

Mit Lean Innovation zu mehr Erfolg

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh
Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre der RWTH Aachen (WZL),
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT),
Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen (FIR),
Aachen, Deutschland

Einleitung

Ein Großteil der Produkte in Deutschland konkurriert in gesättigten Märkten. Einige Branchen sind sogar auf dem Weg zum Oligopol, einem weltweit auf wenige Anbieter konsolidierten Markt, in dessen Umfeld die Differenzierung durch Technologievorsprünge und Einzelinnovationen immer weniger gelingt /Lit 1/. Die Kombination mit Einflussfaktoren wie Überkapazitäten, Globalisierung, Preisdruck und einer Angebotsvielfalt mit erheblichem Maß an Austauschbarkeit derselben hat in vielen Branchen zu einem Paradigmenwechsel geführt. Neben einer drastischen Verkürzung der Modellzyklen werden die Kunden gleichzeitig in immer „feinere“ Mikrosegmente unterteilt. Die hieraus resultierende, drastische Erhöhung der Anzahl an Produktvarianten im Portfolio bewirkte allerdings signifikant sinkende Stückzahlen je Modell, wodurch sich bei gleichzeitig steigenden Kosten für Forschung und Entwicklung je produziertem Produkt der Kostendruck erheblich erhöht hat. So findet sich vielfach das Phänomen sinkender Marktanteile je Produktvariante und somit sinkender ROIs je Projekt, auch wenn die gesamt abgesetzte Stückzahl aller Produktvarianten gesteigert werden konnte /Lit 2/. Diese Verschärfung hat die Produktentwicklung in den Fokus der Aufmerksamkeit gerückt, da die Unternehmen mit ihren bestehenden Strukturen und Prozessen die Kostenproblematik in der F&E nur unzureichend in den Griff bekommen (Bild 2). Für die Aufrechterhaltung einer konkurrenzfähigen F&E ist deswegen ein Umdenken erforderlich. Erfolgsentscheidend in dieser Situation ist es, nicht nur die Effektivität in der Produktentwicklung zu steigern, indem Innovationsaktivitäten auf erzielbare Einzigartigkeiten im Produkt konzentriert werden, sondern vermehrt auch die Effizienz. Echte Produktdifferenzierung muss also vor allem durch reduzierten Ressourceneinsatz erzielt werden. Hier setzt Lean Innovation an.

Das Modell „Lean Innovation“

Nachdem der Lean-Thinking-Ansatz nach Womack und Jones unter dem Stichwort der Lean Production weite Verbreitung erfuhr /Lit 3/, wird die Lean-Philosophie nun für die Belange des Innovationsmanagements operationalisiert. Als integrierter Bestandteil des Lean Enterprise ist die integrierte und verschwendungsfreie Gestaltung von Produkten und Innovationsprozessen das Ziel der Lean Innovation. Lean Innovation umfasst zwei Aspekte (Bild 3): im Sinne einer Maximierung von F&E-Effektivität und –Effizienz definiert das Modell sowohl den angestrebten Output mit den „Lean Products“ als auch die zugrunde liegenden Prozesse mit dem „Lean Innovation Process“. Die Ausrichtung der Lean Innovation orientiert sich dabei an den folgenden sechs Leitlinien (Bild 4), denen die entscheidenden Fragestellungen zugrunde liegen, die die Aktivitäten im Umfeld der Lean Innovation betreffen:

- Kundennutzenorientierung – welchen Nutzen braucht der Kunde wirklich?
- Prozessorientierung – wie kann der Wertstrom in Entwicklung und Produktion durch die Lean Innovation verbessert werden?
- Wertekultur – wie kann die Kultur die Umsetzung der Lean Innovation weiter vorantreiben?
- Standardisierung – wie kann der geforderte Kundennutzen möglichst einfach realisiert werden?
- Volumenmarktfähigkeit – wie können Skaleneffekte in Produkten erzielt werden?
- Qualität – wie können robuste Produkte mit hoher Qualität entwickelt werden?

Die Leitlinien der Kundennutzenorientierung, der Prozessorientierung sowie der Wertekultur werden im Rahmen dieses Vortrags weiter ausdetailliert.

Kundennutzenorientierung – mehr als nur entwickeln, was der Kunde fordert

Der Kundennutzen stellt ein fundamentales Element des Lean Thinking dar. Er ist das erste der Lean-Thinking-Prinzipien: jede Aktivität im Umfeld der Lean Innovation ist auf ihren Beitrag zum Kundennutzen zu hinterfragen. Dies impliziert nicht, lediglich zu entwickeln, was der Kunde oder der Markt fordern. Vielmehr gilt es im Kontinuum zwischen Market Pull und Technology Push immer wieder erneut, die richtige Positionierung der Entwicklungsaktivitäten zu identifizieren (Bild 5). Hier existieren vor dem Hintergrund der Kundennutzenorientierung zwei diametral entgegen gesetzte Kräfte: In Richtung des Market Pull drängt der Umstand, dass zusätzliche technische Produktfeatures oft keinen zusätzlichen Kundennutzen generieren und deswegen vom Kunden nicht aufwandsadäquat honoriert werden. Andererseits übersteigt der durch den Technology Push erzielbare Kundennutzen oft die eigentlichen Kundenanforderungen, da konkrete Kundenanforderungen nur selten unter Inbezugnahme der jeweiligen Grenzen technologischer Machbarkeit formuliert werden. Hier gilt es, den Technology Push auf zusätzlichen Kundennutzen hin zu untersuchen. Durch den oftmals vorherrschenden Fokus auf Funktionalität im Unterschied zu einem Fokus vorrangig auf Planfristen oder Zielkosten findet die Fertigstellung eines Entwicklungsprojektes nicht nur oft nach der Planfrist statt, sondern provoziert gerade in dieser späten Phase die Konstruktion komplexer Lösungen ohne proportionalen Kundennutzen (Bild 6). Dieses „Aufpolieren“ grundsätzlich bereits fertig entwickelter Produkte läuft in der Regel zu Lasten der Termineinhaltung und kostet somit doppelt: zum einen durch die Entwicklung vergleichsweise teurer Features ohne proportionalen Marktwert sowie zum anderen durch zusätzlich verstrichene „Time-to-Market“, im Extremfall sogar durch verpasste Marktfenster. Als Reaktion müssen Planfristen und Meilensteine, nicht maximale Produktfunktionalität, als oberste Priorität im Mindset der Entwickler verankert werden. Ein konsistentes Termineinhaltungsbewusstsein unterstützt somit die Erfüllung von Kundennutzen „on time“ und zwingt zur Auswahl wirklich relevanter Funktionalität.

Prozessorientierung – der Natur der Produktentwicklung besser gerecht werden

In der Lean Innovation werden Lean Products mit einem Höchstmaß an Effizienz realisiert. Gegenwärtige Entwicklungsstrukturen und –prozesse führen an vielen Stellen zur Verschwendung von Entwicklungskapazitäten bspw. durch unnötige Iterationsschleifen und ineffiziente Entscheidungswege. Die Ausgestaltung der Prozesse in der Lean Innovation erfolgt im Bemühen, der Natur der Produktentwicklung besser gerecht zu werden. Produktentwicklung kann hierbei als eine Kausalverkettung angesehen werden, bei der die Arbeitsschritte auf den kreativen Ergebnissen vorheriger Entwicklungsstufen aufbauen. Dieser Umstand stellt einen fundamentalen Unterschied zwischen den Aktivitäten in der Produktentwicklung und denen in der Produktion dar: die Entwicklung beschäftigt sich zu einem Großteil mit nicht-repetitiven Prozessen. Während in der Fertigung der Wert gerade darin besteht, dasselbe Produkt auf Basis identischer Prozesse mehrmals herzustellen, findet im Entwicklungsprozess in der Regel nur dann eine Wertschöpfung statt, wenn ein neues Ergebnis als Resultat am Ende steht. Hierin liegt die Ursache dafür, dass im Entwicklungsprozess viel mehr Streuung als in überwiegend repetitiven Prozessen auftritt. Diese Variabilität hat zur Folge, dass Aufgaben und ihre Abfolge im Vorfeld nur grob strukturierbar und schwierig planbar sind. Während der Fertigungsprozess von der Reduzierung von Variabilität profitiert, ist die Produktentwicklung auf Veränderlichkeit an vielen Stellen geradezu angewiesen und benötigt somit auch ein Management, das diesen Umstand unterstützt. Beispielsweise vermittelt eine hochfeine Auflösung in Standardprozesse und Arbeitspakete eine lediglich scheinbare Kontrolle, die hier im Gegensatz zur Fertigung in der Regel zu Lasten des Anteils wertschöpfender Tätigkeiten geht. Die Innovation und die Produktentwicklung können nicht effizient als rein konsekutiv ablaufender Prozess gemanagt und vorgeplant werden.

Die Strukturierung von Innovations- und Entwicklungsprozessen muss diese Besonderheit reflektieren. Während sich in verschiedenen Entwicklungsprojekten immer wieder ähnliche Aufgaben finden werden, so trifft dies nicht notwendigerweise auf die zugrunde liegenden Prozessschritte und Tätigkeiten zu. Produktentwickler leben in einer Welt immer wiederkehrender Aufgaben, aber einmaliger Prozesse. Zur Verbindung von Struktur und Flexibilität ist eine gezielt definierte und lokalisierte eigenverantwortliche Prozessgestaltung unabdingbar. Hier bietet es sich an, a priori Prozessmodule für wiederkehrende Aufgaben zu definieren. Diese Prozessmodule „aus der Schublade“ sind im Extremfall entweder nur „Bilanzhüllen“ für kreative Tätigkeiten oder aber vollkommen standardisierte Prozessschritte (Bild 7). Um die Prozessarchitektur jeweils auf dem richtigen Granularitätsniveau zu gestalten, können Abläufe auch im Kontinuum zwischen den beiden Extrema liegen. Somit ist es erfolgsentscheidend, separate Handlungsmaßstäbe für kreative Phasen und Routine-Tätigkeiten zu definieren. Module als „Bilanzhüllen“ für kreative Tätigkeiten sind in ihren Schnittstellen und weit weniger in ihrem inneren Aufbau festgelegt.

Eine zentrale Rolle im Rahmen der Erweiterung eigenverantwortlicher Prozessgestaltung spielt die Einhaltung von Meilensteinen. Auf Basis theoretischer Annahmen sollte die Einhaltung und Erreichung von Planfristen einer Gaußverteilung entsprechen: Während das Gros der Projekte zum Zeitpunkt der Planfrist fertig gemeldet wird, gibt es eine in etwa gleich große Menge an Entwicklungen, die zu früh oder zu spät vervollständigt werden (Bild 8). Die Praxis aber stellt sich anders dar: Entwicklungsprojekte sind entweder rechtzeitig fertig oder zu spät – nahezu niemals aber zu früh. Wird früher als geplant eine Lösung gefunden, wird die zusätzliche Zeit dazu genutzt, ein Produkt „auf Hochglanz“ zu bringen und somit die Herstellung

oft noch zusätzlich zu verteuern. Es gibt zu wenig Anreize dafür, Ergebnisse verfrüht abzuliefern. Im Rahmen der eigenverantwortlichen Prozessgestaltung muss dieser Umstand adressiert werden, so dass Folgeaktivitäten auf Basis eines punktgenau ausreichenden Entwicklungsstatus initiiert werden.

Ziel bei der Gestaltung einer Meilenstein-Logik im Rahmen der Lean Innovation ist eine Reduzierung des gehäuften Meilenstein-Wildwuchses auf Key-Milestones, die im Gegenzug imperativ einzuhalten sind. Die Aktivitäten einzelner Produktprojekte sind mittels dieser Key-Milestones zu synchronisieren. Entscheidend sind hierbei zum einen die Synchronisation der Aktivitäten innerhalb eines Projektes sowie zum anderen das Alignment von produktlinienübergreifenden Projekten. Das Ziel beim Aufbau der Key-Milestones ist eine Staffelung, die eine bestmögliche Nutzung von Kommunalitäten im Sinne von projektübergreifend gemeinsam nutzbaren Ergebnissen sicherstellt (Bild 9). Die nicht standardisierten Entwicklungsabläufe setzen dabei ein klares Commitment zu den gesetzten inhaltlichen Produktzielen voraus. Nur so kann die effiziente Reaktion auf eine variable Entwicklungsumgebung gesichert werden.

Das Denken und Entwickeln in Alternativen impliziert, verschiedenartige Lösungskonzepte für Subsysteme relativ lange parallel weiter zu entwickeln. Ziel dieses Vorgehens ist es, Entscheidungen für oder gegen eine Lösung erst dann zu treffen, wenn eine ausreichende Informationsbasis als Grundlage einer Entscheidung vorhanden ist (Bild 10). Vorhandene Kosten-, Qualitäts- und Zeitziele werden mit zunehmender Entwicklungsreife der Konzepte weiter konkretisiert, um die Alternativen erst nach und nach ausscheiden zu lassen. Nicht weiter entwickelte Lösungen werden im aktuellen Entwicklungsstand „eingefroren“ und im Sinne eines ausgereiften Wissensmanagements gut dokumentiert. Nachfolgende Entwicklungsprojekte nehmen Erfolg versprechende Lösungen, deren Reifegrad möglicherweise aus Zeitgründen zur Deselektion geführt hat, dann ohne Verzögerung wieder auf und treiben die Komponentenentwicklung weiter voran. Entscheidender Vorteil dieses Vorgehens ist der Entfall aufwändiger Iterationsschleifen. Konventionelle Vorgehensweisen erfordern die Selektion eines Lösungsprinzips für alle Subsysteme bereits zu Beginn der Produktentwicklung, um dann im weiteren Verlauf bei auftretenden Konflikten oder nicht ausreichenden Ergebnissen den Lösungsraum sukzessive wieder zu erweitern und durch änderungsintensive Iterationsschleifen zu führen („fail and react“). Der Ansatz der alternativenorientierten Produktentwicklung hingegen lässt den Lösungsraum für Subsysteme zu Beginn weiter offen und engt diesen nach und nach ein („combine, test, decide“). Außer einer Kostenreduzierung durch Iterationen wird so auch die Wiederverwendung von Lösungskonzepten gefördert. Ein auf Entwicklungseffizienz gerichtetes Beispiel für die alternativenorientierte Projektgestaltung ist Toyota's „Set-Based Concurrent Engineering“ (SBCE) (Bild 11). Hier wurden in den vergangenen Jahren bereits verschiedentlich Beispiele beschrieben /Lit 4, Lit 5/.

Die Sicherung einer imperativen Einhaltung von Planfristen und Meilensteinen umfasst das Management von Wartezeiten. Das Aufkommen von Warteschlangen in Entwicklungsprozessen ist endemischer Natur. Durch die Kombination von Variabilität und zunehmender Arbeit entstehen an Engpässen Warteschlangen. Hierbei sind zwei Eigenschaften von Warteschlangen für die Produktentwicklung besonders relevant: zum einen die nichtlineare Beziehung zwischen Kapazitätsausnutzung und Verzögerungszeit (d.h. wenn die Auslastung bspw. von 0 auf 50% steigt, wachsen die Warteschlangen erheblich langsamer an, als wenn die Auslastung von 50 auf 100% steigt) sowie zum anderen die Neigung eines Systems zur Überlastung

bereits bei weniger als 100% Auslastung (d.h. erhebliche Verzögerungen entstehen auch dann, wenn noch theoretisch überschüssige Kapazität im System vorhanden ist) (Bild 12) /Lit 6/. Im Rahmen der Abwägung von Wartekosten gegen mögliche Synergieeffekte ist also der gesteuerte Erhalt überschüssiger Kapazität für einen wirtschaftlichen Entwicklungsprozess erforderlich. In Summe ergeben sich drei Handlungsempfehlungen auf Basis der Ökonomie der Warteschlangen-Theorie (Bild 13). Zum einen ist die optimale Losgröße für einen Entwicklungsauftragsbestand zu definieren. So führen beispielsweise inkrementelle Innovationen zu vergleichsweise kleinen Losen im Auftragsbestand der Produktentwicklung und verursachen dementsprechend geringe Durchlaufzeiten, bringen aber in Summe hohe kumulierte Produkteinführungskosten mit sich. Zum zweiten sind Warteschlangen vor allem im kritischen Pfad zu eliminieren. Im kritischen Pfad befinden sich die teuersten Warteschlangen eines Projektes, deren Eliminierung oder Reduzierung sich am wahrscheinlichsten wirtschaftlich positiv bemerkbar macht. Weit außerhalb des kritischen Pfades kann eine effiziente Ressourcenauslastung im Vordergrund stehen. Drittens ist das Controlling von Warteschlangen dem Controlling von Taktzeiten zur Prognostizierung von Durchlaufzeiten in der Produktentwicklung zu bevorzugen. Wird die Länge von Auftragswarteschlangen z.B. vor dem Prototyping als Engpass in der Entwicklung gemessen, liegen Ergebnisse und Prognosen über voraussichtlich überdurchschnittliche Verzögerungen weitaus früher vor als beim Controlling von Taktzeiten, wo der Durchlauf eines nächsten Auftrags abgewartet werden muss.

Wertekultur – Expertise und Erfahrung statt Prozessstandardisierung und Kontrolle

Eine eigenverantwortliche Prozessgestaltung bedingt in zunehmendem Maße eine Lern- und Wissenskultur. Während die Strukturen in der Produktentwicklung oft noch auf Standardisierung und Kontrolle beruhen, steht dies einer Erhöhung der Eigenverantwortung konfliktionär gegenüber. In einer Lern- und Wissenskultur basiert die Wertschätzung der Arbeitsleistung von Mitarbeitern auf der Qualität der von ihnen erarbeiteten technischen Lösungen und auf dem erbrachten Beitrag zu sowie der Nutzung von Design Standards (Bild 14). Der Aufbau einer Lern- und Wissenskultur bedingt die Förderung von Spezialistenkarrieren. Funktionale Manager fungieren als „Lehrer“, die technische Kompetenz in sich vereinen, vorleben und an nachrückende Entwickler weitergeben. Zur Wahrung der technischen Kompetenz einer Führungskraft im Management bieten sich „Führerscheine“ an, die im Sinne eines Ausbildungsstandards die notwendige Kompetenz sicherstellen.

Die Verwendung von Mitarbeitern in der Produktentwicklung in einer Lern- und Wissenskultur geschieht unter Betrachtung persönlicher, erfahrungsbasierter Stärken-Schwächen-Profile. Dies ist auch bei der Betrachtung sich komplementär ergänzender Cross-Functional-Teams in der Produktentwicklung zu berücksichtigen (Bild 15). Hier wird bei einem Hersteller von Komponenten zur Motorkühlung, der ein weites Spektrum an OEMs ausrustet, ein bestimmter „Mindset“ und Erfahrungsschatz der Entwickler bereits bei der Zusammensetzung der Entwickler-Teams berücksichtigt. Da die Technik zur Motorkühlung im Premium-Bereich andere Erfordernisse und Zielgrößen mit sich bringt als im Low-Cost-Bereich, wurden die Teams nach diesen Kriterien getrennt. Während sich ein Team primär mit der Verbesserung technischer Kenngrößen auseinandersetzt, ist der Mindset des anderen Teams auf die Optimierung von Kostengrößen ausgerichtet.

Lean Innovation bedeutet...

Gemäß der Lean Thinking-Prinzipien sind alle Aktivitäten der Lean Innovation hinsichtlich ihres Beitrags zum Kundennutzen zu überprüfen und zu bewerten. Im Kontinuum zwischen Market Pull und Technology Push gilt es, nicht nur die bloßen Kundenanforderungen zu erfüllen, sondern auch der Konstruktion technologisch komplexer Lösungen ohne proportionalen Kundennutzen vorzubeugen. Bei der Gestaltung der Prozesse der Lean Innovation gilt es vor allem, in der Auslegung der Prozessstruktur kreative und Routine-Tätigkeiten a priori zu unterscheiden. Die Variabilität von Innovations- und Entwicklungsprozessen kann besser und effizienter gehandhabt werden, indem das Maß an Eigenverantwortlichkeit gezielt erhöht wird. Dabei ist das Augenmerk auf die imperative Einhaltung der Key-Milestones zu richten, um Prozesssynchronität zu sichern und einer zeitlichen und funktionalen „Expansion“ der Entwicklungsarbeit vorzubeugen. Die Komplexität von Lösungsräumen für Subsysteme muss besser gehandhabt werden, indem Entscheidungen nicht getroffen werden, bevor der Kenntnisstand auch wirklich eine ausreichend solide Entscheidungsgrundlage darstellt. Überschuss-Kapazitäten sind an Engpässen gezielt aufrecht zu erhalten, vor allem um Wartezeiten im kritischen Pfad zu minimieren. Basis zur Ausgestaltung einer eigenverantwortlichen Prozessgestaltung ist eine ausgeprägte Lern- und Wissenskultur, die die Expertise und Erfahrung aller Mitarbeiter fokussiert (Bild 20).

Mit Lean Innovation zu mehr Erfolg

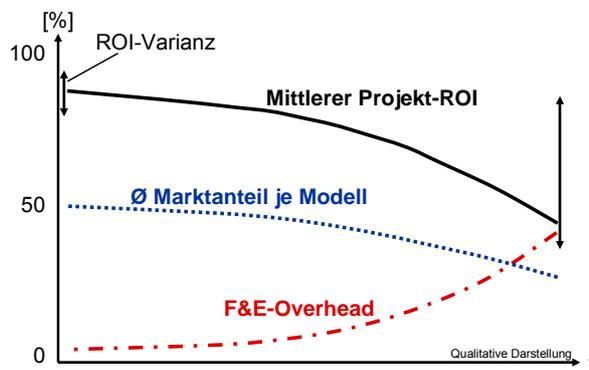
Auf Profite fokussieren, nicht auf Produkte!

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh
Direktor des Laboratoriums für Werkzeugmaschinen und
Betriebslehre (WZL) der RWTH Aachen und des
Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie (IPT)

Aachen, 18. November 2005

Bild 1: Titelbild "Mit Lean Innovation zu mehr Erfolg"

Das Effektivitäts- und Effizienzproblem der F&E schlägt durch!



Bestehende F&E-Strukturen bekommen die Kostenproblematik nur unzureichend in den Griff!

Bild 2: Das Effektivitäts- und Effizienzproblem der F&E schlägt durch!

**Integrierte Optimierung von F&E-Effektivität und -Effizienz:
Lean Innovation als zentrales Erfolgselement des „Lean Enterprise“**

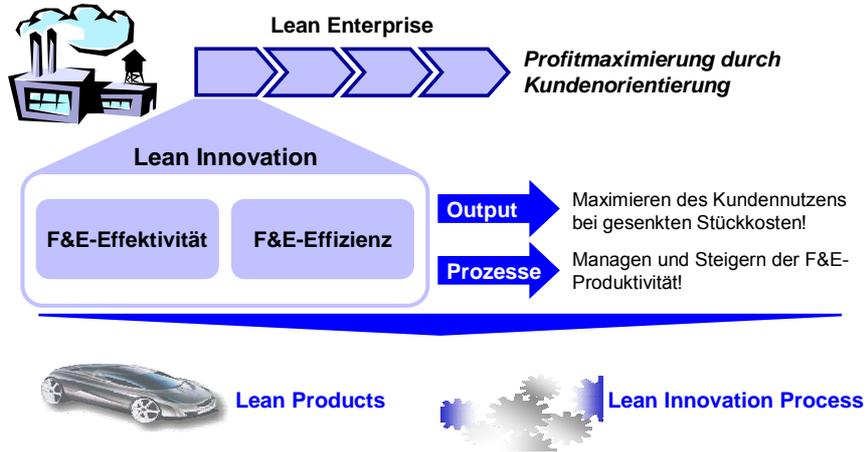


Bild 3: Lean Innovation als zentrales Erfolgselement des „Lean Enterprise“

**Prinzipien der Lean Innovation –
Sechs Leitlinien dienen der Ausrichtung der Lean Innovation**



Bild 4: Leitlinien der Lean Innovation

**Kundennutzenorientierung in der Lean Innovation bedeutet...
mehr als nur „entwickeln, was der Kunde fordert“**

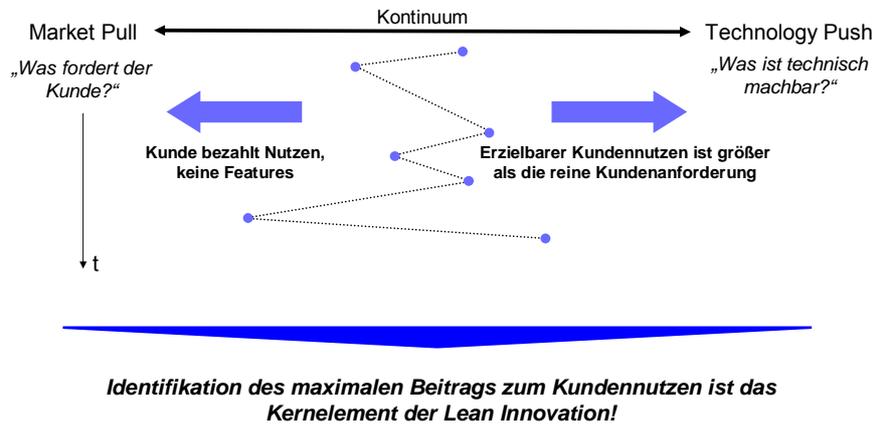
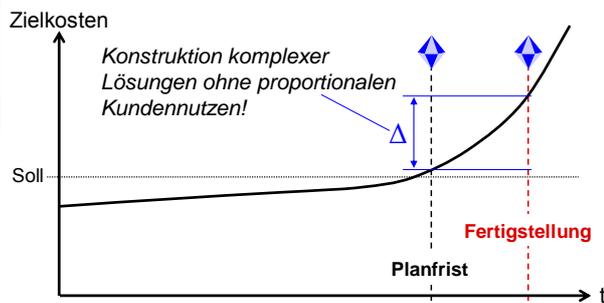


Bild 5: Bedeutung der Kundennutzenorientierung in der Lean Innovation

**Kundennutzenorientierung
„Expansion der Entwicklungsleistung“ vorbeugen!**



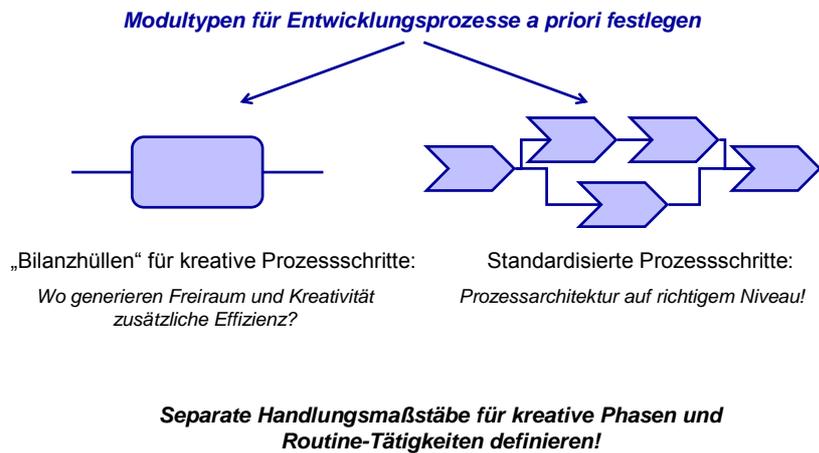
Planfristen und Meilensteine als „Priorität 1“ im Mind-Set verankern!



Konsistentes Termineinhaltungsbewusstsein = Fokus auf Erfüllung von Kundennutzen „on time“ durch Zwang zur Auswahl relevanter Funktionalität

Bild 6: "Expansion der Entwicklungsleistung" vorbeugen!

**Prozessorientierung in der Lean Innovation bedeutet...
der Natur der Produktentwicklung besser gerecht werden**

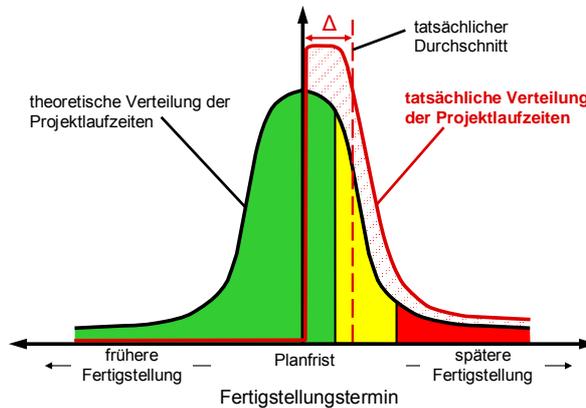


© WZL / IPT

Seite 7

Bild 7: Lean Innovation Process - der Natur der Produktentwicklung besser gerecht werden

**Prozessorientierung
Nichteinhaltung von Meilensteinen – nur ein „Kavaliersdelikt“?**



**Effizientes Projektcontrolling bewertet Inhalte und erkennt die „echte“
Fertigstellung einer Lösung!**

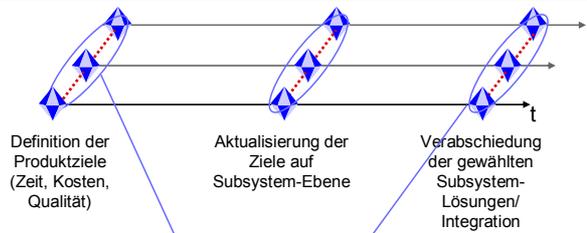
© WZL / IPT

Seite 8

Bild 8: Nichteinhaltung von Meilensteinen - nur ein Kavaliersdelikt?

Prozessorientierung

Auf Prozesssynchronität fokussieren mit Key-Milestones



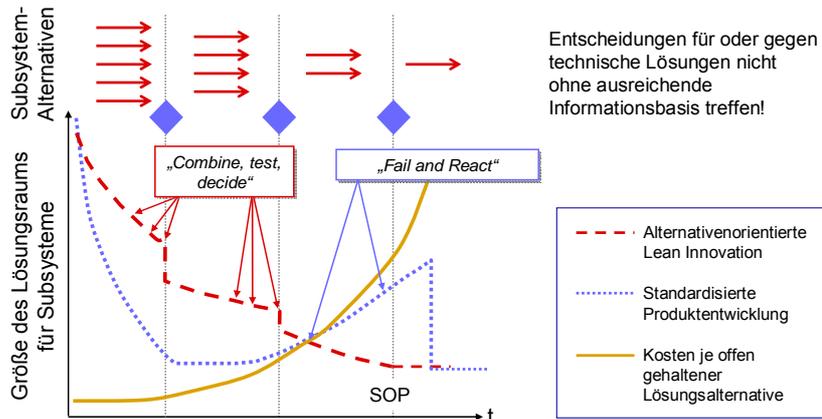
- Aktivitäten eines Produktprojekts an Key-Milestones synchronisieren
- Alignment von produktlinien-übergreifenden Projekten zur Nutzung von Synergien

Die Einhaltung der Key-Milestones ist imperativ zur Wahrung von Prozesssynchronität und zur Gewährung von Eigenverantwortung!

Bild 9: Auf Prozesssynchronität fokussieren mit Key-Milestones

Prozessorientierung

Denken und Entwickeln in Alternativen

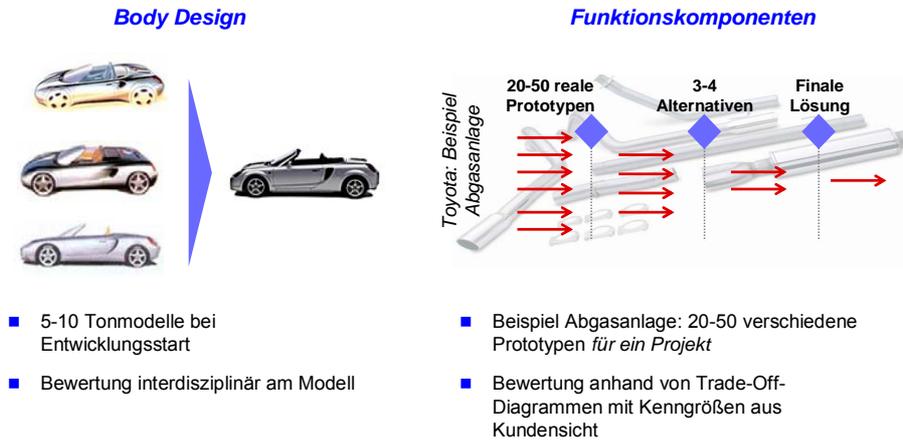


Redundanz zum richtigen Zeitpunkt vermindert F&E-Ressourcen!

Bild 10: Denken und Entwickeln in Alternativen

Prozessorientierung

Beispiel: Toyota's Set-Based Concurrent Engineering



Quelle Bilder: Toyota

Quelle: Sobek, Ward: Principles from Toyota's Set-Based Concurrent Engineering Process.

© WZL / IPT

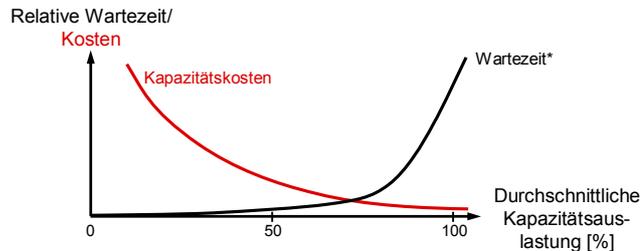
Seite 11

Bild 11: Beispiel: Toyota's Set-Based Concurrent Engineering

Prozessorientierung

Wertstromorientierung durch Warteschlangen-Theorie verbessern!

- Relevante Eigenschaften von Warteschlangen für die Produktentwicklung:
 - Nichtlineare Beziehung zwischen Kapazitätsausnutzung und Verzögerungszeit
 - Neigung eines Systems zur Überlastung bereits bei weniger als 100% Auslastung



Für einen wirtschaftlichen Entwicklungsprozess ist das gesteuerte Erhalten überschüssiger Kapazität erforderlich!

* Darstellung einer M/M/1[∞]-Warteschlange: Markovsche „Auftrags“-Eingänge, Markovsche Aufgabendauer (zufällige Größe), eine Station und potenziell unendliche Warteschlange

© WZL / IPT

Seite 12

Bild 12: Die Ökonomie der Warteschlangen-Theorie verstehen!

Prozessorientierung – Optimierung der Wertstromorientierung
Beispiel Prototyping: Implikationen der Warteschlangentheorie

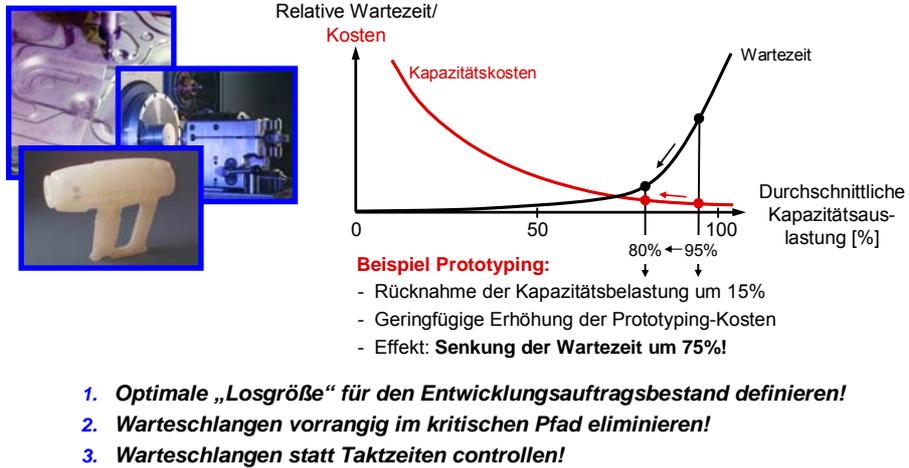


Bild 13: Beispiel Prototyping: Implikationen der Warteschlangentheorie

Wertekultur in der Lean Innovation bedeutet...

Expertise und Erfahrung statt Prozessstandardisierung und Kontrolle

- Schaffen von
 - Ausbildungsstandards („Führerschein“)
 - Spezialistenkarrieren
- Wertschätzung anhand
 - der Qualität der erarbeiteten Lösungsalternativen
 - des Beitrags zu Design Standards



Bild 14: Wertekultur in der Lean Innovation

Wertekultur

Unterstützung des „Mindset“ innerhalb der Teams

- Kriterien für **Bildung von Cross-Functional Teams** sind **nicht Disziplinen** sondern z.B. unterschiedliche Performance-Levels einzelner Lösungsalternativen
- Beispiel Automobilzulieferer: Trennung des Entwicklungsprozesses für Kühler in „Low Cost“- und „Premium“-Segment

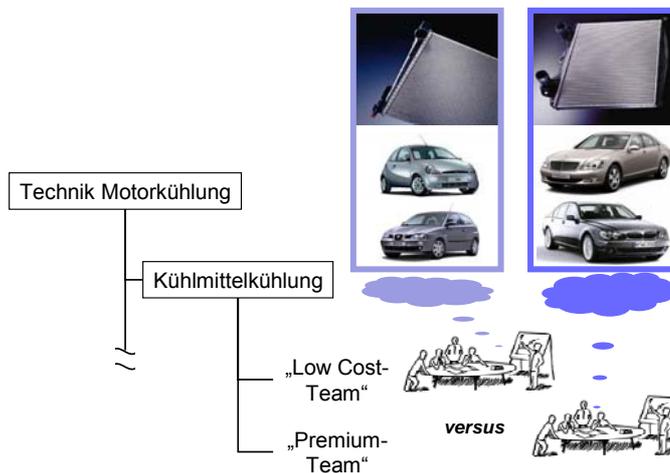
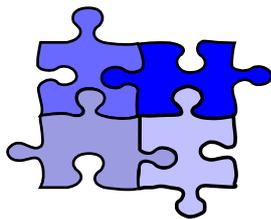


Bild 15: Unterstützung des „Mindset“ innerhalb der Teams

Der Lean Innovation Process bedeutet...



- ... alle Aktivitäten am Kundennutzen ausrichten und einer „Expansion“ der Entwicklungsleistung vorbeugen.
- ... kreative und Routine-Tätigkeiten in der Produktentwicklung a priori unterscheiden.
- ... Key-Milestones imperativ einhalten, um Prozesssynchronität zu sichern.
- ... der Komplexität von Lösungsräumen besser gerecht werden und Entscheidungen erst dann treffen, wenn der Kenntnisstand wirklich ausreicht.
- ... Überschuss-Kapazitäten an Engpässen aufrecht erhalten und Warteschlangen im kritischen Pfad eliminieren.
- ... der Variabilität von Entwicklungsprozessen besser gerecht werden durch Eigenverantwortung auf Basis einer Lern- und Wissenskultur.

Bild 16: Bedeutung des Lean Innovation Process

Literatur

- /Lit 1/ Schuh, G.: Transparenz als Schlüssel zur proaktiven Steuerung von Technologien und Innovationen. In: DaimlerChrysler, Truck Product Creation (4P): TPC magazine. Stuttgart: DaimlerChrysler (2004) 3, S. 15
- /Lit 2/ Schuh, G.: Produktkomplexität managen – Strategien, Methoden, Tools. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, München: Carl Hanser-Verlag, 2005, S. 21
- /Lit 3/ Womack, J. P., Jones, D. T.: Lean Thinking – Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. New York, NY: Simon & Schuster, 1996
- /Lit 4/ Sobek, D. K.; Ward, A. C.: Principles from Toyota's Set-Based Concurrent Engineering Process. In: Proceedings of The 1996 ASME Design Engineering Technical Conferences and Computers in Engineering Conference, August 18-22, 1996, Irvine, California
- /Lit 5/ Kennedy, M.: Product Development for the Lean Enterprise: Why Toyota's System is Four Times More Productive and How You Can Implement It. Richmond, Virginia: The Oaklea Press, 2003
- /Lit 6/ Eversheim, W.; Schuh, G., Akademischer Verein Hütte e.V.: Produktion und Management. 7., neu bearbeitete Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1996, S. 18-34