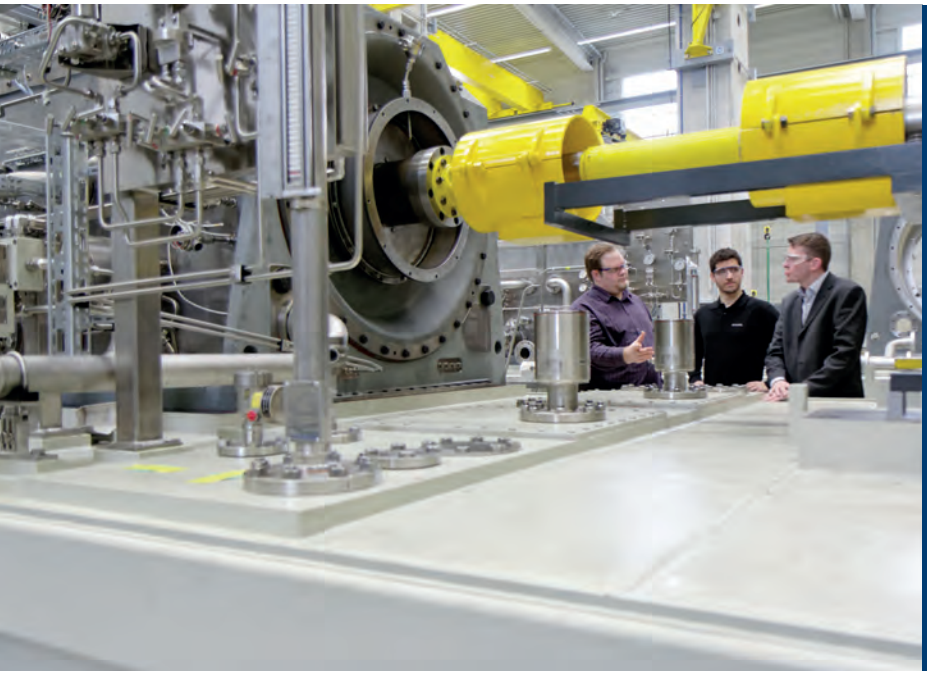
Lean Development im deutschen Maschinenbau 2015



**Effizient entwickeln,
schnell und erfolgreich am Markt**

Eine Studie der Staufen AG und des Verband Deutscher Maschinen- und Anlagebau e.V.

VDMA

STAUFEN.

Ihr Partner auf dem Weg zur **Spitzenleistung**

OMP

INHALT SEITE

ZAHLEN **VDMA** / **STAUFEN** **.4**

EINLEITUNG **.6**
F&E im deutschen Maschinen- und Anlagenbau – die Zukunft entwickeln!

1 **Ausgangslage zur Forschung und Entwicklung im deutschen Maschinen- und Anlagenbau** **.8**
Internationalisierung der Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten **.11**
Über die Studie **.12**

2 **Der Weg zu einer effizienten Entwicklung** **.14**
Zentrale Ergebnisse der Studie

3 **Ergebnisse nach den acht Handlungsfeldern** **.20**
3.1 ENTWICKLUNGSSTRATEGIE **.22**
3.2 TECHNOLOGIE- UND PRODUKTENTWICKLUNG **.26**
3.3 INNOVATIONSPROZESS **.30**
3.4 ENTWICKLUNGSPROZESS **.34**
3.5 ENTWICKLUNGSORGANISATION **.38**
3.6 MULTIPROJEKTMANAGEMENT **.42**
3.7 FÜHRUNGSSYSTEM **.46**
3.8 SHOPFLOOR MANAGEMENT **.50**

5 **Ergebnisse nach Fertigungsarten** **.54**

4 **Lessons Learned** **.56**

6 **Glossar** **.58**

Impressum **. 59**

ZAHLEN **VDMA**

Interne Aufwendungen der Unternehmen des Maschinenbaus für F&E:

2013: **5.423 Mio EUR**

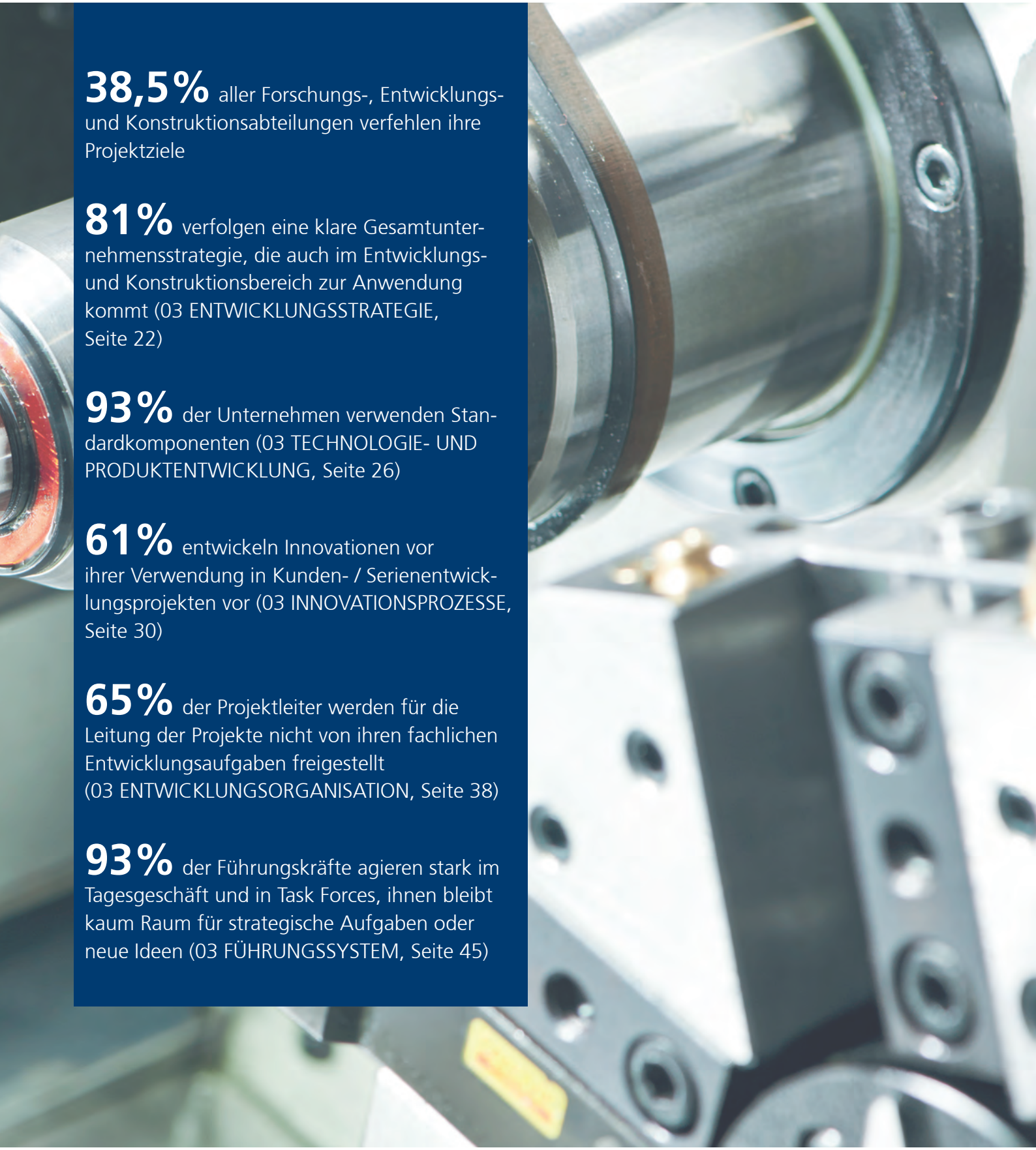
F&E-Personal in Unternehmen des Maschinenbaus:

2009: **37.874**
2013: **42.973**

Umsatzanteil des Maschinen- und Anlagenbaus mit Produktneuheiten:

2013: **24%**

ZAHLEN **STAUFEN**



38,5% aller Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen verfehlen ihre Projektziele

81% verfolgen eine klare Gesamtunternehmensstrategie, die auch im Entwicklungs- und Konstruktionsbereich zur Anwendung kommt (03 ENTWICKLUNGSSTRATEGIE, Seite 22)

93% der Unternehmen verwenden Standardkomponenten (03 TECHNOLOGIE- UND PRODUKTENTWICKLUNG, Seite 26)

61% entwickeln Innovationen vor ihrer Verwendung in Kunden- / Serienentwicklungsprojekten vor (03 INNOVATIONSPROZESSE, Seite 30)

65% der Projektleiter werden für die Leitung der Projekte nicht von ihren fachlichen Entwicklungsaufgaben freigestellt (03 ENTWICKLUNGSORGANISATION, Seite 38)

93% der Führungskräfte agieren stark im Tagesgeschäft und in Task Forces, ihnen bleibt kaum Raum für strategische Aufgaben oder neue Ideen (03 FÜHRUNGSSYSTEM, Seite 45)

F&E im deutschen Maschinen- und Anlagenbau – die Zukunft entwickeln

Der Maschinenbau gehört zu den innovativsten Industrien Deutschlands. Hier entstehen Zukunftstechnologien, die weltweit erfolgreich sind. Die Innovationskraft der Branche zeigt sich eindrucksvoll auch in den Ausgaben für Neuentwicklungen: Mit 5,423 Milliarden Euro[1] entfielen 2013 rund zehn Prozent aller internen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung der Gesamtwirtschaft auf den Maschinen- und Anlagenbau – bei einem Anteil von rund 5,5 Prozent am Bruttoinlandsprodukt. Das sind bemerkenswerte Zahlen für eine Branche, die überwiegend mittelständisch geprägt ist.
Denn fast neun von zehn Firmen[2] zählen weniger als 250 Beschäftigte.

1 http://www.vdma.org/article/-/articleview/648006

2 http://www.bmwi.de/DE/Themen/Wirtschaft/branchenfokus,did=196364.html

Trotz ihrer ausgezeichneten Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsleistungen wissen die Unternehmen jedoch, dass es keinen Anlass gibt, sich auf dem Erreichten auszuruhen und Stillstand schneller denn je die eigene Existenz bedrohen würde. Die Maschinenbauer stehen vor großen Herausforderungen. Sie müssen Automatisierung und Digitalisierung vorantreiben, ihren Kunden individuelle, effektive Lösungen anbieten und gleichzeitig auf die zunehmende Konkurrenz insbesondere aus Asien reagieren. Hier sind in erster Linie die Entwicklungsabteilungen gefragt. Sie haben sich dem zunehmenden Innovationsdruck und immer kürzeren Produktlebenszyklen zu stellen.

Die Verringerung der Entwicklungszeiten ist denn auch eines der Top-Themen der Entwicklungsabteilungen des deutschen Maschinenbaus. Längst stehen Arbeitsweisen und Prozesse auf dem Prüfstand. Gleichzeitig effizient und effektiv zu entwickeln, ohne dabei das kreative Potenzial der Entwickler zu mindern, ist das Ziel. Dass dies möglich ist, zeigen die Erfahrungen von Unternehmen, die sich diesen Herausforderungen bereits erfolgreich gestellt und mit ihren Produkten am Markt Erfolg haben.
Es gilt für die Maschinenbauer, ihren Entwicklungsbereich mit einfachen aber wirkungsvollen Mitteln neu auszurichten. Was dafür zu tun ist und wie weit die Unternehmen auf diesem Weg schon vorangeschritten sind, wird in der vorliegenden Studie beschrieben.

Dr. Josef Trischler
VDMA e.V.

Dr. Ing. Andreas Romberg
Staufen AG

1

Ausgangslage der Forschung und Entwicklung im deutschen Maschinen- und Anlagenbau

Insgesamt beschäftigen Deutschlands Maschinenbauer in ihren Forschungs- und Entwicklungsabteilungen rund 43.000 Mitarbeiter[3].

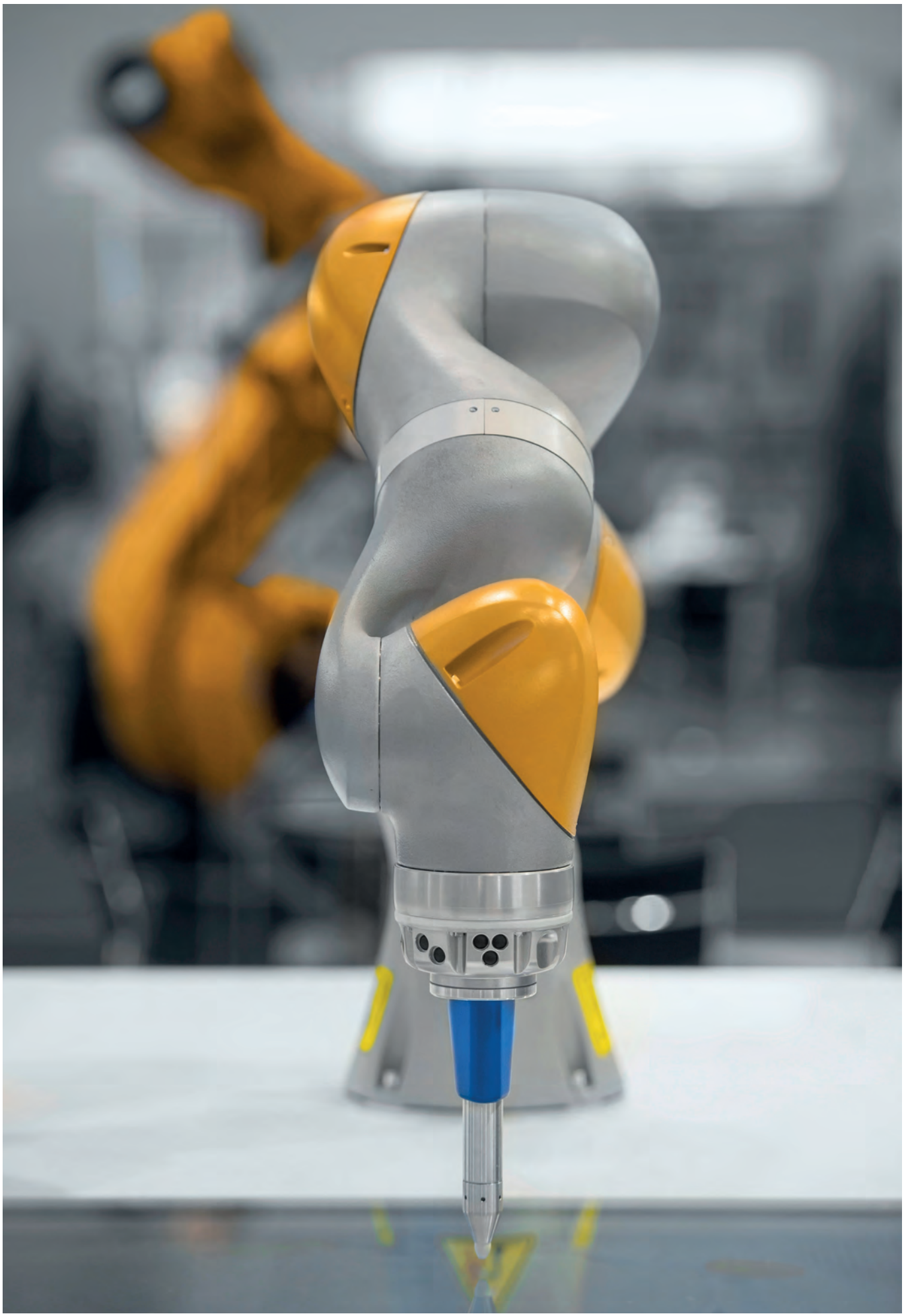
Mehr als 40 Prozent der Firmen betreiben regelmäßige, weitere 20 Prozent zumindest gelegentliche Forschung und Entwicklung[4].

Und selbst Unternehmen, die nicht direkt in eigenen Abteilungen an neuen Produkten, Systemen oder Technologien arbeiten, leisten bemerkenswerte Innovationsarbeit. Oft in enger Kooperation mit Kunden oder Lieferanten arbeiten sie an neuen oder verbesserten Anlagen beziehungsweise Fertigungs- und Verfahrenstechniken.

---

[3] http://www.vdma.org/article/-/articleview/648006

[4] http://www.vdma.org/documents/105628/778064/Kennzahlen%20zu%20Forschung%20und%20Innovation%20im%20Maschinenbau/c508e111-74f7-44de-ac11-d575b2876e14, S. 3



1

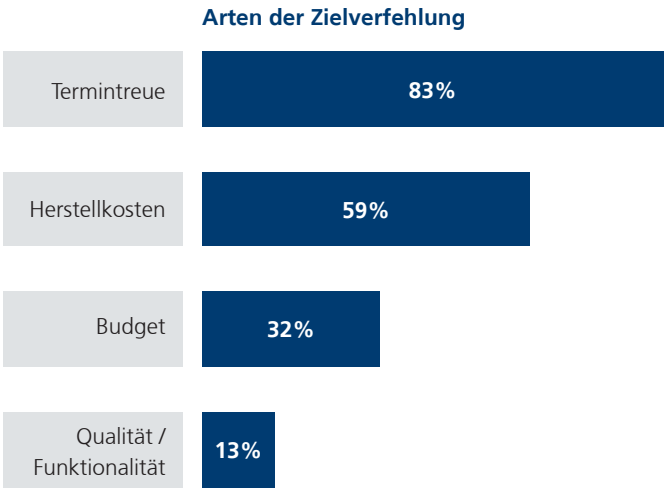
Jahrzehntelang war das „typisch deutsche“ Entwicklungsleitbild geprägt vom Typus des technisch versierten Tüftlers, der sich nur mit den besten Lösungen zufriedengibt. Über Versuchsaufbauten und über Umwege gelangten die Ingenieure zu Lösungen, für die der in aller Welt respektvoll verwendete Begriff des „German Engineering“ geprägt wurde.

„Innovative, technologisch anspruchsvolle und marktgerechte Produkte in kurzer Zeit in sehr guter Qualität in den Markt bringen – das erfordert getaktete Prozesse, hohe Transparenz, teamorientiertes Arbeiten und nachhaltige Fehler- und Problemlösung. Nur so können Technologieführer auch selbige bleiben.“

Christian Mayer, Bereichsleiter Technik / Head of R&D, Max Holder GmbH

Auch heute noch sind die Neuentwicklungen der deutschen Maschinenbauer weltweit Spitze und gekennzeichnet durch anspruchsvolle Technik, hohe Sicherheitsstandards sowie fortschrittliche Technologie. Dennoch haben sich die Arbeitsabläufe in den vergangenen Jahren massiv verändert, bedingt nicht zuletzt durch die immer stärkere Konkurrenz aus Asien. Gelernt hat die Industrie dabei insbesondere von Toyota. Der japanische Automobilhersteller hat vorgemacht, wie nicht nur die Produktion, sondern auch der Produktentstehungsprozess verschlankt werden kann. Ein Vorbild für viele Unternehmen des Maschinenbaus, die die Vorzüge des japanischen Modells mit traditionellen deutschen Stärken verknüpft haben. Und so sind Effizienz und Effektivität heute keine Unworte mehr für die kreativen Köpfe in den Forschungs-, Konstruktions- und Entwicklungsabteilungen.

Wie groß das Potenzial für Optimierungen jedoch weiterhin ist, belegt die Studie. Noch immer ist die Arbeit der Entwicklungsabteilungen kleiner und großer Unternehmen gekennzeichnet durch zu lange Durchlaufzeiten, einer zu geringen Standardisierung und extremer Variantenvielfalt. Mit der Folge, dass fast vier von zehn Projekten ihre Ziele verfehlen – viele davon gleich mehrfach. Die Einhaltung des zugesagten Liefertermins bereitet den Maschinenbauern dabei die größten Probleme (83 Prozent). Hinzu kommen die Überschreitung der Herstellkosten (59 Prozent) und des geplanten Entwicklungsbudgets (32 Prozent). Mit 13 Prozent deutlich weniger ausgeprägt, dennoch ein Grund zur Sorge, ist die Nichteinhaltung der Qualitätsanforderungen. Wenn auch die Arten der Zielverfehlung unterschiedlich sind, allen gemein ist, dass sie die Unternehmen teuer zu stehen kommen. Die Zahlen zeigen, dass der Weg hin zu einer „schlanken Entwicklung“, zu einem echten „Lean Development“, längst noch nicht abgeschlossen ist.



Internationalisierung der Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten

Bereits jeder dritte deutsche Maschinenbauer forscht, entwickelt und konstruiert auch im Ausland, weitere 23 Prozent planen derzeit den Aufbau entsprechender Standorte. Zwar sind bisher überwiegend mittlere bis große Unternehmen fern der Heimat aktiv, aber auch zahlreiche kleine Firmen arbeiten im Ausland an Innovationen.

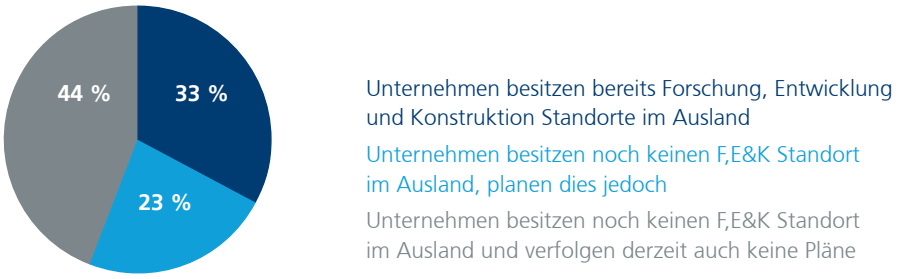
Insgesamt konzentrieren sich die Entwicklungsaktivitäten des deutschen Maschinenbaus also noch überwiegend auf den Heimatmarkt. Jedes fünfte Unternehmen forscht zudem an weiteren Standorten in Europa. Die aktuelle Bedeutung der asiatischen Märkte für die Branche spiegelt sich dagegen nicht in der Zahl der dortigen Entwicklungsstandorte wider.

Maschinen und Anlagen beispielsweise für das Reich der Mitte werden bisher immer noch weitgehend in Deutschland entwickelt und konstruiert. Dies ändert sich. Denn inzwischen ist es nicht mehr ausreichend, Produkte „Designed in Germany" eins zu eins auf den chinesischen Markt zu übertragen beziehungsweise anzupassen. Sie werden daher zunehmend speziell für die dortigen Kunden entwickelt.

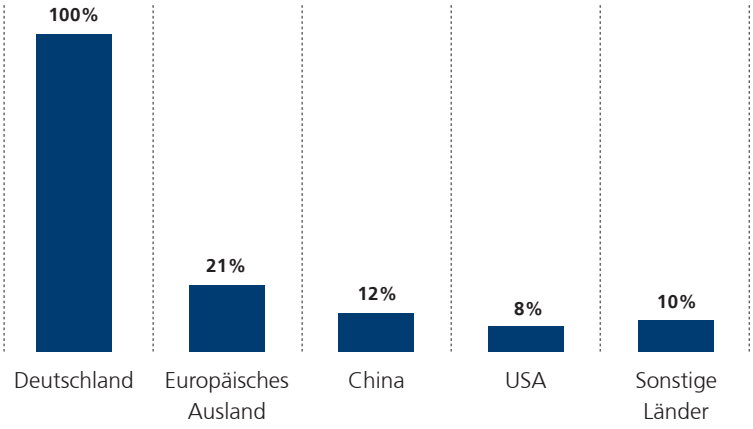
Damit einher geht zwangsläufig auch eine Verlagerung der F&E-Aktivitäten. Entsprechend planen die Maschinenbauer, 13 Prozent der neuen Standorte in China aufzubauen, auf Deutschland entfallen nur noch neun Prozent.

Dennoch sollten wesentliche Kernaktivitäten in Deutschland gehalten werden. Standardisierung und Modularisierung bieten dabei die Möglichkeit, Plattformen und Baukästen in Deutschland zu entwickeln, auf deren Basis vor Ort in Asien Produkte für die dortigen Märkte adaptiert werden können.

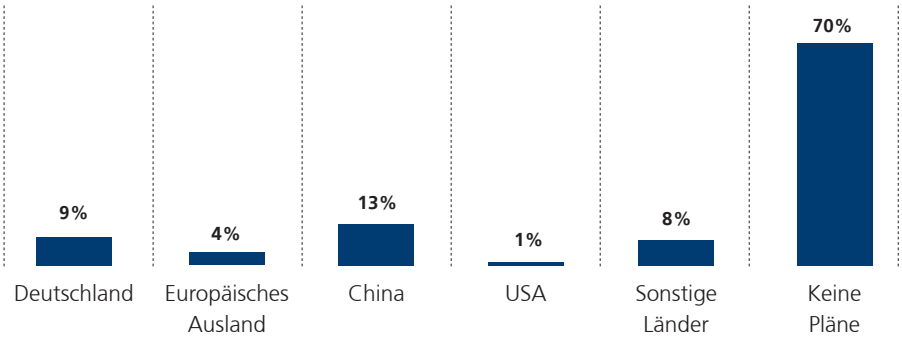
Ergebnisse zur Internationalisierung der Forschung, Entwicklung und Konstruktion im deutschen Maschinen- und Anlagenbau



Wo finden Forschung, Entwicklung und Konstruktion derzeit bei Ihnen statt?



In welchen Ländern planen Sie aktuell den Aufbau neuer Standorte für Forschung, Entwicklung und Konstruktion?



„Lean Development kann dazu beitragen, dass der Standort Deutschland trotz hoher Personalkosten kostengünstig forschen, entwickeln und konstruieren kann und effizient in kürzerer Durchlaufzeit als heute erfolgreich Produktentwicklung leisten kann."

Ernst Fritzenmeier, Geschäftsleiter Technik, Produktion & Beschaffung Prokurist, Ringspann GmbH

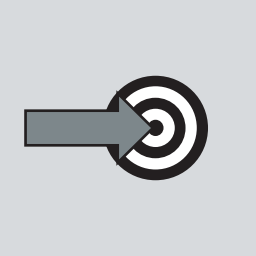
1

Über die Studie

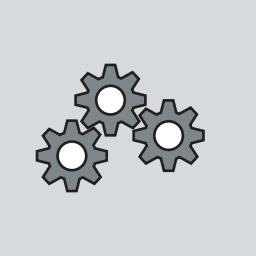
Für die Studie „Lean Development im Deutschen Maschinenbau 2015“ haben der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau **(VDMA)** und die Unternehmensberatung **Staufen** zum Jahresende 2014 insgesamt 138 Unternehmen aus dem deutschen Maschinen- und Anlagenbau befragt.
Darunter befanden sich 26 kleine Unternehmen mit bis zu 100 Mitarbeitern, 69 mittlere Unternehmen mit 100 bis 500 Mitarbeitern und 43 große Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern.

Die Befragung erfolgte anhand eines Lean-Development-Systems von Staufen mit acht Handlungsfeldern als theoretischem Bezugsrahmen. Für die Bewertung der einzelnen Handlungsfelder wurden die dazugehörigen Fragen gewichtet und entsprechend ihrer Relevanz mit Punkten belegt. Je Handlungsfeld wurden bis zu 100 Punkte vergeben. Die Umsetzungsreife je Handlungsfeld wurde durch den Mittelwert aller Teilnehmer gebildet. Darüber hinaus wurden 20 Unternehmen ermittelt, die die höchste Gesamtpunkzahl erreicht haben. Deren Ergebnisse wurden gemittelt als Top 20 gesondert ausgewiesen.

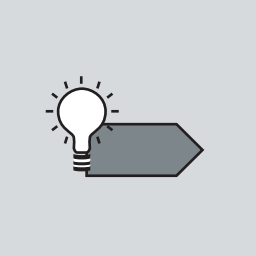
Die acht Handlungsfelder



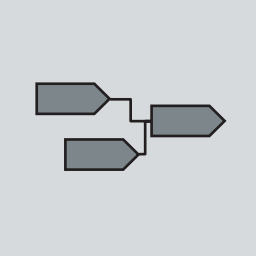
ENTWICKLUNGS-
STRATEGIE



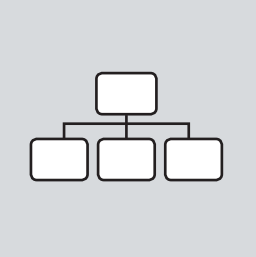
TECHNOLOGIE-
UND PRODUKT-
ENTWICKLUNG



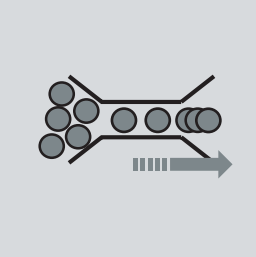
INNOVATIONS-
PROZESS



ENTWICKLUNGS-
PROZESS



ENTWICKLUNGS-
ORGANISATION



MULTIPROJEKT-
MANAGEMENT

FÜHRUNGS-
SYSTEM

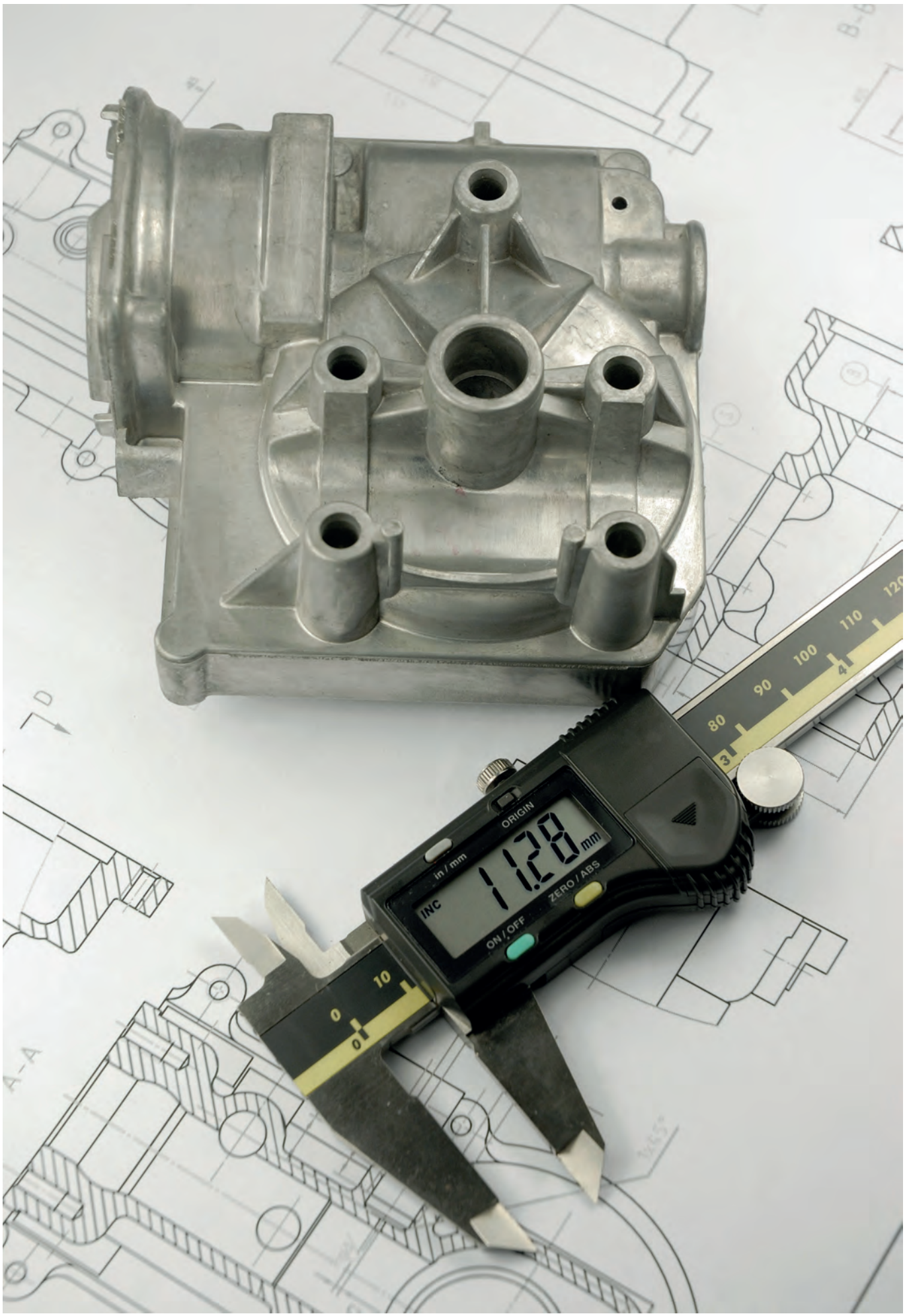
SHOPFLOOR
MANAGEMENT

2

Der Weg zu einer effizienten Entwicklung:
Zentrale Ergebnisse der Studie

Von 100 „offiziellen“ Ideen in den Unternehmen des deutschen Maschinenbaus schaffen nur sechs den Produkterfolg.[5]
Das heißt im Umkehrschluss: Aus 94 Prozent der vorgeschlagenen Innovationen wird nichts. Aber sie binden die Kapazitäten der Entwicklungsingenieure. Insgesamt läuft die Arbeit in den Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen noch zu sehr aus dem Bauch heraus und unkoordiniert.
Es fehlt die systematische Steuerung von der Idee bis zur Produkteinführung.

[5] Buch Dr. Andreas Romberg: Schlank entwickeln, schnell am Markt, Wettbewerbsvorteile durch Lean Development


ORIGIN
in / mm
INC
11.28 mm
ZERO / ABS
ON / OFF
0
10
80
90
100
110
120
A-A

2

Ziel muss es sein, ein effizientes Entwicklungssystem zu schaffen, das sich auf die Schaffung hervorragender Produkte fokussiert, nach dem Motto: Schlank entwickeln, schnell und erfolgreich am Markt. Dazu reicht es aber nicht, einzelne Prozesse zu verändern. Vielmehr gilt es, das Grundverständnis der Produktentstehung zu überdenken und alle entwicklungsrelevanten Bereiche mit einzubeziehen. In einem solchen „Lean Development System" richten sich Prozesse, Strukturen und die Mitarbeiterführung konsequent auf den Wertstrom zum Kunden aus. Zudem verbessert und entwickelt es sich ständig weiter.
Diesen ganzheitlichen Ansatz verfolgt das in der Studie als theoretischer Bezugsrahmen zugrunde gelegte Staufen Entwicklungssystem mit seinen acht Handlungsfeldern. Die Ergebnisse zeigen, dass die Prinzipien einer effizienten und effektiven Entwicklungsarbeit bei deutschen Maschinen- und Anlagenbauern in den einzelnen Bereichen sehr unterschiedlich zur Anwendung kommen.

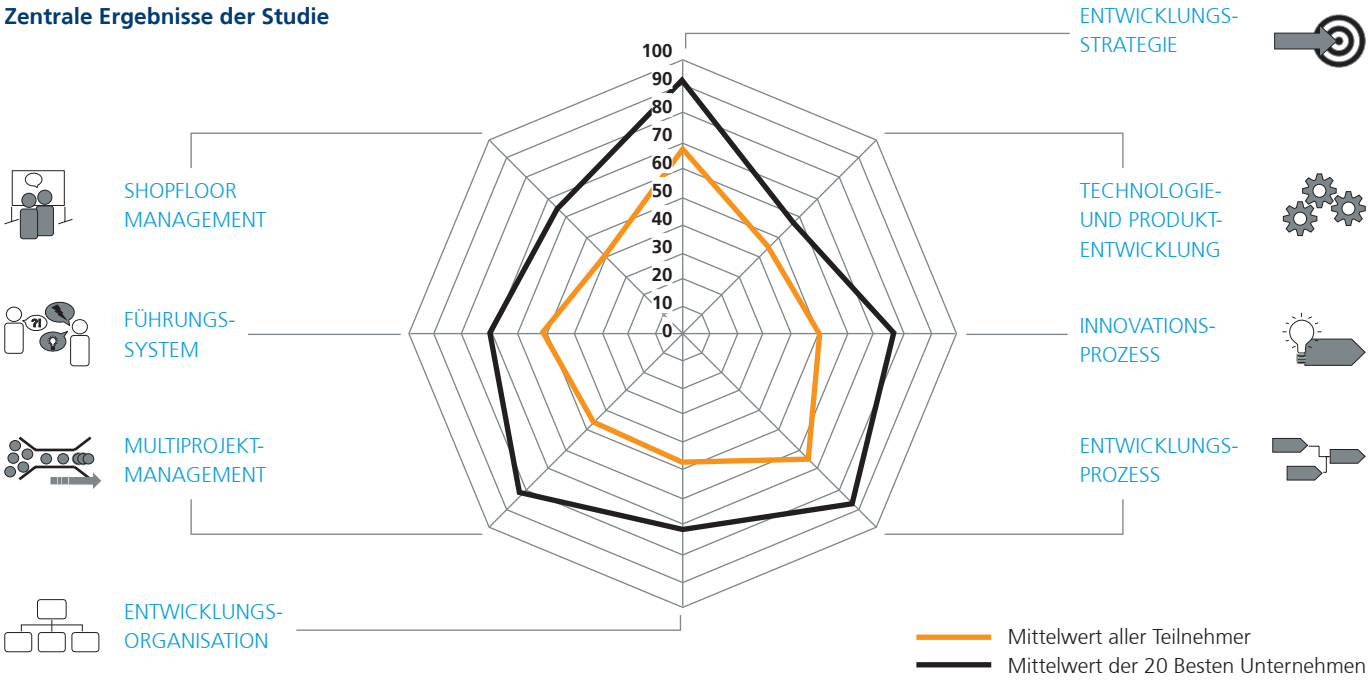
Erfreulich dabei: Die Unternehmen wissen, wo sie hin wollen. Die besten Ergebnisse verzeichnen sie im Handlungsfeld „Entwicklungsstrategie". Damit schaffen sie die Basis für eine zielgerichtete Produktentwicklung mit minimierten Risiken. Das strahlt auf alle Entwicklungsbereiche aus. Ebenfalls positive Resultate ergeben sich im Bereich Entwicklungsprozess, was auf eine fortgeschrittene Systematisierung schließen lässt.

Schwächen zeigen die Unternehmen des Maschinenbaus dagegen unter anderem in der „Technologie- und Produktentwicklung". Zwar haben sie erkannt, welche Potenziale in der Standardisierung und Modularisierung liegen, schöpfen diese aber bei weitem nicht aus. Noch immer wird das Rad offenbar neu erfunden.
Auch in den Bereichen „Entwicklungsorganisation", „Multiprojektmanagement" und „Shopfloor Management" offenbart sich erheblicher Handlungsbedarf.

Die großen Unterschiede in den Ergebnissen der einzelnen Handlungsfelder führen zu dem Schluss, dass die Unternehmen eher in einzelnen Bereichen Maßnahmen zur effizienten und effektiven Entwicklung ergriffen haben. Eine systematische Optimierung hätte ein ausgeglicheneres Bild ergeben.

Der Vergleich aller mit den 20 besten Unternehmen verdeutlicht, dass große Unterschiede zwischen den Firmen bestehen, schneiden die Top-Performer doch in sämtlichen Handlungsfeldern deutlich besser ab. Vor allem präsentieren sie sich deutlich ausgewogener bei der Umsetzung von Lean-Prinzipien in den Entwicklungs- und Konstruktionsbereichen. Sie sind damit in der Lage, in kürzerer Zeit, zu geringeren Kosten und in besserer Qualität zu produzieren als ihre Konkurrenten und können so erhebliche Wettbewerbsvorteile erzielen.

Zentrale Ergebnisse der Studie

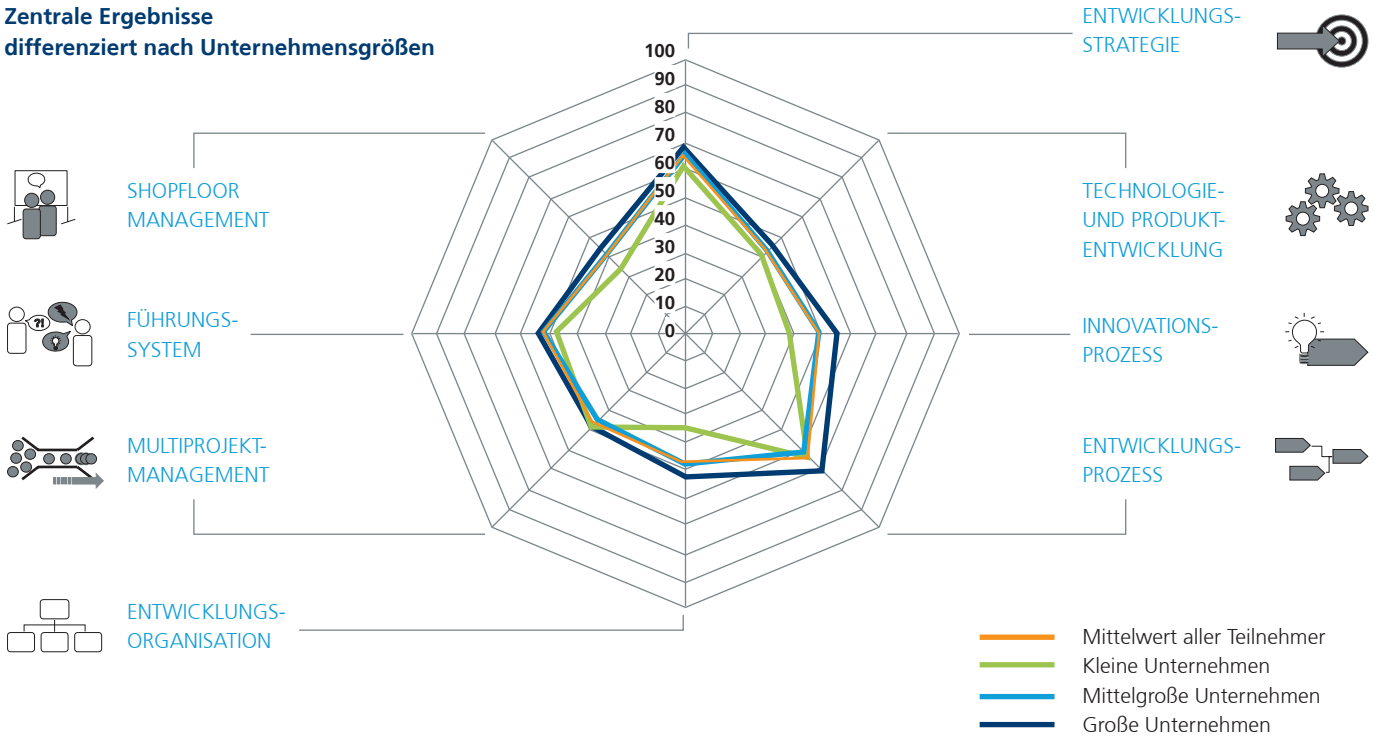


Die Analyse nach Unternehmensgrößen ergibt ein klares Bild: Je größer die Firma, desto besser die Ergebnisse in fast allen Handlungsfeldern. Denn den kleinen Unternehmen fehlen – wie Praxiserfahrungen zeigen – ausreichend Ressourcen oder Organisationseinheiten, um sich mit der Optimierung von Geschäftsprozessen auseinanderzusetzen. Viele vermuten hinter Lean Development Methoden zudem eine zu hohe Komplexität für ihre Firmen. Eine falsche Annahme. Egal wie groß ein Unternehmen ist: Lean Prinzipien lassen sich auf alle Firmen anwenden, lediglich die individuelle Ausprägung ist unterschiedlich. Natürlich gilt es dabei immer, ein produkt- und unternehmensspezifisches Optimum zu finden. Wachstum definiert sich jedoch unabhängig von der Größe durch die Verbesserung des Nutzen-zu-Aufwand-Verhältnisses.
Und insbesondere kleinen Unternehmen kann es gelingen, mit Hilfe von Lean Development ihre begrenzten Ressourcen noch zielgerichteter einsetzen.

„Lean Development ist eine tragende Säule, um die Wettbewerbsfähigkeit sicher zu stellen. Die Lohnkosten lassen sich nicht verringern, wohl aber die Durchlaufzeit von Entwicklungsprozessen durch kontinuierliche Steigerung von Wert- und Kundenorientierung."

Dr.-Ing. Martin Neumann, Technik ZF-Konzern / Operations and Technology ZF Group Lean Developmen, ZF Friedrichshafen AG

Zentrale Ergebnisse differenziert nach Unternehmensgrößen

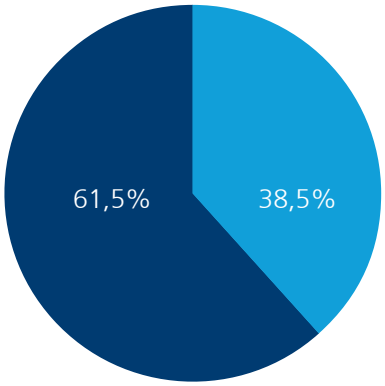


2

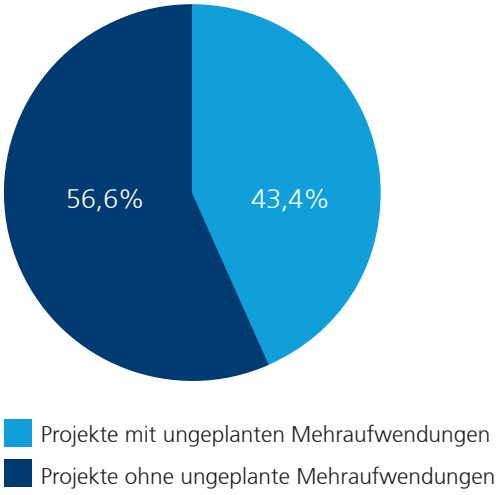
Die Gesamtergebnisse aus den einzelnen Handlungsfeldern zusammen mit den ergänzend abgefragten Zahlen zur Zielerreichung zeigen, welches Potenzial die Unternehmen auf dem Weg zu einer schlanken Entwicklungsarbeit haben.

38,5 Prozent aller Projekte verfehlen die angestrebten Ergebnisse hinsichtlich Qualität, Kosten oder Zeit. Diese Zahl dürfte in der Praxis noch überschritten werden, denn gleichzeitig geben die Studienteilnehmer an, dass 43,4 Prozent aller Projekte mit ungeplanten Mehraufwendungen verbunden sind. Auch hier handelt es sich aber ganz klar um eine Verfehlung der Projektziele. Die Unternehmen planen also offenbar eine Überschreitung der Kosten zu einem gewissen Anteil bereits ein, setzen dies aber nicht mit Zielverfehlung gleich. Zudem interpretieren sie Mehraufwendungen häufig ausschließlich im Sinne zusätzlich ausgegebenen Geldes, nicht aber im Sinne eines zusätzlichen personellen Aufwands.

Wie viel Prozent Ihrer Projekte erreichen nicht alle Ihre gesetzten Ziele?



In wie viel Prozent aller Projektierungen waren ungeplante Mehraufwendungen (in Kapazität und/oder Kosten) in Forschung, Entwicklung und Konstruktion notwendig?



Bei den bereits in Kapitel 1 kurz beschriebenen Arten der Zielverfehlung zeigen sich große Unterschiede: Mit 83 Prozent machen nicht eingehaltene Liefertermine die größte Gruppe der Verfehlungen aus, bei Qualität und Funktionalität ist dieser Wert ungleich geringer (13 Prozent). Dies lässt den Schluss zu, dass die Unternehmen zwar streng darauf achten, die versprochenen Leistungen einzuhalten. Sie schaffen es dabei aber nicht, pünktlich zu liefern. Unberücksichtigt bleibt dabei, dass verzögerte Auslieferungen häufig mit Vertragsstrafen verbunden sind, zu geringeren Verkaufsstückzahlen führen können und zudem der Abnehmer massiv verärgert wird. Die Kunden verlangen nicht nur Qualität, sondern auch die pünktliche Lieferung – wenn sie das nicht bekommen, droht die Abwanderung zur schnelleren und zuverlässigeren Konkurrenz.

Durch welche Handlungsfelder sich die verfehlten Projektziele positiv beeinflussen lassen, stellt die folgende Grafik dar.

Zusammenhang zwischen Lean Development und Projektzielgrößen

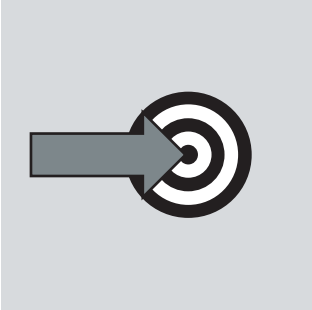
Handlungsfelder	Qualität / Funktionalität	Herstellkosten	Budget	Termintreue	Studienergebnisse
	Effektivität → Effizienz				Umsetzungsgrad 0 25 50 75 100
ENTWICKLUNGS-STRATEGIE	++	+			66,3%
TECHNOLOGIE- UND PRODUKTENTWICKLUNG	+	++	+	+	44,6%
INNOVATIONS-PROZESS	++	+	+	+	50,3%
ENTWICKLUNGS-PROZESS	+	+	+	+	65,5%
ENTWICKLUNGS-ORGANISATION			+	+	46,9%
MULTIPROJEKT-MANAGEMENT		+	+	++	46,0%
FÜHRUNGS-SYSTEM			++	++	50,3%
SHOPFLOOR-MANAGEMENT	+	+		++	39,0%
Quote der Zielverfehlung	**13%**	**59%**	**32%**	**83%**	

3

Ergebnisse nach den acht Handlungsfeldern

3

3.1 ENTWICKLUNGSSTRATEGIE



Qualität / Funktionalität	Herstellkosten	Budget	Termintreue	Studien-ergebnisse
++	+			66,3 %

Eine professionelle Entwicklungsstrategie ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- **Systematische Ableitung aus der Unternehmensstrategie**
- **Regelmäßiger Abgleich mit den Markttrends**
- **Festlegung von Leitlinien für die effektive und effiziente Produktentwicklung**
- **Frühzeitiges Erkennen und Beheben von Lücken zwischen den technologischen Erfordernissen und den eigenen Kernkompetenzen**
- **Eindeutige Vorgaben zur zeitlichen Abfolge zukünftiger Projektvorhaben**

Eine gute Entwicklungsstrategie sorgt für eine zielgerichtete Produktentwicklung mit minimierten Risiken. Sie beeinflusst Qualität beziehungsweise Funktionalität nachhaltig und schlägt sich zudem in sinkenden Herstellkosten nieder.

Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld
ENTWICKLUNGSSTRATEGIE

81%

der Unternehmen verfolgen eine klare Gesamtunternehmensstrategie und entfalten diese auch auf die Entwicklungs- und Konstruktionsbereiche

65%

überprüfen regelmäßig die Strategie und gleichen diese mit den Marktanforderungen ab

54%

kommunizieren ihre Entwicklungsstrategie klar in den Entwicklungs- und Konstruktionsbereichen

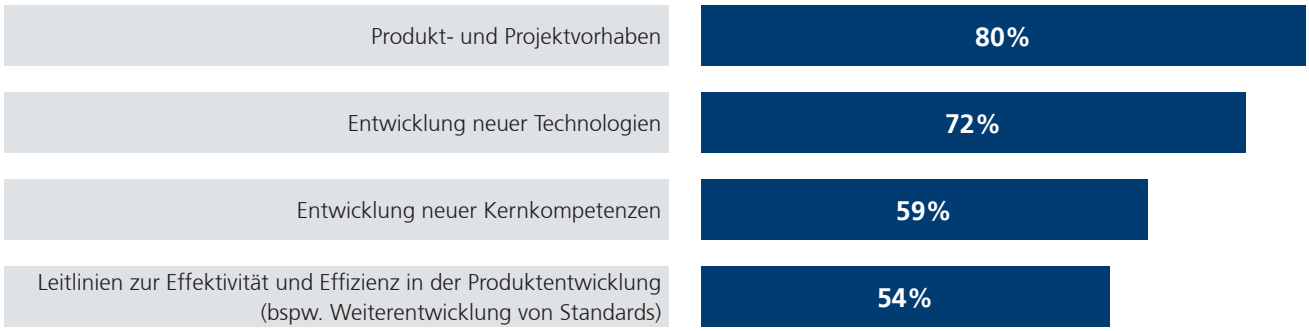
49%

überführen abgeleitete Produkt- oder Projektvorhaben systematisch in eine Entwicklungs-Roadmap

Die große Mehrheit der Maschinenbauer hat erkannt, welch hohe Bedeutung einer professionellen Entwicklungsstrategie zukommt. In diesem Handlungsfeld verzeichnen die Unternehmen die besten Ergebnisse.
81 Prozent verfolgen eine klare Gesamtunternehmensstrategie, die auch im Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsbereich zur Anwendung kommt.

3

Die Entwicklungsstrategien im deutschen Maschinenbau enthalten Angaben zu / zur:



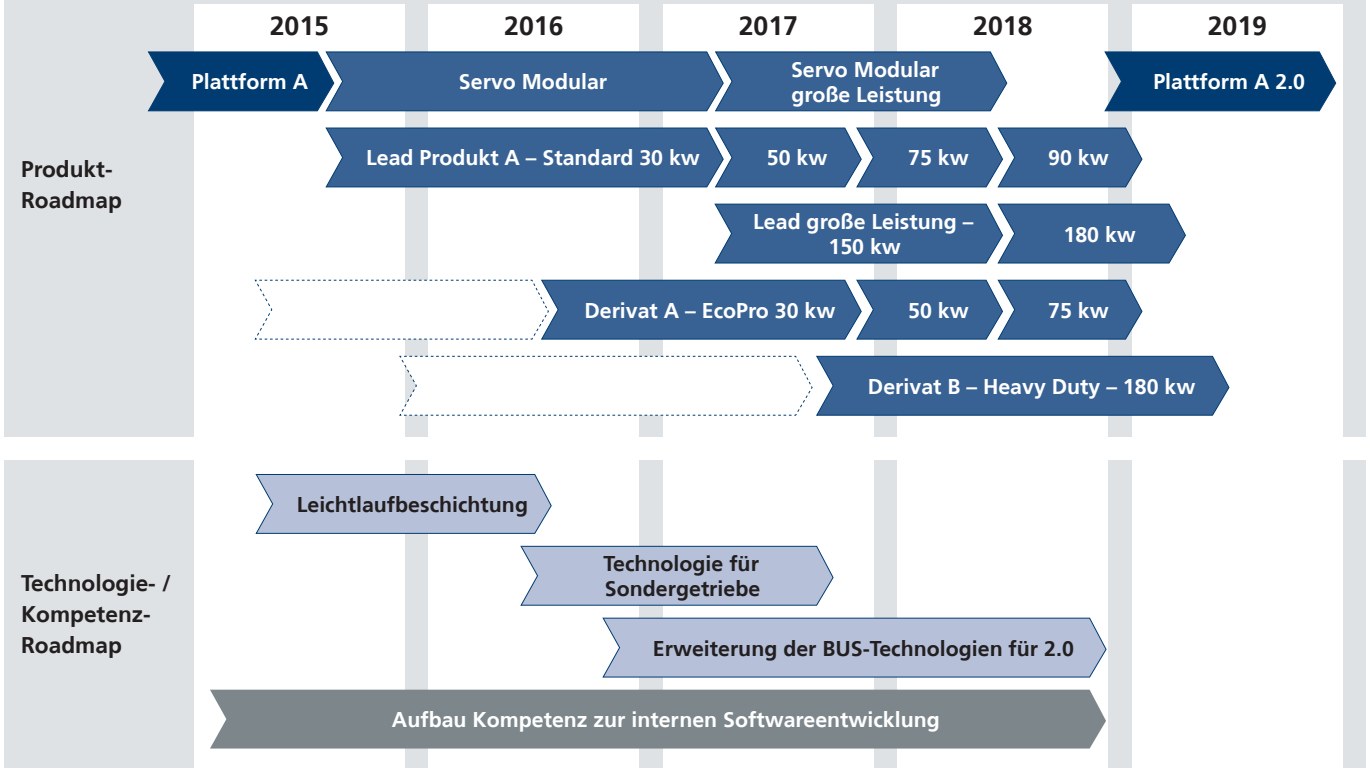
Aus der Gesamtstrategie heraus leitet die große Mehrheit der Firmen Produkt- und Projektvorgaben ab (80 Prozent) und legt die Entwicklung neuer Technologien (72 Prozent) fest. Dies sollte allerdings in noch stärkerem Ausmaß auch für die Entwicklung neuer Kernkompetenzen sowie für die Festlegung von Leitlinien zur Effektivität und Effizienz in der Produktentwicklung gelten. Hier geht es insbesondere darum, mittel- bis langfristig die so wichtigen Themen Standardisierung, Modularisierung und Plattformen zu berücksichtigen.

Ein weiteres positives Ergebnis der Studie: 65 Prozent der Maschinenbauer überprüfen regelmäßig ihre Strategie und gleichen diese mit den Marktanforderungen ab. So sind sie in der Lage, Kundenbedürfnisse frühzeitig zu erkennen und auf das eigene Produktportfolio zu übertragen.

Allerdings gilt es für die Unternehmen, dann auch den folgenden Schritt besser umzusetzen und die abgeleiteten Vorhaben im Sinne einer klaren Ausrichtung in eine Entwicklungs-Roadmap, wie im Beispiel dargestellt, zu überführen. Bisher verzichtet mehr als jedes zweite Unternehmen nämlich darauf, die Marktanforderungen stärker zu priorisieren und in eine kurz-, mittel- und langfristige Roadmap zu übertragen.

Noch Handlungsbedarf besteht zudem in der Kommunikation der Entwicklungsstrategie nach innen. Jeder Mitarbeiter in den Entwicklungs- und Konstruktionsbereichen muss wissen, welchen Beitrag er leisten soll – das ist aber bisher in rund jeder zweiten Firma nicht der Fall. Lediglich 54 Prozent kommunizieren ihre Strategie deutlich.

Beispiel für Roadmapping in der Produktentwicklung



Analyse nach Unternehmensgrößen

	Gesamt-quote	Kleine Unternehmen	Mittelgroße Unternehmen	Große Unternehmen
Verfolgung einer klaren Gesamtunternehmensstrategie und Entfaltung auf Entwicklungs- und Konstruktionsbereiche	81%	↗ 88%	→ 81%	↘ 77%
Regelmäßige Überprüfung der Gesamtunternehmensstrategie und Abgleich mit den Marktanforderungen	65%	↗ 81%	↘ 62%	↘ 60%
Leitlinien zu Effektivität und Effizienz als Bestandteil der Entwicklungsstrategie	54%	↘ 35%	↗ 61%	→ 53%
Überführung der Produkt- und Projektvorhaben in Entwicklungs-Roadmaps	49%	↘ 23%	→ 49%	↗ 65%

Überdurch-schnittlich ↗ Durch-schnittlich → Unterdurch-schnittlich ↘

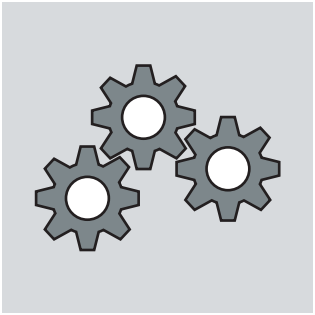
Unabhängig von der Größe der Unternehmen: Alle haben eine klare Gesamtunternehmensstrategie, die auch bei Innovationen Entfaltung findet. Dass Firmen mit wenigen Mitarbeitern hier sogar noch besser abschneiden, erklärt sich durch eine unterschiedliche Begriffsdefinition. Bei den kleinen Firmen entwirft der Geschäftsführer in der Regel alleine die Strategie, bei den großen Firmen ist der dahinterliegende Prozess meist wesentlich komplexer mit deutlich strengeren Maßstäben an eine professionelle Strategie. Das gilt auch für die regelmäßige Überprüfung und den Abgleich mit den Marktanforderungen. Während kleine Firmen sehr einfach eine kurzzyklische Kontrolle vornehmen können, müssen große Unternehmen bedingt durch die wachsende organisatorische Komplexität einen ungleich höheren Aufwand betreiben. Der zahlt sich allerdings aus, denn die Firmen können so deutlich besser und schneller auf Trends reagieren.

Kleinere Firmen fokussieren ihre Strategie auf die Produkt- beziehungsweise Technologieebene. Rund die Hälfte verzichtet darauf, effizienz- und effektivitätsfördernde Leitlinien festzulegen. Dabei wäre gerade bei ihnen die Durchsetzung von Standards, Modulen und Plattformen bedingt durch die geringere organisatorische Komplexität leichter umsetzbar. Den kleineren Unternehmen geht es jedoch mehr darum, dass das Ergebnis stimmt, der Weg dahin ist dagegen weniger wichtig. Ein langfristiges Wachstum wird dadurch allerdings erschwert, lässt es sich doch ohne entsprechende Leitlinien aufbau- und ablauforganisatorisch schlechter koordinieren.

Handlungsempfehlungen ENTWICKLUNGSSTRATEGIE

- **Machen Sie sich klar, welchen Ansatz Sie verfolgen: Sind Sie First-Mover oder Fast-Follower? Entsprechend gilt es zu handeln. Als First-Mover streben Sie vor allem nach Effektivität, als Fast-Follower nach Effizienz. Königsdisziplin ist die ideale Kombination von Effektivität und Effizienz.**
- **Erweitern Sie Ihren Strategiefokus: Definieren Sie neben Produktaussagen auch Leitlinien für Prozesse und Methoden in der Produktentwicklung. Überlegen Sie sich also nicht nur, was Sie in den kommenden zehn Jahren entwickeln, sondern auch wie Sie es entwickeln wollen. Legen Sie ganz konkret fest, wie hoch der Anteil von Standardkomponenten und Modulen sein soll. Schaffen Sie Klarheit über Prozesse und Entwicklungsmethoden.**
- **Überführen Sie Ihre Produktvorhaben in eine Entwicklungs-Roadmap und stellen Sie Abhängigkeiten dar. Benötigen Sie für Ihre Vorhaben neue Kernkompetenzen oder Technologien? Dann berücksichtigen Sie diese bei der Befüllung Ihrer Projektpipeline.**
- **Insbesondere kleinere Unternehmen sollten sich noch methodischer dem Thema Strategieentwicklung widmen. Auf Leitlinien und Entwicklungs-Roadmaps dürfen auch sie nicht verzichten.**

3.2 TECHNOLOGIE- UND PRODUKTENTWICKLUNG



Qualität / Funktionalität	Herstellkosten	Budget	Termintreue	Studien-ergebnisse
+	++	+	+	44,6 %

Eine effektive und effiziente Technologie- und Produktentwicklung ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- **Nutzung von Standards, Modulen und Baukästen**
- **(Kompatibilitäts-) Vorgaben aus Systemarchitekturen und Richtlinien**
- **Orientierung am gesamten Lebenszyklus (Herstellung, Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung, Demontage, Recycling)**
- **Kundenerlebnis- statt technikgetriebene Variantenerzeugung**
- **Vermeidung von Overengineering**

In der Produkt- und Technologieentwicklung zeigen sich bei den Maschinenbau-Unternehmen deutliche Defizite. Mit 45 Prozent haben sie noch nicht einmal die Hälfte möglicher Methoden und Prinzipien einer effizienten Entwicklung umgesetzt.

Die 20 besten Unternehmen gestalten diesen Prozess zwar besser, erreichen aber auch nur einen Umsetzungsgrad von weniger als 60 Prozent.

Dabei lassen sich mit den passenden Weichenstellungen in der Technologie- und Produktentwicklung die Herstellkosten in hohem Maße positiv beeinflussen, ohne auf Produktfunktionalität verzichten zu müssen. Günstige Auswirkungen ergeben sich ebenfalls auf die Themen Qualität / Funktionalität, Budget und Termintreue.

Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld
TECHNOLOGIE- UND PRODUKTENTWICKLUNG

93%

der Unternehmen verwenden Standardkomponenten in ihren Produkten

80%

verwenden Modularisierung und Baukästen in ihrer Produktentwicklung

54%

definieren Standards / Richtlinien für die Softwareentwicklung

64%

benennen Personen im Unternehmen, die über die Einhaltung von Standards und Kompatibilitäten wachen

63%

achten konsequent auf die Vermeidung von Overengineering

3

Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld Technologie- und Produktentwicklung

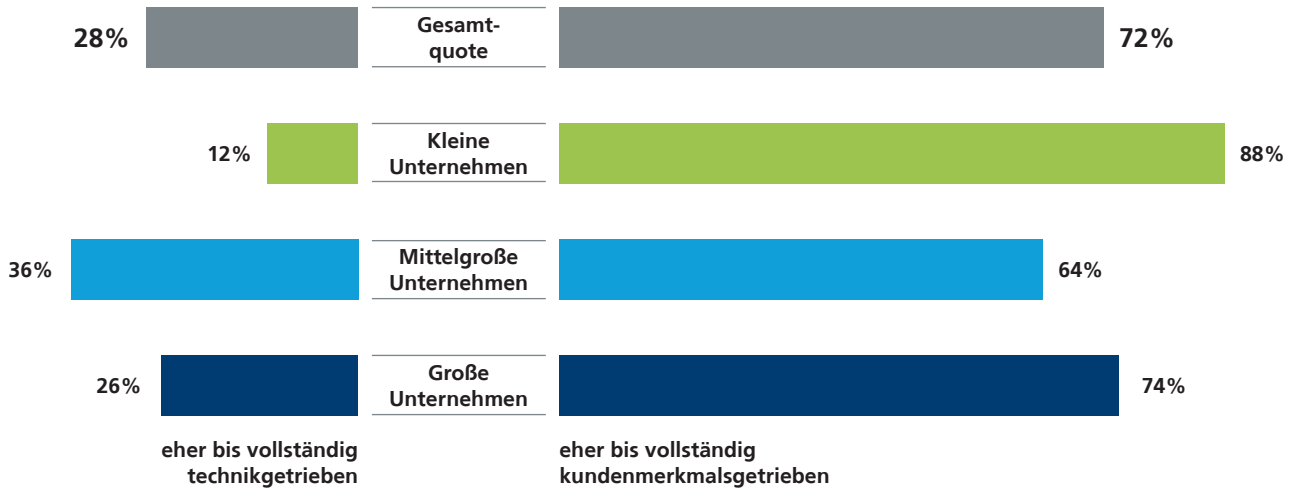
	Gesamtquote	Kleine Unternehmen	Mittelgroße Unternehmen	Große Unternehmen
Plattformen / Baukästen	79%	↘ 69%	→ 77%	↗ 88%
Modularisierung	80%	→ 81%	→ 80%	→ 81%
Standardkomponenten	93%	→ 92%	↗ 97%	↘ 88%
Konstruktionsstandards / -richtlinien	78%	↘ 58%	→ 78%	↗ 88%
Elektronikstandards / -richtlinien	64%	↘ 42%	↘ 55%	↗ 91%
Softwarestandards / -richtlinien	54%	↘ 19%	→ 54%	↗ 74%

Überdurchschnittlich ↗ Durchschnittlich → Unterdurchschnittlich ↘

Positiv ist hervorzuheben, dass den Themen Standardisierung, Modularisierung, Verwendung von Plattformen und Baukästen heute eine hohe Bedeutung zukommt. Mehr als 90 Prozent der Befragungsteilnehmer verwenden Standardkomponenten. Acht von zehn Unternehmen modularisieren Ihre Produkte und verwenden Plattformen oder Baukästen. Die Detailanalyse zeigt, dass große Firmen in der Verwendung von Plattformen und Baukästen mit 88 Prozent etwas besser dastehen als mittlere (77 Prozent) und kleine (69 Prozent).
Bemerkenswerte Unterschiede fördert die Studie in Bezug auf die Verwendung von Standards und Richtlinien bei Konstruktion, Elektronik und Software zutage. Hier lassen große Unternehmen die anderen teilweise mit deutlichem Abstand hinter sich. So verwenden fast neun von zehn Großunternehmen Konstruktionsstandards, bei den kleinen Firmen liegt dieser Wert mit 58 Prozent deutlich geringer. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Nutzung von Elektronik- und Softwarestandards.

Die Verwendung von Softwarekomponenten boomt derzeit im Maschinenbau. Die Verknüpfung von Mechanik, Elektronik und IT nimmt rasant an Fahrt auf und wird immer wichtiger, da der Anteil mechatronischer Teile in neuen Maschinen und Anlagen wächst. Umso erschreckender die Befragungsresultate: Gerade einmal jedes fünfte kleine Unternehmen verfügt über Softwarestandards und -richtlinien. Der Verzicht darauf führt zu einer verworrenen und nicht nachvollziehbaren Programmierung – dem sogenannten „Spaghetti-Code". Damit wird die Software-Programmierung schnell zu einem gefährlichen Engpass in der Produktentwicklung. Hier besteht enormer Aufholbedarf. Dies haben viele große Unternehmen bereits erkannt und setzen zu mehr als 70 Prozent auf IT-Standards, mittlere Firmen immerhin schon zur Hälfte. Trotzdem bleibt die Software-Standardisierung insgesamt noch ausbaufähig. Da sich im Zeitalter der Elektrifizierung und Digitalisierung immer häufiger Produktdifferenzierungen in einzelnen Varianten schon allein über die Software generieren lassen, steckt gerade in diesem Bereich noch großes Potenzial zur effizienteren Produktgestaltung

Treiber für neue Produktvarianten differenziert nach Unternehmensgröße



Mehr als sieben von zehn Unternehmen entwickeln neue Varianten mit Blick auf gewünschte Kundenmerkmale. Das heißt im Umkehrschluss aber auch: Bei 28 Prozent geschieht dies technikgetrieben und damit von innen heraus.
Im Größenvergleich zeigt sich, dass kleine Unternehmen sehr viel stärker an ihren Kunden zu hängen scheinen als große und mittlere Unternehmen. Dies ist eher positiv zu bewerten. Denn kundengetriebene Varianten nimmt der Abnehmer besser wahr. Zudem ist er vermutlich auch bereit, dafür entsprechend zu zahlen.

Zentrale Ergebnisse der Studie im Handlungsfeld Technologie- und Produktentwicklung differenziert nach Unternehmensgrößen

	Gesamtquote	Kleine Unternehmen	Mittelgroße Unternehmen	Große Unternehmen
Einsatz von Personen, die über Einhaltung von Standards und Kompatibilitäten wachen	64%	↘ 54%	↘ 61%	↗ 74%
Berücksichtigung der Vermeidung von Overengineering in der Produktentwicklung	63%	↗ 77%	↗ 67%	↘ 49%

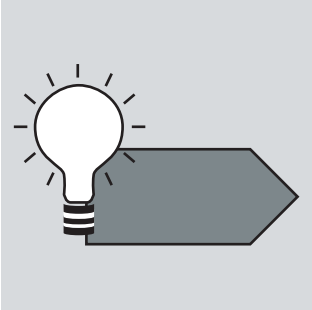
Überdurchschnittlich ↗ Durchschnittlich → Unterdurchschnittlich ↘

Handlungsempfehlungen TECHNOLOGIE- UND PRODUKTENTWICKLUNG

- **Vermeiden Sie technikgetriebene Varianten. Was der Kunde nicht als Differenzierungsmerkmal wahrnimmt, zahlt er auch nicht. Technikgetriebene Varianten sind zum Setzen von neuen Standards brauchbar.**
- **Verwenden Sie Standardmodule in der Breite. Die größten Effekte werden erzielt, wenn ein Modul in möglichst vielen Produkten zum Einsatz kommen kann und nicht nur in einzelnen Produkten.**
- **Gerade kleine und mittelgroße Unternehmen sollten sich stärker um die Vereinheitlichung von Elektronik und Software bemühen und entsprechende Standards definieren. Dies kann einfache Schnittstellenstandards umfassen ebenso wie Codier-Richtlinien.**
- **Verhindern Sie Overengineering – konzentrieren Sie sich auf die Anforderungen des Kunden.**

3

3.3 INNOVATIONSPROZESS



Qualität / Funktionalität	Herstellkosten	Budget	Termintreue	Studien-ergebnisse
++	+	+	+	50,3 %

Ein effektiver und effizienter Produktentstehungsprozess unterscheidet zwischen Innovations- und Entwicklungsprozessen. Nachhaltige Innovationsprozesse und deren Projekte zeichnen sich durch folgende Merkmale aus:

- **Systematische Erfassung künftiger Bedürfnisse und Überleitung in konkrete Technologie- und Produktinnovationen**
- **Absicherung von Innovationen vor der Verwendung in Neuproduktprojekten**
- **Gleich hoher Stellenwert zu Serienprojekten**

Ihre Innovationsprozesse gestalten die 20 besten Unternehmen deutlich professioneller. Die Top-Performer der Studie haben ihren Innovationswertstrom schon zu knapp 80 Prozent auf Effizienz getrimmt.
Der Durchschnitt der Maschinenbauer hat dagegen gerade einmal die Hälfte der Möglichkeiten umgesetzt. Die richtige Methodik und Systematik im Innovationsprozess fördert insbesondere eine optimale kundenorientierte Qualität und Funktionalität.
Des Weiteren lassen sich Herstellkosten, Budget und Termintreue günstig beeinflussen.

Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld INNOVATIONSPROZESS

88%

der Unternehmen beziehen für die Findung und Umsetzung von Produktideen auch externe Quellen ein (z.B. Lieferanten, Institute, Kunden, etc.)

55%

bewerten und priorisieren neue Produktideen systematisch

61%

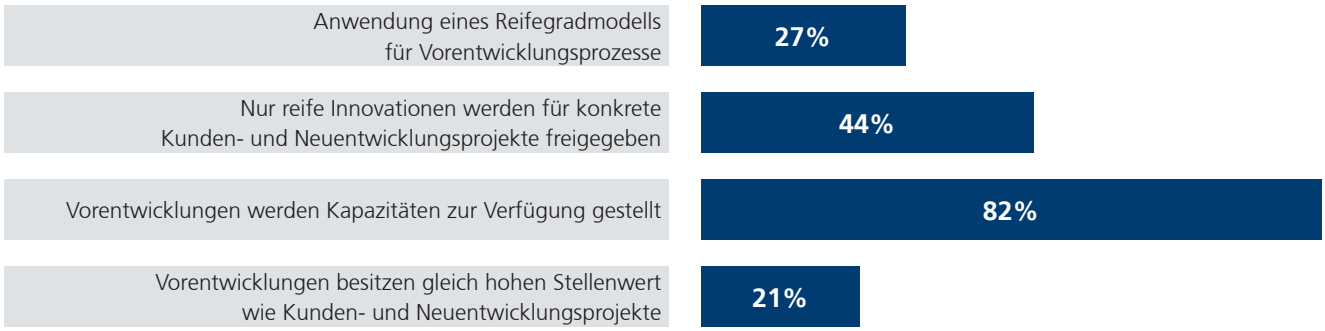
entwickeln Innovationen vor ihrer Verwendung in Kunden- / Serienentwicklungsprojekten vor

Eine überwältigende Mehrheit der Maschinenbauer nutzt externe Partner im Rahmen ihrer Innovationstätigkeiten. Die Unternehmen setzen auf die Vorteile von Open Innovation, indem sie Kunden, Lieferanten oder Forschungsinstitute einbeziehen. Allerdings verzichtet knapp jeder zweite Befragte auf eine systematische und strukturierte Priorisierung der Produktideen, die sich aus dem interdisziplinären Austausch ergeben. Den Unternehmen fehlt damit eine Fokussierung – sie laufen Gefahr, den Überblick zu verlieren.

Kritisch zu bewerten ist, dass nur 61 Prozent der Studienteilnehmer Innovationen vor ihrem Einsatz in einem Kunden- bzw. Neuentwicklungsprojekt vorentwickeln. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass über ein Drittel mögliche Produkt- und Technologierisiken direkt in neue kundenauftragsbezogene bzw. Serienprojekte übernehmen.

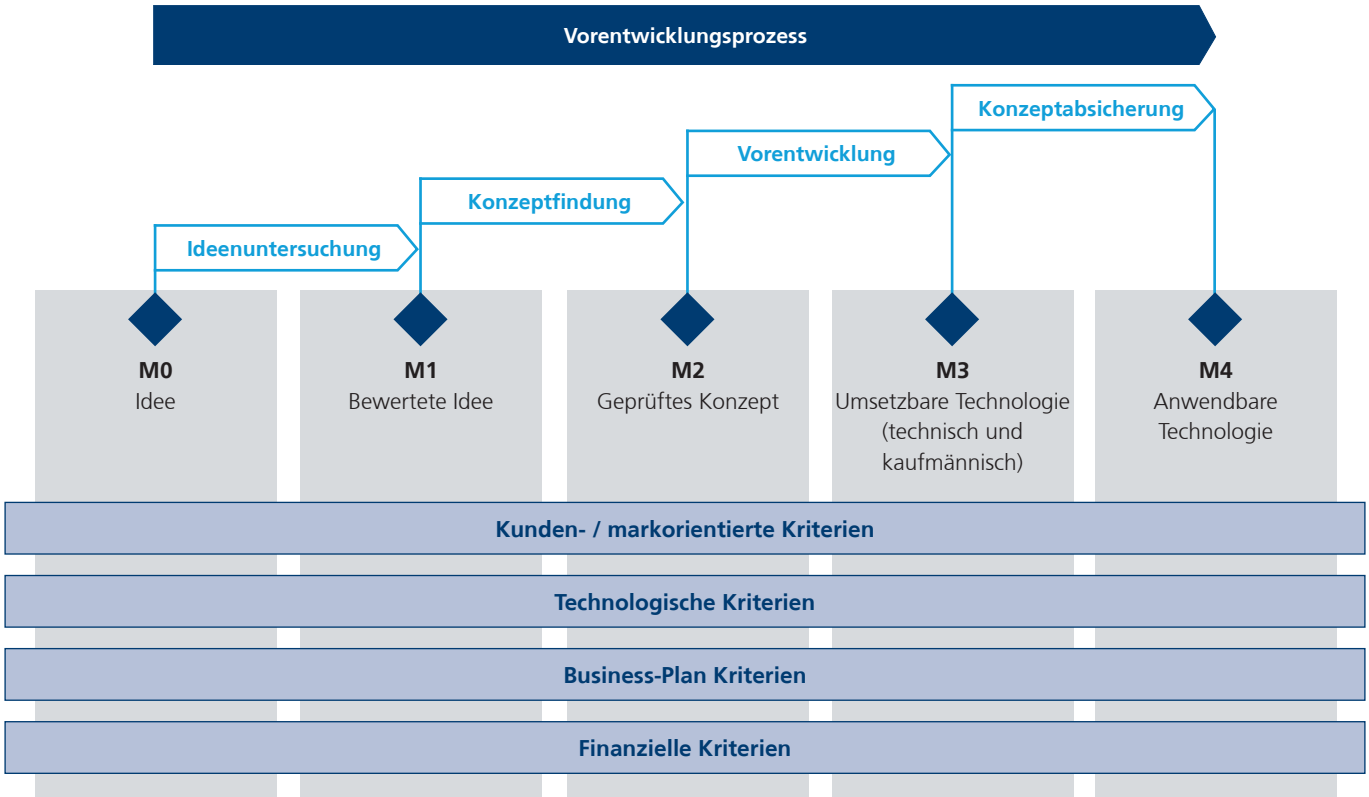
3

Merkmale und Ausprägung von Vorentwicklungsprozessen (61% der Studienteilnehmer)



Selbst bei den Unternehmen, die Vorentwicklungen betreiben, zeigt sich noch Verbesserungspotenzial: Lediglich gut ein Viertel von ihnen arbeitet mit einem Reifegradmodell. Und weniger als die Hälfte (44 Prozent) verwenden ausschließlich sogenannte „reife" Innovationen in konkreten Kunden- und Neuentwicklungsprojekten.
Dies kann für das Unternehmen teuer werden. Denn wenn die Zeit nicht ausreicht das Produkt fertig zu entwickeln, schädigen verbliebene Mängel oder Fehler das Unternehmensimage.
Zudem besitzt nur bei jedem fünften Unternehmen, das eine Vorentwicklung betreibt, diese den gleichen Stellenwert wie Kunden- und Neuentwicklungsprojekte. Immerhin mehr als 80 Prozent von ihnen stellen der Vorentwicklung Kapazitäten zur Verfügung.

Beispiel eines Reifegradmodells für Vorentwicklungsprojekte



Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld Innovatinsprozess differenziert nach Unternehmensgrößen

	Gesamtquote	Kleine Unternehmen	Mittelgroße Unternehmen	Große Unternehmen
Einbeziehung externer Quellen zur Findung und Umsetzung von Produktideen (Open Innovation)	88%	92%	87%	86%
Systematische Bewertung und Priorisierung von Produktideen	55%	46%	54%	63%
Vorentwicklung von Innovationen vor dem Einsatz in einem Neuprodukt	61%	42%	62%	70%
hiervon:				
Anwendung eines Reifegradmodells für die Vorentwicklung	21%	9%	28%	33%
Verwendung von ausschließlich reifen Innovationen in konkreten Kunden- und Neuentwicklungsprojekten	44%	36%	47%	43%
Bereitstellung von Kapazitäten für die Vorausentwicklung	82%	64%	77%	97%

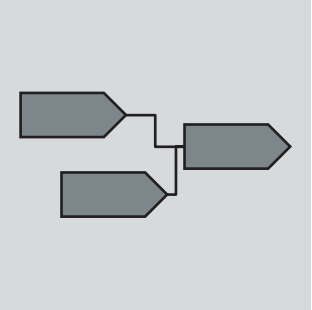
Die Detail-Analyse zeigt: Je größer das Unternehmen, desto besser die Innovationsprozesse. So priorisieren und bewerten beispielsweise fast zwei Drittel der großen Firmen Produktideen, bei den kleinen sind es nur 46 Prozent. Wesentlich stärker widmen sich die Großen darüber hinaus der Vorentwicklung von Innovationen.

Überdurchschnittlich | Durchschnittlich | Unterdurchschnittlich

Handlungsempfehlungen INNOVATIONSPROZESS

- **Die Priorisierung und systematische Auswahl von Innovationsideen führt zu höherer Effektivität und Effizienz. Erfahrungswerte zeigen, dass sich die Innovationsrate mittels Priorisierung verzehnfachen lässt, indem kleinteilige Projektlandschaften aufgelöst werden.**
- **Tun Sie alles, was zur Risikominimierung beiträgt. Fordert Ihr Kunde etwa ein neues Produkt, sollten Sie sich erst mit der neuen Technik beschäftigen, bevor Sie die Lieferung zusagen.**
- **Setzen Sie auf Vorentwicklung. Diese reduziert nachhaltig Änderungsschleifen und -kosten und erhöht die Effektivität bei Kundenprojekten mit neuen technologischen Inhalten.**
- **Die Vorentwicklung sollte den gleichen Stellenwert wie die Kern- / Serienentwicklung besitzen. Dazu müssen entsprechende Kapazitäten bereitgestellt werden.**
- **Führen Sie eine methodische Bewertung von Innovationen mittels standardisierten Reifegradmodellen ein, um Risiken zu minimieren. Verlassen Sie sich nicht alleine auf ihr Bauchgefühl.**
- **Auch kleine Unternehmen können ohne großen Aufwand Risiken eingrenzen: Ein Reifegradmodell kann auch eine schlanke Checkliste beinhalten, die sich auf Erfahrungen stützt.**

3.4 ENTWICKLUNGSPROZESS



Qualität / Funktionalität	Herstellkosten	Budget	Termintreue	Studien-ergebnisse
+	+	+	+	65,5 %

Ein schlanker Entwicklungsprozess ist kundenorientiert und vermeidet nicht wertschöpfende Tätigkeiten. Dieser zeichnet sich aus durch:

- **Klare Gliederung in eine Konzeptfindungs-, Entwicklungs- und Test- bzw. Validierungsphase mit Meilensteinen**
- **Verlagerung der Entwicklungsaufwände in die frühen Entwicklungsphasen – sogenanntes Frontloading**
- **Hohes Maß an bereichsübergreifender Zusammenarbeit**
- **Absicherung der Prozessergebnisse durch Kontrollen der Reifegrade von Neuheiten**

Die Top-Performer im Maschinenbau (Top 20) punkten beim Entwicklungsprozess. Sie setzen in diesem Handlungsfeld fast 90 Prozent der Prinzipien einer effizienten und effektiven Entwicklungsarbeit bereits um. Die Quote aller Teilnehmer liegt immerhin noch bei rund 65,5 Prozent. Günstig beeinflussen lassen sich im Rahmen des Entwicklungsprozesses besonders Budget, Herstellkosten, Qualität und Funktionalität.

Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld ENTWICKLUNGSPROZESS

75%

der Unternehmen definieren standardisierte Prozesse für alle Entwicklungsprojekte und stellen die Dokumentation den Mitarbeitern zur Verfügung

37%

geben an, dass alle Mitarbeiter den standardisierten Prozess auch anwenden

69%

nutzen Meilensteine und Quality Gates zur Überprüfung von Zwischenergebnissen und Freigaben nachfolgender Entwicklungsphasen

77%

erfassen Kundenanforderungen in einem Lastenheft, aber ...

... nur 69%

überführen diese systematisch in ein Pflichtenheft

Die Mehrzahl der Studienteilnehmer hat erkannt, wie wichtig gute Definitionen und Dokumentationen für die erfolgreiche Gestaltung der Entwicklungsprozesse sind. 71 Prozent der Maschinenbauer legen standardisierte Prozesse für die Entwicklungsprojekte fest und stellen die Richtlinien ihren Mitarbeitern zur Verfügung. Solche vereinheitlichten Entwicklungsprozesse ermöglichen eine effiziente und effektive Produktentwicklung, da die Kernaktivitäten und Leistungsschnittstellen im Sinne von Verfahrensanweisungen festgelegt werden.

Damit stimmen zwar die Grundlagen, allerdings klafft in der Umsetzung eine große Lücke: Nur noch etwas mehr als jedes dritte Unternehmen (37 Prozent) gibt an, dass die eigenen Mitarbeiter den festgelegten Prozess auch anwenden. Daraus lassen sich zwei mögliche Schlüsse ziehen:

1. Die Standards entsprechen einem theoretischen Idealbild, sind aber für den Einsatz in der täglichen Arbeit unbrauchbar. Im schlimmsten Fall zeigt sich Bürokratismus pur, den Führungskräfte und Mitarbeiter möglichst umgehen. Dadurch erfolgt eine bewusste Abweichung im Projekt.

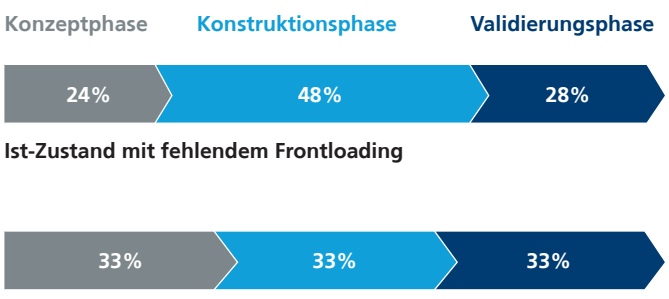
2. Den Mitarbeitern fehlen Schulungen für die Anwendung der Standards. So werden diese teilweise unbewusst verletzt. In diesem Fall ist auf eine breite und transparente Kommunikation zu achten. Entsprechende Trainings sollten vollzogen werden.

Gleich woran es bei der Anwendung der Standards hakt – hier lassen die Unternehmen enorme Potenziale zur Steigerung von Effizienz und Effektivität ungenutzt.

Defizite zeigen sich ebenfalls in der Auftragsklärung. So verzichten 23 Prozent der Maschinenbauunternehmen darauf, die Kundenanforderungen in einem Lastenheft zu erfassen. Und von den Lastenheftbesitzern (77 Prozent) überführen wiederum nur 69 Prozent die Angaben systematisch in ein Pflichtenheft. Es mangelt also stark an Systematik. Dabei wirken sich Fehler in der frühen Entwicklungsphase später exponentiell auf die Zielerreichung aus. Häufig schlägt sich dies am Ende in zeit- und kostenintensiven Änderungs- sowie Korrekturschleifen nieder.

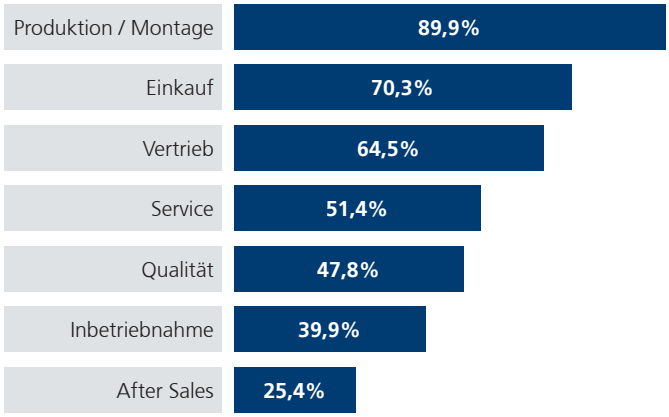
Ein weiteres interessantes Ergebnis: Mehr als zwei Drittel der Befragten (69 Prozent) strukturieren den Entwicklungsprozess mittels Meilensteinen und Quality Gates. Gemessen an der Einfachheit dieser Methoden fällt deren Anwendung jedoch zu niedrig aus. Denn Quality Gates dienen nicht nur der regelmäßigen Fortschritts- und Ergebniskontrolle, sondern auch der Bewertung von Risiken, Störungen und Abweichungen. Erfolg bringen sie allerdings nur, wenn die Entscheidungen auch mit der notwendigen Disziplin getroffen werden.

Aufteilung der Produktentwicklungsprozesse in die drei Hauptphasen (Mittelwert aller Teilnehmer)



Quelle: Studie Lean Development im deutschen Maschinenbau 2015

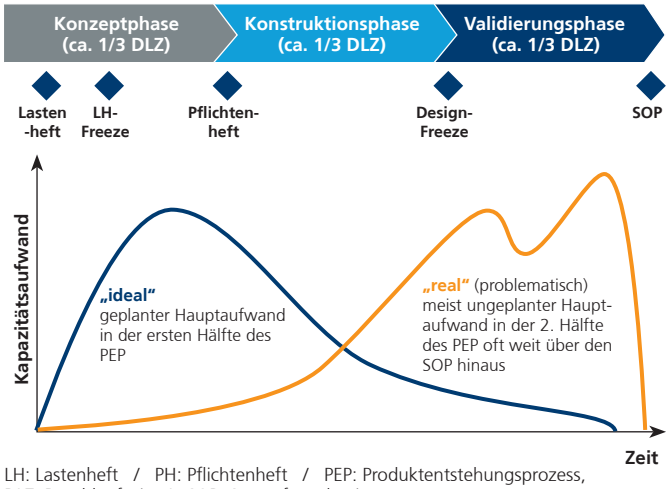
Berücksichtigung nachgelagerter Bereiche bei der Konzeptdefinition / Produktgestaltung



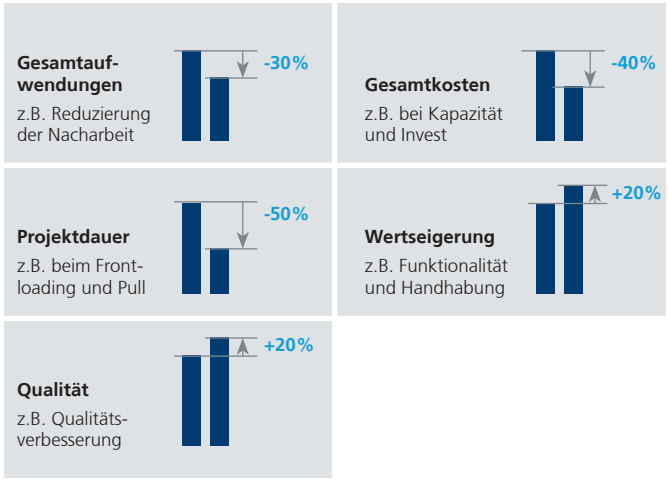
Nicht optimal gestalten die Maschinenbauer bisher auch die Aufteilung ihrer Entwicklungsprozesse. Es gilt, „Sage mir wie ein Projekt beginnt, und ich sage Dir, wie es aufhören wird." Die Eigenschaften und Merkmale eines Produkts werden über das am Anfang ausgewählte Konzept definiert und anschließend nur noch detailliert. Früh gemachte Fehler lassen sich später nur durch enorme Aufwände und Kosten korrigieren. Für die Konzeptphase sollten sich die Unternehmen daher mehr Zeit nehmen und die Hauptaufwände in die frühe Entwicklungsphase verlagern (Frontloading), denn das verschlankt den Gesamtprozess. Als optimal gilt die Drittel-Faustregel: Hierbei beanspruchen Konzept-, Konstruktions- und Validierungsphase jeweils ein Drittel der Projekt-Gesamtdurchlaufzeit. Bei den befragten Maschinenbauern zeigt sich ein anderes Bild: Die Konzepthase ist mit knapp einem Viertel des Zeitbudgets deutlich zu kurz bemessen. Die Konstruktionsphase hingegen nimmt mit fast der Hälfte der Zeit zu viel Raum ein. Nur leicht verkürzt (28 Prozent) stellt sich die Validierungsphase dar.

Hinzu kommt ein weiterer Schwachpunkt: Andere Unternehmensabteilungen sind in der frühen Phase der Produktkonzeption noch zu wenig eingebunden: Es fehlt an der interdisziplinären Zusammenarbeit im Prozess. Immerhin: Fast neun von zehn Unternehmen holen Produktion und Montage mit ins Boot. Negativ zu Buche schlagen aber vor allem die geringe Beteiligung von Service, Qualitätswesen und Inbetriebnahme sowie After Sales. Diese Bereiche sind den Kunden am nächsten und liefern wertvolle Erkenntnisse für die Produktgestaltung.

Konsequentes Frontloading reduziert die Projektdurchlaufzeit und den gesamten Projektaufwand



LH: Lastenheft / PH: Pflichtenheft / PEP: Produktentstehungsprozess, DLZ: Durchlaufzeit / SOP: Start of production



Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld Entwicklungsprozesse differenziert nach Unternehmensgrößen

	Gesamtquote	Kleine Unternehmen	Mittelgroße Unternehmen	Große Unternehmen
Standardisierung von Entwicklungsprozessen	75%	↘ 58%	↗ 80%	↗ 79%
Prozessdokumentation wird allen Mitarbeitern zur Verfügung gestellt	67%	↘ 62%	↘ 62%	↗ 77%
Standardprozess wird von allen Mitarbeitern angewendet	37%	↗ 46%	↘ 28%	↗ 47%
Eindeutige Auftragsklärung durch Überführung der Anforderungen in ein Lastenheft	77%	↗ 85%	↘ 72%	↗ 79%
Systematische Überführung der Anforderungen (Lasten) in Spezifikationen (Pflichten)	69%	↘ 65%	→ 67%	↗ 74%

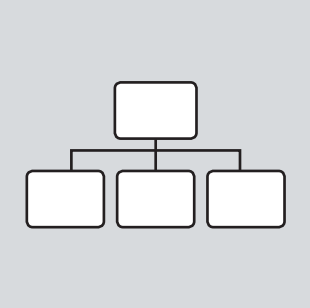
↗ Überdurchschnittlich → Durchschnittlich ↘ Unterdurchschnittlich

Größere Unternehmen haben ihre Entwicklungsprozesse deutlich stärker standardisiert. Und sie stellen ihren Mitarbeitern die Prozessdokumentationen eher zur Verfügung als kleinere Firmen.
Auffällig bei den mittelgroßen Unternehmen: 80 Prozent haben ihre Entwicklungsprozesse standardisiert, aber nur bei 28 Prozent werden die definierten Prozesse auch von den Mitarbeitern angewendet. Hier klafft eine enorme Lücke. Mittlere Unternehmen scheinen sich im Übergang von „klein" zu „mittel" einen zu aufwändigen Prozess auferlegt zu haben. Diese Form des „Überschwingens" lässt sich immer wieder bei Veränderungsprozessen beobachten. Gerade wachsende Unternehmen sollten also durch zielgerichtete Workshops und Wertstromanalysen „Soll" und „Ist" aufeinander abstimmen.
Bei der Auftragsklärung und der Überführung der Kundenwünsche in ein Lastenheft sind kleine Maschinenbauer mit 85 Prozent gegenüber großen (79 Prozent) und mittleren (72 Prozent) eindeutig besser. Dennoch laufen die kleinen Unternehmen Gefahr, diesen Vorteil zu verspielen, da die anschließende Spezifizierung in ein Pflichtenheft noch selten gelingt.

Handlungsempfehlungen ENTWICKLUNGSPROZESS

- **Nehmen Sie das Thema Frontloading ernst und investieren Sie mehr in die frühen Projektphasen – so lassen sich gleich zu Beginn potenzielle Risiken minimieren und spätere Änderungsschleifen vermeiden.**
- **Binden Sie nachgelagerte Bereiche wie Produktion, Vertrieb oder auch Service möglichst früh ein. Auf diese Weise können Kundenbedürfnisse stärker integriert und Anforderungen über den gesamten Produktlebenszyklus berücksichtigt werden.**
- **Etablieren Sie kontinuierliche Verbesserungsprozesse. Nur so können Maschinenbauer langfristig den dynamischen Veränderungen von Kunden, Produkten und Technologien gerecht werden.**
- **Legen Sie ein Mindestmaß an Abwicklungsstandards fest und halten Sie diese auch ein.**

3.5 ENTWICKLUNGSORGANISATION



Qualität / Funktionalität	Herstellkosten	Budget	Termintreue	Studien-ergebnisse
		+	+	46,9 %

Eine schlanke Entwicklungsorganisation ist durchgängig dem Wertstrom untergeordnet und zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

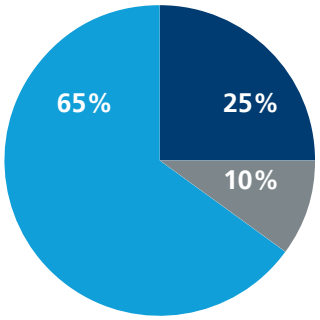
- **Segmentierung in Hauptkompetenzfelder (z.B. Elektrik, Mechanik, Pneumatik, etc.)**
- **Bildung von bereichsübergreifenden Kernteams für die Hauptprozesse**
- **Eigenständige Projektleiter sind für die Koordination der Projekte verantwortlich**
- **Fachabteilungen sind für die Termintreue eigenverantwortlich**

Im Handlungsfeld Entwicklungsorganisation bietet sich den Maschinenbauern noch viel Verbesserungspotenzial. Während die Top-Performer – also die 20 besten Unternehmen – immerhin schon einen Umsetzungsgrad von 70 Prozent erreichen, liegt der Durchschnitt der Firmen bei unter 50 Prozent. Eine gut aufgestellte Entwicklungsorganisation hilft dabei, den Budgetrahmen und Abgabetermine besser einhalten zu können.

Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld ENTWICKLUNGSORGANISATION

65%

der Projektleiter sind Bestandteil eines funktionalen Teams und werden für die Projektdauer nicht freigestellt



Projektleiter sind einer separaten Organisation zugeordnet

Projektleiter sind Bestandteil funktionaler Teams und werden für die Projektdauer freigestellt

Projekleiter sind Bestandteil funktionaler Teams und werden nicht freigestellt

73%

der Unternehmen gliedern ihre Organisation nach Hauptkompetenzfeldern

82%

setzen auf Eigenverantwortung der Fachabteilungen für Termintreue

31%

setzen spezielle bereichsübergreifende Teams für Hauptprozesse ein

Festzustellen ist, dass die Entwicklungsorganisation bei einem Großteil der Unternehmen noch nicht darauf ausgelegt ist, die Prozesse in der Arbeit optimal zu unterstützen. So setzt nur jedes vierte Unternehmen hauptamtliche Projektleiter ein, die einer separaten Organisation zugeordnet sind. Fast zwei von drei befragten Unternehmen aber belassen die Verantwortlichen in ihren funktionalen Teams. Und die Projektarbeit muss sogar „en passant" miterledigt werden – die Leiter werden noch nicht einmal dafür freigestellt.
Der Vorteil bei Projektleitern, die einer separaten Organisation unterstehen: Da sie nicht an Fachbereichsvorgaben gebunden sind, können sie Entscheidungen objektiver und im Sinne des Gesamtunternehmens fällen.

Die Studie zeigt weiter: Die Entwicklungseinheiten sind nach Fachthemen eingeteilt (73 Prozent). Positiv zu beurteilen ist, dass die Fachabteilungen mehrheitlich (82 Prozent) für die termintreue Abwicklung der Projekte eigenverantwortlich sind. Negativ im Sinne der Wertstromausrichtung fällt jedoch auf, dass nur ein knappes Drittel der Befragten spezielle bereichsübergreifende Teams für sogenannte Hauptprozesse einsetzen.

Diese widmen sich im Wesentlichen den wichtigen Kernaufgaben: Angebotserstellung, Anpassungskonstruktionen, Neuentwicklung und Serienbetreuung. Ein breiterer Einsatz von solchen bereichsübergreifenden Teams könnte zu einer erheblichen Effizienzsteigerung der Entwicklungsorganisation beitragen.

Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld Entwicklungsorganisation differenziert nach Unternehmensgrößen

	Gesamtquote	Kleine Unternehmen	Mittelgroße Unternehmen	Große Unternehmen
Projektleiter sind einer separaten Organisation zugeordnet (Anwendung einer starken Matrixorganisation)	25%	↘ 12%	→ 25%	↗ 35%
Projektleiter aus funktionalen Teams mit Freistellung für die Projektdauer (Anwendung einer schwachen Matrixorganisation)	10%	↘ 0%	→ 10%	↗ 14%
Projektleiter aus funktionalen Teams ohne Freistellung	65%	↘ 88%	→ 65%	↗ 51%
Fachliche Gliederung der Organisation (bspw. nach Hauptkompetenzfeldern)	73%	↘ 42%	↗ 78%	↗ 84%
Eigenverantwortung der Fachabteilung für Termintreue	82%	↗ 85%	→ 83%	↘ 79%
Bildung spezieller Expertenteams für Hauptprozesse	31%	↘ 23%	→ 32%	↗ 35%

Überdurchschnittlich ↗ Durchschnittlich → Unterdurchschnittlich ↘

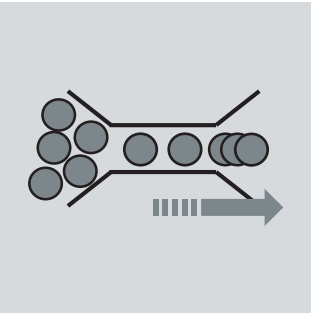
Hinsichtlich der Unternehmensgröße ergeben sich interessante Unterschiede. Fast die Hälfte aller Großunternehmen setzen auf „hauptamtliche" Projektleiter. Diese sind zu gut einem Drittel (35 Prozent) einer separaten Organisation zugeordnet oder wenigstens für die Dauer des Projekts freigestellt (14 Prozent). Mittelgroße Firmen gestatten sich immerhin noch zu einem guten Drittel hauptamtliche Projektleiter, kleine lediglich zu 12 Prozent.

Ebenfalls auffällig: Die großen Unternehmen gliedern sich wesentlich stärker (84 Prozent) nach Hauptkompetenzfeldern auf als kleine (42 Prozent). Dieser Zustand ist sicherlich auch der Mitarbeiteranzahl der Entwicklungseinheiten in den Unternehmen geschuldet.

Handlungsempfehlungen ENTWICKLUNGSORGANISATION

- **Stellen Sie im ersten Schritt ihre Projektleiter von der fachlichen Arbeit frei. Freigestellte Projektleiter gewährleisten am ehesten eine fristgerechte Einhaltung der Projektziele.**
- **Lösen Sie im Idealfall die Projektleiter aus dem Fachteam heraus. Organisieren Sie die Projektteams separat. Damit wird eine neue Organisationseinheit geschaffen, die aber nicht über- und untergeordnet, sondern gleichgestellt ist. Vorteil dabei: Es gibt einen eindeutig Verantwortlichen für das Projekt, der sich an den Projektzielen misst statt an den Zielen der Fachabteilung. Das ist insbesondere für kleine Unternehmen ein herausfordernder Change Prozess.**
- **Der breitere Einsatz von Spezialteams, die an Hauptprozessen ausgerichtet sind, erhöht die Effizienz der Entwicklungsorganisation.**
- **Auch kleine Unternehmen sollten stärker in Richtung Matrixorganisation denken.**
- **Weiterhin insbesondere für kleine Unternehmen wichtig: Gliedern Sie nicht nach Produkt-, sondern nach fachlichen Hauptkompetenzen (z.B. Hard- und Softwareentwicklung, Hydraulikentwicklung, Pneumatikentwicklung, …)**

3.6 MULTIPROJEKTMANAGEMENT



Qualität / Funktionalität	Herstellkosten	Budget	Termintreue	Studien-ergebnisse
	+	+	++	46,0 %

Ein effektives und effizientes Multiprojektmanagement ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- **Staffelung und Priorisierung der Multiprojektlandschaft auf Basis der Unternehmensstrategie**
- **Orientierung an Engpassressourcen**
- **Vermeidung von negativem Multitasking, also stark wechselnden und von außen aufgezwungenen Aufgaben**
- **Steuerung der Einzelprojekte nach Termintreue**
- **Steuerung der Multiprojektlandschaft nach maximalem Projektdurchsatz**
- **Planauslastung von Mitarbeitern und Ressourcen für Projektaktivitäten bis zu maximal 80 Prozent**
- **Klare Transparenz mittels eindeutiger Kennzahlen zum Projektstatus**

Das Multiprojektmanagement der Maschinenbauer bietet erhebliche Chancen für Verbesserungen. Weniger als die Hälfte der Befragten (46,9 Prozent) hat die gleichzeitige Planung, übergreifende Steuerung und Überwachung mehrerer Projekte professionell aufgesetzt. Dabei liegt hier einer der größten Hebel zur Verbesserung der Termintreue. Positiv lassen sich durch ein gutes Multiprojektmanagement ebenfalls Herstellkosten und Budget beeinflussen.

Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld
MULTIPROJEKTMANAGEMENT

57%

der Unternehmen leiten die eindeutige Prioritätenfolge der Projekte aus der Unternehmensstrategie ab

68%

arbeiten Themen anhand der vorgegebenen Priorisierung ab

61%

sind ihre Engpassressourcen und deren Kapazitäten hinreichend bekannt

30%

lasten neue Projekte engpassressourcenorientiert ein

73%

überplanen die Auslastung der Mitarbeiter und Ressourcen zu mehr als 80%

53%

haben ausreichend Transparenz in der Multiprojektlandschaft

42%

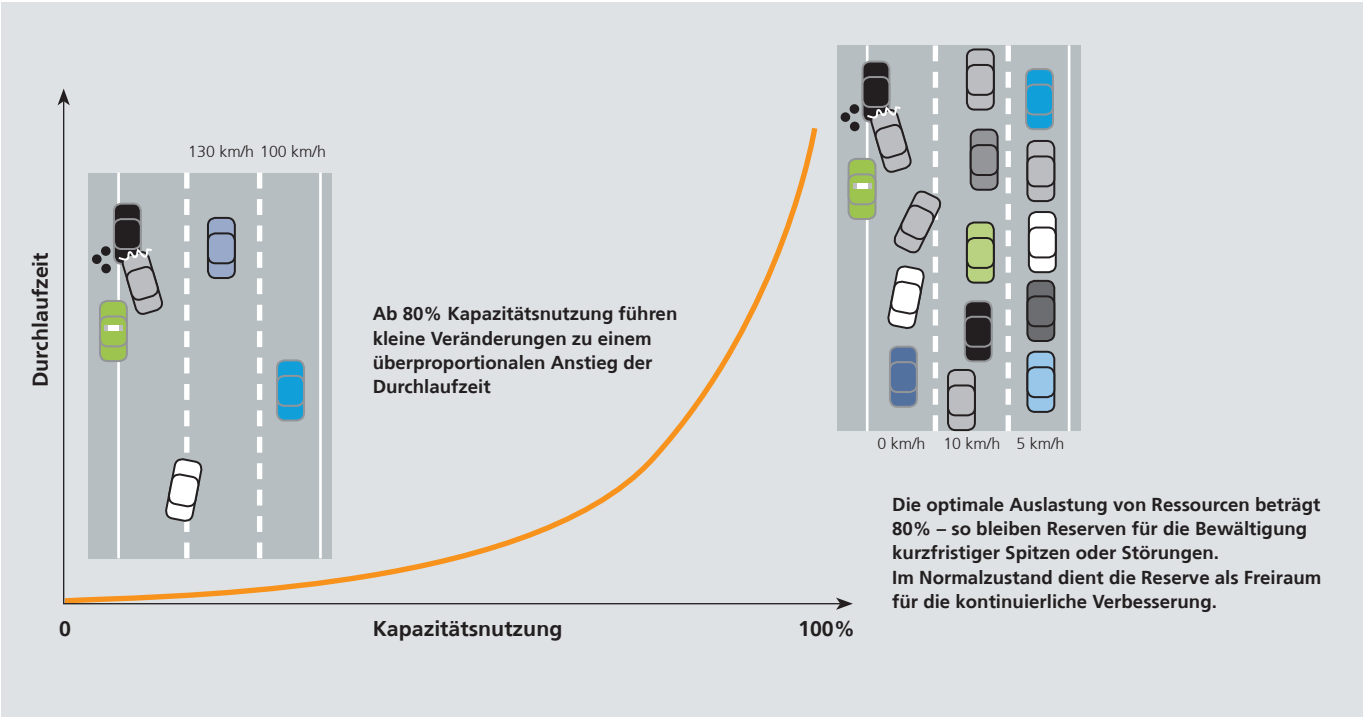
besitzen eine Multiprojektregelkommunikation

26%

besitzen einheitliche Kennzahlen und Strukturen zur Steuerung der Projekte

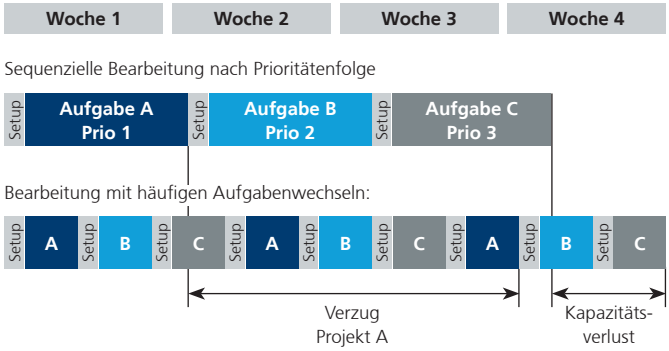
Generell scheint der Großteil der Unternehmen im planerischen „Blindflug“ unterwegs zu sein. Lediglich 57 Prozent priorisieren ihre Projekte nach strategischer Wichtigkeit. Nur 68 Prozent arbeiten die Projekte entsprechend ihrer Bedeutung ab. Dies zeigt: Projekte werden häufig nach Dringlichkeit und nicht nach Wichtigkeit bearbeitet. In letzter Konsequenz kann dies durch selbstverstärkende Mechanismen sehr gefährlich werden.
Obendrein verfügt nur rund die Hälfte der Maschinenbauer über eine ausreichende Transparenz in der Multiprojektlandschaft. Einheitlicher Kennzahlen und Steuerungsstrukturen bedienen sich lediglich 26 Prozent der Befragten.

Auffällig: Erst 42 Prozent der Unternehmen führen Ihre Projekte über eine Multiprojekt-Regelkommunikation. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die Mehrzahl der Firmen erst reagiert, wenn Probleme bereits aufgetreten sind, „das Kind also schon in den Brunnen gefallen ist“. Nachteilig wirken sich in diesem Zusammenhang darüber hinaus zu geringe zeitliche Freiräume des Personals aus:
Mehr als 73 Prozent der Befragten überplanen die Auslastung der Mitarbeiter und Ressourcen zu mehr als 80 Prozent. So verbleiben weder Puffer für eventuell nötige „Feuerwehraktionen“ noch Flexibilitätsreserven für prozessverbessernde Maßnahmen.



Die Praxis zeigt: Ab einer Kapazitätsauslastung von über 80 Prozent können schon kleinere Veränderungen große Auswirkungen auf die Entwicklungsarbeit haben und zu einem überproportionalen Anstieg der Durchlaufzeiten führen.

Engpässe aufgrund von Überplanung werden damit schnell zur Achillesferse in jeder Entwicklungsabteilung. Zwar wissen 61 Prozent der Studienteilnehmer, wo es zeitlich hakt. Doch sie reagieren darauf nicht angemessen: Nur zu einem geringen Anteil (30 Prozent) werden die Projekte nämlich engpassorientiert und gestaffelt eingelastet. Negatives Multitasking ist damit vorprogrammiert.



Negatives Multitasking (Hauptverschwendung) resultiert aus häufigen Aufgabenwechseln und mangelnder Priorisierung

Ziel für die Entwicklungsabteilungen sollte es sein, nur so viele Projekte in der Bearbeitung zu halten, wie der Engpass es verträgt, um ein fremdgesteuertes, immer wiederkehrendes Unterbrechen von Aktivitäten zu verhindern. Denn ein solches negatives Multitasking führt im schlimmsten Fall dazu, dass alle Projekte und Aufträge später vollendet werden.

Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld Entwicklungsorganisation differenziert nach Unternehmensgrößen

	Gesamtquote	Kleine Unternehmen	Mittelgroße Unternehmen	Große Unternehmen
Engpassressourcen sind hinreichend bekannt	61%	↘ 50%	→ 59%	↗ 79%
Neue Projekte werden engpassressourcenorientiert eingelastet	30%	→ 31%	→ 28%	↗ 33%
Mitarbeiterkapazitäten werden nur zu 80% beplant, damit Zeit für Verbesserungen bleibt	27%	↗ 58%	↘ 20%	↘ 19%
Ausreichend Transparenz über Status der Einzelprojekte und in der Multiprojektlandschaft	53%	↗ 58%	→ 54%	↘ 49%
Regelmäßige Durchführung einer Multiprojektregelkommunikation	42%	↗ 46%	↘ 33%	↗ 53%
Anwendung einheitlicher Kennzahlen und Steuerungsstrukturen	26%	↘ 23%	↘ 19%	↗ 40%

↗ Überdurchschnittlich → Durchschnittlich ↘ Unterdurchschnittlich

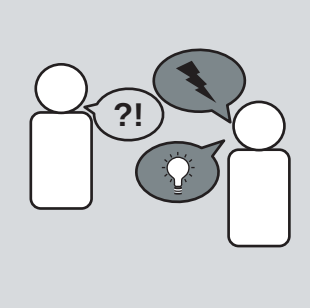
Eine detaillierte Betrachtung offenbart, dass der Bekanntheitsgrad der Engpässe mit steigender Unternehmensgröße signifikant ansteigt. Hier verbirgt sich also das größte Optimierungspotenzial bei den kleinen Firmen. Allerdings verplanen diese ihre Mitarbeiter weniger stark als größere Unternehmen und können zudem den Status der Einzelprojekte besser überblicken.

Große Betriebe punkten zwar bei der Anwendung von einheitlichen Kennzahlen und Steuerungsstrukturen deutlich gegenüber mittleren und auch kleinen. Allerdings bleiben Zweifel, wie knapp die Hälfte der großen Unternehmen die Transparenz in der Multiprojektlandschaft sicherstellen kann, wenn keine einheitlichen und vor allem vergleichbaren Kennzahlen und Steuerungsstrukturen existieren.

Handlungsempfehlungen MULTIPROJEKTMANAGEMENT

- **Durch eine eindeutige Priorisierung und Staffelung der Multiprojektlandschaft an den Engpässen lässt sich die Durchlaufzeit der Projekte erheblich reduzieren. Dies beinhaltet ebenfalls einen Rückgang des negativen Multitasking.**
- **Planen Sie Flexibilitätsreserven bezüglich der Kapazitäten ein: Diese lassen sich entweder zur Behebung von Störungen oder für die Fortentwicklung des des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses einsetzen.**
- **Verändern Sie den Management-Fokus: Achten Sie auf die Durchlaufzeit statt auf die Auslastung. Damit schaffen sie bessere Voraussetzungen für einen höheren Projektdurchsatz.**
- **Einheitliche Kennzahlen und Steuerungsstrukturen sind von großer Bedeutung. Sie sorgen für Transparenz und sollten für alle Mitarbeiter jederzeit gut sichtbar und verständlich präsentiert werden (Lean-Prinzip: Visuelles Management).**

3.7 FÜHRUNGSSYSTEM



Qualität / Funktionalität	Herstellkosten	Budget	Termintreue	Studien-ergebnisse
		++	++	50,3 %

Ein effektives und effizientes Führungssystem ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- **Freiraum für kontinuierliche Verbesserung von Geschäftsprozessen**
- **Steuerung der Teams nach minimaler Durchlaufzeit der Aktivitäten**
- **Befähigung der Mitarbeiter zur selbständigen Problemlösung**
- **Weiterentwicklung der Qualifikationsbreite (Spezialisierung) und der Qualifikationstiefe (Generalisierung)**

Insgesamt setzt gerade einmal rund die Hälfte der befragten Unternehmen im Management-alltag Lean-Prinzipien in ihrer Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsarbeit um. Dabei ließe sich mittels leistungsstarker Führung die termintreue Abwicklung von neuen Projekten wesentlich verbessern. Und auch die Einhaltung der Entwicklungsbudgets könnte besser gesteuert werden.

Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld FÜHRUNGSSYSTEM

93%

der Führungskräfte agieren stark im Tagesgeschäft und in Task-Forces und haben kaum Freiraum für Strategieentwicklung und KVP

Nur **28%**

haben ausreichend Freiraum für die Strategieentwicklung und kontinuierliche Verbesserung von Geschäftsprozessen

63%

erfassen den Status sowie Störungen und Abweichungen am Ort des Geschehens

81%

befähigen ihre Mitarbeiter zur selbständigen Problemlösung

37%

stellen ihren Mitarbeitern Kapazitäten für die kontinuierlichen Verbesserung von Prozessen regelmäßig zur Verfügung

61%

beschreiben systematisch die Qualifikationsanforderungen der Mitarbeiter (bspw. in einer Qualifikationsmatrix)

51%

entwickeln ihre Mitarbeiter in der Tiefe weiter während ...

... nur **25%**

auch systematisch in der Breite entwickeln

78%

besitzen einheitliche Kennzahlen und Strukturen zur Steuerung der Projekte

3

Mikromanagement bestimmt den Alltag der Führungskräfte im Maschinen- und Anlagenbau. Mehr als 93 Prozent der Manager agieren stark im Tagesgeschäft oder in Task Forces.
Die Vermutung liegt nahe, dass viele von Ihnen in „Feuerwehraktionen" Projekte retten oder antreiben müssen. Es bleibt also wenig Freiraum für strategisches Arbeiten oder die kontinuierliche Verbesserung des Entwicklungsprozesses.

Im Rahmen des Lean Management Ansatzes ist es positiv zu bewerten, dass immerhin fast zwei Drittel (63 Prozent) der Führungskräfte Störungen vor Ort erfassen und zudem 81 Prozent ihre Mitarbeiter dazu befähigen, die Probleme selbständig zu lösen. Allerdings stellen nur knapp zwei Drittel (63 Prozent) der Unternehmen ihren Mitarbeitern überhaupt Zeit zur Verfügung, um sich der kontinuierlichen Verbesserung von Prozessen widmen zu können.

Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld Führungssystem differenziert nach Unternehmensgrößen

	Gesamtquote	Kleine Unternehmen	Mittelgroße Unternehmen	Große Unternehmen
Systematische Erfassung und Darstellung von Qualifikationsanforderungen (bspw. Qualifikationsmatrix)	61%	↘ 46%	→ 61%	↗ 70%
Weiterentwicklung der Mitarbeiter in der Qualifikationstiefe zu Spezialisten	51%	↘ 31%	↗ 57%	↗ 56%
Weiterentwicklung der Mitarbeiter in der Qualifikationsbreite zu Generalisten	25%	→ 23%	→ 23%	↗ 30%
Achtung auf Vermeidung von fachlichen Engpässen im Führungsprozess	78%	↗ 85%	→ 80%	↘ 72%

↗ Überdurchschnittlich → Durchschnittlich ↘ Unterdurchschnittlich

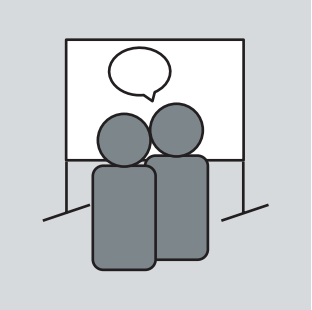
Ein gutes Führungsmodell verlangt ebenfalls nach einer systematischen Analyse der Job-Anforderungen sowie entsprechender Weiterbildung der Mitarbeiter. Gerade einmal gut zwei Drittel (61 Prozent) der Maschinenbauunternehmen erfassen die erforderlichen Qualifikationsanforderungen an die Mitarbeiter und stellen diese, beispielsweise mittels einer Qualifikationsmatrix, dar. Und obwohl fast 80 Prozent der Befragten nach eigenen Angaben auf die Vermeidung von fachlichen Engpässen achten, bildet nur knapp die Hälfte der Unternehmen gezielt Mitarbeiter weiter in der Tiefe aus – im Sinne von Fachexperten oder Spezialisten. Noch schlechter steht es um die Fortentwicklung anderer Mitarbeiter zu flexibel einsetzbaren Generalisten, lediglich jedes vierte Unternehmen kümmert sich darum.

Hinsichtlich der Unternehmensgröße zeigen sich erhebliche Unterschiede bei der Erfassung der Qualifikationsanforderungen. Hier schaffen größere Firmen mehr Transparenz. Und auch in Sachen Weiterbildung schneiden sie besser ab als kleinere Unternehmen. Diese achten zwar mit 85 Prozent sehr auf die Vermeidung von fachlichen Engpässen, entwickeln ihre Mitarbeiter allerdings in der Breite nur unzureichend weiter. Damit machen sie sich deutlich anfälliger für den Fall, dass Entwicklungsingenieure längere Zeit ausfallen oder das Unternehmen ganz verlassen. Gerade für kleine Unternehmen ist es wichtig, dass ihre Mitarbeiter auch Generalisten sind.

Handlungsempfehlungen FÜHRUNGSSYSTEM

- **Vermeiden Sie Engpassrisiken durch eine Qualifizierung der Mitarbeiter sowohl in der Breite (Ausbildung von Generalisten) als auch in der Tiefe (Ausbildung in Fachgebieten beziehungsweise zu Technologie-Experten).**
- **Führungskräfte und Mitarbeiter benötigen Zeit für den kontinuierlichen Verbesserungsprozess im Entwicklungsbereich. Stellen Sie hierfür ausreichend Kapazitäten zur Verfügung. Die Einführung von Methoden des Shopfloor Managements bietet sich an.**
- **Führung wird stark von personenindividuellen Verhaltensweisen beeinflusst – unabhängig von der Unternehmensgröße oder der Fertigungsart. Coachen Sie insbesondere Führungskräfte hinsichtlich Lean Prinzipien und im wertstromorientierten Führungsverhalten. Sorgen Sie innerhalb der Führungsmannschaft für ein einheitliches Lean Verständnis, um Projekte und Mitarbeiter nach einheitlichen Prinzipien steuern zu können.**

3.8 SHOPFLOOR MANAGEMENT



Qualität / Funktionalität	Herstellkosten	Budget	Termintreue	Studien-ergebnisse
+	+		++	39,0%

Shopfloor Management ist ein zentrales Führungs- und Steuerungsprinzip in schlanken Entwicklungssystemen. Es ist gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- **Systematische Kaskadierung von Informationen, Störungen und Abweichungen**
- **Transparenz durch Visuelles Management**
- **Anwendung von systematischen Problemlösungsprozessen**
- **Effektive und effiziente Kommunikation nach festgelegten Regeln**
- **Steigerung der Leistungsfähigkeit durch Verbesserung des Führungsverhaltens und der Führungsfähigkeit**

Noch ist der Einsatz von Shopfloor Management im Bereich Forschung, Entwicklung und Konstruktion eher die Ausnahme als die Regel. Zu gerade einmal 30 Prozent haben es die befragten Maschinenbauer im Schnitt umgesetzt. Dabei ist gerade das Shopfloor Management ein wichtiger Stellhebel, um die fristgerechte Fertigstellung von Entwicklungsprojekten sicherzustellen.

Dass es auch besser geht, zeigt der Mittelwert der Top 20: Hier liegt der Umsetzungsgrad zumindest schon bei knapp über der Hälfte. Doch das Fazit bleibt: Shopfloor Management und damit das zeitnahe Abweichungsmanagement wird dramatisch in seinem Nutzen für das Entwicklungssystem unterschätzt. Ebenso unterbewertet: Das Problemlösungspotenzial der Belegschaft und der damit verbundenen nachhaltigen Effizienzsteigerung von Entwicklungssystemen.

Zentrale Ergebnisse im Handlungsfeld
SHOPFLOOR MANAGEMENT

27%

der Unternehmen steuern ihre Teams nach der Durchlaufzeit von Aufgaben anstelle der Auslastung der Mitarbeiter und Ressourcen

16%

nutzen agile Methoden zur Steuerung von Projekten und Aufgaben in den Teams

43%

verwenden Visuelles Management zur systematischen und zeitnahen Erfassung von Störungen und Abweichungen

33%

visualisieren Projekt- und Prozessinformationen für alle Mitarbeiter zugänglich in Form von Auftragssteuerungsboards

40%

kaskadieren die Informationsvermittlung über alle Ebenen

51%

erachten ihre Regelkommunikation als standardisiert, zeiteffizient und problem- / lösungsorientiert

44%

stimmen ihre Regelkommunikation zeitlich innerhalb der Kaskade aufeinander ab

30%

wenden systematische Problemlösungsprozesse / -methoden an

3

Lediglich ein gutes Viertel (27 Prozent) der befragten Firmen nimmt bei der Steuerung seiner Teams die Durchlaufzeit in den Fokus. Stattdessen steht die Auslastung der Mitarbeiter im Vordergrund. Damit verstoßen die Unternehmen gegen ein zentrales Prinzip von Lean Management. Denn nur die Priorisierung nach der Durchlaufzeit deckt Störungen im Entwicklungsprozess auf. Lediglich die Auslastung der Teams im Auge zu behalten, ist also kontraproduktiv.

Auffällig: Gerade einmal die Hälfte der Studienteilnehmer erachtet die Regelkommunikation als standardisiert, zeiteffizient und problemlösungsorientiert. Und was in der Produktion von Industrieunternehmen längst Standard ist, nämlich die Visualisierung der Produktionsdaten gut sichtbar für alle Beschäftigten in der Werkhalle, hat den Weg in die Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen noch nicht gefunden. Lediglich 43 Prozent der Studienteilnehmer verwenden Visuelles Management zur Erfassung von Störungen und nur 33 Prozent zeigen diese öffentlich zugänglich für ihre Mitarbeiter.

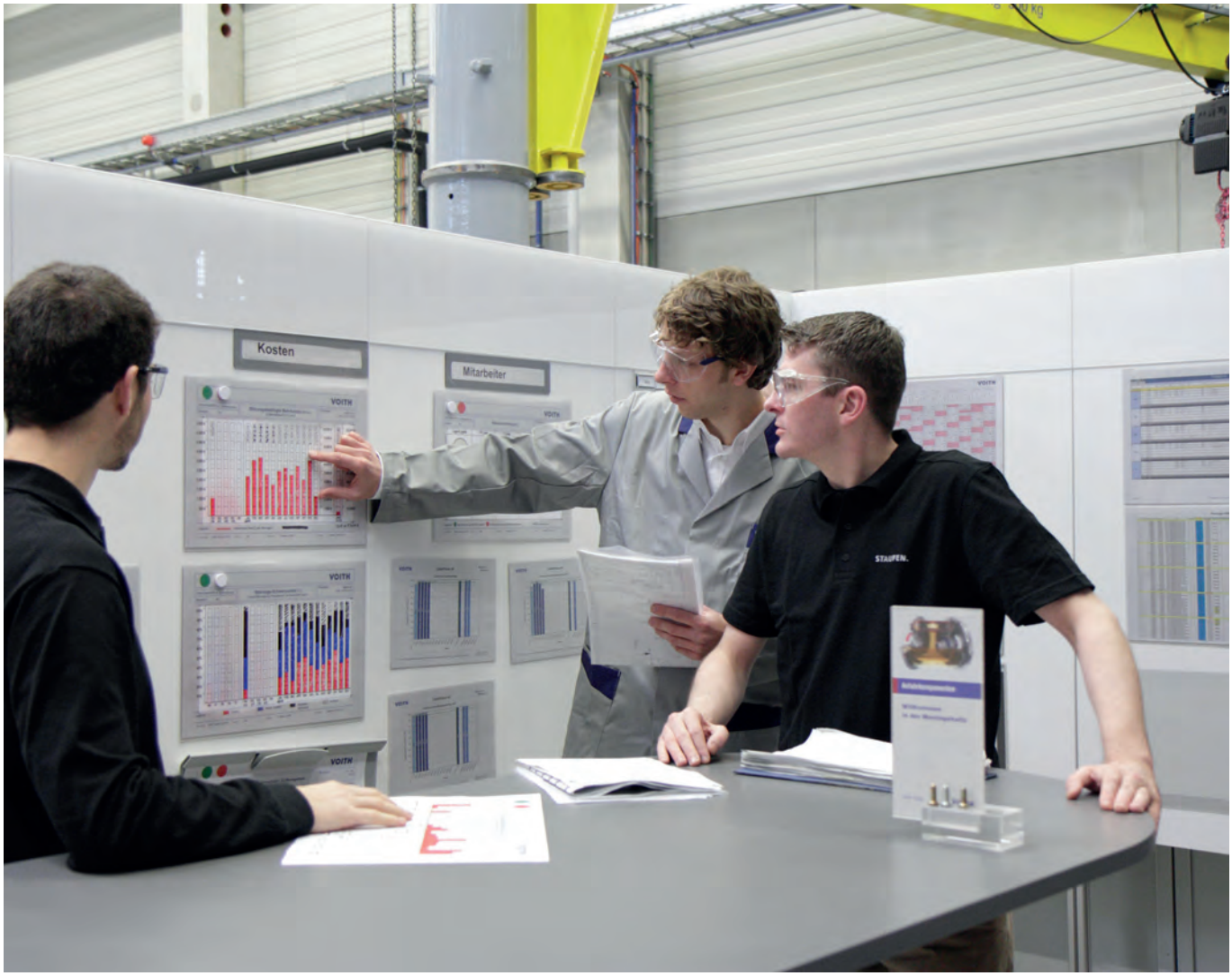
Über einen kaskadenartigen Informationsaustausch über alle Führungsebenen hinweg sowohl Top-down als auch Bottom-up verfügen ebenfalls nur vier von zehn Befragten. Darüber hinaus wenden gerade noch ein Drittel der Unternehmen systematische Problemlösungsprozesse und -methoden an.

Bedenklich: Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Komplexität der Produkte und einer immer volatileren Umwelt nutzen zu wenig Unternehmen (16 Prozent) agile Methoden zur Steuerung von Projekten und Aufgaben.

Die Analyse nach Unternehmensgröße zeigt für dieses Handlungsfeld vergleichsweise geringe Unterschiede. Tendenziell ist zu beobachten, dass größere und mittlere Unternehmen eher Visuelles Management nutzen, Projektziele etwas systematischer auf der Arbeitsebene entfalten und häufiger agile Methoden des Projektmanagements einsetzen.

Handlungsempfehlungen SHOPFLOOR MANAGEMENT

- **Führen Sie die Methoden des Shopfloor Managements ein. Denn es wird in seinem Nutzen für den Entwicklungsbereich dramatisch unterschätzt.**
- **Warten Sie nicht, bis aus einer tickenden Zeitbombe eine explodierende wird. Setzen Sie auf ein für alle Mitarbeiter frei zugängliches Visuelles Management zur Steuerung von Störungen und Abweichungen: Nur so lassen sich Probleme frühzeitig erkennen und abstellen.**
- **Erhöhen Sie die Reaktionsfähigkeit Ihres Unternehmens auf unvorhergesehene Ereignisse und Störungen: Ein systematisch geregelter Informationsaustausch Bottom-up und Top-down hilft dabei.**
- **Lösen Sie Ihre Probleme systematisch. Stellen Sie nicht nur kurzfristig das Problem ab sondern bekämpfen Sie auch die Ursachen, um eine langfristige Verbesserung zu erzielen.**


Kosten
Mitarbeiter
VOITH
STAUFEN.

4

Analyse nach Fertigungsarten

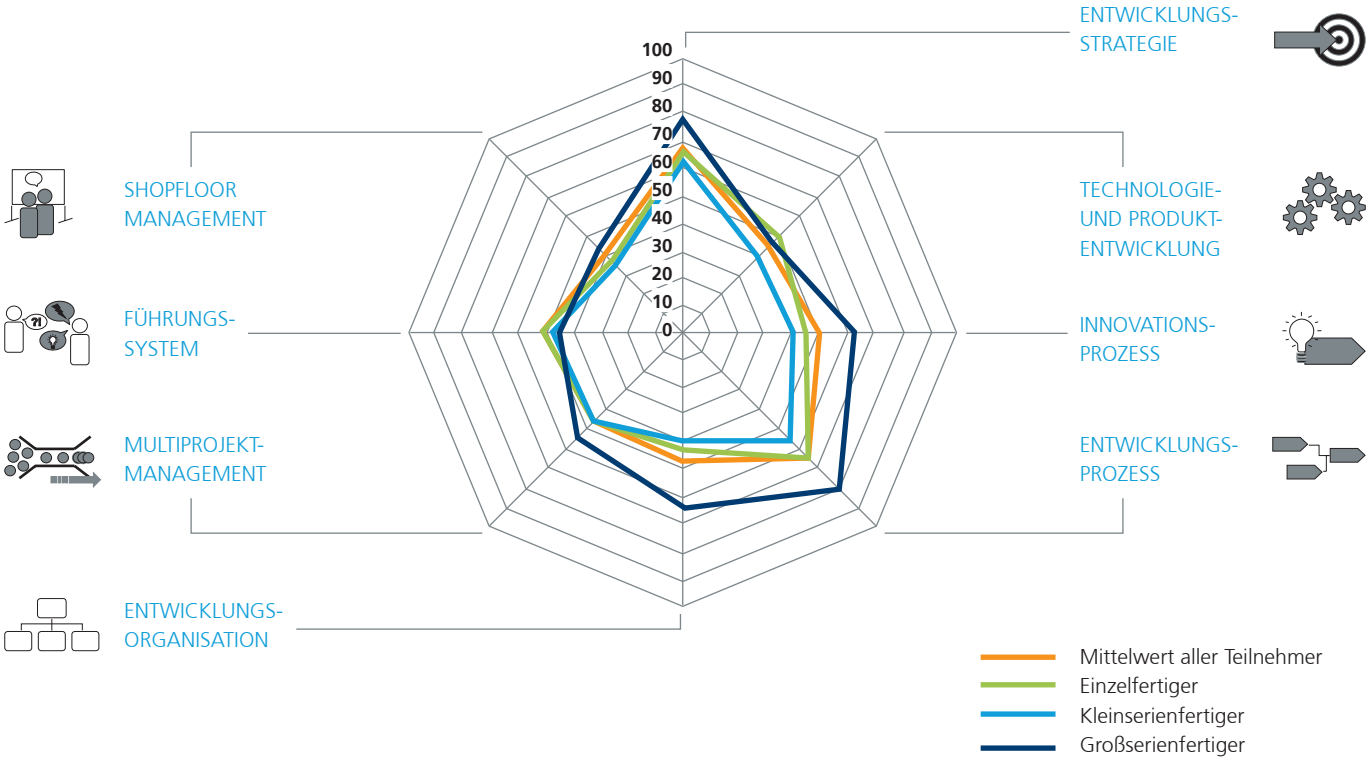
Die Analyse nach Fertigungsarten ergibt ein klares Bild: Großserienfertiger sind in der Entwicklungsarbeit deutlich effizienter und effektiver aufgestellt als Kleinserien- beziehungsweise Einzelfertiger. Sie schneiden in den meisten Handlungsfeldern signifikant besser ab. Ein allerdings wenig erstaunliches Ergebnis, denn je größer die Menge der produzierten Produkte, desto stärker wirken sich Zielverfehlungen in der Entwicklungsarbeit aus.

Großserienfertiger sind also in wesentlich höherem Maße auf funktionierende Prozesse und eine klare Strategie angewiesen. Entsprechend deutliche Ergebnisunterschiede zeigen sich in den Bereichen Entwicklungsstrategie, Innovations- und Entwicklungsprozesse sowie in der Entwicklungsorganisation. So achten Großserienfertiger beispielsweise darauf, über eine professionelle Entwicklungsstrategie die Risiken zu minimieren, indem sie stärker auf Methodik und Systematik setzen. Dies manifestiert sich unter anderem in einer regelmäßigen Überprüfung der Strategie und der konsequenten Überführung von Produkt- und Projektvorhaben in Entwicklungs-Roadmaps.

Auch die Vorentwicklung findet mit zunehmender Menge der produzierten Stücke deutlich mehr Beachtung. Großserienfertiger können sich keine „Experimente" in ihren Entwicklungsprojekten leisten und sind auf eine möglichst hohe Innovationsreife angewiesen. Kleinserien- und Einzelfertiger verfügen dagegen über schwächer ausgeprägte Innovationsprozesse, da Neuheiten deutlich stärker vom Kunden getrieben werden. Dies führt zu einer großen Abhängigkeit vom Ideenreichtum der Abnehmer.

So groß die Unterschiede in den meisten Handlungsfeldern auch sind: Gänzlich unabhängig von der Fertigungsart zeigt sich dagegen das Führungssystem. Die Führungskultur steht also nicht im Zusammenhang mit den Rahmenbedingungen der Fertigungsstrategie.

Zentrale Ergebnisse differenziert nach Fertigungstypen



5

Lessons Learned

Im Rahmen der vorliegenden Studie haben die Unternehmensberatung Staufen und der VDMA die Arbeit in den Entwicklungsabteilungen der deutschen Maschinenbauer ausführlicher denn je untersucht. Strategie, Organisation, Prozesse sowie das Führungsverhalten standen dabei auf dem Prüfstand.

Die Ergebnisse zeigen: Viele Unternehmen kämpfen mit unstrukturierten Projekten, unkalkulierbaren Kosten und Budgets sowie zu langen Durchlaufzeiten in der Entwicklung.

Insgesamt verfehlen rund vier von zehn Projekten im deutschen Maschinenbau ihre Ziele – die mit Abstand größten Probleme haben die Unternehmen dabei mit der Einhaltung der Liefertermine. In 83 Prozent der Zielverfehlungen kann dem Kunden das Neuprodukt nicht zum versprochenen Termin übergeben werden. Hinzu kommen massive Schwierigkeiten bei der Einhaltung der Herstellkosten und des Entwicklungsbudgets. Die detaillierte Untersuchung anhand der acht Handlungsfelder hat gezeigt, warum die Unternehmen bei so vielen Projekten ihre Ziele verfehlen und wie sie ihre Probleme in den Griff bekommen können.

1 **Der deutsche Maschinen- und Anlagenbau profitiert davon, das er seine Unternehmensstrategie konsequent auf den Entwicklungsbereich überträgt. Die Unternehmen wissen also, was für Produkte sie entwickeln wollen. Allerdings verzichten sie bisher noch zu oft darauf festzulegen, wie sie diese entwickeln wollen.**

2 **Plattformbildung und Modularisierung haben zwar Einzug in die Produktentwicklung gehalten. Dennoch fehlt es weiterhin an einer systematischen Standardisierung. Zugleich führt Overengineering zu überhöhten Herstellkosten.**

3 **Innovationen werden teuer erkauft. Die Innovationsprozesse müssen systematischer gestaltet werden, um die Vorentwicklungsreife zu erhöhen. So lassen sich ungeplante Schleifen in den Entwicklungsprojekten vermeiden. Eine Verzehnfachung der Innovationsrate ist möglich, wenn kleinteilige Projektlandschaften aufgelöst werden und eine Priorisierung der Projekte erfolgt.**

4 **Viele Maschinenbauer schaffen es nicht, Probleme bereits in frühen Projektphasen zu erkennen und zu lösen. Zudem fehlt bei der Entwicklungsarbeit die gezielte Einbindung der nachgelagerten Bereiche. Das wirkt sich negativ auf die Gewinnmargen aus. Ziel sollte es daher sein, mehr Aufwände in die frühen Projektphasen zu verlagern und die Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen auszubauen.**

5 **Entwicklungsprojekte werden nicht entsprechend ihrer strategischen Bedeutung für das Unternehmen bearbeitet. Es fehlen einheitliche Kennzahlen und Steuerungsstrukturen, die Führungskräfte versinken im Mikromanagement. Die Folge: Entwicklungsabteilungen sind häufig im „Blindflug" unterwegs. Ein verändertes Führungsverhaltens sowohl in der Projekt- als auch in der Linienführung wirkt sich positiv auf die Termintreue aus.**

Viele Maschinenbauer haben erkannt, dass sie die Arbeit in ihren Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen anders organisieren müssen. Mehr denn je hinterfragen sie zunehmend Arbeitsweisen und Prozesse, nicht zuletzt aufgrund des Trends zu deutlich verkürzten Lebenszyklen und einer zunehmenden Individualisierung der Produkte. Trends wie Industrie 4.0 verschärfen dabei noch einmal den Druck, Neuentwicklungen effizienter und effektiver anzugehen.

Bewusst haben die Autoren der Studie es daher nicht nur bei einer Analyse der Ergebnisse belassen, sondern versucht, den Unternehmen mit konkreten Handlungsempfehlungen einen Weg zu zeigen, wie sie den aktuellen Herausforderungen in der Entwicklungsarbeit begegnen können. Zwar ist der Weg hin zu einer konsequenten und systematischen Steuerung von der Idee bis zur Produkteinführung für viele Unternehmen noch weit. Doch er lohnt sich.

06

Glossar

Frontloading
ist ein Lean-Prinzip in der schlanken Produktentwicklung, um Probleme in frühen Projektphasen zu antizipieren, noch ehe sie auftreten (Widersprüche oder Konflikte in Funktionsgruppen beispielsweise) und sie in diesen Phasen bereits zu lösen, damit Aufwand und Kosten und in späten Phasen vermieden werden. Ein zweiter wichtiger Aspekt besteht darin, sich interdisziplinär über Alternativen an Produktkonzepte heranzutasten (konvergent statt iterativ). Im Rahmen des Frontloading findet die Klärung des Lastenheftes statt.

Innovationsrate
ist die Kennzahl zur Operationalisierung des Anteils von Neuprodukten am Gesamtumsatz eines Unternehmens bezogen auf einen definierten Zeitraum.
http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/innovationsrate.html

Lastenheft
beschreibt die Gesamtheit der Anforderungen an das zu entwickelnde und bereitzustellende Produkt. Das Lastenheft ist das Sprachrohr vom Markt über das Produktmanagement in die Entwicklung. Es bündelt alle Projektvorstellungen, die durch ein Pflichtenheft in ein umsetzbares Konzept gewandelt werden und ist in einer so einfachen Sprache geschrieben, dass es auch vom Kunden verstanden wird. Mit dem Lastenheft werden Kundenanforderungen unmissverständlich geklärt, es sollte jedoch keine Lösungsansätze enthalten. Die Effekte eines Lastenhefts sind Zeit- und Kostenreduktion. Lastenhefte müssten merkmals- und funktionsorientiert sein. Ein Lastenheft erleichtert im Frontloading wertanalytische und -gestalterische Ansätze. Ein Lastenheft ist optimal strukturiert, wenn man sich über die Grund-, Begeisterungs-, Sicherheits- und Infrastrukturfunktionen und -merkmale an eine Lösung herantastet. Das Lastenheft kann in ein Markt- und ein Produktlastenheft differenziert werden.

Multitasking
ist die Parallelisierung von Aufgaben und Aktivitäten. Wenn mehrere Aufgaben nicht voneinander abhängen, lässt sich die Gesamtdurchlaufzeit durch eine parallele statt sequentielle Bearbeitung durch mehrere Ressourcen verkürzen. Eine einzelne Ressource sollte sich dennoch immer nur auf eine Aufgabe auf einmal konzentrieren um negatives Multitasking zu vermeiden.

Negatives Multitasking
bedeutet immer wiederkehrendes Unterbrechen durch die parallele Bearbeitung von mehreren Aufgaben zur gleichen Zeit. Der ständige Wechsel zwischen Aufgaben bspw. durch parallele Projekte bei einer Ressource erfordert geistiges Rüsten. Dadurch erhöht sich sowohl Durchlaufzeit aller gleichzeitig bearbeiteter Aufgaben.

Open Innovation
bezeichnet die Öffnung des Innovationsprozesses von Organisationen und damit die aktive strategische Nutzung der Außenwelt zur Vergrößerung des Innovationspotenzials.

Pflichtenheft
beschreibt in konkreter Form, wie Anforderungen durch technische Konzepte, Lösungen, Wirkprinzipien in eine konkrete Produktlösung umgesetzt werden soll – das sogenannte wie und womit. Zuvor beschreibt der Kunde möglichst präzise die Gesamtheit der Forderungen in einem Lastenheft – also was er entwickelt oder produziert haben möchte. Die eigentliche Entwicklungs-und Detaillierungsarbeit sollte erst beginnen, nachdem der Kunde das Pflichtenheft mit der angebotenen Lösung akzeptiert hat.

Quality Gates
sind bestimmte Zeitpunkte im Ablauf eines Entwicklungsprojekts, bei denen anhand von im Vorhinein bestimmten Qualitätskriterien über die Freigabe des nächsten Projektschrittes entschieden wird.

Regelkommunikation
ist in Unternehmen und Organisationen eine Grundlage für effizientes Handeln. Regelkommunikation fördert den Fluss und ist bei der schlanken Entwicklung wesentlicher Bestandteil für die zeitnahe Projektzustandsabfrage sowie Projektsteuerung.

Staffelung in der Multiprojektlandschaft
hilft Verschwendung zu vermeiden, indem sie ablaufbedingtes ‚negatives Multitasking' drastisch einschränkt. Dazu werden Projekte bei Einlastung (durch ein Multiprojekt-Regelkommunikationsgremium) mit einer eindeutigen Priorität versehen, die in der Regel nicht mehr geändert wird. Die Staffelung erfolgt in Abhängigkeit der Engpassressource für den Produktentstehungsprozess.

Visuelles Management
schafft für Projektteams und Management Transparenz zu den Ziel- und Statusgrößen und definiert Eingriffsgrenzen. Dadurch wird über die aktuelle Zahlen-, Daten-, Faktenbasis die zeitnahe Projektsteuerung (aktives Störungsmanagement) ermöglicht. Kennzahlen bzw. Kenngrößen bilden dabei typische Aufgaben- und Zielstellungen der Projektarbeit ab.

Impressum

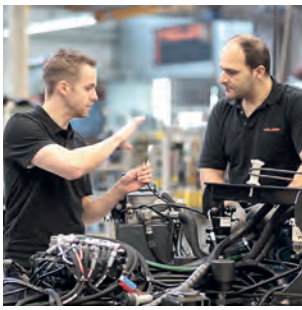
HERAUSGEBER:
STAUFEN.AG
Beratung.Akademie.Beteiligung

Blumenstraße 5
D-73257 Köngen

AUTOREN / MITARBEIT
Dr. Frank Bünting (VDMA)
Dr. Markus Lutz (VDMA)
Dr.-Ing. Andreas Romberg (Staufen)
Tihamér Vendég (Staufen)
Jan Sibold (Staufen)
Kevin Seger (Staufen)

BILDNACHWEIS
IStockphoto / Staufen AG

GRAFIK DESIGN
www.weberfink.de



Ihr Partner auf dem Weg zur **Spitzenleistung.**

STAUFEN.

HERAUSGEBER

STAUFEN.AG
Beratung.Akademie.Beteiligung

Blumenstraße 5
D-73257 Köngen
+49 7024 8056-0
+49 7024 8056-111
www.staufen.ag
kontakt@staufen.ag

ANSPRECHPARTNER STAUFEN

Dr. Ing. Andreas Romberg
Director Business Unit

a.romberg@staufen.ag
+49 7024 8056-0

ANSPRECHPARTNER FÜR MEDIEN

Kathrin Kurz
Junior Marketing Manager

k.kurz@staufen.ag
+49 7024 8056-155

ANSPRECHPARTNER VDMA

Dr. Frank Bünting

frank.buenting@vdma.org
+49 69 66 03-13 44