale. Dabei kann die Hierarchisierung der zuvor identifizierten konstituierenden Merkmale je Baureihe, je Produkt oder für das gesamte Produktspekt-

rum definiert werden um die Erschließung von Marktsegmenten durch bestimmte Produkte oder Baureihen zu ermöglichen. Die optimale Hierarchisierung der zuvor identifizierten konstituierenden Merkmale bestimmt dabei, wie stark Ähnlichkeiten und damit Skaleneffekte genutzt werden können. Ergebnis der Hierarchisierung stellt das Zusammenspiel zwischen der internen Standardisierungssicht und der damit erschließbaren Marktsegmente dar und bestimmen anschließend Modulvarianten, welche auf dieser Grundlage am Markt angeboten werden.

**Produktarchitektur festlegen**

Die endgültige Produktarchitektur leitet sich aus den vorherigen Schritten Produktprogrammplanung, hierarchisierte konstituierende Merkmale, den daraus ergebenden Freiheitsgraden sowie den benötigten Modulvarianten und der Verknüpfung mit einer geeigneten Konfigurationslogik und Schnittstellenfunktion ab. Das geplante Produktprogramm gibt dabei im Zusammenspiel mit den konstituierenden Merkmalen das Gerüst der marktseitig erforderlichen und technisch möglichen Kombinatorik vor, aus der die Konfigurationslogik abgeleitet wird. Dabei ist ein wichtiger Punkt, die Architektur so zu planen, dass sie zukünftig erweiterbar ist. Aufbauend auf dem maximalen Bedarf an Kombinierbarkeit der einzelnen Module erfolgt die Schnittstellengestaltung, bei der Schnittstellen von hochkombinierten Modulen standardisiert und universell auszuführen sind und Schnittstellen für Module mit geringen Kombinationsbedarf spezifisch und damit leistungsfähiger sowie kosteneffizienter gestaltet werden.

### Modul-Roadmaps definieren

Im letzten Schritt des PAEPs werden der Einsatz der zuvor definierten Module und die Produktarchitektur geplant. Dabei wird sichergestellt, dass die Produkte zum richtigen Zeitpunkt bereitstehen und so zum Einsatz kommen, dass Skaleneffekte sinnvoll realisiert werden können. Dieses setzt eine sorgfältige und langfristige Planung voraus. Dabei muss bei einem Wechsel der Technologie oder einer Neu- bzw. Weiterentwicklung der Produktarchitektur die Terminabstimmung langfristig abgestimmt sein. Die Planung von Modulen sollte dabei nicht nur für verschiedene Produkte einer Baureihe erfolgen, sondern für die gesamte Produktpalette.

### Zusammenfassung

Die Nutzung modularer Baukästen ermöglicht eine breite Produktpalette bei gleichzeitig niedrigen Kosten durch die Nutzung von Skaleneffekten. Voraussetzung für einen solchen Erfolg ist ein geplantes und systematisches Vorgehen, welches die Anforderungen des Marktes vollständig berücksichtigt und so die proaktive Planung von Baukästen unterstützt. Der am WZL entwickelte Produktarchitekturentwicklungsprozess (PAEP) berücksichtigt diese Anforderungen durch neun iterative Prozessschritte. Ausgangsbasis bildet dabei die Schaffung eines Zielsystems, in dem Zielkonflikte vermieden werden und Verantwortlichkeiten festgelegt werden. Produkt- und Prozessmorphologien vermitteln im zweiten Schritt Transparenz über die Wechselwirkungen zwischen Produkt und Prozess, sodass im darauffolgenden Schritt varianzsensitive Prozessschritte sowie kritische Produktmerkmale ermittelt werden können. Aufbauend lassen sich im nächsten Schritt konstituierende Merkmale identifizieren, welche als Grundlage für die Erzeugung von Kommunalitäten im Baukasten dienen. Sobald diese Merkmale identifiziert sind lässt sich das Produktprogramm planen, welches als Teilvoraussetzung neben der Identifikation der konstituierenden Merkmale für die Hierarchisierung die-

ser Merkmale und Festlegung der Modulvarianten dient. Sobald auf den verschiedenen Stufen der Gestaltung von Kommunalitäten konstituierende Merkmale hierarchisiert wurden und daraus folgende die erforderlichen Modulvarianten determiniert wurden, wird anschließend die Art der Produktarchitektur festgelegt. Im letzten Schritt werden Modulroadmaps definiert, welche absichern, dass zukünftige Entwicklungen bei der Konzeption von Kommunalitäten berücksichtigt werden. Aktuell wird das vorgestellte Vorgehen im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundprojektes „GiBWert – Gestaltung innovativer Baukasten- und Wertschöpfungsstrukturen“ vom Werkzeugmaschinenlabor WZL in Zusammenarbeit mit Partnern aus der produzierenden Industrie detailliert, weiterentwickelt und in einen IT-Demonstrator zur Prozessunterstützung überführt.

### Literatur

1. Schuh, G.; Lenders, M.; Arnoscht, J.; Rudolf, S.: Effizienter innovieren mit Produktbaukästen; Studienergebnisse und Leitfaden – ein Beitrag zu Lean Innovation. Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen, WZL-Eigendruck, Aachen 2010
2. Schuh G.; Arnoscht, J.; Bender, D.; Bohl, A.; Leiters, M.; Pokraka, G.; Rudolf, S.; Schöning, S.; Schulz, J.; Vogels, T.: Lean Innovation mit Ähnlichkeitsmodellen. In: Brecher, C.; Klocke, F.; Schmitt, R.; Schuh, G. (Hrsg.): Wettbewerbsfaktor Produktionstechnik – Aachener Perspektiven. Shaker Verlag, Aachen 2011, S. 265–296
3. Schuh, G.; Lenders, M.; Hieber S.: Lean Innovation – Introducing Value Systems to product development. PICMET Proceedings – Cape Town, South Africa, 2008
4. Lenders, M.: Beschleunigung der Produktentwicklung durch Lösungsraum-Management. Apprimus Verlag, Aachen 2009
5. Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre, Grundlagen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2007
6. Lindemann, U.; Ponn, J.: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte, Optimierte Produkte, Systematisch von Anforderungen zu Konzepten. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2008
7. Korthals, K.: Entwicklung eines Fahrwerk-baukastens für die stückzahlvariable Produktion von Elektrofahrzeugen. WGP Konferenz, Berlin 2011

### Die Autoren dieses Beitrags

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh ist Inhaber des Lehrstuhls für Produktionssystematik am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen, Direktoriumsmitglied am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT in Aachen sowie Direktor des Forschungsinstituts für Rationalisierung (FIR) an der RWTH Aachen. Außerdem ist er ständiger Gastprofessor an der Universität St. Gallen. Er ist Gründer der Schuh & Co. Firmengruppe in Würselen, St. Gallen und Atlanta. Prof. Schuh ist zudem Prorektor für Industrie und Wirtschaft an der RWTH Aachen.

Dr.-Ing. Jens Arnoscht absolvierte ein Maschinenbaustudium an der RWTH Aachen. Er ist seit 2007 am Werkzeugmaschinenlabor WZL tätig. Anfang 2009 übernahm er die Leitung der Gruppe Entwicklungsmanagement. Seit 2010 leitet er die Abteilung Innovationsmanagement am Lehrstuhl für Produktionssystematik, die sich im Schwerpunkt mit den Themen Lean Innovation und Komplexitätsmanagement beschäftigt.

Dipl.-Wirtsch.-Ing., M.Sc. Saša Aleksic studierte Wirtschaftsingenieurwesen mit Fachrichtung Maschinenbau an der Universität Kassel. Seit 2011 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Innovationsmanagement des Lehrstuhls für Produktionssystematik am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen. Seine Themenschwerpunkte sind Variantenmanagement und Produktarchitekturgestaltung.

### Summary

**Systematic Design of Communalities in Products and Processes.** Manufacturing companies are facing the challenge of increasing their innovation productivity and coping with the growing cost pressure of globalized, but at the same time more segmented markets. Often, it is not possible for companies in this environment to use the optimal potential for economies of scale because the underlying product architectures are realized in an unplanned way today.

A survey by the Laboratory for Machine Tools and Production Engineering (WZL) at RWTH Aachen University shows that those companies realized particularly successful economies of scale that develop modules specifically for the product platform instead of individual products with the subsequent possibility for inclusion into the platform. Realizing this, a product architecture development process was established, which systematically designs communalities.

Den Beitrag als PDF finden Sie unter:  
[www.zwf-online.de](http://www.zwf-online.de)  
 Dokumentennummer: ZW 110758