Lean Innovation Less Complexity

Steigerung von Effektivität und Effizienz in der FuE

Günther Schuh, Felix Canales, Andreas Kubosch und Leif Paulukuhn, RWTH Aachen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh ist Direktoriumsmitglied des Werkzeugmaschinenlabors (WZL) an der RWTH Aachen und des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie (IPT). Darüber hinaus ist er Direktor des Forschungsinstituts für Rationalisierung der RWTH Aachen und Hauptgesellschafter und Gründer der GPS Komplexitätsmanagement AG.

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Felix Canales ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Produktionssystematik des WZL (Abteilung Innovationsmanagement). Seine Arbeitsschwerpunkte sind Produktstrukturierung, Innovation Process Reengineering und Wertgestaltung.

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Andreas Kubosch ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Produktionssystematik des WZL (Abteilung Innovationsmanagement). Seine Arbeitsschwerpunkte sind Innovation Process Reengineering und FuE-Projektprogrammplanung und -steuerung.

Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Leif Paulukuhn ist Oberingenieur am Lehrstuhl für Produktionssystematik des WZL und leitet dort die Abteilung Innovationsmanagement.

Neben der Minimierung der Produktherstellkosten rücken aktuell die FuE-Kosten in den Vordergrund. Nicht nur weil der Anteil der FuE-Kosten an den Produktkosten ständig steigt sondern auch weil vielfach die FuE-Ressourcen knapp werden und somit zum Engpass der Innovationskraft eines Unternehmens werden können. Der Lean Innovation-Ansatz betrifft alle produktbezogenen Innovationsaktivitäten im Unternehmen mit dem Ziel, den Netto-Nutzen der FuE für das Unternehmen zu maximieren. Der Beitrag zeigt, wie Unternehmen in fünf Stufen Lean Innovation realisieren können.

Kontakt:

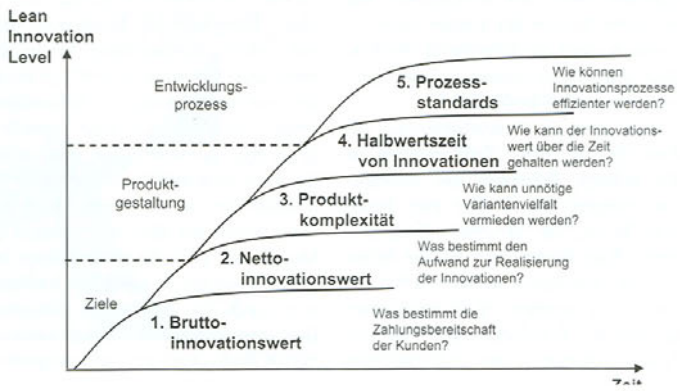
Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre
RWTH Aachen
Steinbachstr. 53
52074 Aachen
Tel.: 0241 / 802-8203
E-Mail: A.Kubosch@wzl.rwth-aachen.de

Lean Thinking [1] steht für die Erhöhung des Kundennutzens und die konsequente Ausrichtung des Unternehmens auf die wertschöpfenden Prozesse. Innovationen sind dabei seit jeher die funktionale Inkarnation einer Erhöhung des Kundennutzens, da sie die neuen Produkte schaffen, deren wahrgenommener Kundenutzen den bisheriger Produkte deutlich übertreffen sollte. Hier setzt der erste Teil von Lean Innovation an: Fokussierung auf den wahrgenommenen Kundennutzen von Innovationen.

Der zweite Teil des Lean Innovation setzt am Wertschöpfungsbeitrag der Innovationsprozesse an. Welche Prozesse tragen tatsächlich zu Innovationen bei, steigern den wahrgenommen Kundennutzen, erhöhen die Werthaltigkeit des Produkts, wie zum Beispiel Funktionalität, Anmutung, Robustheit, Gebrauchswert etc. und reduzieren die Produktkosten?

Um das Lean Thinking-Prinzip „effiziente Organisationen schaffen Werte ohne ‚Mudas' (Verschwendung)" auf das Innovationsmanagement anzuwenden und damit Lean Innovation zu realisieren, sind fünf Evolutionsstufen zu durchlaufen: Bruttoinnovationswert schaffen, Nettoinnovationswert sichern, Produktkomplexität optimieren, Halbwertszeit von Innovationen beherrschen

Bild 1: Die fünf Evolutionsstufen des Lean Innovation-Ansatzes.



© GITO-Verlag

und Innovationsprozesse standardisieren (Bild 1).

Bruttoinnovationswert

In den Stufen „Bruttoinnovationswert" und „Nettoinnovationswert" ist es zunächst Ziel, den wahren Wert und die Werttreiber der Innovation zu verstehen. Unter dem Bruttowert einer Innovation versteht man dabei den Wert, den die Summe der Kunden maximal bereit ist zu bezahlen: die Preisbereitschaft. Die Preisbereitschaft ist direkt durch den Erfüllungsgrad der Kundenwünsche bestimmt. Kano [2] unterscheidet drei Faktoren, deren Erfüllungsgrade zur Kundenzufriedenheit beitragen: Basis-, Leistungs- und Begeisterungsfaktoren. Insbesondere Begeisterungsfaktoren tragen überproportional zur Kundenzufriedenheit bei und ermöglichen die Schaffung eines innovativen Produktcharakters. Die Erfüllung der Begeisterungsfaktoren prägt damit die Produktwahrnehmung und beeinflusst die Preisbereitschaft maßgeblich.

Bei der Erfüllung der Kundenanforderungen ist die Treffsicherheit entscheidend. Die maximale Kundenzufriedenheit wird i.d.R. nicht durch eine maximale Produktfunktionalität erreicht. Eine Übererfüllung der Erwartungen (Overengineering) verursacht überflüssige Kosten in Produktentwicklung und Produktion, eine Untererfüllung (Underengineering) schmälert den vom Kunden wahrgenommenen Nutzen und somit Absatzpotenzial und Preisbereitschaft [3]. Wenn aber Qualität, Funktionalität, Preis und Verfügbarkeit mit den Vorstellungen des Kunden übereinstimmen, wird die Effektivität der Produktentwicklung maximiert und somit Lean Innovation praktiziert.

Eine zentrale Herausforderung auf dem Weg zu mehr Treffsicherheit ist das richtige Erkennen der Kundenerwartungen. Wenn das Ziel falsch gesteckt ist, ist Verschwendung unvermeidbar. Wichtig ist es, die Wünsche der anvisierten Kunden selbst am besten zu kennen. Sich stattdessen nur auf die Einschätzungen bzw. das Produktangebot eines erfolgreichen Konkurrenten zu verlassen, kann unter Umständen zur größtmöglichen Verschwendung führen: Konkurrenzkampf und Entwicklungswettlauf um die beste Realisierung von Funktionen, die den Kunden gar nicht interessieren.

Nettoinnovationswert

Der Nettoinnovationswert ist der Wert der Innovation für das Unternehmen, d.h. der Wert, der abzüglich des Realisierungsaufwands und aller interner Mudas übrig bleibt. In der zweiten Stufe geht es also darum, sämtliche Verschwendung zu vermeiden, die in der Realisierung der Innovation, d.h. dem Prozess bis zum Einsatz der Innovation durch den Kunden, verursacht werden und nicht zum Bruttoinnovationswert beitragen.

Die Produktanforderungen beschränken sich nicht nur auf die Kundenwünsche. Anforderungen interner Anspruchsgruppen wie der Produktion und der Beschaffung müssen beim Produktentwicklungsprozess konsequent berücksichtigt werden. Für den Entwickler gilt über alle teilweise konkurrierende Anforderungen die Prämisse „Design to Cost", d.h. Funktionalitäten mit minimalen Kosten zu realisieren.

Als Beispiel sei hier das Verbundforschungsprojekt „eSIE.CAR" des BMBF aufgeführt [4]. Ziel des Projekts war die Entwicklung einer vollkommen neuartigen modularen Wagenkastenbauweise für die Schienenfahrzeugindustrie. Bisher wurden die Tragstrukturelemente mit konventionellen Verbindungsverfahren wie Schweißen gefügt, was zu einer komplizierten Montageaufgabe mit hohem Richtaufwand führte. Der innovative Einsatz von Kaltfügetechniken zur Vermeidung der Schweißprozesse ermöglicht u.a. eine schnellere, genauere Montage ohne Nacharbeit, die auch außerhalb von Spezialwerken durchgeführt werden kann. Außerdem kann bereits mit dem Innenausbau der Module vor dem Zusammenfügen begonnen werden, da keine Beschädigungen durch das Schweißen entstehen. Dies ermöglicht den Einsatz vormontierter, großvolumiger Einbausegmente, die ursprünglich nicht durch verbleibende Montageöffnungen passten und infolgedessen unter hohem Aufwand im Wagenkasten montiert werden mussten. Das Ergebnis ist eine erhebliche Zeit- und Aufwandsersparnis.

Produktkomplexität

Die Stufe 3 des Lean Innovation-Ansatzes zielt auf die Beherrschung der Produktkomplexität. Strategische Fehler in der Produkt- und Leistungsplanung führen bei vielen Herstellern zu unnötiger Variantenvielfalt: Ausgehend von einem ursprünglich einfachen Produktprogramm, das zunächst nur einen „Standard" (Volumenmodell) und wenige Grundtypen umfasst, erhöht man die Variantenvielfalt stark, um weitere Kundengruppen zu erreichen und Individualisierung zu bieten [5]. Ein Teil des Problems ist dabei häufig die fehlende Transparenz der verursachten Kosten, die mit der Ausweitung der Variantenvielfalt verbunden ist. Die Exoten des Produktspektrums werden daher typischerweise zu Preisen unterhalb der tatsächlich verursachten Kosten verkauft. Durch diese, oft unbewusste, Quersubventionierung entsteht eine unnötige Variantenvielfalt auf Produkt- und Komponentenebene, die im Bereich des Standards zwangsläufig zu einem Nachteil gegenüber Wettbewerbern mit einem weniger variantenreichen Produktspektrum führt (Bild 2).

Um Überkomplexität zu vermeiden, muss die Teile- und Variantenvielfalt (interne Komplexität) mit den Bedürfnissen der Kunden im Zielmarkt (externe Komplexität) systematisch abgestimmt werden. Die Beherrschung der Produktkomplexität bedeutet somit, eine optimale Übereinstimmung zwischen der durch die Marktanforderungen definierten externen Komplexität und der sich aus der Erfüllung ergebenden internen Komplexität zu finden [6].

Ein Ansatz zur Reduzierung der internen Komplexität besteht z.B. in der Definition physischer und auch logischer, d.h. funktionsorientiert gebildeter Plattformen. Auf Basis dieser Plattformen kann das Leistungsspektrum

des Unternehmens mit geringem Aufwand erweitert werden. Eine einzelne Innovation lässt meistens nur einzelne Anwendungen zu. Bildet die Innovation jedoch die Basis für eine neue Produktplattform oder wird die Innovation in eine bestehende Produktplattform integriert, so lassen sich durch geschickte Nutzung von Skaleneffekten und Kommunalitäten weitere Anwendungsfelder erschließen.

Halbwertszeit von Innovationen

Der Aspekt Halbwertzeit einer Innovation (Stufe 4) thematisiert die Dynamik und die Vergänglichkeit des Innovationswerts. Lean Innovation bedeutet Begrenzung des Wertverlusts der Innovation über der Zeit. Als Modell für die zeitliche Entwicklung des Innovationswerts eignet sich das von McKinsey entwickelte S-Kurven Modell. Der Nutzen einer Produktfunktion aus Kundensicht ist eine Funktion des (Brutto-)Innovationswerts über der Zeit. Der Nutzen jeder Produktfunktion läuft früher oder später degressiv auf einen Grenzwert zu; die zugrunde liegende Technologie ist ausgereift und zu einer Basistechnologie geworden. Spätestens zu diesem Zeitpunkt ist die Gefahr der Substitution durch eine neue Technologie, die eine radikale Verbesserung des Nutzens ermöglicht, groß. Beispiele hierfür sind die Substitution von Metallschiebedächern durch Glasschiebedächer und in Zukunft ggf. die Substitution von Halogenscheinwerfern durch LEDs.

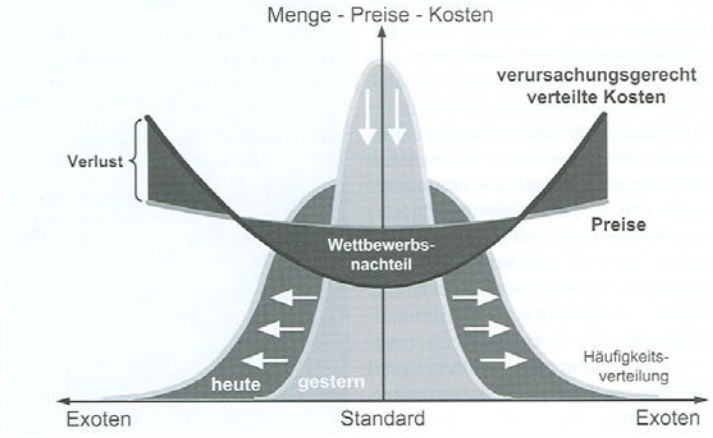
Insbesondere in der Automobilindustrie finden sich viele Beispiele für den „Verfall" der Halbwertzeit einer Innovation. Sicherte die Innovation des Variodachs aus Stahl für Mercedes Benz in den späten 90er Jahren fast vier Jahre eine Einzigartigkeit im Cabrio-Markt, so wurde die Innovation Adaptive Lights (ebenfalls von Mercedes Benz) in 2003 beinahe zeitgleich vom First Follower BMW auf den Markt gebracht. Der Innovationsvorsprung muss folglich immer wieder erarbeitet werden.

Die rechnerische Berücksichtigung der Dynamik des Innovationswerts gelingt über die Berechnung des Net Present Value (NPV_0, Kapitalwert) von Entwicklungsprojekten. Dieser berechnet sich im Wesentlichen aus den Zahlungsströmen (cash flows) in der Marktphase (NPV der Umsätze - NPV_U) und den Zahlungsströmen in der Entwicklungs-/Produktentstehungsphase (NPV der FuE-Aufwendungen, NPV_E). Ziel des richtigen Timings einer Innovation ist zunächst die Maximierung des Cash Flows in der Umsatzphase, also von NPV_U. Dies wird etwa durch eine möglichst lange Einzigartigkeit erreicht. Zur Bestimmung des Gesamtoptimums muss aber auch der Cash Flow bzw. die Aufwendungen in der Entwicklungsphase berücksichtigt werden. Häufig arbeiten Fast Follower rentabler als First Mover, weil ihr Entwicklungs-Muda kleiner ist.

Ein Lösungsansatz zur Bewältigung von Stufe 4 besteht in der Anpassung von Innovationsfrequenz und -umfang [7]. In der Automobilindustrie ist beispielsweise ein zweistufiger Innovationsbeitragsverlauf typisch: Im Rahmen des Modellwechsels wird eine starke Steigerung des wahrgenommenen Innovationswerts erreicht. Etwa zur Mitte des Modelllebenzyklus wird der wahrgenommene Innovationswert durch ein Facelift dann nochmals sprunghaft gesteigert. Durch eine Veränderung dieses Innovationsbeitragsverlaufs in der Form von höherfrequenten Innovationen mit jeweils geringeren Innovationsbeiträgen könnte eine signifikante Steigerung des durchschnittlichen Innovationswerts und damit der Wettbewerbsposition erreicht werden (Bild 3).

So bekannt die Konsequenzen der Time-to-market einer Innovation heute auch sind, so konsequent wird die Zielgröße Zeit allerdings immer noch gegenüber der Zielgröße Qualität vernachlässigt. Wenn die anvisierten technologischen Zielgrößen verfehlt werden, werden Terminpläne angepasst. Eine Revision bzw. Relativierung der technologischen Zielsetzung wird dagegen nur selten vorgenommen. Dies ist insbesondere bei komplexen Produkten fatal, da hier i.d.R. eine hochkomplexe Verkettung einzelner Entwicklungsergebnisse besteht. Eine Verzögerung in einem Teilprojekt kann somit eine Kettenreaktion auslösen.

Bild 2: Stufe 3: Produktkomplexität beherrschen.



Prozessstandards

Auf der fünften und letzten Stufe auf dem Weg zu Lean Innovation geht es um Standards in den Entwicklungsprozessen. Hohe Effizienz der Entwicklungsprozesse wird durch eine frühzeitige und kontinuierliche Zusammenarbeit aller beteiligten Partner (Simultaneous Engineering), einheitliche und transparente Abläufe, definierte Phasen-

© GITO-Verlag

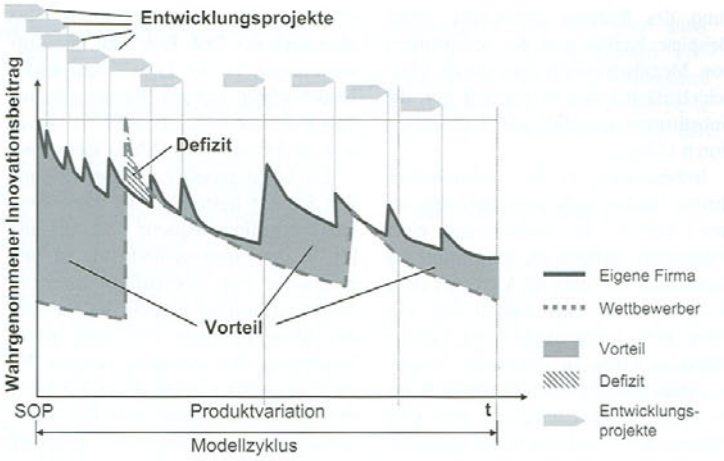


Bild 3: Lösungsansatz „Maximierung des wahrgenommenen Innovationsgrads".

übergänge in Form von Meilensteinen und/oder Quality Gates sowie klare Verantwortlichkeiten erreicht. Dabei besteht die Herausforderung darin, definierte Abläufe und Standards trotz aller notwendigen Kreativität in der Entwicklung auch Realität werden zu lassen.

Zur Schaffung von Standards in den Produktentwicklungsprozessen sind heute Produktentwicklungsprozesse (PEP) und Produktneutrale Entwicklungsprozesse (PNEP) weit verbreitet [8]. Die Instrumente PEP bzw. PNEP gelten allerdings primär für die projektartige Entwicklung von Produkten. Folgt man der Idee des Release-Engineering, die eine gezielte Kopplung von Entwicklungszyklen von Komponenten, Systemen und Produkten beinhaltet, müssen folglich auch übergreifende Standardentwicklungsprozesse definiert werden. Die Entwicklungen von Komponenten, Systemen und des zugehörigen „Zielprodukts" sollten in übergeordnete Entwicklungsprozesse derart integriert werden, dass alle Entwicklungsstränge rechtzeitig und mit ausreichender Sicherheit zusammenlaufen.

Prozessstandards sind auch die Voraussetzung für die grundsätzliche Synchronisation von Technologieentwicklung, Produktplanung und Modulplanung. Hierbei sind Regeln zu definieren, wie einzelne Technologieentwicklungen, Produktplanungen und Modulplanungen zu koordinieren und zu führen sind.

Fazit

Der Lean Management Ansatz bietet umfangreiche Ansätze zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Bis heute wurde dieser Ansatz allerdings primär auf die Gestaltung der Produktion angewandt. Eine Übertragung der Idee des Lean Thinking auf das Innovationsmanagement bietet vielfältige Potenziale, erfordert aber auch einen Transfer der bisherigen Lean Thinking Prinzipen auf dieses neue Anwendungsgebiet. Im Rahmen dieses Beitrags wurde anhand eines Stufenmodells ein Rahmen zur Realisierung von Lean Innovation aufgezeigt. Viele bestehende Ansätze für ein modernes Innovationsmanagement lassen sich in diesen Rahmen einordnen, einige sind anzupassen, wieder andere noch neu zu entwickeln. Lean Innovation hat das Potenzial zu einem neuen Paradigma im Innovationsmanagement, das einen Quantensprung in der Steigerung von Effektivität und Effizienz im Innovationsmanagement ermöglicht.

Literatur

[1] Womack, P., Jones, D.: Lean Thinking. New York 2003.

[2] Sauerwein, E.: Das Kano-Modell der Kundenzufriedenheit. Wiesbaden 2000.

[3] Teboul, J.: Management Quality Dynamics. New York 1991.

[4] Passek, J., Urban, P.: Strukturoptimierung und Bauelementeprüfung an Komponenten der modularen Hybridbauweise eSIE.CAR. In: ZEVrail 128 (2004), S.150-157.

[5] Schuh, G. u.a.: Vielfalt in Serie – Produktgestaltung zwischen Kundenwünschen und Skaleneffekten. In: Aachener Werkzeugmaschinen Kolloquium '02. Aachen 2002.

[6] Schuh, G., Schwenk, U.: Produktkomplexität managen. München Wien 2001.

[7] Schuh, G. u.a.: Release-Management - The emerging success factor for product innovativeness. In: 11th European Concurrent Engineering Conference. Hasselt 2004.

[8] Eversheim, W. u.a.: Mit e-Engineering zum i³-Engineering. In: Aachener Werkzeugmaschinen Kolloquium '02. Aachen 2002.

Schlüsselwörter:

Lean Management, Lean Innovation, Innovationswert, Entwicklungsprozess

Lean Innovation – Less Complexity

Increase of effectiveness and efficiency in R&D

Currently next to the minimization of the production costs the R&D-costs are coming to the fore. This is not just because the share of the R&D-costs in the product costs increases constantly, but also because in a lot of cases the R&D-resources run short and thus become the bottleneck of innovation. The lean innovation approach is concerning all the company's product-related innovation activities targeting at the maximization of the net benefit of R&D. This article demonstrates the 5-step-realization of lean innovation in companies.

Keywords:

lean management, lean innovation, innovation value, development process