Lean Innovation – Less Complexity

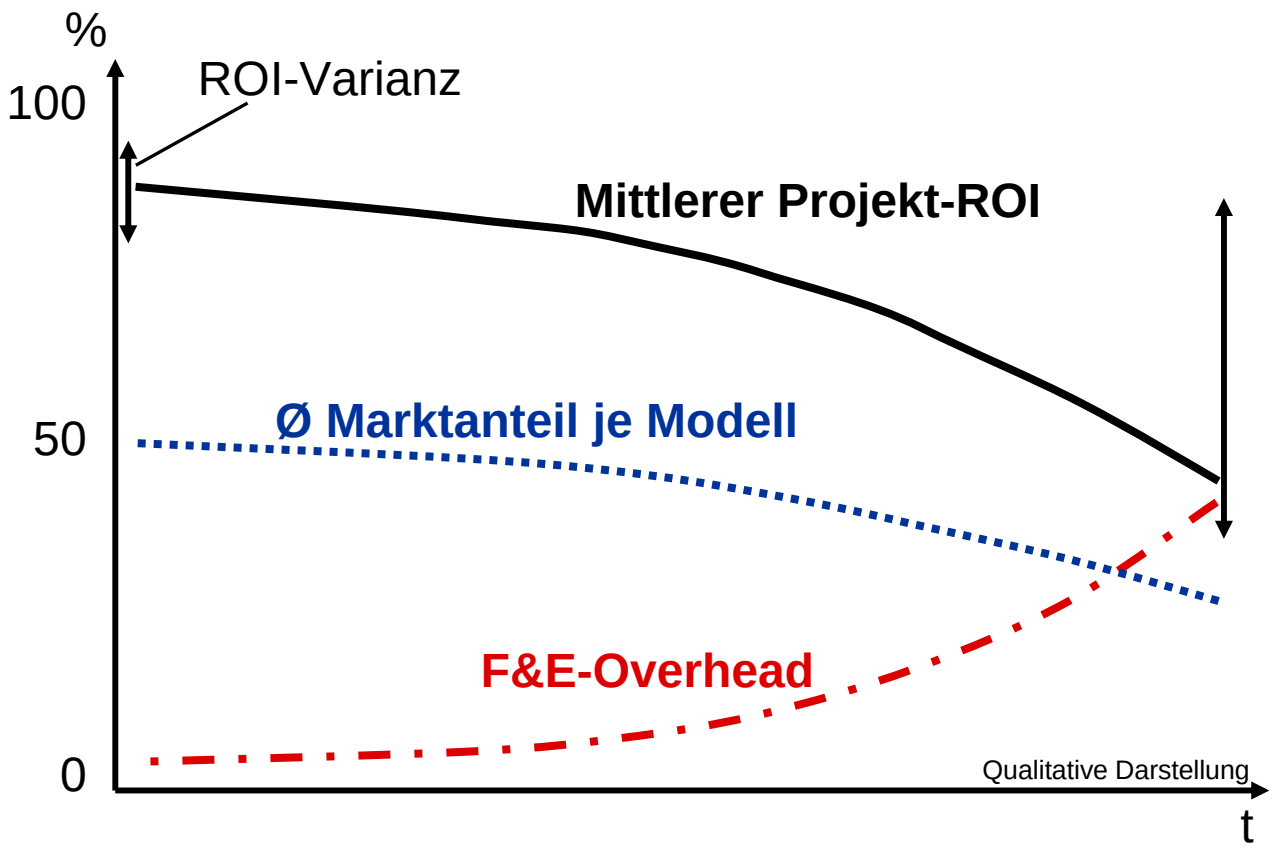
Prof. Dr.-Ing. Dipl. Wirt.-Ing. Günther Schuh

Direktor des Werkzeugmaschinenlaboratoriums (WZL) der RWTH Aachen und des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie (IPT)

Aachen, 19. April 2005

Das Effektivitäts- und Effizienzproblem der F&E schlägt durch

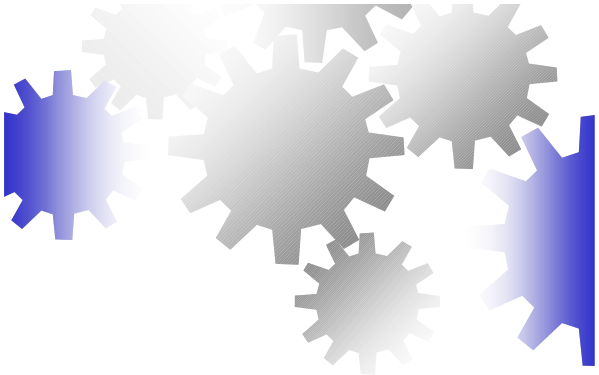
- Mikrosegmentierung der Märkte
- Stagnierende Kern-märkte – Wachstum in Emerging Markets
- Verkürzte Modellzyklen
- Beschleunigte Technologie-Diffusion
- Anteil der F&E-Kosten an Produktkosten steigt kontinuierlich



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

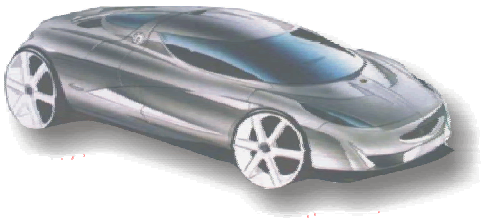
Lean Innovation bedeutet die integrierte und verschwendungsfreie Gestaltung von Innovationsprozessen und Produkten

„Lean Innovation Process“



- ***Alternativenorientierte Projekt-gestaltung*** – Redundanz zur Risikominimierung
- ***Eigenverantwortliche Prozess-gestaltung*** – Auf Prozesssynchronität fokussieren mit Key-Milestones
- ***Lern- und Wissenskultur*** anstelle von Standard und Kontrolle

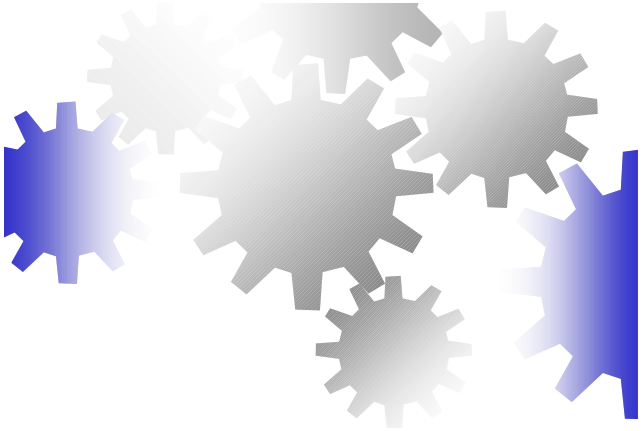
„Lean Product“



- ***Bruttoinnovationswert*** – treffsichere (Über-) Erfüllung der Erwartungen
- ***Nettoinnovationswert*** – die Funktionalität mit minimalen Kosten realisieren
- ***Komplexität*** beherrschen
- ***Halbwertszeit der Innovation*** – Optimierung des Innovationswertes über der Zeit

Der Natur der Produktentwicklung möglichst gerecht werden

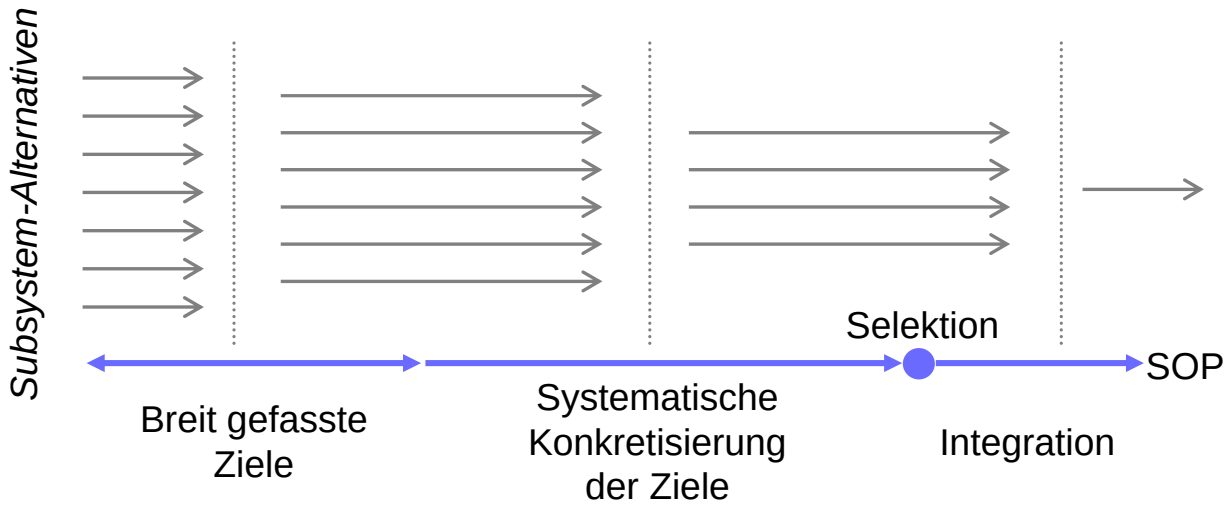
„Lean Innovation Process“



- Produktentwicklung ist von Natur aus eine Kausalverkettung, bei der die einzelnen Arbeitsschritte auf den (kreativen) Ergebnissen der vorherigen Entwicklungsstufe aufbauen
- Ergo sind Aufgaben und ihre Abfolge in der Produktentwicklung im Vorfeld nur grob strukturierbar und schwierig planbar
- Hochfeine Auflösung in Standardprozesse und Arbeitspakete vermittelt eine lediglich scheinbare Kontrolle zu Lasten des Anteils wertschöpfender Tätigkeit
- Vielmehr müssen kreative und Routine-Tätigkeiten separat behandelt werden
- Produktentwicklung kann nicht effizient als rein konsekutiver Prozess gemanagt und vorgeplant werden

Denken und Entwickeln in Alternativen

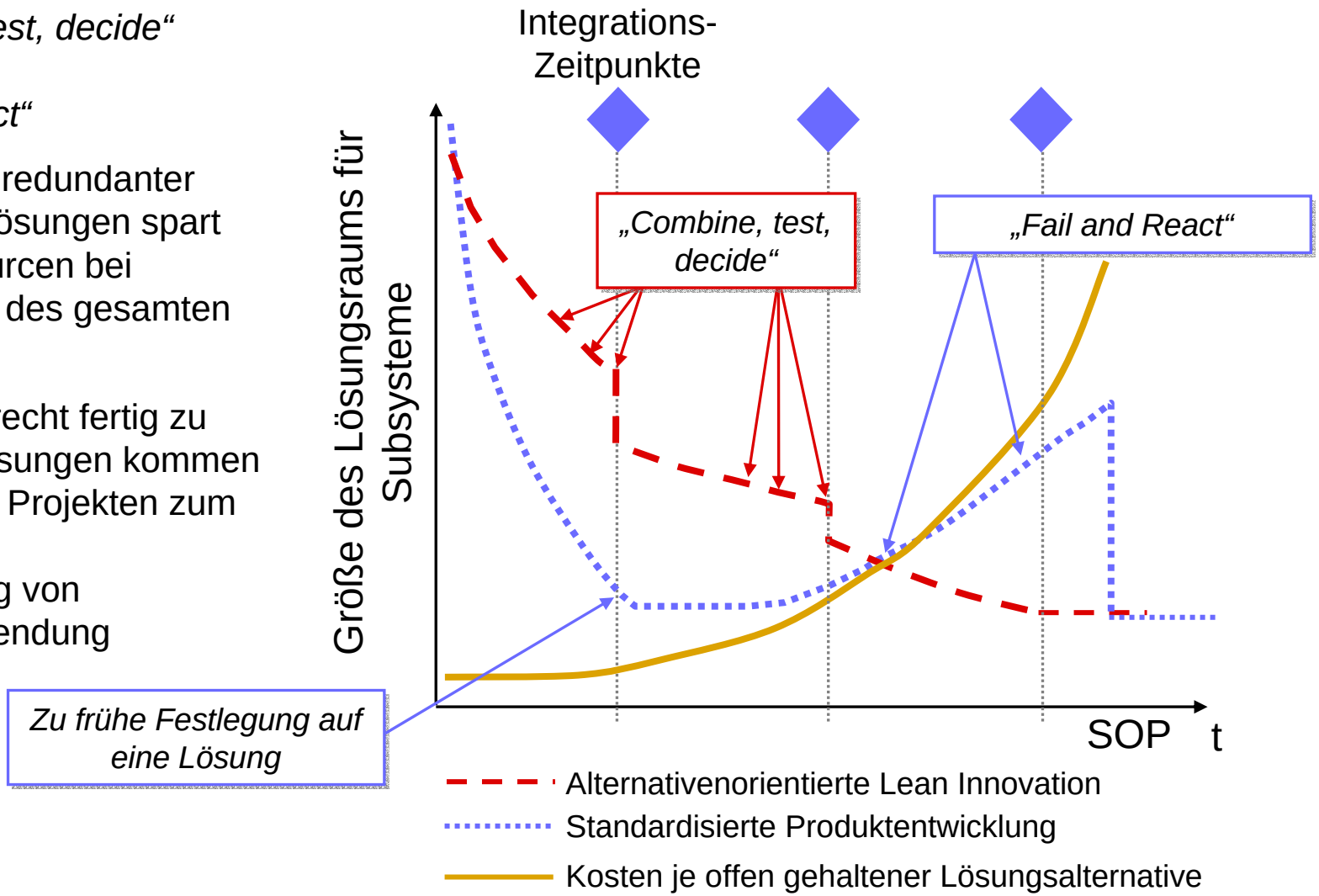
- **Parallele Entwicklung** verschiedenartiger Lösungen
- Lösung und Details **möglichst spät festlegen** um Änderungen zu vermeiden
- Zunehmender Informations-stand erlaubt **zunehmende Konkretisierung** von Kosten-, Qualitäts- und Zeitzielen
- **Redundanz** als wesentlicher Bestandteil zur Risiko-minimierung
- **Definition** von Lösungen und Schnittstellen **gegen Ende** des Produktentwicklungsprozesses (PEP)



Denken und Entwickeln in Alternativen

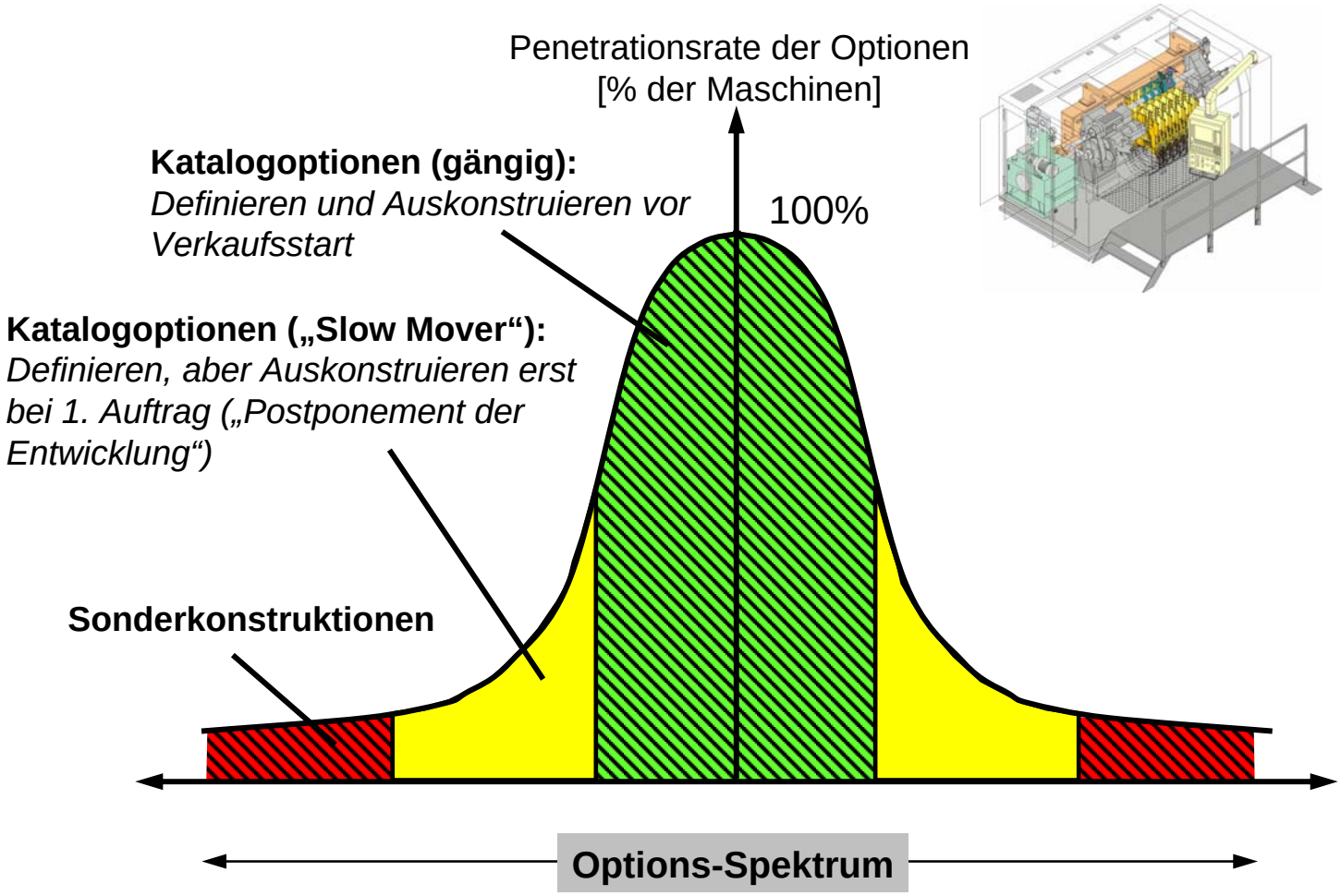
Redundanz zum richtigen Zeitpunkt vermindert F&E-Ressourcen

- *„Combine, test, decide“* statt *„fail and react“*
- Der Entwurf redundanter „Back-Up“ Lösungen spart F&E-Ressourcen bei Betrachtung des gesamten Projekts
- Nicht zeitgerecht fertig zu stellende Lösungen kommen in folgenden Projekten zum Einsatz
  → Förderung von Wiederverwendung



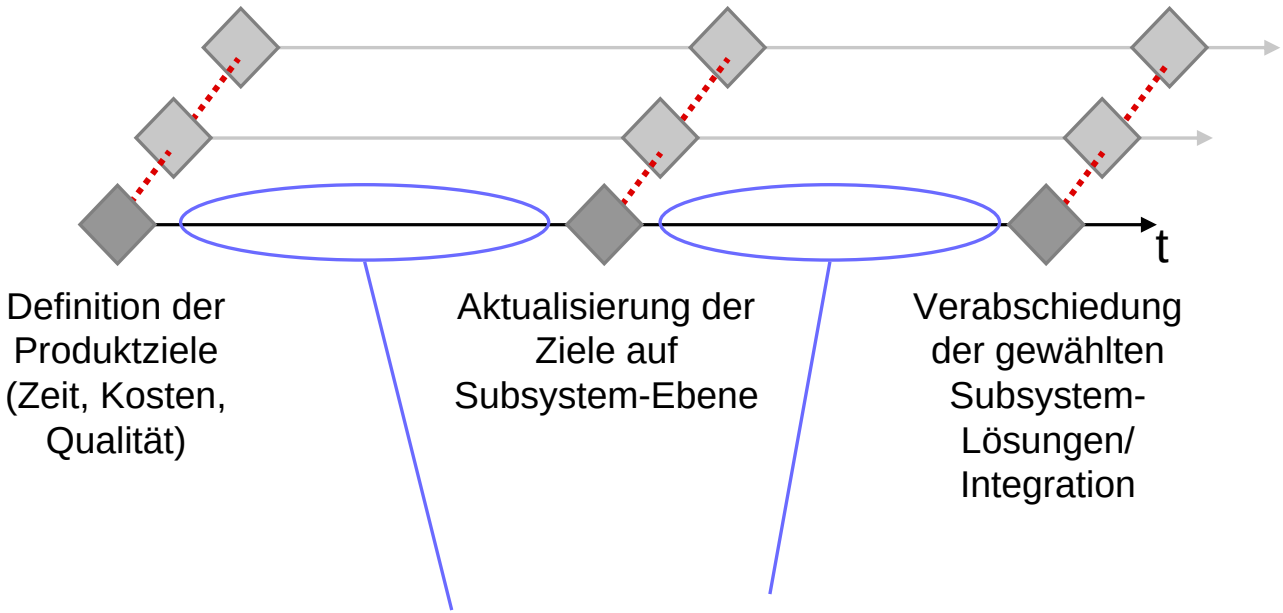
Exklusive Lösungsalternativen erst bei Bedarf auskonstruieren

- „Exklusive“ Lösungs-alternativen andenken, als Option anbieten und nur bei Bedarf fertig stellen
- Das Optionsgeschäft bietet die Möglichkeit:
  - umfangreiches Katalog-Optionsprogramm anbieten
  - Prozesse definieren zur Separierung des Konstruktions-Zeitpunktes: gängige Optionen vor Verkaufsstart, erwartete „slow mover“ erst bei Eingang des ersten Auftrags



Auf Prozesssynchronität fokussieren mit Key-Milestones

- Key-Milestones dienen der **Synchronisierung der alternativenorientierten Aktivitäten** innerhalb eines Produktprojekts
- Key-Milestones bedeuten **inhaltliche Festlegungen** auf bestimmte Lösungen und konkretisierte Produktziele
- Key-Milestones nutzen, um das **Alignment von produkt-linienübergreifenden Projekten** herzustellen
- **Termineinhaltung** der Key-Milestones ist **imperativ**

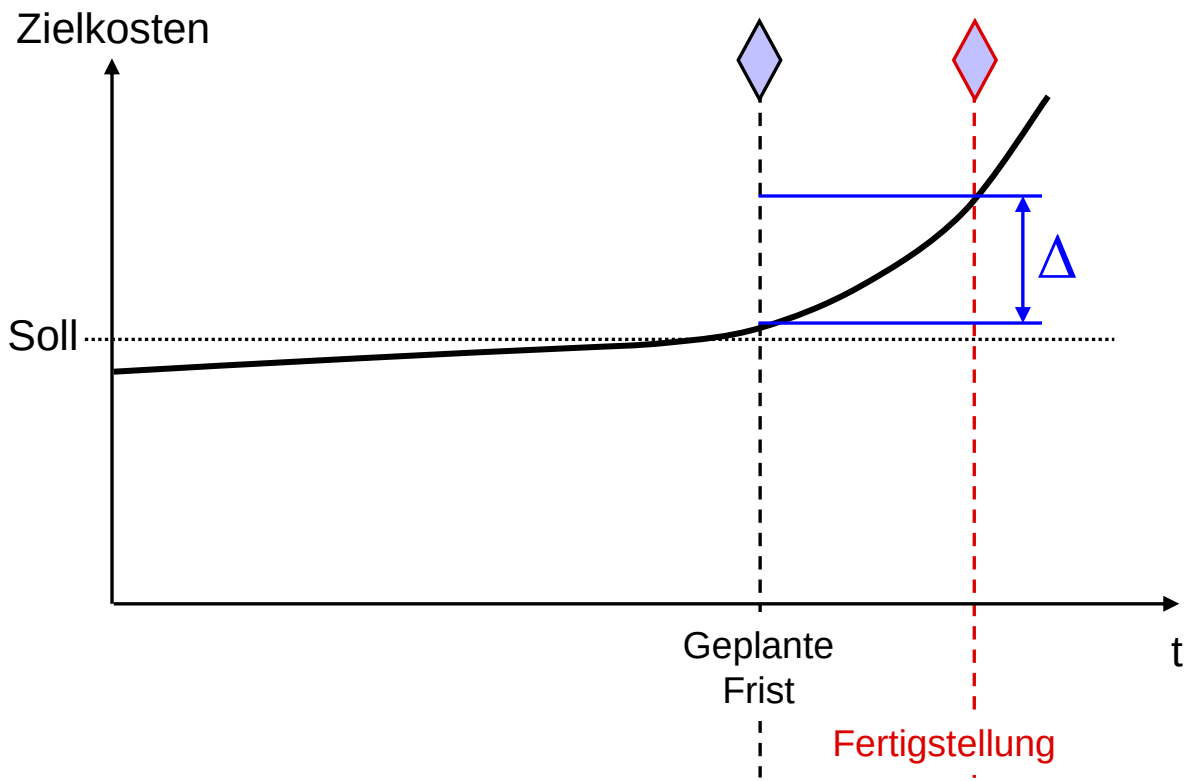


- Planung der Prozesse zwischen Key-Milestones erfolgt **bottom-up** durch Entwickler
- Entwicklungsabläufe sind nicht standardisiert, sondern flexibel
- Reaktion auf natürliche Variabilität des Entwicklungsprozesses wird erheblich effizienter
- Klares Commitment zu vereinbarten Zielen

Planvorgabe Key-Milestones

Imperative Einhaltung von Meilensteinen als oberste Priorität

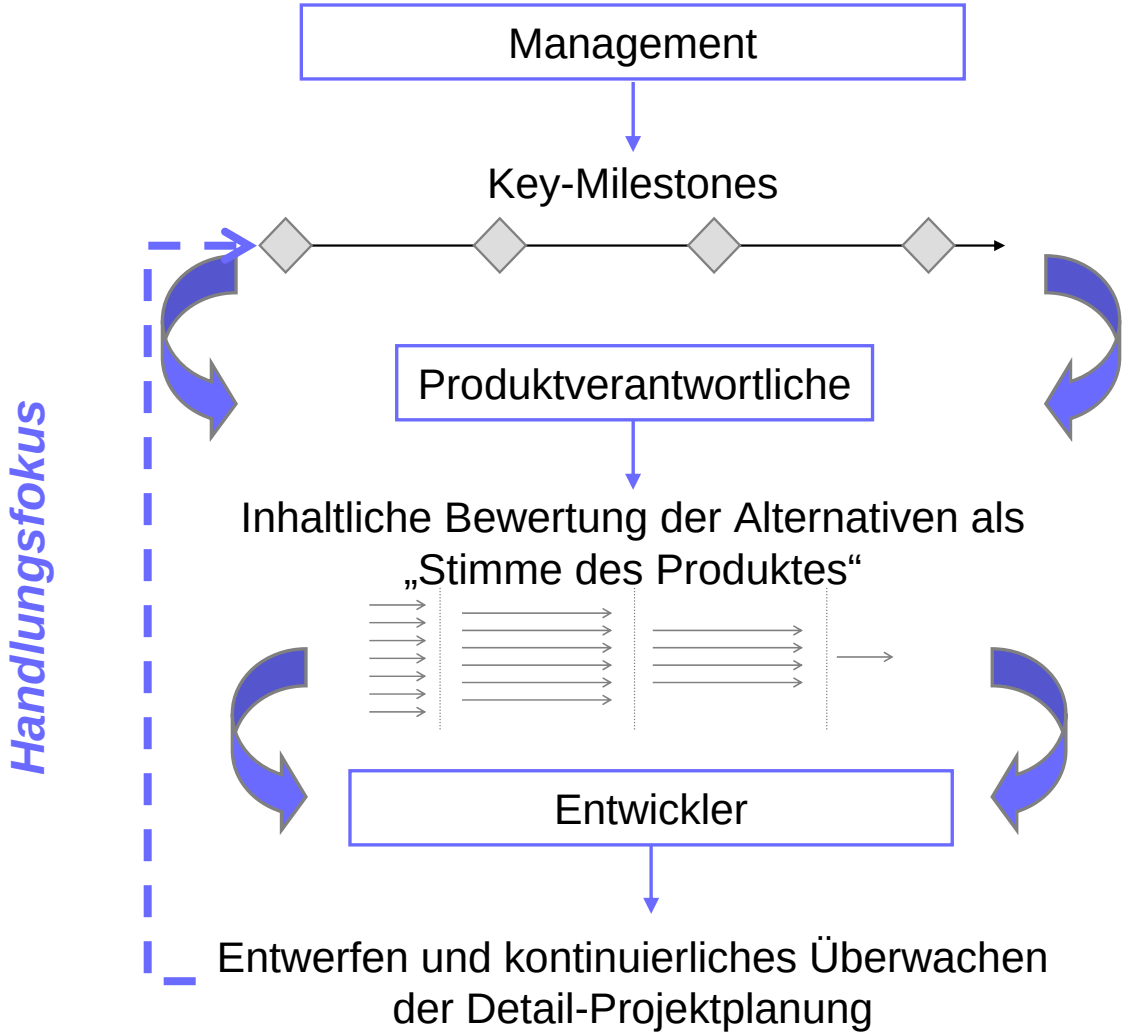
- Die Nichteinhaltung von Meilensteinen und Entwicklungsfristen ist kein „Kavaliersdelikt“
- Mentalität, Meilensteine „dehnen“ zu können, fördert die **Konstruktion komplexer Lösungen ohne proportionalen Kundennutzen**
- **Konsistentes Termin-einhaltungsbewusstsein** zwingt zur Auswahl wirklich relevanter Funktionalität und hilft, Aktivitäten auf echten Kundennutzen „on time“ zu fokussieren



Planvorgabe Key-Milestones

Flexibilität gewährleisten durch Eigenverantwortung

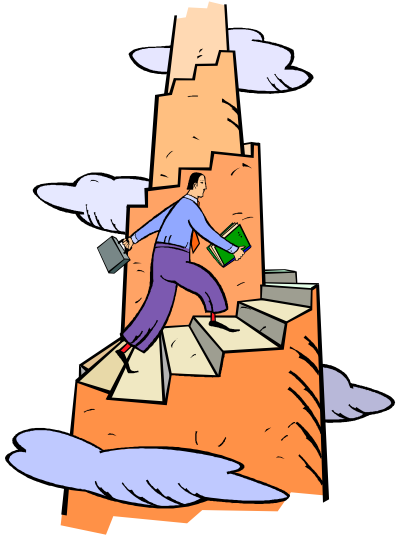
- **Management plant Key-Milestones** zur Integration von Subsystemen
- **Produktverantwortliche** der Entwicklungs-Teams führen **Grobplanung** durch und **bewerten Fortschritt** auf Basis technischer Expertise („Stimme des Produktes äußern“)
- **Entwickler planen** ihre Arbeit **eigenverantwortlich** und arbeiten mit komplettem **Fokus auf Key-Milestones**
- **Key-Milestones werden inhaltlich erfüllt**, nicht auf Basis abgeleisteter Aufgaben



„Stimme des Produktes“ nach Daniel T. Jones

Lern- und Wissenskultur fördern

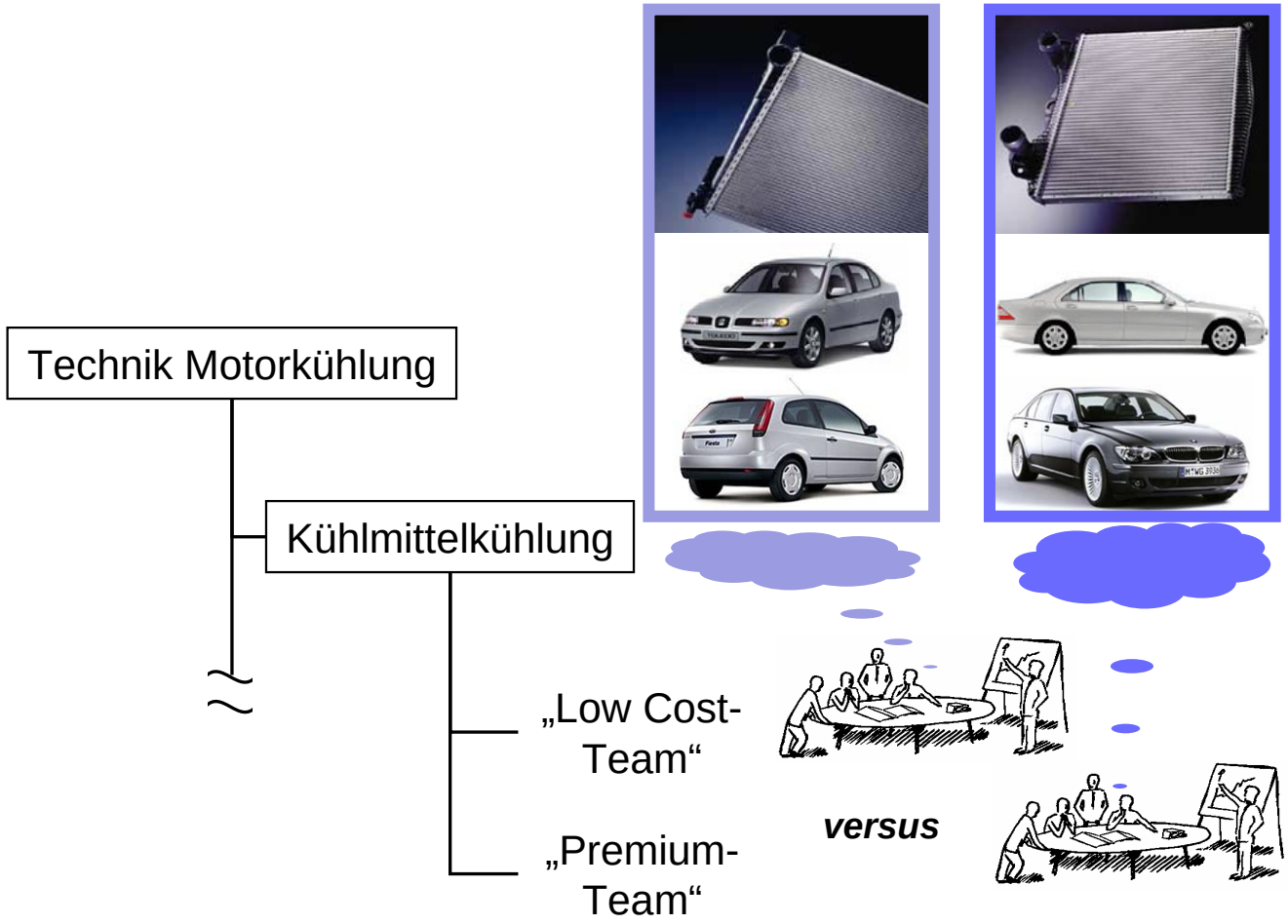
Expertise und Erfahrung statt Prozessstandardisierung und Kontrolle



- Förderung von
  - Expertise
  - Ausbildungsstandards („Führerschein“)
  - Spezialistenkarrieren
- Inhaltliche Qualität ist Basis für Wertschätzung anhand
  - Qualität der erarbeiteten Lösungsalternativen
  - Anzahl durchlaufener Entwicklungszyklen
  - Nutzung von und Beitrag zu Design Standards
- Funktionale Manager fungieren als „Lehrer“; die Entwickler lernen inhaltlich von funktionalen Managern
- Gesteigerte Expertise ermöglicht, den Kopf frei zu haben für „echte Kreativität“

Unterstützung des „Mindset“ innerhalb der Teams

- „Lean Innovation“ passiert im Kopf der Entwickler
- Kriterien für **Bildung von Cross-Functional Teams** sind **<u>nicht</u> Disziplinen** sondern z.B. unterschiedliche Performance-Levels einzelner Lösungsalternativen
- Beispiel Automobilzulieferer: Trennung des Entwicklungsprozesses für Kühler in „Low Cost“- und „Premium“-Segment

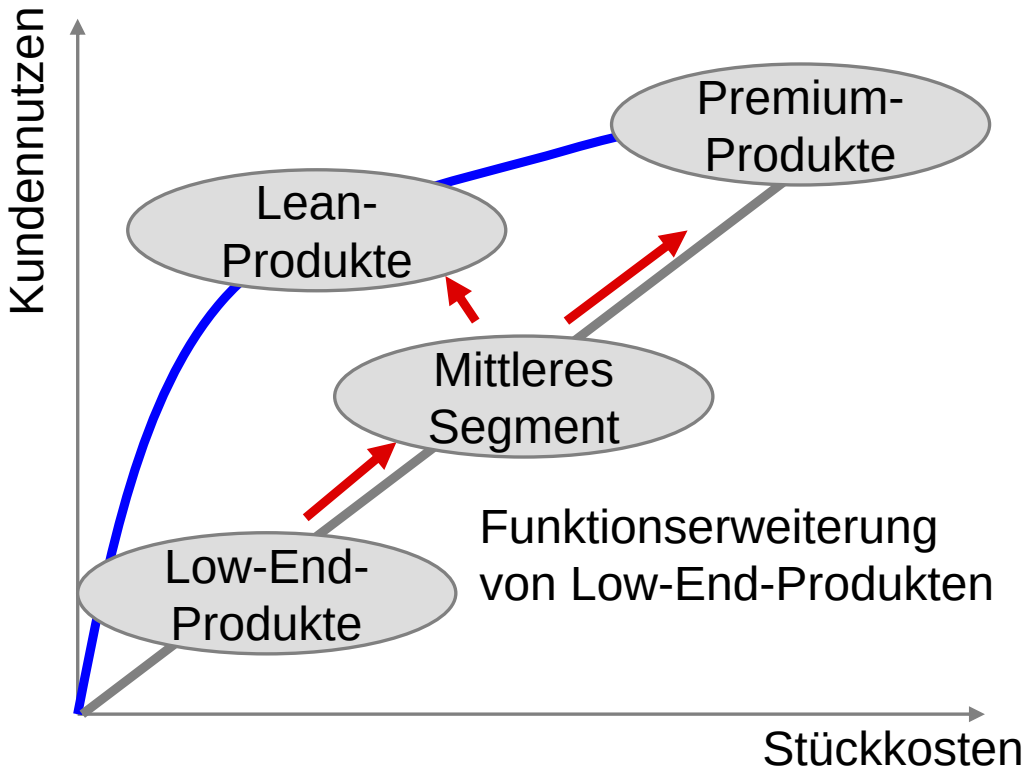


Lean Products:
Maximierter Kundennutzen bei gesenkten Stückkosten

- Trend zum „Verlust der Mitte“
- Low-End Produkte werden immer leistungsfähiger
- Umsatzvolumen ist bei alleiniger Konzentration auf Premiumprodukte langfristig gefährdet
- Premiumprodukte sind nicht der einzige Weg zum Erfolg

Lean Product Ansatz:

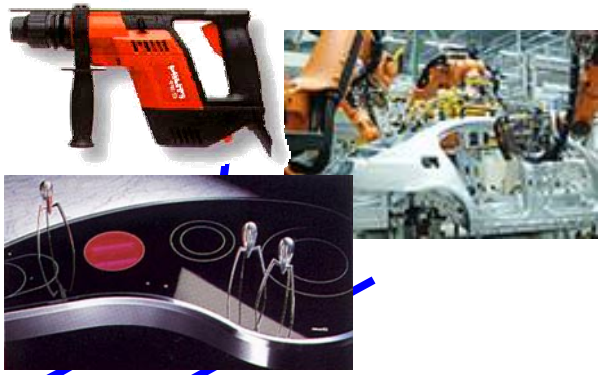
- Maximieren des Kundennutzens bei gleichzeitiger Senkung der Stückkosten

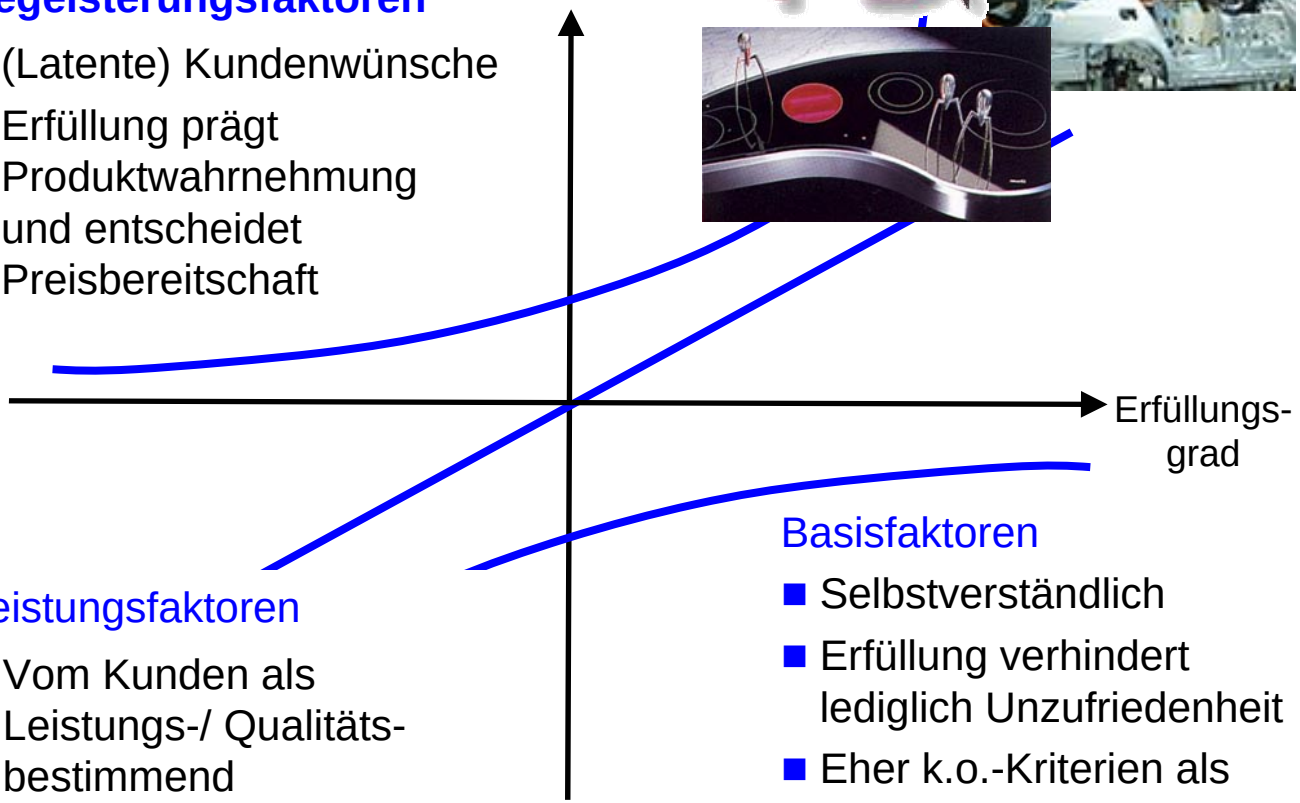


Verschiebung der Kundennutzen-/ Stückkostenkurve mit dem Lean-Product-Ansatz

Kundenorientierung: Von Basis- bis Begeisterungsfaktoren

- Der Bruttowert einer Innovation ist der Wert, den die Summe der Kunden maximal bereit ist zu bezahlen
- Die Preisbereitschaft der Kunden wird von ihrer Zufriedenheit bestimmt





Begeisterungsfaktoren

- (Latente) Kundenwünsche
- Erfüllung prägt Produktwahrnehmung und entscheidet Preisbereitschaft

Leistungsfaktoren

- Vom Kunden als Leistungs-/ Qualitäts-bestimmend wahrgenommen
- Basis für Preisbereitschaft

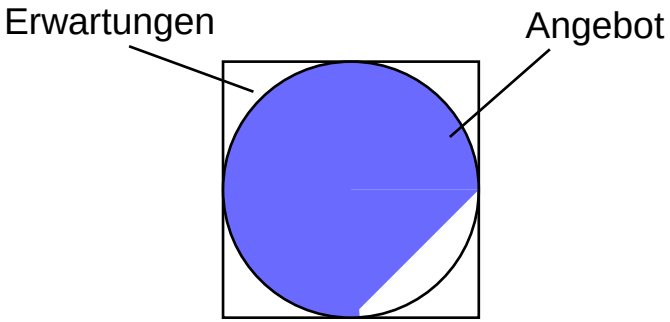
Basisfaktoren

- Selbstverständlich
- Erfüllung verhindert lediglich Unzufriedenheit
- Eher k.o.-Kriterien als Preis bestimmend

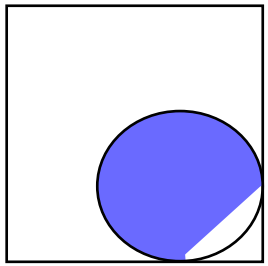
Quelle: Kano

Treffsicherheit – Erfüllung der Erwartungen

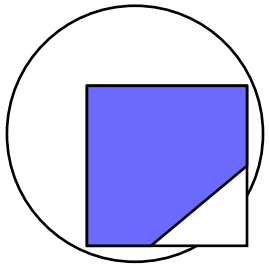
- Maximale Kundenzufriedenheit wird nicht durch maximale Produktfunktionalität erreicht!
- Sowohl Overengineering als auch Underengineering sind zu vermeiden



Richtig
Erwartung erfüllt
zufriedene Kunden



Underengineering,
schlechte Marktchancen
Nachentwicklung
Rückzug

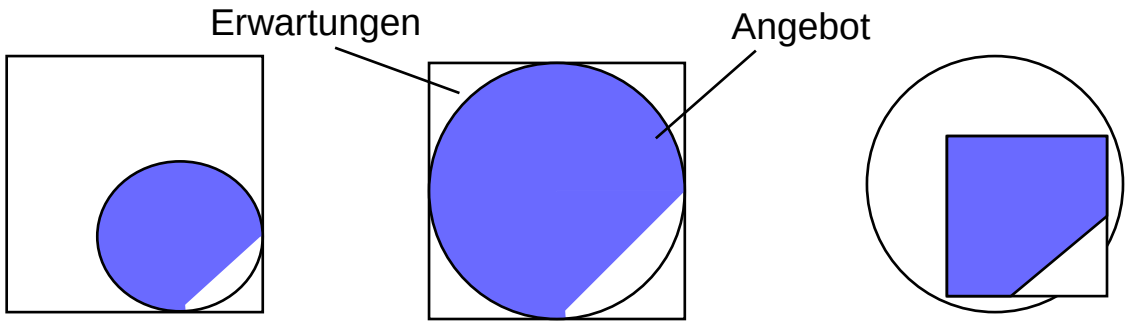


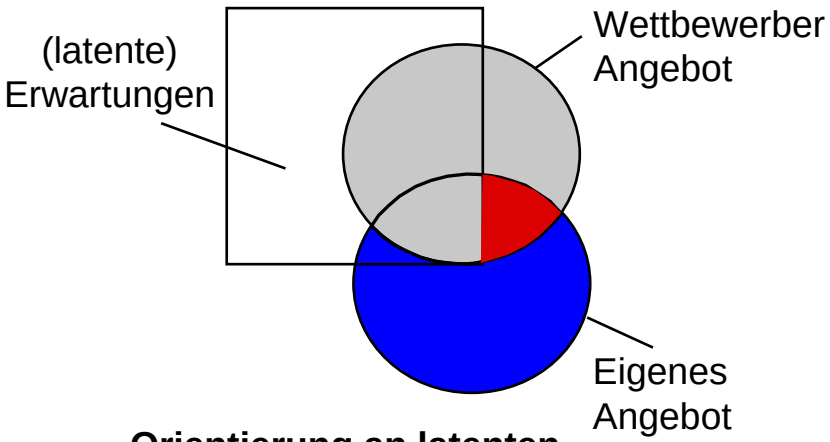
Overengineering
zu hohe Kosten

Quelle: i.A. Teboul (1991)

Treffsicherheit – Erfüllung der Erwartungen

- Maximale Kundenzufriedenheit wird nicht durch maximale Produktfunktionalität erreicht!
- Sowohl Overengineering als auch Underengineering sind zu vermeiden





Orientierung an latenten Erwartungen statt am Angebot der Wettbewerber

Quelle: i.A. Teboul (1991)

Die Funktionalität mit minimalen Kosten realisieren (Design to cost)

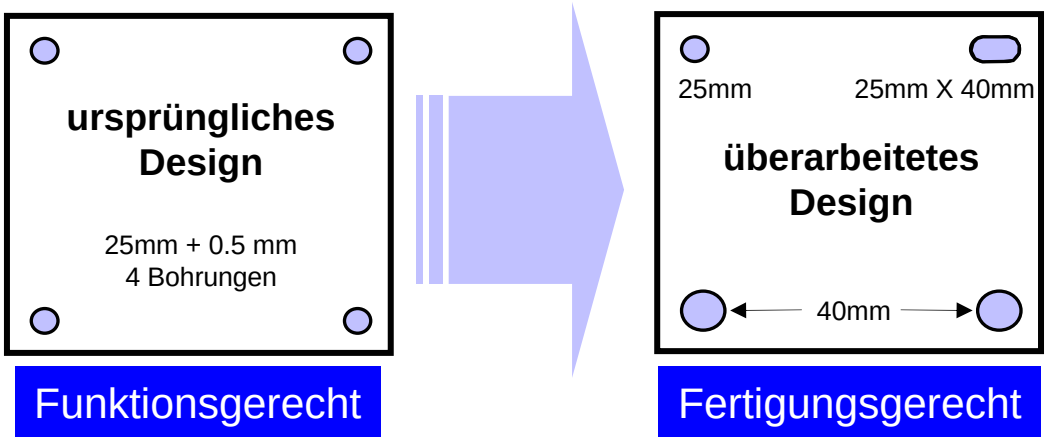
Ausgangssituation

- Robuste Fixierung des Kfz-Sitzes an der Karosserie durch vier passgenaue Bohrungen
- Überbestimmtes technisches System mit erhöhtem Montageaufwand

Lösung

- Änderungen an den Durchmessern der Befestigungsschrauben
- Deutliche Erleichterung der Montageaufgabe

Montage eines Kfz-Sitzes



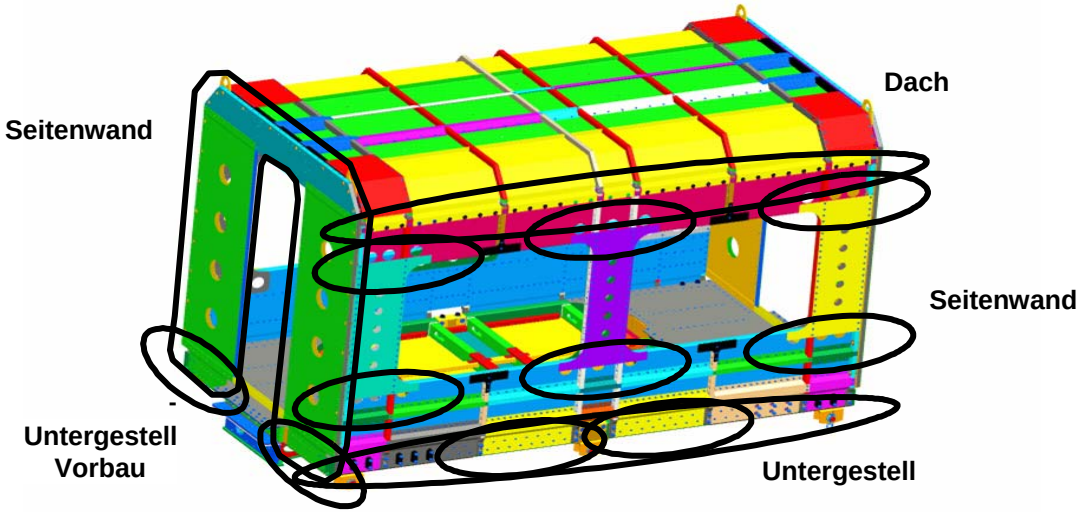
Quelle: SAE Technical Paper Series

Nettoinnovationswert

Die Funktionalität mit minimalen Kosten realisieren (Design to cost)

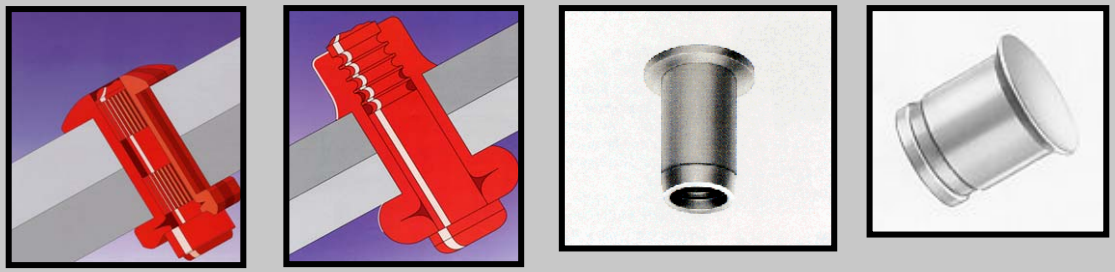
Ausgangssituation

- Schweißen: Konventionelle Verbindungsverfahren der Tragstrukturelementen bei Schienenfahrzeugen
- Komplizierte Montageaufgabe mit hohem Richtaufwand (Verzug)



Lösung

- Innovativer Einsatz von Kaltfügetechniken zur Vermeidung des Schweißens
- Schneller und genauer Montageprozess, keine Nacharbeit



TI-Bulb | BOM | Blindnietmutter | TUK-RIVET (Stanzniet)

Innovative Kaltfügetechniken

Quelle: eSIE.CAR Projekt, BMBF

Die Funktionalität mit minimalen Kosten realisieren (Design to cost)

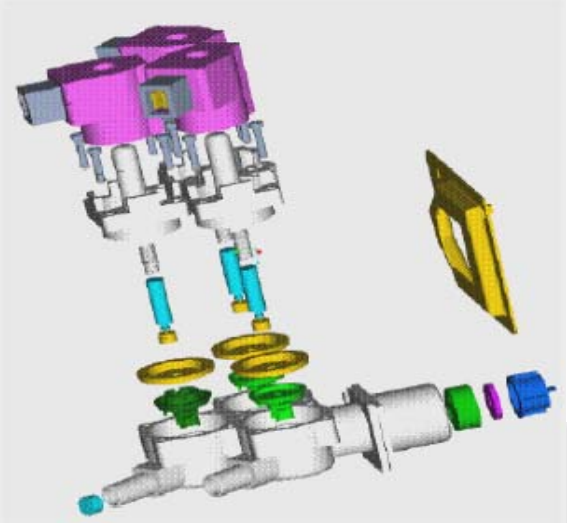
Ausgangssituation

- Montage des Ventilblocks über viele Einzelteile
- Hoher Anpass- und Koordinationsaufwand

Lösung

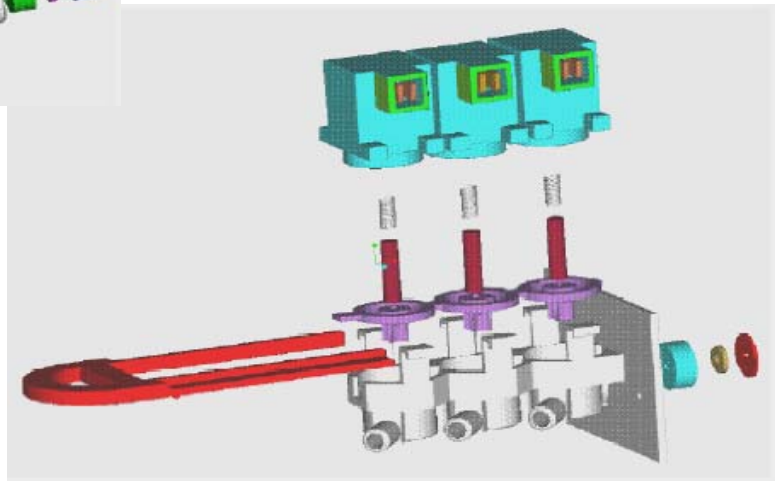
- Umgestaltung der Montage-/ bzw. Demontageoperation durch konstruktive Änderung des Ventilblocks
- Schnellere Montage /bzw. Demontageoperation
- Bessere Zugänglichkeit

Ausgangszustand



Ventilblock eines Waschautomaten

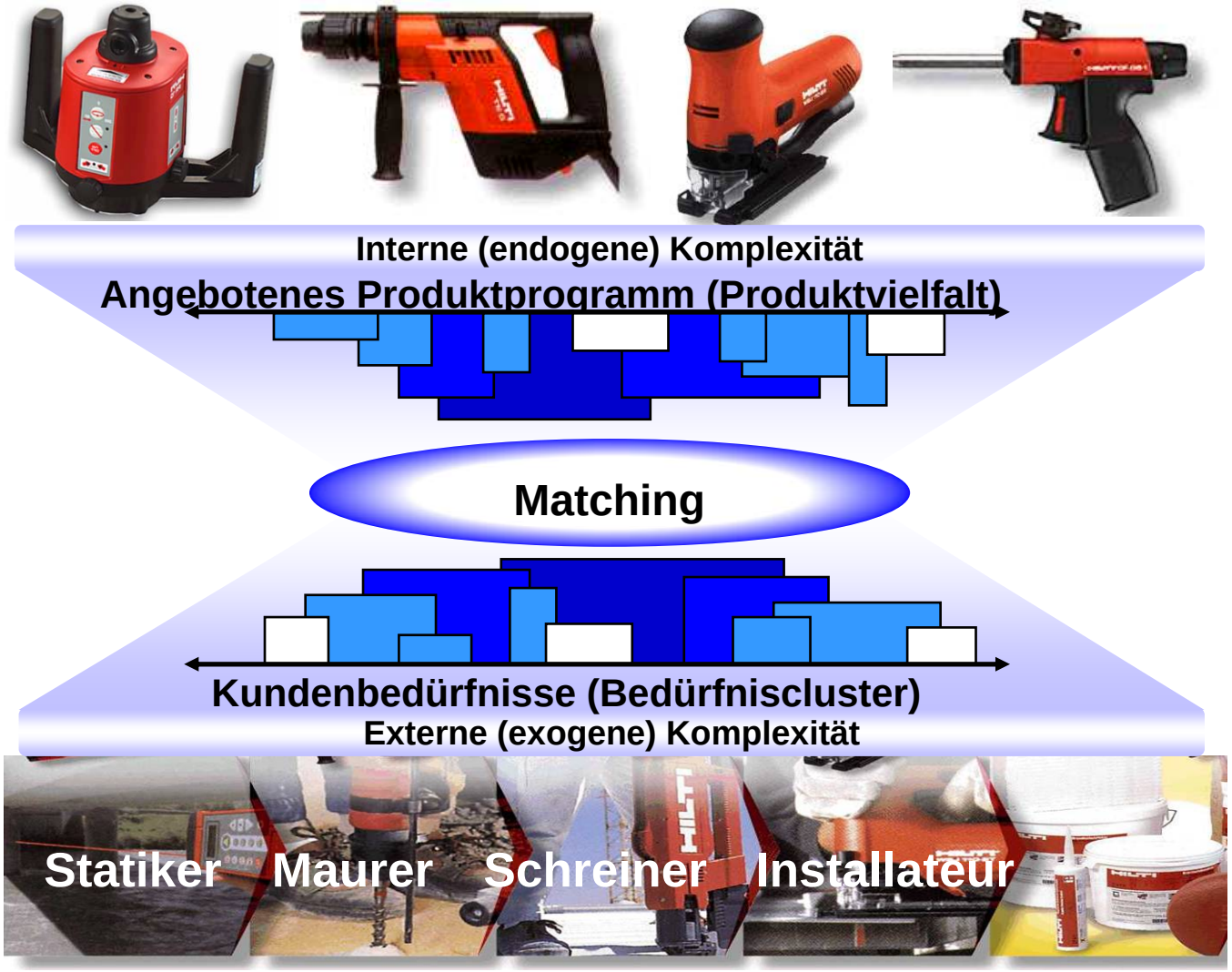
Neues Design



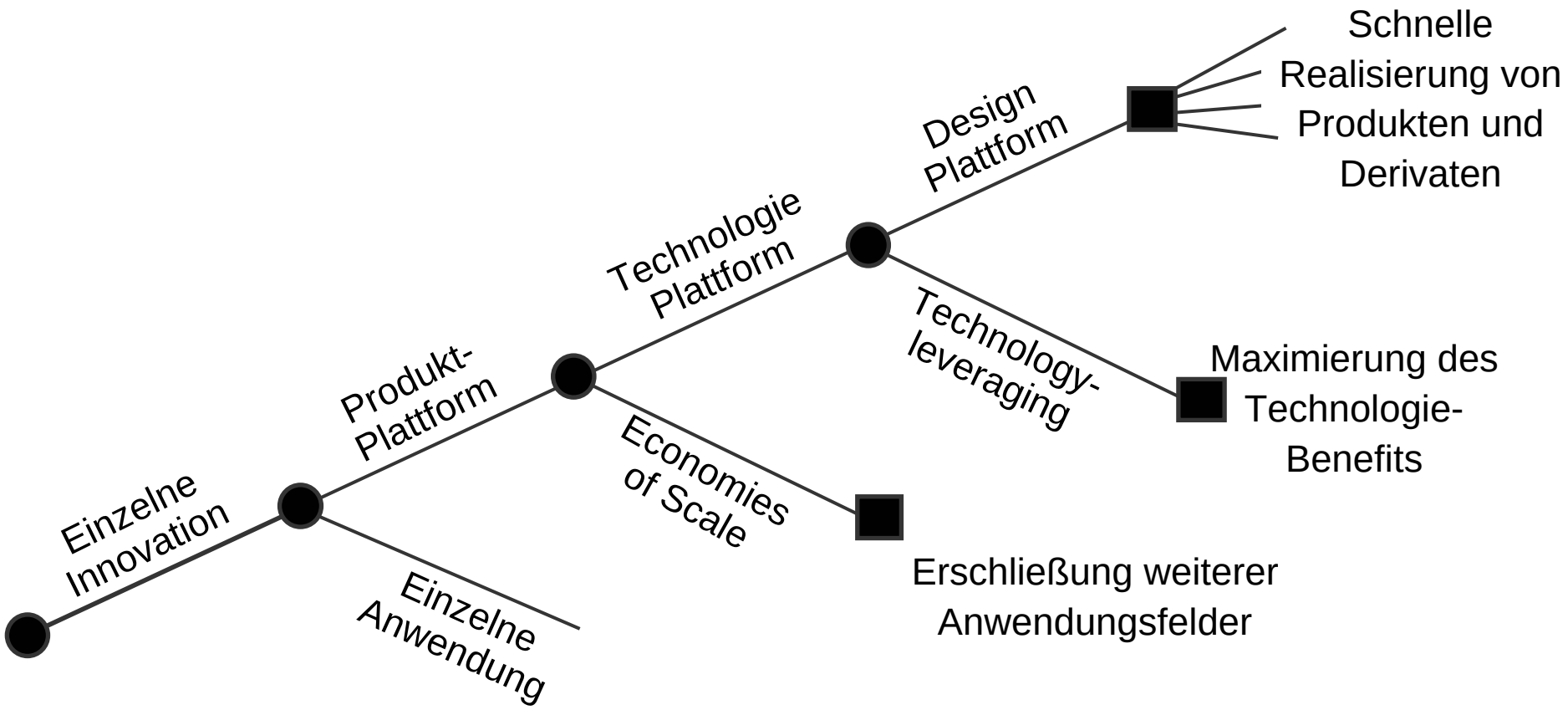
Quelle: IMKT SFB 283 D2 TU-Berlin

Produktkomplexität beherrschen

- Optimaler Fit zwischen interner und externer Komplexität
- Zusammenfassung wesentlicher Kundenbedürfnisse in homogenen Bedürfnisclustern
- Vollständige Kundenzufriedenheit durch exaktes Matching mit angebotenem Produktprogramm
- Vermeidung unnötiger Varianten



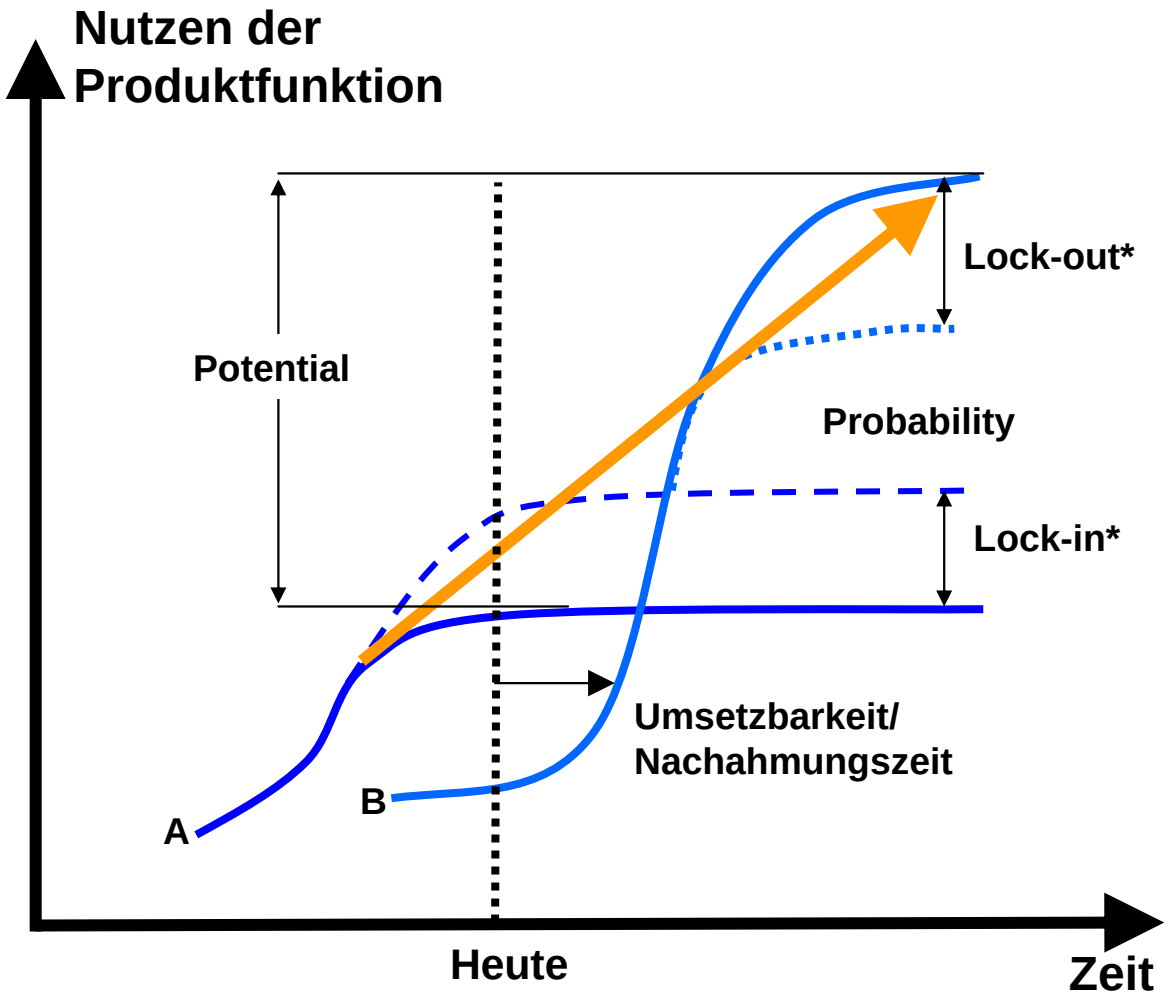
Komplexität durch physische und logische Plattformen reduzieren



Globale Kommunalität gestalten → Economies of Scale

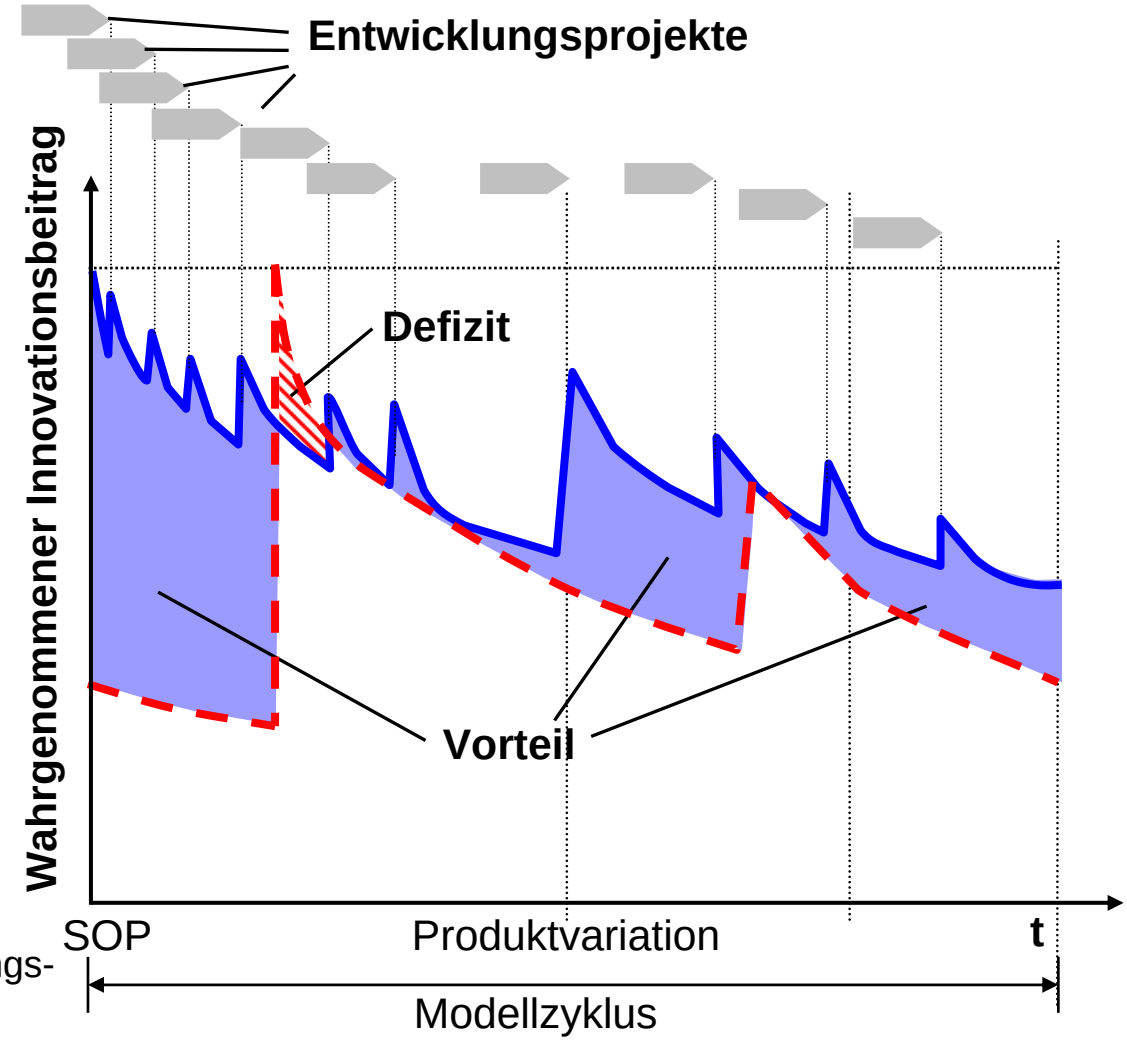
Der Innovationswert ist eine Funktion der Zeit

- Der wahrgenommene Nutzen (Bruttowert) einer Produktfunktion ist stark zeitabhängig!
- Potential (Uniqueness): Theoretisches Differenzierungspotential
- Probability (Discontinuity): Deviation vom theoretischen Potential (Lock-in‘s bzw. Lock-out‘s)
- Lifecycle (Timing): Entwicklungsvorsprung
  - Umsetzbarkeit
  - Nachahmungszeit



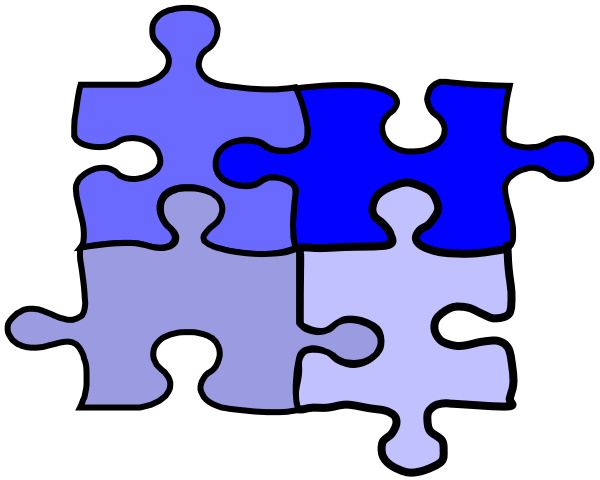
Maximierung des Innovationswertes durch Release-Management

- Standard: Kopplung des Innovationsbeitragsverlaufs an die Modelllaufzeit
- Vorausplanen der Entwicklung bedeutet aktive Gestaltung des Innovationswertes
- Steuerung des Innovationsbeitrags durch:
  1. Klassifizierung der Entwicklungen
  2. Identifikation eines „idealen“ Verlaufs des Innovationsbeitrags
  3. Priorisierung der F&E-Ressourcen



Eigene Firma | Vorteil | Entwicklungs-projekte
Wettbewerber | Defizit

Lean Innovation bedeutet…



- … der Komplexität von Lösungsräumen gerecht werden und Entscheidungen für oder gegen Lösungen erst dann treffen, wenn der Kenntnisstand wirklich ausreicht.
- …der Variabilität von Entwicklungsprozessen gerecht werden auf Basis von Eigenverantwortlichkeit und einer Lern- und Wissenskultur.
- …Kommunalität und Carry-Over im Handeln verankern, z.B. indem Subsysteme nicht von vorneherein auf das triggernde System bezogen sind.
- …keine maximale, sondern eine kundenorientierte Produktfunktionalität anstreben.
- …die notwendige Funktionalität mit minimalen Kosten realisieren.
- …den Verlauf des Innovationswertes über der Zeit aktiv gestalten.