

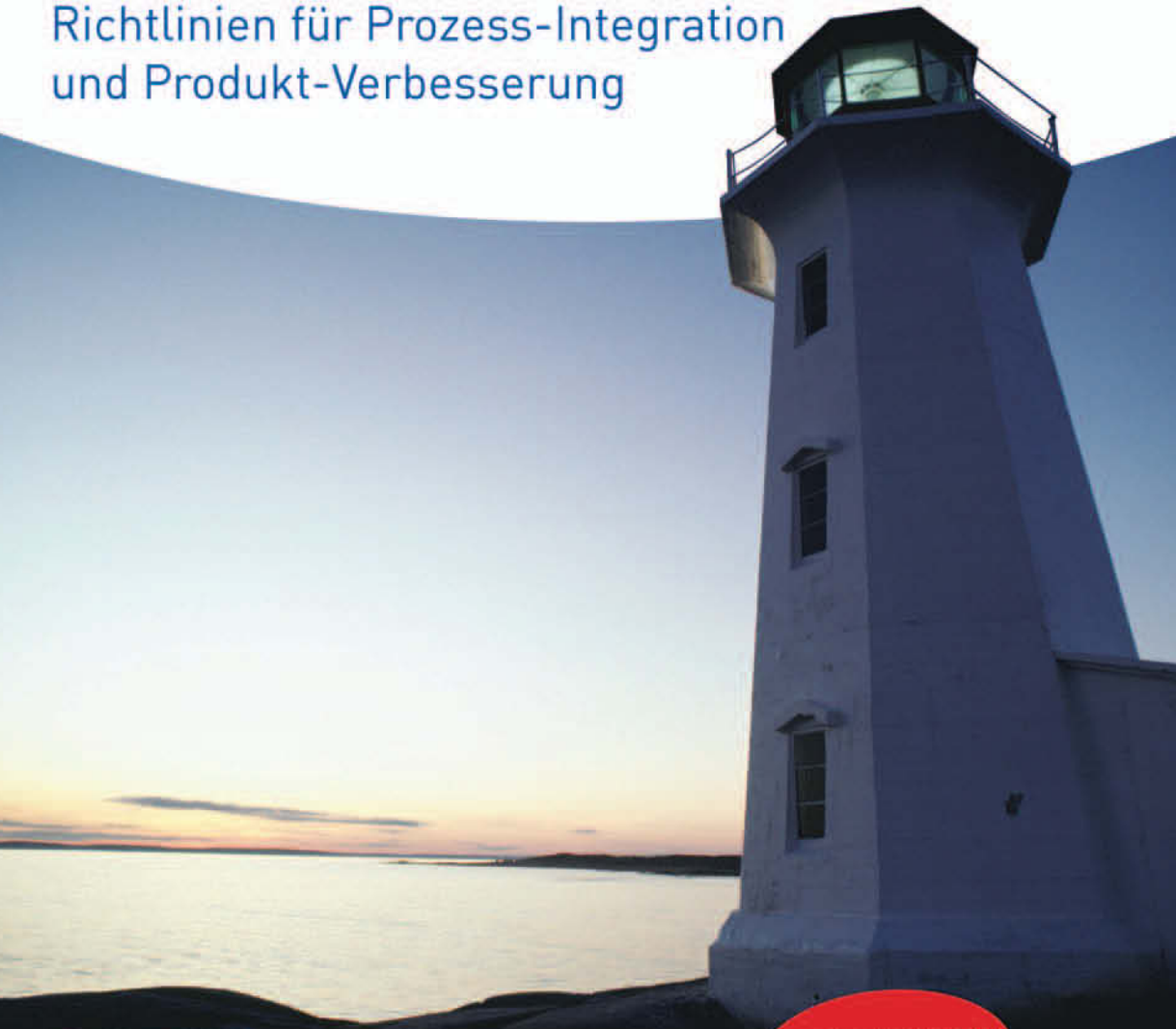
Mary Beth Chrissis  
Mike Konrad  
Sandy Shrum

» Capability Maturity Model Integration

# CMMI<sup>®</sup>



Richtlinien für Prozess-Integration  
und Produkt-Verbesserung



Deutsche Übersetzung  
geprüft von SEI

 ADDISON-WESLEY

## GESAMTBILD

Nachdem Sie die Komponenten der CMMI-Modelle kennengelernt haben, müssen Sie jetzt noch wissen, wie sie zusammenwirken, um Ihre Bedürfnisse für Prozessverbesserungen zu erfüllen [Dymond 2004]. In diesem Kapitel führen wir den Begriff der Grade ein und zeigen, wie Prozessgebiete strukturiert und verwendet werden. Dazu müssen wir die Erörterung wieder aufnehmen, die wir in Kapitel 1 begonnen haben.

---

### Konzept von Fähigkeits- und Reifegraden

Grade werden in CMMI verwendet, um einen empfohlenen, evolutionären Weg für Organisationen zu beschreiben, die ihre Prozesse zur Entwicklung und Pflege ihrer Produkte und Dienstleistungen verbessern möchten. Grade können auch das Ergebnis der Bewertungsmaßnahmen von Appraisals sein.<sup>1</sup> Appraisals können für Organisationen durchgeführt werden, die ganze Unternehmen (gewöhnlich kleine) umfassen, aber auch für kleinere Gruppen, z.B. eine Gruppe von Projekten oder ein Bereich innerhalb eines Unternehmens.

CMMI unterstützt zwei Wege zur Verbesserung. Der eine Weg Der eine Weg ermöglicht der Organisation ist die schrittweise Verbesserung ihrer Prozesse in Bezug auf einzelne Prozessgebiete (oder mehrere Prozessgebiete), die die

---

1. Weitere Informationen über Appraisals finden Sie in Appraisal Requirements for CMMI and the Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement Method Definition Document [SEI 2006a, SEI 2006b]

Organisation zuvor ausgewählt hat. Der andere Weg ermöglicht es der Organisation seine Prozesse durch die schrittweise Auswahl von zusammenhängenden und aufeinander aufbauenden Gruppen von Prozessgebieten zu verbessern.

Diese beiden Wege sind mit den zwei Arten von Graden verbunden, die den beiden in Kapitel 1 besprochenen Darstellungen entsprechen. Für die Darstellung in Fähigkeitsgraden verwenden wir den Begriff »Fähigkeitsgrad«, für die Darstellung in Reifegraden »Reifegrad«.

Das Prinzip der Grade ist unabhängig von der Wahl der Darstellung. Grade kennzeichnen den Fortschritt von einem schlecht definierten Zustand zu einem, der quantitative Informationen nutzt, um erforderliche Verbesserungen zum Erreichen der Geschäftsziele einer Organisation zu bestimmen und zu führen.

Um einen bestimmten Grad zu erreichen, muss eine Organisation alle zugehörigen Ziele der für eine Verbesserung vorgesehenen Prozessgebiete erfüllen. Dies gilt unabhängig davon, ob es sich um einen Fähigkeits- oder einen Reifegrad handelt.

Beide Darstellungen zeigen Wege auf, um Prozesse zum Erreichen der Geschäftsziele zu verbessern, und beide umfassen den gleichen wesentlichen Inhalt und nutzen dieselben Modellkomponenten.

---

## **Die Struktur der Darstellung in Fähigkeits- und in Reifegraden**

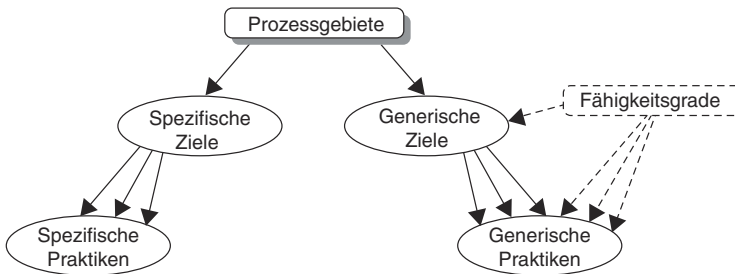
Abbildung 3.1 zeigt die Struktur der Darstellung in Fähigkeits- und in Reifegraden. Die Unterschiede fallen sofort auf, wenn man die Strukturen der beiden Darstellungen betrachtet. Die eine verwendet Reifegrade, während die andere Fähigkeitsgrade benutzt. Was einem beim Vergleichen der beiden Darstellungen ins Auge fällt, ist ihre Ähnlichkeit. Beide haben viele Komponenten gemeinsam (z.B. Prozessgebiete, spezifische Ziele und spezifische Praktiken) und diese Komponenten haben dieselbe Hierarchie und Zuordnung.

Was in der Übersicht in Abbildung 3.1 nicht unmittelbar ersichtlich wird, ist die Tatsache, dass sich die Darstellung in Fähigkeitsgraden auf die Fähigkeiten innerhalb von

Prozessgebieten bezieht und die Darstellung in Reifegraden auf die organisationsweite Reife über einen festgelegten Satz von Prozessen. Diese Dimensionen von CMMI (Fähigkeiten und Reife) werden für Vergleiche und Appraisals sowie als Richtschnur für Ansätze zu Verbesserungen verwendet.

- Fähigkeitsgrade stellen die Verbesserungen der Prozesse einer Organisation in einzelnen Prozessgebieten dar. Diese Grade dienen zur inkrementellen Verbesserung der Prozesse in gegebenen Prozessgebieten. Es gibt sechs Fähigkeitsgrade, die von 0 bis 5 nummeriert sind.
- Reifegrade stellen die Verbesserungen der Prozesse einer Organisation über mehrere Prozessgebiete hinweg dar. Sie dienen dazu, die generellen Ergebnisse des nächsten Projekts vorauszusagen. Die fünf Reifegrade sind von 1 bis 5 nummeriert.

#### Darstellung in Fähigkeitsgraden



#### Darstellung in Reifegraden

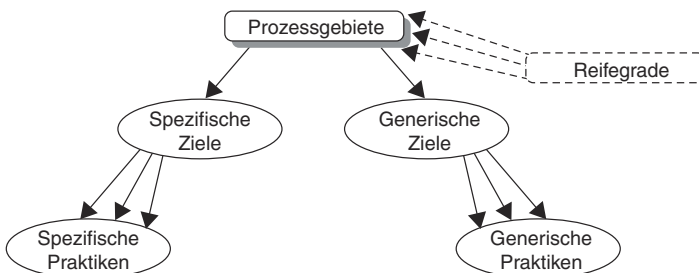


ABBILDUNG 3.1

Die Struktur der Darstellung in Fähigkeits- und in Reifegraden

Tabelle 3.1 vergleicht die sechs Fähigkeits- und die fünf Reifegrade. Beachten Sie, dass die Namen von vier Graden in beiden Darstellungen identisch sind. Unterschiede bestehen darin, dass es keinen Reifegrad 0 gibt und dass der Fähigkeitsgrad 1 »Durchgeführt« lautet, der Reifegrad 1 dagegen »Initial«. Die Ausgangspunkte für die beiden Darstellungen sind darum unterschiedlich.

TABELLE 3.1 Gegenüberstellung der Fähigkeits- und Reifegrade

<i>Grad</i>	<i>Darstellung in Fähigkeitsgraden</i>	<i>Darstellung in Reifegraden</i>
0	Unvollständig	–
1	Durchgeführt	Initial
2	Geführt	Geführt
3	Definiert	Definiert
4	Quantitativ geführt	Quantitativ geführt
5	Prozessoptimierung	Prozessoptimierung

Bei der Darstellung in Fähigkeitsgraden geht es darum, sowohl ein bestimmtes Prozessgebiet, das verbessert werden soll, als auch den gewünschten Fähigkeitsgrad dafür auszuwählen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, ob ein Prozess durchgeführt wird oder unvollständig ist. Daher bekommt der Ausgangspunkt dieser Darstellung die Bezeichnung »unvollständig«.

Da es bei der Darstellung in Reifegraden jedoch um die Gesamtreife der Organisation geht, liegt das Hauptaugenmerk nicht darauf, ob einzelne Prozesse durchgeführt werden oder unvollständig sind. Der Ausgangspunkt trägt daher die Bezeichnung »initial«.

Beide Arten von Graden bieten einen Weg dafür an, zu messen, wie gut eine Organisation ihre Prozesse verbessern kann und dies auch tatsächlich tut. Es ist jedoch jeweils ein anderer Ansatz zur Prozessverbesserung damit verbunden.

## **Fähigkeitsgrade verstehen**

Für diejenigen, die die Darstellung in Fähigkeitsgraden verwenden, spiegeln alle CMMI-Modelle in ihrem Entwurf und ihren Inhalten die Fähigkeitsgrade wider. Ein Fähigkeits-

grad besteht aus einem generischen Ziel und den damit verbundenen generischen Praktiken für ein bestimmtes Prozessgebiet, die mit diesem Prozessgebiet verbundene Prozesse einer Organisation verbessern können. Wenn Sie die generischen Ziele und generischen Praktiken für die einzelnen Fähigkeitsgrade erfüllen, erreichen Sie den Nutzen der Prozessverbesserung für das jeweilige Prozessgebiet.

Die sechs Fähigkeitsgrade mit den Nummern 0 bis 5 lauten wie folgt:

0. Unvollständig
1. Durchgeführt
2. Geführt
3. Definiert
4. Quantitativ geführt
5. Prozessoptimierung

Für die Fähigkeitsgrade 2 bis 5 werden dieselben Bezeichnungen verwendet wie für die generischen Ziele 2 bis 5. Dies ist beabsichtigt, denn durch die Umsetzung der generischen Ziele und Praktiken werden die entsprechenden Fähigkeitsgrade erreicht. (Weitere Informationen über generische Ziele und Praktiken finden Sie im Kapitel »Generische Ziele und generische Praktiken« auf Seite 151.) Im Folgenden finden Sie eine kurze Beschreibung der einzelnen Fähigkeitsgrade.

### **Fähigkeitsgrad 0: Unvollständig**

Ein »unvollständiger Prozess« wird entweder gar nicht oder nur teilweise durchgeführt. Eines oder mehrere spezifische Ziele des Prozessgebiets wird bzw. werden nicht erfüllt. Für diesen Grad gibt es keine generischen Ziele, da es keinen Grund gibt, einen nur teilweise durchgeführten Prozess zu institutionalisieren.

### **Fähigkeitsgrad 1: Durchgeführt**

Ein Prozess des Fähigkeitsgrads 1 wird als »durchgeführt« bezeichnet. Ein solcher Prozess erfüllt die spezifischen Ziele des Prozessgebiets. Er unterstützt und ermöglicht die Schritte, die für die Erstellung von Arbeitsergebnissen erforderlich sind.

Fähigkeitsgrad 1 führt zwar zu wichtigen Verbesserungen, doch können diese Verbesserungen mit der Zeit verloren gehen, wenn sie nicht institutionalisiert werden. Die Institutionalisierung (die generischen CMMI-Praktiken der Fähigkeitsgrade 2 bis 5) hilft, sicherzustellen, dass Verbesserungen beibehalten werden.

### **Fähigkeitsgrad 2: Geführt**

Ein Prozess des Fähigkeitsgrads 2 wird als »geführt« bezeichnet. Ein geführter Prozess ist ein durchgeführter Prozess (Fähigkeitsgrad 1) mit der grundlegenden Infrastruktur zu seiner Unterstützung. Er wird im Einklang mit Leitlinien geplant und ausgeführt, setzt Fachleute mit angemessenen Ressourcen ein, um kontrollierte Ergebnisse zu produzieren, und beteiligt relevante Stakeholder. Der Prozess wird überwacht, gelenkt, überprüft und auf Einhaltung seiner Prozessbeschreibung bewertet. Die Prozessdisziplin, die im Fähigkeitsgrad 2 zum Ausdruck kommt, hilft sicherzustellen, dass bestehende Praktiken auch unter Belastung eingehalten werden.

### **Fähigkeitsgrad 3: Definiert**

Ein Prozess auf Fähigkeitsgrad 3 wird als »definiert« bezeichnet. Ein definierter Prozess ist ein geführter Prozess (Fähigkeitsgrad 2), der nach den Tailoring-Guidelines einer Organisation aus einem Satz von Standardprozessen abgeleitet wird und Arbeitsergebnisse, Messgrößen und andere Informationen zur Prozessverbesserung zu den Prozess-Assets der Organisation beiträgt.

Ein entscheidender Unterschied zwischen den Fähigkeitsgraden 2 und 3 ist der Geltungsbereich der Standards, Prozessbeschreibungen und Verfahren. Auf Fähigkeitsgrad 2 können sich die Normen, Prozessbeschreibungen und Verfahren zwischen den einzelnen Umsetzungen eines Prozesses (z.B. für ein bestimmtes Projekt) erheblich unterscheiden. Beim Fähigkeitsgrad 3 dagegen werden die Standards, Prozessbeschreibungen und Prozeduren passend für ein bestimmtes Projekt oder eine Organisationseinheit von dem organisationsspezifischen Satz von Standardprozessen abgeleitet und sind daher konsistenter, abgesehen von den Unterschieden, die in den Tailoring-Guidelines erlaubt werden.

Ein weiterer wichtiger Unterschied besteht darin, dass Prozesse auf Fähigkeitsgrad 3 gewöhnlich strenger beschrieben werden als auf Fähigkeitsgrad 2. Für einen definierten Prozess werden der Zweck, die Eingangsgrößen, Eingangskriterien, Tätigkeiten, Rollen, Messgrößen, Verifizierungsschritte, Ergebnisse und Ausgangskriterien deutlich beschrieben. Auf Fähigkeitsgrad 3 werden Prozesse stärker proaktiv geführt. Grundlage dafür sind ein Verständnis der Beziehungen zwischen den Prozessaktivitäten und den einzelnen Kenngrößen des Prozesses, seiner Arbeitsergebnisse und Dienstleistungen.

#### **Fähigkeitsgrad 4: Quantitativ geführt**

Ein Prozess auf Fähigkeitsgrad 4 wird als »quantitativ geführt« bezeichnet. Ein quantitativ geführter Prozess ist ein definierter Prozess (Fähigkeitsgrad 3), der mithilfe statistischer und anderer quantitativer Techniken gelenkt wird. Quantitative Ziele für die Qualität und die Prozessleistung werden etabliert und als Kriterien bei der Führung des Prozesses verwendet. Qualitäts- und Prozessleistung sind als statistische Größen verstanden und werden während der gesamten Lebensdauer eines Prozesses geführt.

#### **Fähigkeitsgrad 5: Prozessoptimierung**

Ein Prozess des Fähigkeitsgrads 5 wird als »Prozessoptimierung« bezeichnet. Es handelt sich um einen quantitativ geführten Prozess (Fähigkeitsgrad 4), der auf der Grundlage eines Verständnisses der inhärenten Gründe für die Streuung verbessert wird. Der Schwerpunkt bei der Prozessoptimierung liegt auf der ständigen Verbesserung der Prozessleistung durch sowohl inkrementelle als auch innovative Maßnahmen.

Es sei noch einmal erinnert, dass die Fähigkeitsgrade 2 bis 5 dieselben Bezeichnungen tragen wie die entsprechenden generischen Ziele, die im Kapitel »Generische Ziele und generische Praktiken« auf Seite 151 ausführlicher beschrieben sind.



### **Von einem Fähigkeitsgrad zum nächsten**

Die Fähigkeitsgrade in einem Prozessgebiet werden dadurch erreicht, dass generische Praktiken oder geeignete Alternativen auf die mit dem Prozessgebiet verbundenen Prozesse angewendet werden.

Den Fähigkeitsgrad 1 für ein Prozessgebiet zu erreichen, bedeutet, dass die mit diesem Gebiet verbundenen Prozesse »durchgeführte Prozesse« sind.

Fähigkeitsgrad 2 für ein Prozessgebiet bedeutet, dass es eine Leitlinie gibt, nach der dieser Prozess auszuführen ist. Es gibt einen Plan für die Durchführung, die Ressourcen werden bereitgestellt, die Verantwortlichkeiten sind zugewiesen, Schulungen für die Durchführung werden angeboten, ausgewählte Arbeitsergebnisse des Prozesses werden kontrolliert usw. Mit anderen Worten, ein Prozess des Fähigkeitsgrads 2 kann wie ein Projekt oder eine unterstützende Tätigkeit geplant und überwacht werden.

Fähigkeitsgrad 3 setzt voraus, dass es einen organisationsweiten Standardprozess für das betreffende Prozessgebiet gibt, der sich anhand der Bedürfnisse des jeweiligen Projekts ausgestalten lässt. Die Prozesse in der Organisation werden jetzt konsistenter definiert und angewandt, da sie auf organisationsweiten Standardprozessen beruhen.

Für Fähigkeitsgrad 4 wird vorausgesetzt, dass es sich bei dem Prozessgebiet um ein Hauptgeschäftsfeld handelt, das die Organisation mithilfe quantitativer und statistischer Techniken führen will. Diese Analyse gibt der Organisation einen besseren Einblick in die Leistung ausgewählter Teilprozesse, was sie am Markt wettbewerbsfähiger macht.

Für Fähigkeitsgrad 5 ist es erforderlich, dass die ausgewählten Teilprozesse stabilisiert sind und man die inhärenten Ursachen der Prozessstreuung verringern will. Denken Sie daran, dass Streuung naturgemäß in allen Prozessen auftritt. Es ist zwar prinzipiell möglich, sämtliche Prozesse zu verbessern, es wäre aber unökonomisch, alle Prozesse bis auf Fähigkeitsgrad 5 zu verbessern. Auch hier sollten Sie sich auf die Prozesse konzentrieren, die dabei helfen Ihre Geschäftsziele zu erreichen.

## Prinzipien der empirischen Softwareentwicklung als Grundlage für die Prozessverbesserung

von Victor R. Basili, Kathleen C. Dangle und Michele A. Shaw

Eine empirische Betrachtung der Softwareentwicklung ändert die Art und Weise, wie Sie sich die Prozessverbesserung vorstellen.

Die Softwareentwicklung ist ein ingenieurwissenschaftliches Fachgebiet. Wie andere Bereiche muss sie sich, um neue Erkenntnisse zu gewinnen, auf das Paradigma der empirischen Forschung stützen, zu dem Beobachtung, der Aufbau von Modellen, Analyse und Experimente gehören. Wir müssen die Produkte, die Prozesse und die Ursache/Wirkung-Beziehungen zwischen ihnen im Zusammenhang der Organisation und der Projekte modellieren. Diese empirische Denkweise bietet eine Grundlage, um die geeigneten Prozesse auszuwählen, die Auswirkungen dieser Auswahl zu analysieren und die gewonnenen Erkenntnisse wiederzuverwenden und weiterzuentwickeln. Sie forciert also letztendlich eine Prozessverbesserung.

### Prinzipien der empirischen Softwareentwicklung

Der empirischen Softwareentwicklung liegen verschiedene Prinzipien zugrunde. In diesem Abschnitt stellen wir einige der Prinzipien vor, die mit der Prozessverbesserung zu tun haben.

*P1: Beobachten Sie das Geschäft.* Organisationen unterscheiden sich in ihren Merkmalen, Zielen und Kulturen, Stakeholder haben verschiedene und einander widersprechende Bedürfnisse. Gut entwickelte Software stützt sich auf viele Größen. Der Zusammenhang spielt eine entscheidende Rolle bei der Definition der Ziele und der Festlegung, was erreicht werden kann und was erreicht werden muss. Organisationen müssen sich darum bemühen, quantitative und qualitative Modelle zu erstellen, um die Ursache/Wirkung-Beziehungen zwischen Softwareprozessen und Produkten in dem Kontext zu verstehen, in dem die Software entwickelt wird.

Welche anderen Möglichkeiten gäbe es für eine Organisation, die Unterschiede und Ähnlichkeiten ihrer Projekte auszudrücken, um den Kontext für die Auswahl der Prozesse anzugeben, die zum Erreichen der Ziele zu benutzen sind?

*P2: Messungen bilden die Grundlage.* Messungen sind Standard-Abstraktionsprozesse, mit denen Modelle oder Darstellungen dessen erstellt werden, was wir beobachten, um im Kontext über ihre Beziehungen nachdenken zu können. Die Verwendung von Modellen kann zusammen mit Erfahrung, Urteilsvermögen und Intuition zur Entscheidungsfindung beitragen. Die Messung anhand von Modellen bietet einen Mechanismus für auf Tatsachen basierende Untersuchungen, so dass sich Entscheidungen auf Fakten stützen statt auf reine Annahmen.

*P3: Ein Prozess ist eine Variable.* Prozesse müssen ausgewählt und ausgestaltet werden, um das jeweils vorliegende Problem zu lösen. Da Organisationen den richtigen Prozess für die richtige Situation finden müssen, ist es erforderlich, dass sie die Auswirkungen eines Prozesses unter verschiedenen Umständen verstehen. Das heißt, dass eine Praktik messbar sein muss, so dass ihre Auswirkungen quantifiziert werden können. Es bedeutet auch, dass Organisationen Nachweise darüber sammeln müssen, was unter welchen Umständen funktioniert.

*P4: Stakeholder müssen ihre Ziele deutlich machen.* Bei einem Projekt gibt es verschiedenste Arten von Stakeholdern (z.B. Kunden, Endanwender, Vertragsmanager, Praktiker und Manager). Die Organisation und die verschiedenen Stakeholder haben unterschiedliche Ziele und Bedürfnisse. Organisationen müssen diese Ziele und Bedürfnisse in den Modellen und Messgrößen ausdrücklich angeben, so dass sie vermittelt, analysiert, synthetisiert, bewertet und verwendet werden können, um die richtigen Prozesse auszuwählen und auszugestalten. Dadurch werden sie nicht so schnell vergessen und lassen sich einfacher wiederverwenden.

*P5: Lernen Sie aus Erfahrung.* Organisationen haben die Gelegenheit, aus ihren Erfahrungen zu lernen und ihre Kernkompetenz in der Softwareentwicklung aufzubauen. Für die Prozessverbesserung sollte das Hauptaugenmerk darauf liegen, etwas über die Prozesse zu lernen und darüber, wie sie mit der Umgebung des jeweiligen Projekts interagieren. Dieser Lernvorgang ist evolutionär: Durch jedes Projekt sollte die Organisation klüger werden, um das nächste Projekt noch besser durchzuführen. Allerdings muss dieser Vorgang bewusst und ausdrücklich erfolgen, da die Organisation sonst keinen Nutzen daraus ziehen kann.

*P6: Softwareentwicklung ist eine »Wissenschaft für sich«.* Die Verbesserung des Softwareentwicklungsprozesses muss durch Beobachtung und Experimente erfolgen, während die eigentlichen Prozesse durchgeführt und die Produkte entwickelt werden. Es gibt eine synergetische Beziehung zwischen Praxis und Forschung. Wirtschafts-, Regierungs- und akademische Organisationen müssen zusammenarbeiten, um ihre Softwarekompetenzen zu erweitern und weiterzuentwickeln. Es gibt so viele Facetten der Softwareentwicklung, dass viele verschiedene Talente und unterschiedliche Arten von Fachkenntnissen erforderlich sind. Wir brauchen in der Praxis Labors, in denen die Interaktionen zwischen Teams, Prozessen und Produkten sichtbar werden.

Effektiv arbeitende Organisationen verstehen diese Prinzipien und wenden sie im täglichen Geschäftsbetrieb an.

### **Bedeutung der empirischen Softwareentwicklung im CMMI**

Beim CMMI-Level 5 ist die Prozessverbesserung gedacht als Tätigkeit auf empirischer Grundlage. Jedes Projekt wird mithilfe von Praktiken geplant und ausgeführt, die nach dem Kontext des Umfelds, der Projektbedürfnisse und früherer Erfahrungen ausgewählt werden. Eine Organisation auf Level 5 versteht die Beziehungen zwischen Prozessen und Produkten und ist in der Lage, durch Änderungen am Prozess verschiedene Produktmerkmale zu erreichen. Diese Fähigkeit ist es, die der Organisation den größten Gewinn aus der Prozessverbesserung bringt.

Durch empirisches Denken verschiebt sich die Vorstellung der Prozessverbesserung von »Prozesse anordnen« zu »die Auswirkungen von Prozessen verstehen, so dass die *geeigneten* Prozesse übernommen werden«. Wenn wir ausdrücklich nach einem Ansatz vorgehen, der auf den Prinzipien der empirischen Softwareentwicklung fußt, werden wir andere Entscheidungen zu den Fragen treffen, wie wir Initiativen für Verbesserungen auswählen (Prioritäten), wie wir Praktiken umsetzen und wie wir Aktivitäten in Projekten und Organisationen lenken. Diese Denkweise sollte schon am Anfang einer Initiative zur Prozessverbesserung vorherrschen, um die Aktivitäten auf die wirklichen Ziele des Projekts, die spezifischen Probleme des Produkts und des Prozesses, die relevanten Erfahrungen mit den Methoden usw. auszurichten.

Organisationen, die die Prozessverbesserung effektiv umsetzen, verstehen die Prinzipien der empirischen Softwareentwicklung und wenden sie an. Daneben finden sich Praktiken in CMMI, die diese Prinzipien unterstützen, vor allem beim Level 5. CMMI schreibt vor, dass für Entscheidungen über Prozessdefinitionen für einzelne Projekte als auch für Prozessänderungen in der gesamten Organisation Daten herangezogen werden. *Messungen* und *Lernen* sind Katalysatoren für all diese Praktiken, d.h., sie bieten die Grundlage dafür, aus welchen Gründen bestimmte Praktiken ausgewählt und wie sie umgesetzt werden. Praktiken aus der Softwareentwicklung werden verfeinert und optimiert, je besser ihre Auswirkungen verstanden werden.

Diese Prinzipien frühzeitig anzunehmen, kann sich tief greifend auf den Erfolg einer Organisation auf dem Weg der Prozessverbesserung auswirken.

---

## Reifegrade verstehen

Für diejenigen, die die Darstellung in Reifegraden verwenden, spiegeln alle CMMI-Modelle in ihrem Entwurf und ihren Inhalten die Reifegrade wider. Ein Reifegrad besteht aus spezifischen und generischen Praktiken für einen vordefinierten Satz von Prozessgebieten, die die Gesamtleistung einer Organisation verbessern. Anhand des Reifegrads einer Organisation lässt sich die Leistung einer Organisation in

einem gegebenen Fachgebiet oder Satz von Fachgebieten voraussagen. Erfahrungen haben gezeigt, dass Organisationen am besten fahren, wenn sie ihre Anstrengungen zur Prozessverbesserung nur auf eine handhabbare Anzahl von Prozessgebieten auf einmal konzentrieren und dass diese Gebiete eine gesteigerte Verfeinerung benötigen, während sich die Organisation weiterentwickelt.

Ein Reifegrad ist ein definiertes evolutionäres Plateau in der Prozessverbesserung einer Organisation. Jeder Reifegrad entwickelt eine wichtige Teilmenge der Arbeitsabläufe in einer Organisation, um sie darauf vorzubereiten, zum nächsten Reifegrad voranzuschreiten. Die Reifegrade werden daran gemessen, wie die spezifischen und generischen Ziele der jeweils vordefinierten Prozessgebiete erreicht werden.

Es gibt fünf Reifegrade, die jeweils eine Grundlage für eine weitergehende Prozessverbesserung darstellen. Sie sind von 1 bis 5 durchnummeriert.

1. Initial
2. Geführt
3. Definiert
4. Quantitativ geführt
5. Prozessoptimierung

Für die Reifegrade 2 bis 5 werden dieselben Bezeichnungen verwendet wie für die entsprechenden Fähigkeitsgrade. Dies ist beabsichtigt, da die Konzepte der Reife- und Fähigkeitsgrade einander ergänzen. Reifegrade charakterisieren die Verbesserungen einer Organisation bezogen auf einen Satz von Prozessgebieten, Fähigkeitsgrade die Verbesserungen bezogen auf ein einzelnes Prozessgebiet.

### **Reifegrad 1: Initial**

Beim Reifegrad 1 werden Arbeitsabläufe gewöhnlich ad hoc und chaotisch durchgeführt. Die Organisation bietet gewöhnlich keine stabile Umgebung zur Unterstützung der Arbeitsabläufe. Der Erfolg hängt in solchen Organisationen von der Kompetenz und dem Engagement der Mitarbeiter ab und nicht vom Einsatz eines bewährten Prozesses. Trotz dieses Durcheinanders bringen Organisationen mit dem

Reifegrad 1 häufig funktionierende Produkte und Dienstleistungen hervor. Allerdings überschreiten sie oft das Budget und halten ihre Termine nicht ein.

Organisationen mit dem Reifegrad 1 zeichnen sich aus durch eine Neigung, sich zu viel zuzumuten, zur Vernachlässigung von Arbeitsabläufen in Krisenzeiten und die Unfähigkeit, Erfolge zu wiederholen.

### **Reifegrad 2: Geführt**

Auf Reifegrad 2 haben die Projekte der Organisation sichergestellt, dass die Arbeitsabläufe entsprechend der Leitlinien geplant und ausgeführt werden, Fachleute mit ausreichenden Ressourcen werden eingesetzt, um kontrollierte Ergebnisse zu produzieren, relevante Stakeholder werden einbezogen, die Arbeitsabläufe werden überwacht, gesteuert und geprüft und die Einhaltung der Prozessbeschreibung wird bewertet. Die Prozessdisziplin, die im Reifegrad 2 zum Ausdruck kommt, hilft sicherzustellen, dass bestehende Praktiken auch unter Belastung beibehalten werden. Sind diese Praktiken vorhanden, werden die Projekte gemäß ihrer dokumentierten Pläne durchgeführt und gelenkt.

Auf Reifegrad 2 sind der Zustand der Arbeitsergebnisse und die Auslieferung von Diensten für das Management an definierten Punkten sichtbar (z.B. an wichtigen Meilensteinen und beim Abschluss wichtiger Aufgaben). Verpflichtungen von relevanten Stakeholdern werden etabliert und nach Bedarf überarbeitet. Arbeitsergebnisse werden angemessen gelenkt. Die Arbeitsergebnisse und Dienstleistungen erfüllen die spezifizierten Prozessbeschreibungen, Normen und Verfahren.

### **Reifegrad 3: Definiert**

Auf Reifegrad 3 sind die Arbeitsabläufe gut charakterisiert und verstanden und werden in Form von Normen, Verfahren, Hilfsmitteln und Methoden beschrieben. Der organisationsspezifische Satz von Standardprozessen, der die Grundlage für Reifegrad 3 bildet, ist etabliert und mit der Zeit verbessert worden. Diese Standardprozesse werden verwendet, um die Konsistenz innerhalb der Organisation zu etablieren. Projekte erstellen ihre definierten Prozesse anhand von Tailoring-Guidelines aus dem organisationsspezifischen

Satz von Standardprozessen. (Die Definition des »organisationspezifischen Satzes von Standardprozessen« finden Sie im Glossar.)

Ein entscheidender Unterschied zwischen den Reifegraden 2 und 3 ist der Geltungsbereich der Normen, Prozessbeschreibungen und Verfahren. Auf Reifegrad 2 können sich die Normen, Prozessbeschreibungen und Verfahren zwischen den einzelnen Umsetzungen eines Prozesses (z.B. für ein bestimmtes Projekt) erheblich unterscheiden. Im Reifegrad 3 dagegen werden die Standards, Prozessbeschreibungen und Prozeduren passend für ein bestimmtes Projekt oder eine Organisationseinheit von dem organisationspezifischen Satz von Standardprozessen abgeleitet und sind daher konsistenter, abgesehen von den Unterschieden, die in den Tailoring-Guidelines erlaubt werden.

Ein weiterer entscheidender Unterschied besteht darin, dass Prozesse auf Reifegrad 3 gewöhnlich strenger beschrieben werden als auf Reifegrad 2. Für einen definierten Prozess sind der Zweck, die Eingaben, die Eintrittskriterien, die Tätigkeiten, Rollen, Kenngrößen, Verifizierungsschritte, Ausgabe und Ausgangskriterien deutlich beschrieben. Auf Reifegrad 3 werden Prozesse stärker proaktiv geführt. Grundlage dafür sind ein Verständnis der Beziehungen zwischen den Prozesstätigkeiten und den einzelnen Kenngrößen des Prozesses, seiner Arbeitsergebnisse und Dienstleistungen.

Auf Reifegrad 3 muss die Organisation in den Prozessgebieten des Reifegrads 2 weitere Fortschritte machen. Die generischen Praktiken des generischen Ziels 3, die im Reifegrad 2 noch nicht angegangen worden sind, werden angewendet, um Reifegrad 3 zu erreichen.

#### **Reifegrad 4: Quantitativ geführt**

Beim Reifegrad 4 werden für die Organisation und die Projekte quantitative Ziele für die Qualitäts- und Prozessleistung etabliert und als Kriterien für das Management der Prozesse verwendet. Diese quantitativen Ziele basieren auf den Bedürfnissen der Kunden, der Endanwender, der Organisation und der Prozessbeteiligten. Qualitäts- und Prozessleistung sind als statistische Größen verstanden und werden während der gesamten Lebensdauer eines Prozesses geführt. [SEI 2001]



Für ausgewählte Teilprozesse werden detaillierte Messwerte der Prozessleistung erfasst und statistisch analysiert. Messwerte der Qualitäts- und Prozessleistung werden in die Messablage der Organisation aufgenommen, um die Entscheidungsfindung auf der Grundlage von Fakten zu ermöglichen [McGarry 2000]. Feststellbare Ursachen der Prozessstreuung werden identifiziert und die Quellen dieser Ursachen werden ggf. korrigiert, um zukünftige Vorkommnisse zu vermeiden. (Eine Definition von »feststellbaren Ursachen« finden Sie im Glossar.)

Ein entscheidender Unterschied zwischen den Reifegraden 3 und 4 besteht in der Vorhersagbarkeit der Prozessleistung. Im Reifegrad 4 wird die Leistung der Prozesse mithilfe statistischer und anderer quantitativer Techniken gesteuert und ist quantitativ vorhersagbar. Im Reifegrad 3 sind die Prozesse gewöhnlich nur qualitativ vorhersagbar.

### **Reifegrad 5: Prozessoptimierung**

Auf Reifegrad 5 verbessert eine Organisation ihre Prozesse kontinuierlich auf der Grundlage eines quantitativen Verständnisses der inhärenten Ursache der Prozessstreuung. (Eine Definition von »inhärenten Ursachen« finden Sie im Glossar.)

Schwerpunkt von Reifegrad 5 ist die kontinuierliche Verbesserung der Prozessleistung durch inkrementelle und innovative Technologie- und Prozessverbesserung. Die Ziele der quantitativen Prozessverbesserung für die Organisation sind etabliert, werden kontinuierlich überarbeitet, um veränderte Geschäftsziele widerzuspiegeln, und als Kriterien für das Management der Prozessverbesserung verwendet. Die Auswirkungen ausgerollter Prozessverbesserungen werden anhand der quantitativen Ziele der Prozessverbesserung gemessen und bewertet. Sowohl die definierten Prozesse als auch der organisationsspezifische Satz von Standardprozessen sind Ziele für Aktivitäten messbarer Verbesserungen.

Ein entscheidender Unterschied zwischen den Reifegraden 4 und 5 besteht in der Art der Prozessstreuung, die angesprochen wird. Im Reifegrad 4 beschäftigt sich die Organisation damit, die feststellbaren Ursachen der Prozessstreuung anzugehen und die statistische Vorhersagbarkeit der Ergebnisse bereitzustellen. Prozesse können zwar vorhersagbare Ergebnisse erbringen, diese Ergebnisse reichen aber unter Umständen nicht aus, um die etablierten Ziele zu

erfüllen. Im Reifegrad 5 ist die Organisation damit beschäftigt, die inhärenten Ursachen der Prozessstreuung anzugehen und den Prozess zu ändern (den Mittelwert der Prozessleistung zu verschieben oder die bisher beobachtete inhärente Prozessstreuung zu reduzieren), um die Prozessleistung zu verbessern und die quantitativen Ziele für die Prozessverbesserung zu erreichen.

### **Von einem Reifegrad zum nächsten**

Organisationen können ihre Reife progressiv verbessern, indem sie die Steuerung erst auf Projektebene übernehmen und dann bis zur höchsten Ebene fortschreiten – der organisationsweiten kontinuierlichen Prozessverbesserung – und dabei sowohl quantitative als auch qualitative Daten zur Entscheidungsfindung heranziehen.

Da eine höhere Organisationsreife mit Verbesserungen der Bandbreite der erwarteten Ergebnisse verbunden ist, die eine Organisation erreichen kann, ist dies eine der Möglichkeiten, um das allgemeine Ergebnis des nächsten Projekts einer Organisation vorauszusagen. Auf Reifegrad 2 ist die Organisation z.B. von einem Ad-hoc- zu einem disziplinierten Vorgehen vorangeschritten, indem sie ein solides Projektmanagement etabliert hat. Wenn Ihre Organisation die generischen und spezifischen Ziele für den Satz der Prozessgebiete in einem Reifegrad erreicht, erhöhen Sie die Reife Ihrer Organisation und profitieren vom Nutzen der Prozessverbesserung. Da jeder Reifegrad eine notwendige Grundlage für den nächsten bildet, ist es gewöhnlich kontraproduktiv, einen Reifegrad auszulassen.

Gleichzeitig müssen Sie aber auch erkennen, dass sich der Aufwand für die Prozessverbesserung auf die Bedürfnisse der Organisation im Kontext ihrer Geschäftsumgebung konzentrieren muss und es möglicherweise die Prozessgebiete der höheren Reifegrade sind, die den aktuellen Bedürfnissen einer Organisation oder eines Projekts entsprechen. Beispielsweise werden Organisationen, die von Reifegrad 1 zu Reifegrad 2 voranschreiten möchten, häufig dazu ermuntert, eine Prozessgruppe einzurichten, um die es im Prozessgebiet »Organisationsweite Prozessausrichtung« des Reifegrads 3 geht. Eine Prozessgruppe ist zwar kein notwendiges Merkmal einer Organisation auf Reifegrad 2, doch kann sie für das Vorgehen einer Organisation nützlich sein, den Reifegrad 2 zu erreichen.

Diese Situation wird manchmal so beschrieben, dass eine Prozessgruppe des Reifegrads 1 etabliert wird, um die Organisation vom Reifegrad 1 zum Reifegrad 2 hochzuziehen. Die Tätigkeiten zur Prozessverbesserung auf Reifegrad 1 können hauptsächlich von dem Einblick und der Kompetenz der Mitarbeiter in der Prozessgruppe abhängen, bis eine Infrastruktur zur Unterstützung einer disziplinierteren und weitreichenderen Verbesserung eingerichtet ist.

Organisationen können einzelne Prozessverbesserungen zu jedem gewünschten Zeitpunkt institutionalisieren, und zwar auch schon, bevor sie darauf vorbereitet sind, zu dem Reifegrad aufzusteigen, auf dem eine bestimmte Praktik empfohlen wird. In einer solchen Situation sollte die Organisation jedoch verstehen, dass der Erfolg dieser Verbesserungen gefährdet ist, da die Grundlage für ihre erfolgreiche Institutionalisierung nicht abgeschlossen ist. Prozesse ohne ordentliche Grundlage können genau an dem Punkt ausfallen, an dem sie am dringendsten gebraucht werden – nämlich unter Belastung.

Ein definierter Prozess, der für Organisationen mit Reifegrad 3 charakteristisch ist, kann mit großem Risiko auch eingerichtet werden, wenn die Managementpraktiken von Reifegrad 2 unzureichend sind. Das Management kann z.B. Zusagen zu einem unzureichend geplanten Terminplan abgeben oder die Änderungen an freigegebenen Anforderungen nicht richtig steuern. Ebenso erfassen viele Organisationen zu früh die ausführlichen Daten, die für Reifegrad 4 charakteristisch sind, nur um dann festzustellen, dass die Daten aufgrund von Inkonsistenzen in den Definitionen der Prozesse und Kenngrößen nicht interpretiert werden können.

Ein weiteres Beispiel der Verwendung von Prozessen aus Prozessgebieten höherer Reifegrade ist der Zusammenbau von Produkten. Natürlich erwarten wir, dass eine Organisation mit Reifegrad 1 Anforderungsanalyse, Design, Integration und Verifizierung durchführt. Diese Tätigkeiten werden jedoch vor Reifegrad 3 nicht beschrieben. Dort werden sie als gemeinsamer, gut integrierter Entwicklungsprozess beschrieben, der die wachsende Fähigkeit des Projektmanagements ergänzt und eingerichtet wird, damit Verbesserungen bei der Entwicklung nicht aufgrund von Ad-hoc-Arbeitsabläufen im Management verloren gehen.

## Prozessverbesserung in kleinen Unternehmen

---

*von Khaled El Emam*

In diesem kurzen Artikel beschreibe ich, wie ein kleines Unternehmen die Prozesse der Reifegrade 2 und 3 aus dem CMMI-Modell umgesetzt hat. In diesem Fall waren sowohl die Organisation (30 Mitarbeiter) als auch die Organisationseinheit für die Softwareentwicklung klein (eine zehnköpfige Gruppe für die Softwareentwicklung und fünf Personen für die Qualitätssicherung).

### **Umfeld**

Die TrialStat Corporation produziert Software für klinische Tests bei der Medikamentenentwicklung. Sowohl für die Software als auch für die Prozesse, die bei ihrer Entwicklung und Wartung eingesetzt werden, gelten eine Reihe von FDA-Vorschriften. Da die Software eingesetzt wird, um sensible Patienteninformationen zu erfassen und zu speichern, ist die Sicherheit der Anwendung von entscheidender Bedeutung und wird häufig in die vorgeschriebenen Audits einbezogen.

### **Iterativen Prozess einführen**

Aufgrund des Konkurrenzdrucks musste der Releasezyklus für die Anwendung kurz sein. Es wurde entschieden, eine agile Methodik anzuwenden, die schnelle Ergebnisse verspricht – einen Releasezyklus von drei Wochen oder weniger.

Zu Anfang warf der Releasezyklus von drei Wochen viele Probleme auf und führte zu einer raschen Erschöpfung des Entwicklungsteams. Das Unternehmen drohte die wichtigsten Entwickler zu verlieren, die nicht gewillt waren, Überstunden zu machen und an den Wochenenden zu arbeiten, um den schnellen Releasezyklus beizubehalten. Für den kurzen Zyklus mussten außerdem viele Tätigkeiten der Anforderungsanalyse gekürzt und die Qualitätssicherung des Produkts minimiert werden – was beides nicht akzeptabel war.

Das Entwicklungsteam experimentierte dann mit einer Vergrößerung des Releaseintervalls. Nach einigen Versuchen wurde entschieden, dass ein dreimonatiges Intervall ausreichte. Dieser Abstand war kurz genug, um die sich schnell ändernden Geschäftsbedürfnisse zu berücksichtigen, aber ausreichend lang, um einige der Probleme zu vermeiden, die sich bei kürzeren Intervallen ergaben. Der größere Zeitabstand führte dazu, dass das Entwicklungsteam nicht mehr überbelastet war und dass eine frühzeitige und ausreichende Anforderungsanalyse und eine effektive Qualitätssicherung durchgeführt werden konnten.

Dieser Vorgang zeigt, dass die Verwendung von CMMI und die Nutzung agiler Entwicklungsmethoden mit kurzen Releasezyklen nicht im Widerspruch zueinander stehen. Es war sogar von Vorteil, die Prozessverbesserungen in diesem Rahmen umzusetzen.

### **CMMI-Praktiken iterativ einführen**

Da das Geschäft der Organisation gesetzlichen Regelungen unterliegt, war von Beginn an eine strenge Prozessausrichtung notwendig (Organisationsweite Prozessentwicklung, Organizational Process Definition OPD). Während der Umsetzung der Praktiken für das Projektmanagement wurden gleichzeitig Standardarbeitsanweisungen entwickelt, die alle Entwicklungs- und Geschäftsprozesse dokumentierten. Regelmäßige interne Audits (Prozess- und Produkt-Qualitätssicherung, PPQA) stellten die Einhaltung der Arbeitsabläufe sicher.

Aufgrund der geringen Größe von TrialStat gab es keinen Unterschied zwischen Verfahren für die Organisation und einzelnen Projekten. Die Aus- und Weiterbildung wurde nicht selbst entwickelt, sondern außer Haus vergeben. Pläne und Aufzeichnungen zur Aus- und Weiterbildung wurden jedoch für die gesamte Belegschaft als Teil der vorgeschriebenen Anforderungen des Unternehmens beibehalten (Organisationsweite Aus- und Weiterbildung, Organizational Training OT).

Der iterative Entwicklungsprozess ermöglichte die kontinuierliche Einführung neuer Projektpraktiken (in den Prozessgebieten Projektmanagement, Entwicklung und Unterstützungsprozesse) und schnelle Rückmeldungen über deren Effektivität. Jede Iteration bot eine Gelegenheit, um neue Arbeitsabläufe, eine neue Technologie oder Erfahrung einzufügen (z.B. Einzelpersonen mit Fachkenntnissen). Nach drei Monaten war es möglich zu bestimmen, ob der Eingriff Erfolg hatte und die gewünschte Auswirkung zeigte. Wenn ja, wurde diese Veränderung für zukünftige Iterationen beibehalten. Änderungen, die Probleme verursachten, wurden angepasst oder entfernt.

Diese Verfahrensweise für die Einführung von Änderungen führte zu einigen Einschränkungen. Die Eingriffe konnten nicht umfangreich sein, denn das Entwickler-team musste sie erlernen, beherrschen und gut genug anwenden, um Rückmeldung geben zu können. Daher mussten neue Praktiken nach und nach eingeführt werden. Als z.B. Peer-Reviews eingeführt wurden, konzentrierten sie sich zuerst nur auf die Anforderungen. In einer Iteration konnten nur ein bis zwei Eingriffe eingeführt werden. Bei zu vielen Eingriffen konnte sich das Entwicklerteam nicht darauf konzentrieren, Softwarefeatures auszuliefern.

Formale CMMI-basierte Appraisals wurden nicht angewendet. Audits zu den FDA-Vorschriften und -Leitlinien wurden jedoch häufig von Dritten und von den Kunden durchgeführt, um die Konformität sicherzustellen.

### **Kennzahlen und Entscheidungsfindung**

Die Erfassung und Verwendung von Messgrößen für die Entscheidungsfindung (Messung und Analyse, MA) fing unmittelbar zu Beginn des Projekts an und wurde in den folgenden Iterationen nach und nach erweitert. Zunächst wurden Daten über Fehler nach dem Release erhoben. Diese Daten waren notwendig, um Korrekturmaßnahmen für Fehler und die Ressourcen dafür zu managen und zu priorisieren. Sobald das System eingerichtet war, wurden Messwerte über die Fähigkeit erfasst, Zeitpläne einzuhalten.

Der nächste Punkt war die Verwaltung der Lieferumfänge. Da das Auslieferungsdatum für jede Iteration feststand, war eine Steuerung des Lieferumfangs erforderlich, um flexibel zu bleiben. Die Größe der für jede einzelne Iteration geplanten Features wurde auf einen Dreimonatszyklus zugeschnitten. In manchen Fällen wurden die Features aufgeteilt und über mehrere Releases hinweg umgesetzt. Die Herausforderung bestand darin, einen geeigneten Ansatz zu entwickeln, um den Umfang der Anforderungen frühzeitig zu messen. Zurzeit hat es sich in dieser Umgebung als geeignet erwiesen, die Anzahl der Anwendungsfälle zur Messung des Umfangs der Anforderungen heranzuziehen.

Größe und Komplexität wurden der nächste Schwerpunkt für die Messung. Während das System wuchs, wurde die Verwaltung seiner Größe und Komplexität immer entscheidender. Ein Ansatz bestand darin, einzelne Teile des Systems einem Refactoring zu unterziehen, um die Komplexität zu verringern.

### **Lessons Learned**

Um CMMI in einer Umgebung umzusetzen, in der gesetzliche Vorschriften gelten, waren erstaunlich wenige grundlegende Änderungen nötig. Viele der Praktiken, die in größeren Unternehmen erforderlich sind, lassen sich auch hier anwenden. Da das Unternehmen gesetzlichen Vorschriften unterliegt, gab es von Anfang an Unterstützung für Prozessverbesserung durch die Führung und Investoren. In anderen Umgebungen sind zusätzliche Anstrengungen notwendig, um eine solche Unterstützung zu erlangen.

Der iterative Ansatz zur Einführung der Prozessverbesserungen ermöglichte es der Organisation, ihre Praktiken inkrementell und kontinuierlich zu verbessern, und bot einen Mechanismus für schnelle Rückmeldungen, um Prozessänderungen zu bewerten. Wenn mehr Messwerte erfasst werden, wird es möglich, die Verbesserungen quantitativ zu bewerten.

Die Prozessdokumentation erwies sich für diese kleine Organisation als hilfreich. Sie machte es einfacher, neue Mitarbeiter zu integrieren und sicherzustellen, dass sie schneller ihre Beiträge leisteten. Ohne diese Dokumentation hätte ein Wachstum der Organisation mehr Schwierigkeiten verursacht. Menschen, die sich gewöhnlich von kleinen Organisationen angezogen fühlen, sind nicht notwendigerweise prozessorientiert. Die Dokumentation der Prozesse trug dazu bei, klare Grundregeln für neue Mitarbeiter zu etablieren und eine prozessorientierte Firmenkultur durchzusetzen.

Prozesse für die Entwicklung und das Management von Anforderungen sorgten für Vorhersagbarkeit. Diese Prozesse wurden sehr früh bei der Einführung von Verbesserungen angesprochen und dienten als Grundlage für andere Entwicklungsabläufe. Für ein Unternehmen im frühen Stadium der Marktdurchdringung ist es entscheidend, dass die Anforderungen für jede Iteration korrekt sind.

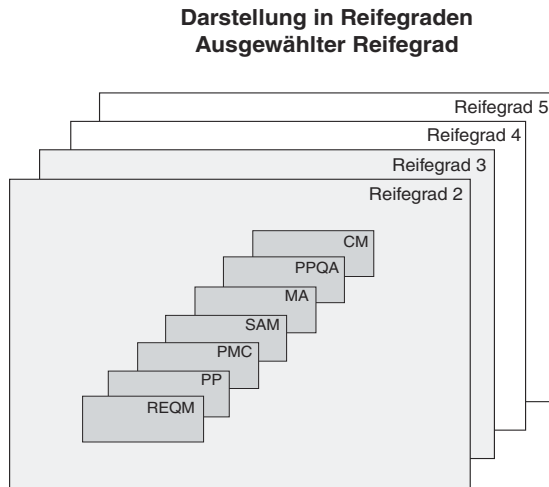
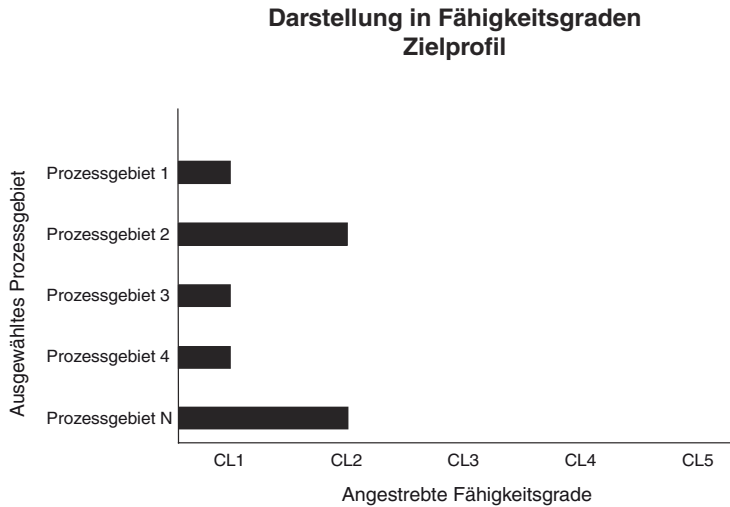
Messungen wurden von Anfang an durchgeführt und wurden auch benötigt. Während die Organisation reifte, änderte sich die Art der Dinge, die gemessen wurden, und die Art der Entscheidungen, die aufgrund dieser Daten getroffen wurden.

Die Erfahrungen von TrialStat zeigen, dass CMMI auch im Umfeld einer kleinen Organisation gut funktionieren kann. Die Prozessverbesserung in einem kleinen Umfeld erfordert einen graduellen und inkrementellen Ansatz bei der Einführung von Änderungen, um sicherzustellen, dass die Organisation nicht mit einem Übermaß an Änderungen belastet wird, die ihre Fähigkeit beeinträchtigt, ihre Produkte auszuliefern. Ein rein agiler Ansatz schien nicht gut zu funktionieren, doch mit einigen Änderungen und in Kombination mit CMMI können einige agile Praktiken der Organisation von Nutzen sein.



## Prozessgebiete

Die Prozessgebiete werden in den beiden Darstellungen unterschiedlich betrachtet. Abbildung 3.2 zeigt einen Vergleich der Verwendung von Prozessgebieten in der Darstellung in Fähigkeitsgraden und in der Darstellung in Reifegraden.



■ = Gruppen von Prozessgebieten, die für Prozessverbesserungen ausgewählt wurden, um Reifegrad 3 zu erreichen

ABBILDUNG 3.2  
Prozessgebiete in der Darstellung in Fähigkeitsgraden und in der Darstellung in Reifegraden

Bei der Darstellung in Fähigkeitsgraden kann die Organisation den Schwerpunkt ihrer Prozessverbesserungen auswählen, indem sie sich für die Prozessgebiete oder den Satz verwandter Prozessgebiete entscheidet, die für die Organisation und ihre Geschäftsziele den meisten Nutzen versprechen. Bei der Auswahl hat die Organisation beträchtliche Freiheiten, obwohl es aufgrund von Abhängigkeiten zwischen den Prozessgebieten einige Einschränkungen gibt.

Für diejenigen, die die Darstellung in Fähigkeitsgraden verwenden, sind die Prozessgebiete in vier Kategorien eingeteilt: Prozessmanagement, Projektmanagement, Entwicklung und Unterstützungsprozesse. Diese Kategorien betonen die Beziehungen zwischen den Prozessgebieten und werden in Kapitel 4 besprochen.

Sobald Sie Prozessgebiete auswählen, müssen Sie sich auch entscheiden, wie stark Sie die damit verbundenen Prozesse verbessern wollen (d.h., Sie müssen den zugehörigen Fähigkeitsgrad auswählen). Fähigkeitsgrade und generische Ziele und Praktiken unterstützen die Verbesserung von Prozessen in den einzelnen Prozessgebieten. So kann eine Organisation z.B. anstreben, in einem Prozessgebiet den Fähigkeitsgrad 2 und in einem anderen den Fähigkeitsgrad 4 zu erreichen. Sobald die Organisation einen Fähigkeitsgrad erreicht, peilt sie den nächsten Fähigkeitsgrad für eines dieser Prozessgebiete an oder entscheidet sich dafür, ihre Perspektive zu erweitern und eine größere Anzahl von Prozessgebieten anzugehen.

Diese Auswahl wird gewöhnlich durch ein Zielprofil beschrieben. Ein Zielprofil definiert alle Prozessgebiete, die angesprochen werden müssen, mit dem jeweils als Ziel angestrebten Fähigkeitsgrad. Dieses Profil bestimmt dann, welche Ziele und Praktiken die Organisationen in ihren Bemühungen zur Prozessverbesserung angeht.

Die meisten Organisationen werden mindestens Fähigkeitsgrad 1 anstreben, was es erfordert, dass alle spezifischen Ziele des Prozessgebiets erfüllt werden. Organisationen, die Fähigkeitsgrade größer 1 anstreben, werden sich jedoch auf die Institutionalisierung der ausgewählten Prozesse konzentrieren, indem sie die zugehörigen generischen Ziele und Praktiken umsetzen.

Dagegen ermutigt die Darstellung in Reifegraden dazu, sich die Prozessgebiete stets im Zusammenhang des Reifegrads anzusehen, zu dem sie gehören. Um dieses Prinzip deutlicher zu machen, sind die Prozessgebiete nach Reifegraden gegliedert.

Die Darstellung in Reifegraden zeigt einen vordefinierten Weg für Verbesserungen vom Reifegrad 1 zum Reifegrad 5 auf. Auf diesem Weg müssen die Ziele der Prozessgebiete auf jedem Reifegrad erfüllt werden. Für diejenigen, die die Darstellung in Reifegraden verwenden, sind die Prozessgebiete nach Reifegraden gruppiert, um anzuzeigen, welche Prozessgebiete umgesetzt werden müssen, um einen bestimmten Reifegrad zu erreichen. So gibt es z.B. im Reifegrad 2 einen Satz von Prozessgebieten, die eine Organisation als Richtschnur für ihre Prozessverbesserungen verwendet, bis sie alle Ziele dieser Gebiete erreicht hat. Sobald Reifegrad 2 auf diesem Wege erreicht ist, konzentriert die Organisation ihre Anstrengungen auf die Prozessgebiete von Reifegrad 3 usw. Die generischen Ziele der einzelnen Prozessgebiete sind ebenfalls vordefiniert. Das generische Ziel 2 gilt für den Reifegrad 2, das generische Ziel 3 für die Reifegrade 3 bis 5.

Tabelle 3.2 zeigt eine Liste aller Prozessgebiete und ihrer zugehörigen Kategorien und Reifegrade. Um zu erklären, wie die Komponenten der Prozessgebiete in den einzelnen Darstellungen betrachtet werden, müssen wir erläutern, wie bestimmte Praktiken in den Darstellungen jeweils angesprochen werden.

TABELLE 3.2 Prozessgebiete und die zugehörigen Kategorien und Reifegrade

<i>Prozessgebiet</i>	<i>Kategorie</i>	<i>Reifegrad</i>
Ursachenanalyse und -beseitigung	Unterstützungsprozesse	5
Konfigurationsmanagement	Unterstützungsprozesse	2
Entscheidungsfindung	Unterstützungsprozesse	3
Fortgeschrittenes Projektmanagement +IPPD	Projektmanagement	3
Messung und Analyse	Unterstützungsprozesse	2

TABELLE 3.2 Prozessgebiete und die zugehörigen Kategorien und Reifegrade (*Fortsetzung*)

<i>Prozessgebiet</i>	<i>Kategorie</i>	<i>Reifegrad</i>
Organisationsweites Innovationsmanagement	Prozessmanagement	5
Organisationsweite Prozessentwicklung +IPPD	Prozessmanagement	3
Organisationsweite Prozessausrichtung	Prozessmanagement	3
Organisationsweites Prozessfähigkeitsmanagement	Prozessmanagement	4
Organisationsweite Aus- und Weiterbildung	Prozessmanagement	3
Produktintegration	Entwicklung	3
Projektverfolgung und -steuerung	Projektmanagement	2
Projektplanung	Projektmanagement	2
Prozess- und Produkt-Qualitätssicherung	Unterstützungsprozesse	2
Quantitatives Projektmanagement	Projektmanagement	4
Anforderungsentwicklung	Entwicklung	3
Anforderungsmanagement	Entwicklung	2
Risikomanagement	Projektmanagement	3
Zulieferungsmanagement	Projektmanagement	2
Technische Umsetzung	Entwicklung	3
Validierung	Entwicklung	3
Verifizierung	Entwicklung	3

## Generische Ziele und Praktiken

Generische Ziele sind erforderliche Modellkomponenten, die für alle Prozessgebiete gelten. Abbildung 3.3 zeigt die generischen Ziele und Praktiken. Alle generischen Ziele und Praktiken werden in der Darstellung in Fähigkeitsgraden

verwendet. (Im Abschnitt »Generische Ziele und Praktiken« auf Seite 149 finden Sie eine ausführliche Beschreibung der generischen Ziele und Praktiken.) Der Fähigkeitsgrad, den Sie mit Ihren Verbesserungen erreichen möchten, bestimmt, welche generischen Ziele und Praktiken Sie auf das ausgewählte Prozessgebiet anwenden müssen.

### Generische Ziele und generische Praktiken

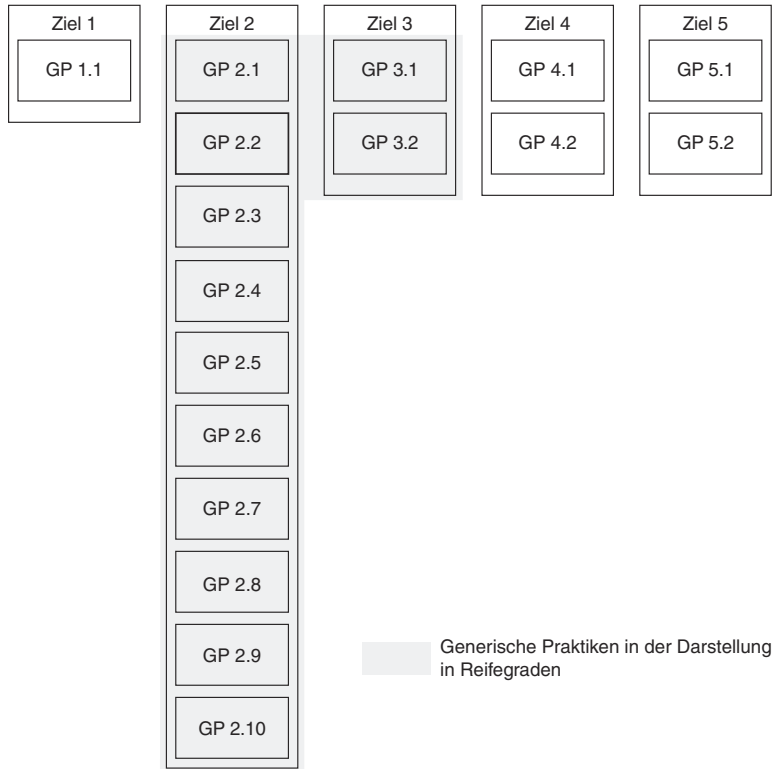


ABBILDUNG 3.3  
Generische Ziele und generische Praktiken

Bei der Darstellung in Reifegraden werden nur die generischen Ziele 2 und 3 verwendet, die in Abbildung 3.3 grau unterlegt sind. Wenn Sie versuchen, Reifegrad 2 zu erreichen, verwenden Sie die Prozessgebiete von Reifegrad 2 sowie das generische Ziel 2 und dessen generische Praktiken.

Beachten Sie, dass die generischen Ziele 4 und 5 sowie ihre generischen Praktiken nicht verwendet werden. Das liegt daran, dass nicht alle Prozesse über einen definierten Prozess hinaus »erhoben« werden (also nicht darüber hinaus reifen). Nur ausgewählte Prozesse und Teilprozesse werden quantitativ geführt und optimiert. Welche Prozesse und Teilprozesse dafür ausgewählt werden, bestimmen die Prozessgebiete der Reifegrade 4 und 5.

Wenn Sie Reifegrad 3, 4 und 5 erreichen, verwenden Sie die Prozessgebiete der entsprechenden Reifegrade sowie alle von denen niedrigerer Reifegrade. Darüber hinaus werden das generische Ziel 3 und die zugehörigen generischen Praktiken (was auch die generischen Praktiken für das generische Ziel 2 einschließt) auf all diese Prozessgebiete angewandt. Das bedeutet, dass Sie auch dann, wenn Sie bereits den Reifegrad 2 erreicht haben, zu den Prozessgebieten des Reifegrads 2 zurückkehren und das generische Ziel 3 und dessen generische Praktiken darauf anwenden müssen, um den Reifegrad 3 zu erreichen.

---

## Vergleich der Darstellungen

Tabelle 3.3 gibt einen Überblick über die Unterschiede zwischen den beiden Darstellungen.

TABELLE 3.3 Vergleich der Darstellung in Fähigkeits- und in Reifegraden

<i>Darstellung in Fähigkeitsgraden</i>	<i>Darstellung in Reifegraden</i>
Die Organisation wählt Prozessgebiete und Fähigkeitsgrade aufgrund ihrer Ziele für Prozessverbesserung aus.	Die Organisation wählt Prozessgebiete aufgrund der Reifegrade aus.
Verbesserung wird in Form von Fähigkeitsgraden gemessen. Fähigkeitsgrade	Verbesserung wird in Form von Reifegraden gemessen. Reifegrade
<ul style="list-style-type: none"> <li>• messen die Reife eines bestimmten Prozesses innerhalb einer Organisation</li> <li>• Bereich von 0 bis 5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• messen die Reife eines Satzes von Prozessen innerhalb einer Organisation</li> <li>• Bereich von 1 bis 5</li> </ul>

TABELLE 3.3 Vergleich der Darstellung in Fähigkeits- und in Reifegraden (Fortsetzung)

<i>Darstellung in Fähigkeitsgraden</i>	<i>Darstellung in Reifegraden</i>
Fähigkeitsgradprofile werden verwendet für die Zielsetzung und Leistungsmessung der Prozessverbesserung.	Reifegradprofile werden verwendet für die Zielsetzung und Leistungsmessung der Prozessverbesserung.
Die Äquivalente Einstufung erlaubt es einer Organisation, die die Darstellung in Fähigkeitsgraden für die Prozessverbesserung verwendet, im Rahmen eines Appraisals einen Reifegrad abzuleiten.	Es gibt keine Notwendigkeit für einen Mechanismus, der eine Äquivalenz mit Fähigkeitsgraden bietet.

### Äquivalente Einstufung

Die Äquivalente Einstufung ist eine Möglichkeit, um Ergebnisse aus der Darstellung in Fähigkeitsgraden mit denen aus der Darstellung in Reifegraden zu vergleichen. Im Grunde geht es dabei um die Frage, wie Sie Verbesserungen in ausgewählten Prozessgebieten, die Sie in der Darstellung in Fähigkeitsgraden gemessen haben, mit Reifegraden vergleichen. Ist dies überhaupt möglich?

Bis jetzt haben wir Prozessappraisals noch nicht ausführlich behandelt. Die SCAMPI-Methode<sup>2</sup> wird für Appraisals von Organisationen eingesetzt, die CMMI verwenden, und ein Ergebnis eines Appraisals ist eine Einstufung [Ahern 2005]. Wird für ein Appraisal die Darstellung in Fähigkeitsgraden verwendet, ist die Einstufung ein Fähigkeitsgradprofil. Wird für ein Appraisal die Darstellung in Reifegraden verwendet, ist die Einstufung ein Reifegrad (z.B. Reifegrad 3).

Ein Fähigkeitsgradprofil ist eine Liste von Prozessgebieten und dem für jedes Prozessgebiet erreichten Fähigkeitsgrad. Mit diesem Profil kann eine Organisation ihre Fähigkeitsgrade nach Prozessgebieten verfolgen. Das Profil wird zum Ist-Profil, wenn es den tatsächlichen Fortschritt der Organisation für jedes einzelne Prozessgebiet darstellt.

2. Die SCAMPI-Methode wird in Kapitel 5 beschrieben.

Anderenfalls handelt es sich um ein Zielprofil, wenn es die geplanten Ziele der Organisation für die Prozessverbesserung darstellt. Abbildung 3.4 zeigt ein Zielprofil und ein Ist-Profil. Der grau hinterlegte Teil jedes einzelnen Balkens zeigt, was bereits erreicht wurde. Die nicht hinterlegten Bereiche stehen für das, was noch erreicht werden muss, um das Zielprofil zu erfüllen.

Durch den Vergleich des Ist- mit dem Ziel-Profil kann eine Organisation ihren Fortschritt in den ausgewählten Prozessgebieten planen und nachverfolgen. Bei der Verwendung der Darstellung in Fähigkeitsgraden ist es ratsam, Fähigkeitsgradprofile zu pflegen.

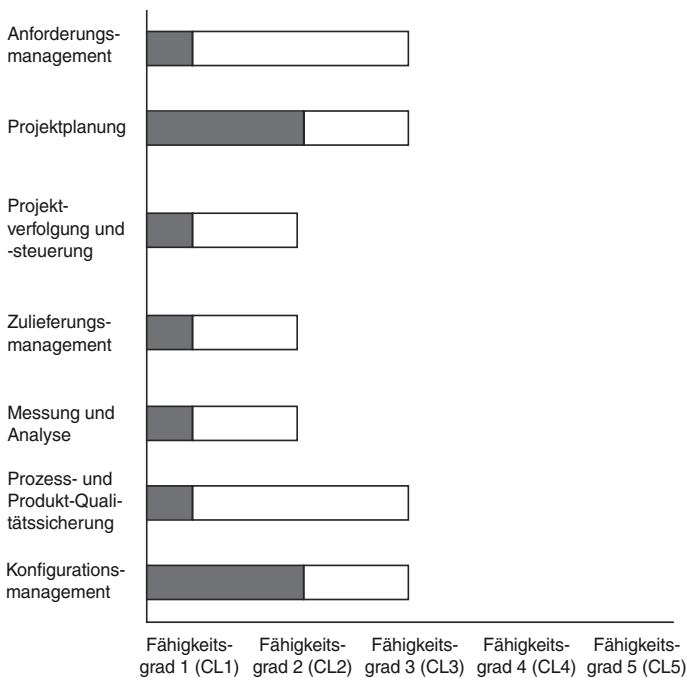


ABBILDUNG 3.4  
Beispiel für ein Ist- und ein Zielprofil

Eine Zielprofilsequenz ist eine Abfolge von Zielprofilen, die den Weg beschreiben, dem die Prozessverbesserung in einer Organisation folgen muss. Beim Erstellen von Zielprofilen muss die Organisation auf die Abhängigkeiten zwischen generischen Praktiken und Prozessgebieten achten.



Wenn eine generische Praktik von einem bestimmten Prozessgebiet abhängig ist, entweder um sie auszuführen oder um ein vorausgesetztes Produkt bereitzustellen, ist sie unter Umständen weniger wirksam, wenn das Prozessgebiet nicht umgesetzt ist.<sup>3</sup>

Es gibt zwar viele Gründe, um die Darstellung in Fähigkeitsgraden zu verwenden, aber die Bewertungen aufgrund von Fähigkeitsgradprofilen sind nur beschränkt dazu geeignet, eine Organisation allgemein mit anderen zu vergleichen. Fähigkeitsgradprofile können verwendet werden, wenn jede der Organisationen dieselben Prozessgebiete ausgewählt hat. Dagegen werden bereits seit Jahren Reifegrade, die bereits einen vordefinierten Satz von Prozessgebieten bieten, zum Vergleich von Organisationen verwendet. Aufgrund dieser Situation wurde die Äquivalente Einstufung entwickelt. Mit der Äquivalente Einstufung kann eine Organisation, die für ein Appraisal die Darstellung in Fähigkeitsgraden verwendet, ihr Fähigkeitsgradprofil in die entsprechende Reifegradbewertung umwandeln.

Am besten lässt sich die Äquivalente Einstufung durch eine Abfolge von Zielprofilen beschreiben, die jeweils einer Reifegradbewertung der Darstellung in Reifegraden entsprechen. Ergebnis ist eine Zielprofilsequenz, die den Reifegraden entspricht. Abbildung 3.5 zeigt eine Zusammenfassung der Zielprofile, die bei der Darstellung in Fähigkeitsgraden erreicht werden müssen, um den Reifegraden 2 bis 5 zu entsprechen. Die farbig hinterlegten Bereiche in der Spalte der Fähigkeitsgrade stehen für die Zielprofile, die einem bestimmten Reifegrad entsprechen.

Die Äquivalente Einstufung lässt sich mit folgenden Regeln zusammenfassen:

- Um Reifegrad 2 zu erreichen, müssen alle Prozessgebiete für den Reifegrad 2 den Fähigkeitsgrad 2 oder höher erreichen.
- Um Reifegrad 3 zu erreichen, müssen alle Prozessgebiete für die Reifegrade 2 und 3 den Fähigkeitsgrad 3 oder höher erreichen.

---

3. Weitere Informationen über Abhängigkeiten zwischen generischen Praktiken und Prozessgebieten finden Sie in Tabelle 7.2 auf Seite 217 im Abschnitt »Generische Ziele und Praktiken«.

- Um Reifegrad 4 zu erreichen, müssen alle Prozessgebiete für die Reifegrade 2,3 und 4 den Fähigkeitsgrad 3 oder höher erreichen.
- Um Reifegrad 5 zu erreichen, müssen alle Prozessgebiete Fähigkeitsgrad 3 oder höher erreichen.

Name	Abbr	ML	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5
Anforderungsmanagement	REQM	2	Zielprofil 1				
Projektplanung	PP	2					
Projektverfolgung und -steuerung	PMC	2					
Zulieferungsmanagement	SAM	2					
Messung und Analyse	MA	2					
Prozess- und Produkt-Qualitätssicherung	PPQA	2					
Konfigurationsmanagement	CM	2					
Anforderungsentwicklung	RD	3	Zielprofil 3				
Technische Umsetzung	TS	3					
Produktintegration	PI	3					
Verifizierung	VER	3					
Validierung	VAL	3					
Organisationsweite Prozessausrichtung	OPF	3					
Organisationsweite Prozessentwicklung +IPPD	OPD +IPPD	3					
Organisationsweite Aus- und Weiterbildung	OT	3					
Fortgeschrittenes Projektmanagement +IPPD	IPM +IPPD	3					
Risikomanagement	RSKM	3					
Entscheidungsfindung	DAR	3					
Organisationsweites Prozessfähigkeitsmanagement	OPP	4	Zielprofil 4				
Quantitatives Projektmanagement	QPM	4					
Organisationsweites Innovationsmanagement	OID	5	Zielprofil 5				
Ursachenanalyse und -beseitigung	CAR	5					

ABBILDUNG 3.5  
Zielprofile und Äquivalente Einstufung

Diese Regeln und die Tabelle für die äquivalente Einstufung sind vollständig. Sie könnten sich jedoch fragen, warum die Zielprofile 4 und 5 nicht bis in die Spalten FG4 und FG5 hineinreichen. Der Grund dafür ist, dass die Prozessgebiete von Reifegrad 4 eine Auswahl der zu stabilisierenden Teilprozesse beschreiben, die teilweise auf den Zielen für Qualität und Prozessleistung der Organisation und der Projekte beruht. In dieser Auswahl wird nicht jedes Prozessgebiet angesprochen und CMMI legt nicht im Voraus fest, welche Gebiete das sein werden.

Dass für bestimmte Prozessgebiete Fähigkeitsgrad 4 erreicht wird, kann daher nicht vorherbestimmt werden, da die Auswahl von den Entscheidungen abhängt, die die Organisation bei der Umsetzung der Prozessgebiete von Reifegrad 4 trifft. Daher zeigt Abbildung 3.5 nicht, dass sich das Zielprofil 4 in die Spalte FG4 ausdehnt, obwohl manche Prozessgebiete diesen Fähigkeitsgrad erreicht haben. Ähnliches gilt für Reifegrad 5 und Zielprofil 5.

Die Äquivalente Einstufung sollte die Anwender der Darstellung in Fähigkeitsgraden nicht davon abbringen, Zielprofile aufzustellen, die über Fähigkeitsgrad 3 hinausgehen. Ein solches Zielprofil wird teilweise von der Auswahl bestimmt, die die Organisation trifft, um ihre Geschäftsziele zu erfüllen.