

Lean Innovation

Auf dem Weg zur Systematik

Günther Schuh, Michael Lenders und Dennis Bender,
RWTH Aachen



Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh ist Inhaber des Lehrstuhls für Produktionssystematik und Mitglied des Direktoriums am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen.



Dipl.-Ing. Michael Lenders ist Leiter der Abteilung Innovationsmanagement am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen.



Dipl.-Ing. Dennis Bender ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Innovationsmanagement am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen.

Für die Konkurrenzfähigkeit von F&E ist sowohl die Steigerung der Effizienz als auch der Effektivität erfolgsentscheidend. Hier setzt Lean Innovation an. Ziel von Lean Innovation ist es, die Grundsätze des Lean Thinking auf das Management von F&E zu übertragen. Bislang wurde dieser Übertrag in Ansätzen begonnen, aber keineswegs systematisch

vollzogen. Der Erfolg von Lean Production beruht vor allem darauf, dass die Lean Thinking-Grundsätze für Produktionssysteme umfangreich interpretiert und umgesetzt wurden. Vergleichbare Leit motive fehlen für die Umsetzung von Lean Innovation noch: Lean Innovation befindet sich heute auf dem Weg zur Systematik.

Für eine Vielzahl deutscher Unternehmen haben sich die Wettbewerbsbedingungen gewandelt. Das Agieren in gesättigten Märkten, die Konsolidierung verschiedener Branchen zu Oligopolen verringert die Chancen einer erfolgreichen Wettbewerbsdifferenzierung durch Technologievorsprung und Einzelinnovationen. Preisdruck und Austauschbarkeit von Produkten verleitet die Unternehmen zur Flucht in immer kleinere Marktsegmente und führt zur Verkürzung von Produktlebenszyklen [1]. Die Bedienung dieser Märkte zu verschärften Bedingungen führt zu einer deutlichen Steigerung der angebotenen Produktvarianten bei gleichzeitig stark gestiegenen Entwicklungsaufwänden – die erzielbaren Renditen sinken, da sich die entstehenden Kosten nicht über Stückzahleffekte kompensieren lassen [2].

Lean Innovation – Früh strukturieren, Einfach synchronisieren, Sicher adaptieren

Für die Beherrschung dieser erhöhten Vielfalt und Veränderungsdynamik in F&E muss neben der Effektivität der Produktentwicklung auch maßgeblich deren Effizienz gesteigert werden. Je-

doch stößt die heute etablierte Entwicklungsmethodik hier an ihre Grenzen. Um Vielfalt und Änderungsdynamik beherrschen zu können, werden deshalb im betrieblichen Alltag Abstriche beim Innovationsgrad gemacht. Dies ist der Ansatzpunkt von Lean Innovation. Ziel von Lean Innovation ist der Aufbau einer Systematik, die gemäß des Denkansatzes des Lean Thinking helfen soll, Verschwendung in der Entwicklung zu vermeiden und deren Abläufe und Inhalte auf Kundenwert zu trimmen.

Aufbauend auf zehn Prinzipien operationalisiert die Lean Innovation-Systematik den Grundsatz „Früh Strukturieren, Einfach Synchronisieren, Sicher Adaptieren“ für die Optimierung aller Aktivitäten entlang des Entwicklungsprozesses (Bild 1). Frühes Strukturieren zielt auf ein motiviertes Projektteam, strukturierte und priorisierte Anforderungen und Werte, sowie eine Zusammenstellung von Projekt und Produkt, die Basis für eine effiziente Abwicklung ist. Einfaches Synchronisieren der Arbeiten aller am Projekt erfordert Wertstromdefinition, Kapazitätsplanung und Synchronisation. Sicheres Adaptieren dient der fortwährenden Anpassung von robusten Produkten an sich weiterentwickelnde Anforderungen (Bild 1).

Frühes Strukturieren prägt hierbei besonders die frühen Phasen in der Produktentwicklung:

- Hoch motivierte Mitarbeiter bilden die Basis. Ihr Stolz auf das Produkt sorgt für Identifikation und emotionale „Aufladung“.
- Das Wertesystem strukturiert Anforderungen in Form einer Zielhierarchie transparent und bedarfsgerecht, um Produktnutzen- und

Kontakt:

RWTH Aachen
Werkzeugmaschinenlabor WZL
Steinbachstr. 19
52074 Aachen
Tel.: 0241 / 80 27404
Fax: 0241 / 80 22293
E-Mail: G.Schuh@
wzl.rwth-aachen.de

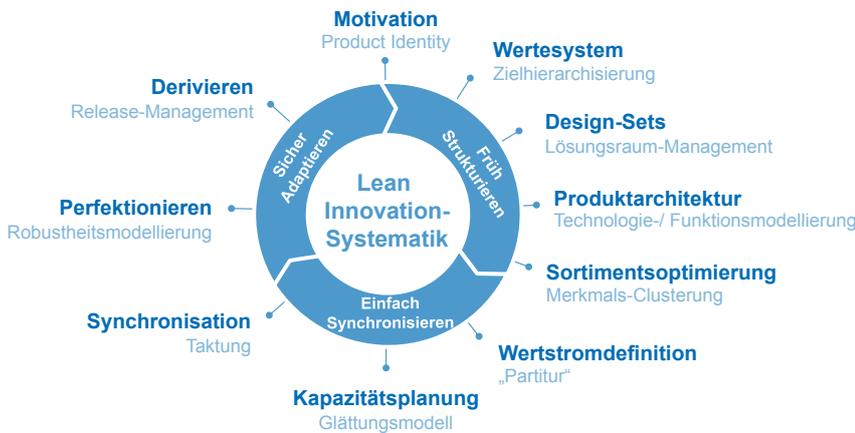


Bild 1: Die Prinzipien der Lean Innovation-Systematik [1].

- Zielprioritäten für alle Beteiligten jederzeit nachvollziehbar darzustellen.
- Der diesen Zielen gegenüberstehende Lösungsraum wird durch komplette Gestaltungsalternativen, genannt Design-Sets, ausgefüllt, die die Gesamtheit aller relevanten technischen Lösungsalternativen repräsentieren.
 - Die Architektur des entstehenden Produkts in seinen Funktionen und Technologien hat einen signifikanten Einfluss auf erzielbare Skaleneffekte, auf die Fertigungs- und Montagegerechtheit oder auf die Release-Fähigkeit entlang des Produktlebenszyklus.

Motivieren durch Product Identity

Product Identity definiert sich als das Maß der Bindung und Begeisterung für das Produkt, an dessen Entstehung man beteiligt ist und trägt maßgeblich dazu bei, die Leistungsfähigkeit der F&E zu steigern und so den Innovationsgrad pro Zeiteinheit zu maximieren. Während ein Teil dieser „emotionalen Aufladung“ immer auch ein Teil der Unternehmenskultur sein wird, erlauben jedoch verschiedene Ansätze diese Identifikation gezielt zu fördern.

Mittels internem Marketing lassen sich Entwicklungsprojekte, neue Technologien oder Produkte bereits „in frühen Phasen“ emotional aufladen. Ne-

ben einer aus diesem Motivationsschub resultierenden, höheren Leistungsbereitschaft in den Entwicklungsteams kann so vor allem auch eine breite Basis für die Unterstützung durch begleitende Prozesse geschaffen werden. Ebenfalls wesentlich für die Identifizierung ist die Erfahrbarkeit eines neuen Produkts. Persönliche Erfahrungen stärken die Bindung an das Produkt. Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt, wenn sich das Produkt intensiv in die Freizeitgestaltung der Mitarbeiter einbinden lässt. Je früher eine Bindung der Mitarbeiter an die Marke erfolgen kann, umso stärker kommt dieser Effekt in den folgenden Jahren zum tragen.

Wertesysteme schaffen durch Zielhierarchien

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für den Markterfolg neuer Produkte ist das genaue Treffen der Kundenbedürfnisse. Hierbei ist sowohl ein Over-Engineering als auch ein Under-Engineering der Produktmerkmale zu vermeiden. So führt mangelnde Kenntnis der Anforderungen an ein Produkt und fehlender Fokus während der Produktentwicklung oft zu einem kostentreibenden Over-Engineering. Ebenfalls besteht Gefahr für den Markterfolg eines neuen Produkts, wenn Unternehmen dem wachsenden Kostendruck nachgeben und deshalb auf echte Innovationsleistungen und Produktmerkmale verzichten. Diesem wirkt Lean Innovation durch den Auf-

bau transparenter Zielhierarchien und Wertesysteme entgegen. Durch eine konsequente Ausrichtung am Wertverständnis aus Kundenperspektive können die Produkteigenschaften, aber auch die Abläufe und Prozesse, wertorientiert und verschwendungsfrei gestaltet werden. In dem Wertesystem werden neben den Kundenanforderungen auch die Unternehmensstrategie, die Produktprogrammplanung sowie Ziele und Interessen anderer interner Kunden wie beispielsweise Design, Produktion oder Marketing abgebildet. So dient es als Gestaltungsrahmen zum Aufbau einer Zielhierarchie, aus der Anforderungen sowohl an das Produkt, als auch an die verschiedenen Prozesse abgeleitet werden können.

Systematisches Lösungsraum-Management mit Design-Sets

Der Kernprozess der Produktentwicklung als Management des verfügbaren Lösungsraums möglicher technischer Konzepte erfolgt heute in der Regel unsystematisch und auf kognitiver Basis. Dies führt dazu, dass weitreichende Entscheidungen zu einem Zeitpunkt unsicherer Informationen getroffen werden müssen [3]. Fehlentscheidungen werden erst spät erkannt und führen zu hohen Kosten, da Änderungen an bereits weit fortgeschrittenen Ständen erfolgen müssen.

Lean Innovation gestaltet die Einschränkung der zur Produktentwicklung zur Verfügung stehenden Freiheitsgrade systematisch auf Basis gesicherter Informationen. Sogenannte Design-Sets stellen Sets ähnlicher Lösungen dar, die in Summe den Lösungsraum für eine Produktfunktion repräsentieren und schrittweise bis zur finalen Lösung ausgeschlossen werden. Oberstes Ziel ist es, Entscheidungen erst dann zu treffen, wenn ausreichend Informationen vorliegen. Nicht weiter verfolgte Design-Sets werden in ihrem aktuellen Entwicklungsstand ausführlich dokumentiert.

Erster Schritt im Rahmen des Lösungsraum-Managements ist die Identifikation der zur Verfügung stehen-

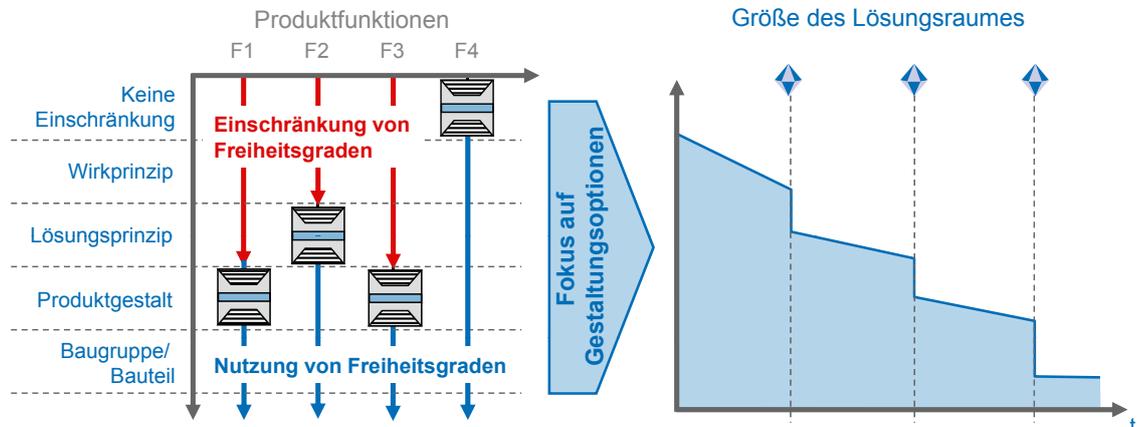
Freiheitsgrade eliminieren...

Bild 2: Logik des Lösungsraum-Managements.

den Freiheitsgrade und die Entscheidung, welche bereits zu Beginn der Produktentwicklung eliminiert werden können. Basis für den resultierenden Lösungsraum sind die übrigen, als variabel entschiedenen Freiheitsgrade, die die Gesamtheit der zulässigen Lösungsalternativen definieren. Diese werden einander gegenübergestellt und anhand definierter Kriterien bewertet. Wesentlich ist, dass erst dann eine Lösungsalternative ausgeschlossen wird, wenn sie nachweislich den anderen unterlegen ist (Bild 2).

Produktarchitektur gestalten mit Technologie- und Funktionsmodellen

Neben der Auswahl technischer Konzepte erfolgt auch die Gestaltung der Produktarchitektur heute zumeist wenig systematisch. Anforderungen werden strukturiert und möglichst direkt im physischen Produktkonzept umgesetzt. Dies führt dazu, dass neben der mangelnden Modularisierung vielfach weitergehende Kommunalitätspotenziale auf Technologie und Funktionsebene nicht erkannt und genutzt werden. Mittels einer systematischen Gestaltung der Produktarchitektur über Technologie- und Funktionsmodelle, lassen sich diese Verschwendungsleistungen in der Produktentwicklung vermeiden und Kundenwerte verlustfrei und nachhaltig in physische Produkte übersetzen.

Funktionsmodelle stellen hierbei das Bindeglied zwischen Anforderungen und Produktstruktur dar, Technologiemodelle erlauben eine effiziente Gestaltung und sichern deren Herstellbarkeit. Die so erzielte Durchgängigkeit und Nachverfolgbarkeit von Anforderungen bis hin zu physischen Bauteilen ist besonders bei Interdependenzen zwischen Entwicklungsprojekten zu beachten. Beispielsweise muss im Falle einer Bauteiländerung, die ggf. mehrere Produktlinien betrifft, eine maximale Transparenz hinsichtlich der betroffenen Anforderungen vorliegen. Gleichzeitig lässt sich so der Grad physischer, technologischer und funktionaler Kommunalität zwischen den einzelnen Produkten maximieren.

Sortimente optimieren durch Merkmal-Cluster

Die angebotene Vielfalt von Produkten hat heute stark zugenommen. Die Unternehmen versuchen damit Trends wie der zunehmenden Globalisierung der Märkte und der Individualisierung der Nachfrage gerecht zu werden. Diese neue Vielfalt verursacht bereits in der Produktentwicklung einen starken Anstieg in der Komplexität und macht diese nur schwer überschaubar und beherrschbar. Das Fehlen vielfaltsspezifischer Informationen führt zu einem unüberschaubaren Anstieg der Produkt- und Prozesskomplexität.

Im Rahmen der Lean Innovation werden Sortimentsinformationen mit Hilfe eines Merkmalbaums systematisch strukturiert. Der Merkmalbaum stellt die Visualisierung der marktseitig angebotenen Produktmerkmale und ihrer Ausprägungen dar, die im Rahmen der Planung der Sortimente analysiert und bewertet werden können. So lassen sich Informationen über sinnvolle Schwerpunkte im Sortiment bereits frühzeitig identifizieren [3].

Die Definition des Merkmalbaums erfolgt bereits zu Beginn eines Entwicklungsprojekts in seiner Grundstruktur und wird bei Projektfortschritt angepasst und weiterentwickelt. Zur systematischen Weiterentwicklung werden die in dem Merkmalbaum enthaltenen Merkmale zu sogenannten Merkmal-Clustern zusammengefasst. Die Struktur der Merkmal-Cluster orientiert sich dabei am Zeitpunkt der erforderlichen Eingrenzung des Lösungsraums im Entwicklungsprojekt, so dass sich mit zunehmender Einschränkung der Freiheitsgrade das Sortiment für die adressierten Marktsegmente präzisieren lässt (Bild 3).

Einfach Synchronisieren: Taktung für die F&E

Ruhige Prozesse mit maximaler Nutzung von Skaleneffekten projektintern und -übergreifend bedingen eine durchgängige und konsistente Synchronisation aller Aktivitäten. Das einfache Syn-

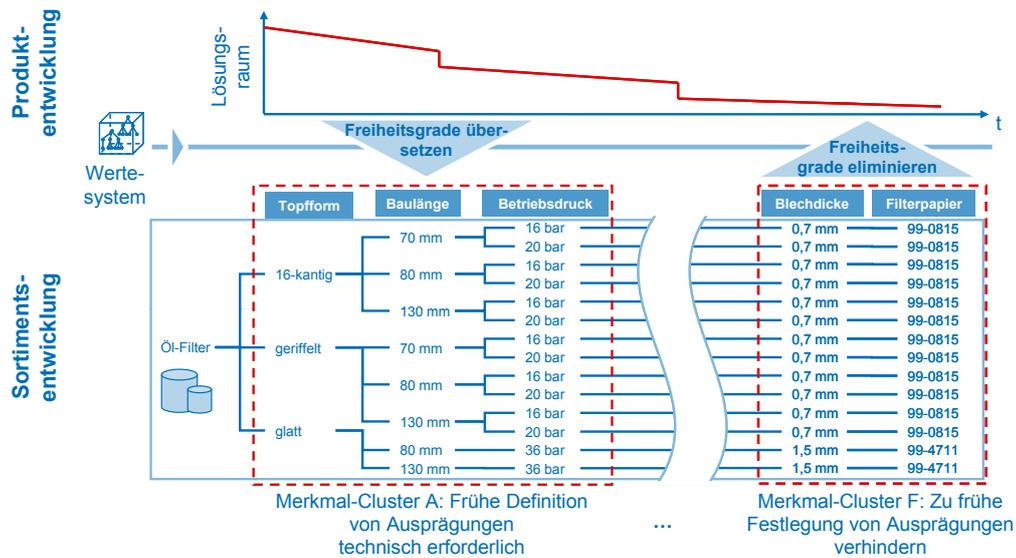


Bild 3: Merkmal-Cluster am Beispiel eines Ölfilters.

chronisieren erfordert die Wertstromdefinition, Kapazitätsplanung und Synchronisation. Die Wertstromdefinition eines Projekts basiert auf der Unterscheidung von kreativen und repetitiven Prozessen. Für beide ist der Wertstrom verschwendungsfrei zu planen, wobei unterschiedliche Freiheitsgrade zu berücksichtigen sind. Ein Kapazitätsplanungsmodell hilft Transparenz hinsichtlich der benötigten und der zur Verfügung stehenden Ressourcen zu schaffen. Für die Definition eines engpassfreien Wertstroms durch das Kapazitätsmodell erfordert Synchronisation aller Aktivitäten durch Taktung. Bei repetitiven Aufgaben in der F&E ist die Formulierung standardisierbarer Aufgabenpakete eine Voraussetzung, um eine Taktung einführen zu können. Über die Abhängigkeit der kreativen Projektaktivitäten von den repetitiven Prozessen gibt der Takt einen projektweiten Rhythmus vor.

Sicher Adaptieren: Flexible Anpassung an die externe Dynamik

Sicheres Adaptieren dient der fortwährenden Anpassung von robusten Produkten an sich weiterentwickelnde Anforderungen. Neben der fortwährenden Perfektionierung der Produktfunktionen ist hierfür ein daran angepasstes Release-Management einzuführen. Das Robustheitsmodell der Lean Innovation dient der Identifikation von Stör- und

Steuerfaktoren: Letztere haben einen regulierenden, ausgleichenden Einfluss auf die durch Störfaktoren beeinträchtigten Funktionen. Schließlich ist es Aufgabe der Lean Innovation, die stetige Anpassung an sich wandelnde Markt- und Kundenanforderungen sicherzustellen. Durch die Definition spezifischer Release-Einheiten muss ein kontinuierlicher Strom an Neuerungen erzeugt werden.

Fazit

In Zeiten globalisierter Märkte und individualisierter Nachfrage wird frühes Strukturieren zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Lean Innovation erlaubt die gezielte Vermeidung von Verschwendung bereits in den frühen Phasen der Produktentwicklung und die konsequente Ausrichtung auf den Kundenwert.

Dennoch befindet sich die Lean Innovation erst am Anfang. Eine aktuelle Studie des Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen belegt, dass erst 34% der befragten Unternehmen mit der systematischen Identifikation von Verschwendung in der Entwicklung begonnen haben [4].

Literatur

- [1] Adickes, H., Amoscht, J., Bong, A., Deger, R., Hieber, S., Krappinger, R., Lenders, M., Post, P., Rauhut, M., Rother, M., Schelling, J., Schuh, G., Schulz, J.: Lean Innovation - Auf dem Weg zur

- Systematik. In: Brecher, C. u.a.: Wettbewerbsfaktor Produktionstechnik, AWK Tagungsband. Aachen 2008.
 [2] Schuh, G.: Produktkomplexität managen, 2. Aufl. München 2005.
 [3] Eversheim, W.: Organisation der Produktionstechnik. Berlin 1997.
 [4] Schuh, G., Lenders, M., Schöning, S.: Mit Lean Innovation zu mehr Erfolg - Ergebnisse der Erhebung. Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen 2007.

Schlüsselwörter

Lean Innovation, Lean Management, Entwicklungsmanagement, Lösungsraum-Management, Produktstrukturierung

Lean Innovation - Getting More Systematic

For the competitiveness of R&D it is crucial to enhance not only R&D effectiveness but also R&D efficiency. The broad success of Lean Thinking within manufacturing as Lean Production especially bases upon the extensive work to interpret the basic principles for manufacturing systems and the broad availability of examples. Comparable guiding themes are still missing for Lean Innovation. Lean Innovation today is on its way, getting more systematic. The Lean Innovation approach presented here relies on ten key principles that need to be implemented in R&D. Together they operationalise the guiding theme of Lean Innovation: "Structure Early, Synchronise Easily, Adapt Securely."

Keywords

lean innovation, lean management, management of R&D, design space management, product structuring