

mechatronik



© golffoto/photocase.de

mechatronic

Fairer Prozess

Steigerung der Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme

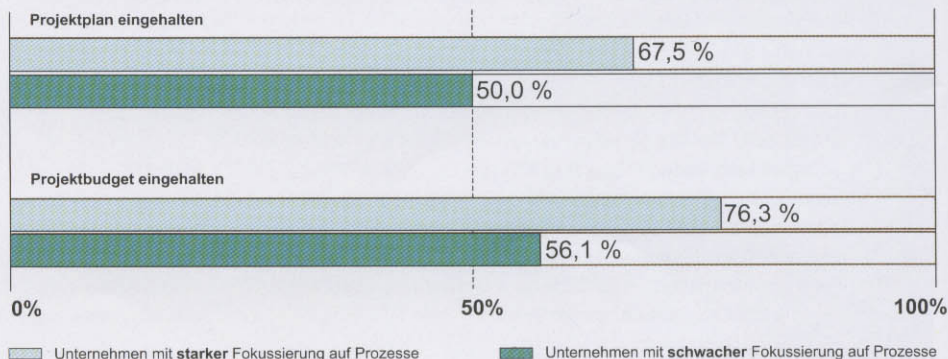


Dr. Rainer Stetter,
Geschäftsführer,
ITQ GmbH
„Die Folgen mangelnder Beherrschung komplexer Prozesse zeigen sich in dem Vergleich eingehaltener Termin- und Budgetpläne bei Unternehmen mit starker Fokussierung auf Prozesse im Gegensatz zu Unternehmen mit einer eher schwachen Ausrichtung auf klar definierte Prozesse.“

Moderne technische Produkte zeichnen sich durch die Integration mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Komponenten aus. Diese mechatronischen Systeme verfügen in der Regel über eine hohe Produktfunktionalität, welche auch eine Steigerung der Produktkomplexität zur Folge hat. Diese Komplexität zu beherrschen, stellt die Hersteller vor neue technische wie auch organisatorische Herausforderungen.

Die Einleitung einer nachhaltigen Prozessverbesserung in Unternehmen erfordert als ersten Schritt die Standortbestimmung, d.h. die Evaluierung der derzeitigen Reife des vorhandenen Entwicklungsprozesses. Dabei gibt es verschie-

dene Bewertungsinstrumente und Methoden, die einen Anhaltspunkt über die tatsächliche Prozessreife eines Unternehmens geben können. Beispielsweise können hier Audits, Qualitätspreise, Kennzahlensysteme und Benchmar-



Mangelnde Prozessausrichtung von Unternehmen führt zu terminlichen und finanziellen Überschreitungen von Projekten

kings als gebräuchliche Werkzeuge genannt werden. Neben diesen verbreiteten Bewertungsinstrumenten hat sich insbesondere in der Softwareentwicklung, aber auch in der Automobilindustrie, in den letzten Jahren das Reifegradmodell als Möglichkeit zur Ermittlung der Prozessgüte etabliert. Als umfangreiche und bekannte Modelle sind an dieser Stelle das Capability Maturity Model Integrated, CMMI, und Software Process Improvement and Capability Determination, SPICE, zu nennen. Beide Modelle arbeiten mit jeweils fünf Reifegradstufen (maturity oder capability level) und teilen ein Unternehmen je nach vorhandenen Aktivitäten in verschiedenen Betrachtungsbereichen, sog. Prozessgebieten (Process Areas), einem Reifegrad zu. Den Reifegraden sind in den verschiedenen Prozessgebieten Aktivitäten zugeordnet, die bei zukünftig erfolgreicher Umsetzung die Prozessreife kontinuierlich erhöhen.

Mechatronische Entwicklungsprozesse bewerten

Dieser Ansatz wird im Rahmen des vom BMBF geförderten Forschungsprojekts „BESTVOR – betriebliche Einführungsstrategie für ein anwendungsorientiertes Vorgehensmodell zur Entwicklung zuverlässiger mechatronischer Systeme im Maschinen- und Anlagenbau“ zur Ermittlung der Prozessgüte als geeignete Methode aufgegriffen, um auch mechatronische Entwicklungsprozesse zu bewerten. Dieses Reifegradmodell eröffnet das Potenzial einer selbständigen Standortbestimmung der Prozessreife und eine systematische Identifikation der nächsten Schritte hin zu einer nachhaltigen Prozessoptimierung und bildet damit einen Ordnungsrahmen für eine kontinuierliche Verbesserung. Das Verbesserungspotenzial der heute existierenden Reifegradmodelle liegt in der unkonkreten Beschreibung der zur Prozessverbesserung durchzuführenden Maßnahmen, die viel Interpretationsspielraum ermöglicht. Des Weiteren sind die bestehenden Modelle auf die Softwareentwicklung oder spezifische Domänen, wie die Automobilindustrie (Automotive SPICE) oder Medizintechnik (Medi SPICE), ausgerichtet. Der mechatronische Entwicklungsprozess, der sich durch die notwen-

dige Integration der Disziplinen Mechanik, Elektrik/Elektronik und Software auszeichnet, wird dabei nicht ausreichend abgedeckt. Der Forschungsbedarf und das initiierte Forschungsprojekt resultieren auf dieser Ausgangssituation und berücksichtigen zudem die Tatsache, dass die bestehenden Modelle nach der Zuordnung des Prozesses zu einem Reifegrad die Unternehmen bei der Identifikation der nächsten Schritte bzw. zu implementierenden Aktivitäten kaum unterstützen. Die inhaltliche Um-

setzung, also das „Wie“ wird dort nicht detailliert betrachtet. BESTVOR besteht zur ganzheitlichen Prozessverbesserung insgesamt aus drei Bausteinen: dem Reifegradmodell als ein Werkzeug zur Selbstbewertung, einem anwendungsorientierten Vorgehensmodell, das als Basis für die Bewertung existierender Entwicklungsprozesse dient und als drittem Baustein den konkreten Einführungsanleitungen, welche die Unternehmen bei der Umsetzung der identifizierten nächsten Schritte sowohl

inhaltlich als auch strukturell unterstützen.

Mechatronische Reifegrade

Die angesprochenen Betrachtungsbereiche im entwickelten Modell BESTVOR werden als Prozessgebiete bezeichnet. Sechs Prozessgebiete wurden als besonders relevant identifiziert:

- das Anforderungsmanagement,
- die Projektplanung,
- die Projektverfolgung,
- die Qualitätssicherung,



- Hydraulik-Zylinder
- Hydraulik-Zylinder mit Näherungsschaltern
- Ratio-Test® Test-Zylinder
- Ratio-Clamp® Stangen-Klemmeinheit
- Industrie-Stoßdämpfer
- Druckübersetzer
- Luftfilter
- Zubehör/Befestigungsteile
- Sonder-Zylinder
- Ratio-Drive® Systemlösungen**
- Elektronischer Katalog

Das Team macht den Sieger!

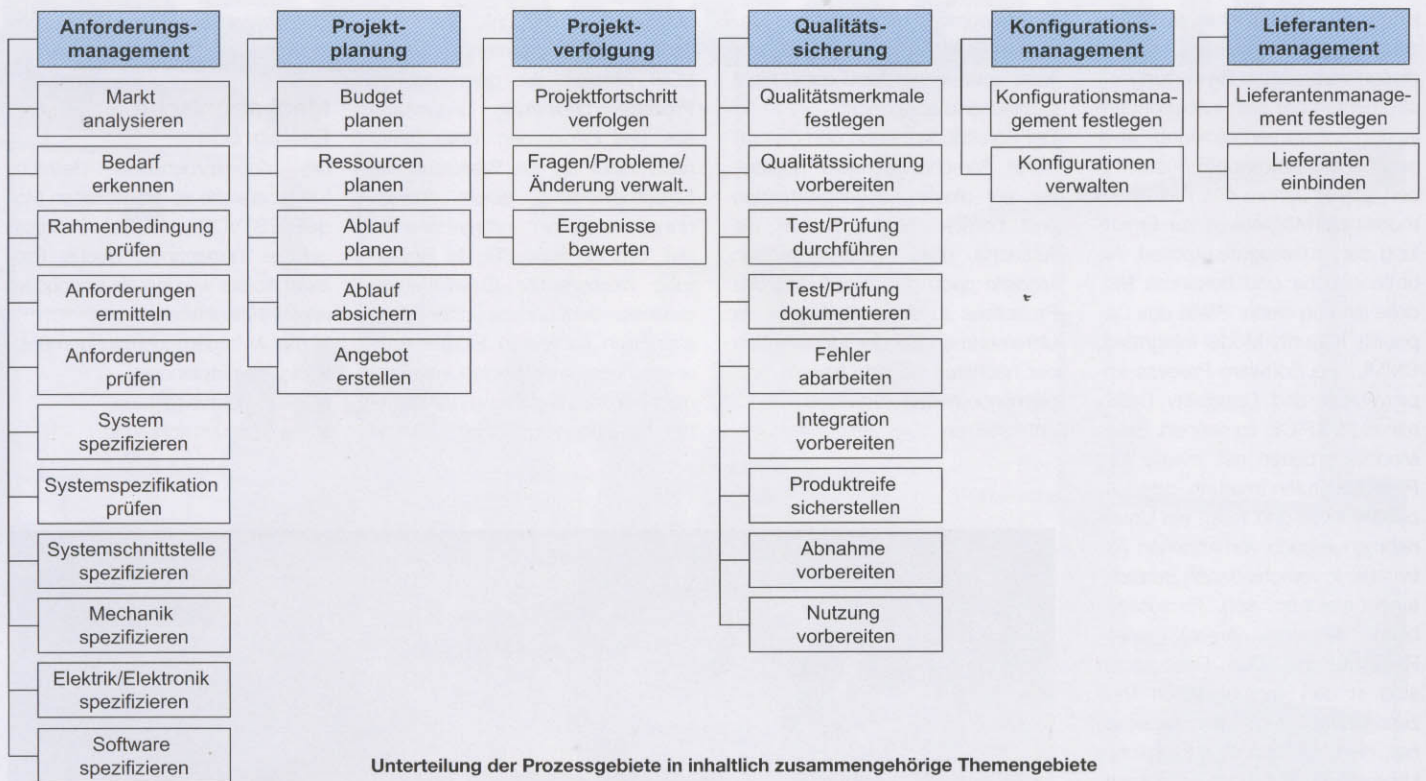
Stehen Sie vor dem Problem, für die konstruktive Lösung Ihrer Aufgabe die richtige Mannschaft zu finden? Mit Hänchen stellen Sie Ihr Top-Team zusammen: erst mit dem entsprechenden Zylinder, passenden Komponenten und mechatronischen Dienstleistungen aus dem Hänchen-Leistungsspektrum ist Ihre Mannschaft komplett und – vor allem – unschlagbar! Der Name des Teams: **Ratio-Drive®-Systemlösung**. Wie Sie Ihr Team zusammenstellen, erfahren Sie auf unserer Homepage.



HÄNCHEN®

www.haenchen.de

Simply good.



Unterteilung der Prozessgebiete in inhaltlich zusammengehörige Themengebiete

- das Konfigurationsmanagement und
- das Lieferantenmanagement.

Diese Prozessgebiete erstrecken sich über alle vier Reifegradstufen. Dabei definiert der Reifegrad eins – mit dem Begriff klassisch bezeichnet – einen Zustand, in dem es weitestgehend keine definierten Prozesse im Sinne einer verzahnten, mechatronischen Entwicklung in dem jeweils betrachteten Unternehmen gibt und die Abstimmung

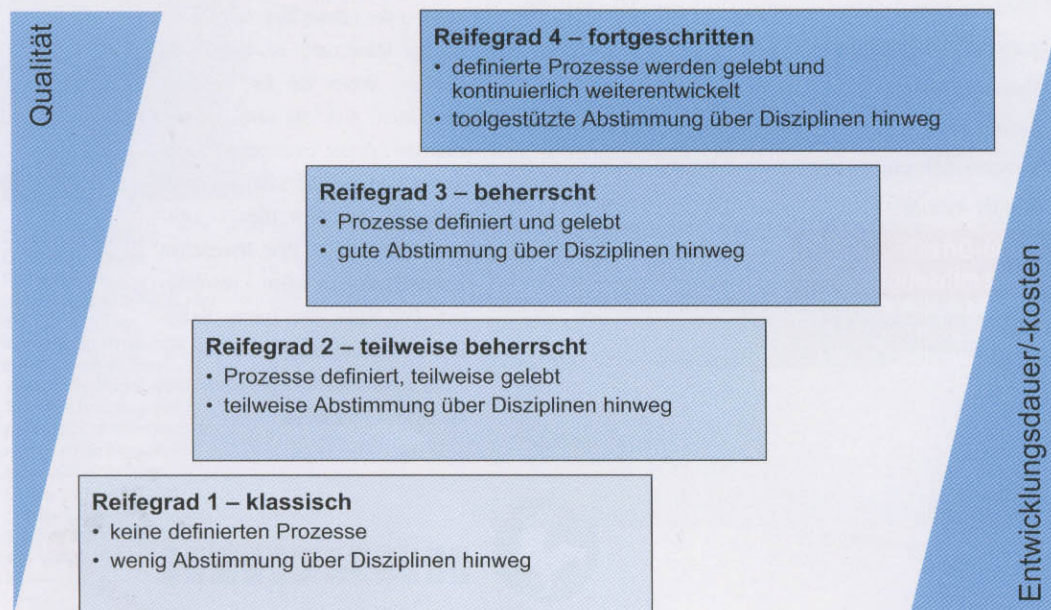
über die beteiligten Disziplinen hinweg in geringem Umfang stattfindet. Der Reifegrad zwei stellt einen teilweise beherrschten Zustand dar. Er zeichnet sich durch definierte und teilweise gelebte Prozesse aus und weist bereits eine teilweise Abstimmung über die Disziplinen hinweg auf. Zu kritischen Zeitpunkten werden diese etablierten Prozesse jedoch in der Regel durch Ad-Hoc-Maßnahmen verdrängt. Der Reifegrad drei ist charakterisiert als beherrschter Zu-

stand mit sowohl definierten als auch gelebten Prozessen und einer guten Abstimmung zwischen den beteiligten Disziplinen. Der Reifegrad vier wird als fortgeschritten bezeichnet und beinhaltet in seiner Definition eine eigenständige kontinuierliche Weiterentwicklung der definierten und gelebten Prozesse auf Grundlage klar definierter Kennzahlen und unterstützt die Abstimmung über die Disziplinen hinweg mit durchgängigen EDV-gestützten Werkzeugen.

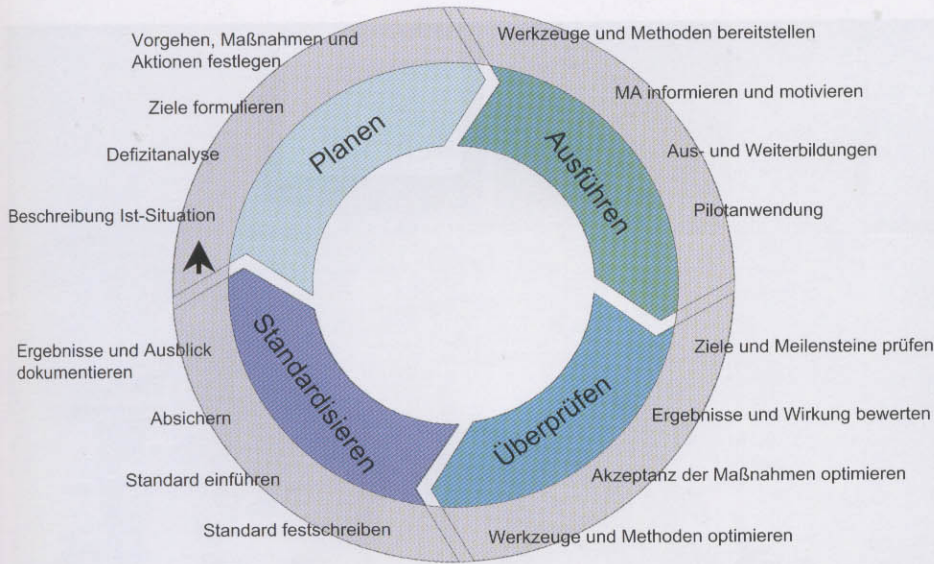
Zur Strukturierung und insbesondere für die konkreten Einführungsanleitungen zur Prozessverbesserung sind die Prozessgebiete weiter in insgesamt 31 Themengebiete unterteilt. Jedes Themengebiet gruppiert inhaltlich zusammengehörige Aktivitäten eines Reifegrads, die im Rahmen eines Verbesserungsprojekts gemeinsam betrachtet werden sollten.

Prozessreife bestimmen

Um nun in einem Unternehmen die Prozessreife, d.h. den Standort bestimmen zu können, ist eine zweistufige Vorgehensweise für die Anwendung des Reifegradmodells erarbeitet worden: die Leitfragen- und Detailfragen-Ebene. Die Leitfragen-Ebene gibt einen ersten Anhaltspunkt über die Reife des betrachteten Unternehmens in den definierten Prozessgebieten, zeigt grobe Handlungsbedarfe auf und soll der Sensibilisierung von Entscheidern dienen. Mit Hilfe eines zehnfachen Fragebogens werden Ausprägungen im Unternehmen des Interviewpartners in etwa 15 Minuten erfragt. Auf der Detailfragen-Ebene werden die als kritisch identifizierten Prozesse im Detail analysiert, wodurch das Aufdecken konkreter Schwachstellen und die Ableitung von Verbesserungen ermöglicht werden.



Einteilung der Prozessqualität in vier Reifegrade



Die BESTVOR-Einführungsanleitungen folgen einer einheitlichen Struktur

Die Detailfragen als zweite Stufe der Prozessbewertung umfassen eine weitaus höhere Anzahl an Fragen (je nach angestrebten Reifegrad zwischen 150 und 200 Fragen), verteilt über die Reifegrade und Prozessgebiete. Dabei werden stets Aktivitäten fokussiert, die im Rahmen eines mechatronischen Entwicklungsprozesses angewandt werden sollten. Um der Beantwortung keine einseitige Prägung zu geben, sondern repräsentativ für den gesamten mechatronischen Entwicklungsprozess des Unternehmens zu sein, wird empfohlen, die Detailfragen in einer Gruppe bestehend aus der Projektleitung, dem Management, Entwicklern aus den Disziplinen Mechanik, Elektrik/Elektronik und Software, dem Qualitätsmanagement, dem Vertrieb und der Projektverwaltung in einem Workshop durchzuführen. Zudem gibt es für beide Ebenen die abgestuften Antwortalternativen – trifft stets, überwiegend, teilweise oder nicht zu – die einen Grad der Erfüllung der erfragten Aktivität widerspiegeln.

Als Ergebnis beider Stufen erhält man

- eine Bewertung des Entwicklungsprozesses, differenziert nach den einzelnen Prozessgebieten, im Fall der Detailfragen zusätzlich nach Themengebieten,
- einen Vergleich mit bereits untersuchten Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus,
- einen unternehmensspezifischen Vorschlag für den empfohlenen zu erreichenden Reifegrad
- priorisierte Verbesserungsvorschläge hinsichtlich der anzugehenden Themengebiete, welche die Relevanz und den individuellen Umsetzungsgrad des Themengebiets berücksichtigen.

Zuverlässigkeit der Systeme steigern

Nach der Bewertung ist bestimmt, welche Schritte als Verbesserung in welcher Reihenfolge

angestoßen werden sollten. Die strukturelle und inhaltliche Unterstützung der Umsetzung eines Themengebiets wird durch die sog. Einführungsanleitungen zur Verfügung gestellt. Dabei handelt es sich für jedes Themengebiet und jeden Reifegrad um ein Dokument, das die durchzuführenden Aktivitäten in eine strukturierte Reihenfolge bringt und konkrete Handlungsempfehlungen vorschlägt.

Das mehrmalige Durchlaufen der Bewertung, verbunden mit der Umsetzung der empfohlenen Handlungsfelder, führt zu einer kontinuierlichen Verbesserung in handhabbaren Schritten. Trotz der anwendungsorientierten Aufbereitung der Analyse und Bewertung des mechatronischen Entwicklungsprozesses und der Umsetzungsunterstützung der einzelnen Themengebiete benötigt die Reifegraderhöhung Zeit und Aufwand, bewirkt aber eine kontinuierliche Steigerung der Qualität und Produktivität. Letztlich dient die beschriebene Vorgehensweise mit ihrer wiederhol- und vergleichbaren Bewertung der Prozessreife, aufbauend auf einem Vorgehensmodell für die mechatronische Entwicklung und der anschließenden Einführungsanleitungen dazu, Unternehmen einen Ordnungsrahmen für die kontinuierliche Verbesserung zu geben und die Zuverlässigkeit ihrer Systeme zu steigern.

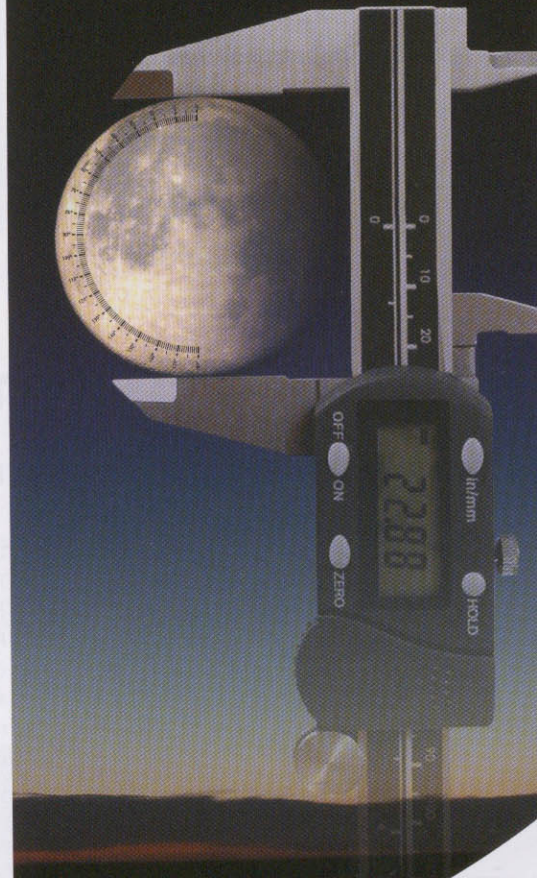
SPS/IPC/Drives 2008, Stand 6-125

KONTAKT

ITQ GmbH,
Garching b. München
Tel.: +49 89 321981 74
Fax: +49 89 321981 89
niedermeyer@itq.de
www.itq.de

Neue Maßstäbe setzen

Sensoren mit Nobelpreis-Technologie z.B. für Drehgeber- und Linearmess-System



Längen-, Positions- und Winkel-Sensoren von Sensitec – Einfach Robust, Präzise und Dynamisch. Testen Sie uns.

SENSITEC

www.sensitec.com