



FAKULTÄT FÜR **INFORMATIK**

# Konzeption einer Assessment Methode auf Basis von CMMI für kleine Software-Unternehmen

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

**Magistra der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften**

im Rahmen des Studiums

**Wirtschaftsinformatik**

eingereicht von

**Martina Andres**

Matrikelnummer 0126023

an der

Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien

Betreuung:

Betreuer: a.o. Univ.-Prof. Thomas Grechenig

Mitwirkung: Dipl.-Ing. Mario Bernhart

Wien, 16.10.2009

\_\_\_\_\_  
(Unterschrift Verfasserin) (Unterschrift Betreuer)



# **Konzeption einer Assessment Methode auf Basis von CMMI für kleine Software-Unternehmen**

## **DIPLOMARBEIT**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Magistra der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften**

im Rahmen des Studiums

**Wirtschaftsinformatik**

eingereicht von

**Martina Andres**

0126023

ausgeführt am

Institut für Rechnergestützte Automation

Forschungsgruppe Industrial Software

der Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien

### **Betreuung:**

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Thomas Grechenig

Mitwirkung: Dipl.-Ing. Mario Bernhart

Wien, 16.10.2009

## Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benützt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Wien, am 16.10.2009

-----  
Name

## Kurzfassung

Bei kleinen Software-erzeugenden Unternehmen ist das Erreichen des strategischen Unternehmensziels „Kundenzufriedenheit erhöhen“ oft durch limitierte Ressourcen gefährdet. Eine Möglichkeit, die Kundenzufriedenheit trotz dieser Engpässe zu erhöhen besteht darin, die Softwareprozesse zu verbessern und damit eine höhere Produktqualität zu erzeugen. Softwareprozessverbesserung muss unter Berücksichtigung der Ressourcenproblematik mit einem möglichst leichtgewichtigen Assessment beginnen, um den aktuellen Status der Prozesse zu erheben. Kleine Unternehmen, die sich zum ersten Mal mit diesem Thema auseinandersetzen, benötigen meist Hilfestellung zur Durchführung des ersten Assessments.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen die Schwierigkeiten von kleinen Unternehmen bei der Durchführung des ersten Assessments im Rahmen von beginnenden Prozessverbesserungsaktivitäten beleuchtet werden. Daraus resultiert die Konzeption einer leichtgewichtigen Assessment Methode, die für die erste Prozessbewertung in kleinen Unternehmen vorgesehen ist. Diese Assessment Methode basiert auf der Capability Maturity Model Integration (CMMI) - Continuous Representation, um die Qualität in Bezug auf Produkte und Prozesse zu verbessern. Zusätzlich werden Prozesse strukturiert, um sie im weiteren Verlauf auch messen zu können.

Diese Vorgehensweise wird an Hand eines Fallbeispiels aufbereitet. Als Fallbeispiel wurde die konzipierte Assessment Methode in einer relativ unabhängigen und selbständigen Abteilung eines internationalen Software-erzeugenden Unternehmens umgesetzt. Das Ziel ist die aktuellen Softwareprozesse zu identifizieren, ausgewählte Prozesse mit Hilfe des Assessments zu analysieren und anschließend konkrete Verbesserungsmaßnahmen zu definieren.

## **Abstract**

In small software companies the achievement of the strategic goal „increasing customer satisfaction“ is compromised by limited resources. Nevertheless there is a chance to increase customer satisfaction with improving software processes and therefore increasing product quality. Software process improvement (SPI) considering the limited resources starts with a lightweight assessment, to collect the current status of the processes in the company. If the company starts to be engaged with SPI, they need support on the execution of the first assessment.

The scope of this work is to highlight the problems of small enterprises in executing the first assessment when they initiate SPI. Resulting, a lightweight assessment method, which is intended for the first assessment in a small company, is designed. This assessment method is based on Capability Maturity Model Integration (CMMI) – Continuous Representation to increase process and product quality and to structure the processes to have the ability of measuring them in the future.

A case study illustrates the implementation of the designed assessment method. The assessment method is implemented in a relative autonomous division of an international software enterprise. The aim is to identify the current software processes, to analyze them with the assessment method and finally to define concrete activities to improve the processes.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	IV
Tabellenverzeichnis .....	V
Abkürzungsverzeichnis .....	VI
1 Einleitung .....	7
1.1 Zielsetzung und Motivation der Arbeit.....	7
1.2 Aufbau und Methodik der Arbeit .....	8
<b>Teil I: Grundlagen.....</b>	<b>11</b>
2 Prozesse .....	11
2.1 Softwareprozess .....	12
2.2 Prozessmanagement .....	14
2.3 Prozessmodellierung .....	15
2.4 Prozessqualität .....	16
2.5 Prozessbewertung – Assessment.....	18
2.6 Prozessverbesserung .....	19
2.7 Erfolgsfaktoren für Prozessverbesserung.....	22
3 Modelle zur Prozessverbesserung und Standards.....	25
3.1 CMMI .....	25
3.1.1 Aufbau und Varianten des CMMI .....	27
3.1.2 CMMI - Staged Representation.....	32
3.1.3 CMMI - Continuous Representation .....	35
3.1.4 CMMI Appraisal .....	38
3.2 Einige relevante Modelle zur Prozessverbesserung und Standards..	41
3.2.1 SPICE (ISO 15504).....	41
3.2.2 ISO 9000.....	44
3.2.3 IT Infrastructure Library (ITIL) .....	45
<b>Teil II: Abgrenzung des Untersuchungsumfelds.....</b>	<b>48</b>
4 Definition von kleinen Unternehmen .....	49
5 Anwendung von CMMI in kleinen Unternehmen .....	51
6 Appraisals und Assessments für kleine Unternehmen.....	53
6.1 SCAMPI Appraisal .....	54
6.2 ADEPT Process Assessment Method.....	54
6.3 MA-MPS Process Assessment Method .....	56
6.4 Questionnaire-Based Assessment Method.....	58
6.5 Self-Diagnosis Assessment Method .....	59

---

7	Gegenüberstellung der vorgestellten Assessment Methoden .....	61
<b>Teil III: Konzeption einer leichtgewichtigen Assessment Methode für die CMMI Continuous Representation im Kontext von kleinen Software-erzeugenden Unternehmen .....</b>		
<b>67</b>		
8	Vorbereitungen für das Assessment .....	71
8.1	Assessment Team definieren .....	71
8.2	Zweck, Ziel und Umfang des Assessments definieren.....	72
8.3	CMMI Training .....	72
8.4	Methoden um Prozessinformationen zu sammeln .....	73
8.4.1	Prozessdokumentation.....	73
8.4.2	Interviews mit Mitarbeitern .....	74
8.4.3	Kundenumfrage .....	75
8.5	Identifizierung und Modellierung von Prozessen .....	79
8.5.1	Prozessmodellierung.....	80
8.5.2	Prozessbeschreibung.....	80
8.5.3	Variantenbildung .....	81
8.5.4	Review der Prozesslandschaft .....	81
8.6	Auswahl der relevanten Prozesse .....	81
8.7	Erstellung des Assessment Plans.....	83
9	Durchführung des Assessments .....	85
10	Weiterführende Assessment Aktivitäten.....	89
10.1	Definition von Soll-Prozessen .....	89
10.2	Konkretisierung von Verbesserungsmaßnahmen .....	90
10.3	Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen .....	92
11	Evaluierung und Weiterführung.....	95
<b>Teil IV: Fallbeispiel.....</b>		
<b>97</b>		
12	Vorbereitung des Assessments .....	99
13	Durchführung und Auswertung des Assessments .....	109
14	Weiterführende Assessment Aktivitäten.....	111
15	Evaluierung .....	115
<b>Teil V: Zusammenfassung.....</b>		
<b>117</b>		
Literaturverzeichnis .....		
119		
Anhang A – Erfolgsfaktoren und Barrieren für SPI.....		
i		

---

Anhang B – Anforderungen für CMMI Appraisal Class B und C Methoden [SEI06b] .....	ii
Anhang C: CMMI Continuous Representation – Generische Ziele und Praktiken [Kneu07b].....	ix
Anhang D: Spezifische Ziele und Praktiken der ausgewählten Prozessgebiete [Kneu07b].....	xi



---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit .....	8
Abbildung 2: Prozess-"Übergabe" .....	11
Abbildung 3: 4-Schritte-Methode .....	12
Abbildung 4: Modellierungsmethoden nach GADATSCH [Gada08].....	15
Abbildung 5: PDCA-Zyklus von DEMING .....	17
Abbildung 6: Qualitative und Quantitative Prozessbewertung [Beck05].....	19
Abbildung 7: Phasen der Prozessverbesserung.....	20
Abbildung 8: Appraisals und Maturity Levels pro Land, die an SEI gemeldet wurden [Phil07].....	27
Abbildung 9: Verwendung der Strukturelemente in den unterschiedlichen CMMI Varianten .....	28
Abbildung 10: Process Areas in Kategorien eingeteilt [Phil07].....	29
Abbildung 11: Beispielhafte Darstellung der Continuous Representation .....	32
Abbildung 12: CMMI Maturity Levels der Staged Representation [BiKn07].....	33
Abbildung 13: Maturity Levels und dazugehörige Process Areas [Phil07] .....	34
Abbildung 14: Generische Ziele je Capability Level .....	36
Abbildung 15: SCAMPI Appraisal Phasen .....	40
Abbildung 16: SPICE - Process Assessment Framework [EmDr98].....	42
Abbildung 17: SPICE Reifegrade .....	43
Abbildung 18: ISO 9000 im Überblick in Bezug auf Softwareentwicklung.....	44
Abbildung 19: Die drei Säulen des IT-Servicemanagements [Köhl07] .....	46
Abbildung 20: Prozesse in den Bereichen Service Support und Service Delivery .....	46
Abbildung 21: Durchführung eines ADEPT Assessments [McTa07].....	55
Abbildung 22: MA-MPS Assessment Aktivitäten [WeAr05].....	56
Abbildung 23: Auswirkungen mangelnder Qualität [Wann05] .....	76
Abbildung 24: Darstellung des Prozesses "Schnittstellenbeschreibung aktualisieren" mittels EPK.....	102
Abbildung 25: Prozessbeschreibung für den Prozess "Schnittstellenbeschreibung aktualisieren" .....	103
Abbildung 26: Prozess-Grafik .....	105
Abbildung 27: Ausgewählte Prozesse und CMMI Process Areas.....	107

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zuteilung Process Areas je Kategorie und Maturity Level.....	30
Tabelle 2: Appraisal Class Charakteristiken [KuJo08].....	40
Tabelle 3: Mitarbeiterzahlen und finanzielle Schwellenwerte [EuKo03].....	49
Tabelle 4: Anzahl der Unternehmen in der gewerblichen Wirtschaft nach Größenklassen in Österreich per Jahresende 2008 [Born09] .....	50
Tabelle 5: Vergleich von Assessment Methoden.....	62
Tabelle 6: Verwendung von Erfolgsfaktoren in Assessment Methoden.....	63
Tabelle 7: Anwendung von Kriterien für leichtgewichtige Assessments.....	65
Tabelle 8: Miteinbeziehung der Kundensicht in Assessments .....	65
Tabelle 9: Status Configuration Management.....	110
Tabelle 10: Kennzahlen .....	112
Tabelle 11: Success factors [NiWi03].....	i
Tabelle 12: Barriers [NiWi03] .....	i
Tabelle 13: Anforderungen für den Bereich Verantwortung [SEI06b].....	ii
Tabelle 14: Anforderungen für den Bereich Dokumentation [SEI06b] .....	v
Tabelle 15: Anforderungen für die Vorbereitungen für ein Appraisal [SEI06b]...	vi
Tabelle 16: Anforderungen für den Bereich Datensammlung [SEI06b].....	vii
Tabelle 17: Anforderungen für den Bereich Auswertung [SEI06b].....	viii
Tabelle 18: Anforderungen für den Bereich Ergebnisse [SEI06b].....	viii
Tabelle 19: Ziele und Praktiken zu Capability Level 1[Kneu07b].....	ix
Tabelle 20: Ziele und Praktiken zu Capability Level 2 [Kneu07b].....	ix
Tabelle 21: Ziele und Praktiken zu Capability Level 3 [Kneu07b].....	x
Tabelle 22: Ziele und Praktiken zu Capability Level 4 [Kneu07b].....	x
Tabelle 23: Ziele und Praktiken zu Capability Level 5 [Kneu07b].....	x
Tabelle 24: Spezifische Ziele und Praktiken für Configuration Management [Kneu07b].....	xi
Tabelle 25: Spezifische Ziele und Praktiken für Requirements Management [Kneu07b].....	xi
Tabelle 26: Spezifische Ziele und Praktiken für Project Planning [Kneu07b] ....	xii
Tabelle 27: Spezifische Ziele und Praktiken für Measurement and Analysis [Kneu07b].....	xiii

---

## Abkürzungsverzeichnis

CBA-IPI	...	CMM-Based Appraisal for Internal Process Improvement
CCTA	...	Central Computer and Telecommunications Agency
CMMI	...	Capability Maturity Model Integration
EIA	...	Electronic Industries Alliance
EPK	...	Ereignisgesteuerte Prozesskette
FCA	...	Functional Configuration Audit
FQR	...	Formal Qualification Review
IEC	...	International Electrotechnical Commission
IEEE	...	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISO	...	International Organization for Standardization
KMU	...	Kleine und mittlere Unternehmen
OGC	...	Office of Government Commerce
PII	...	Practice Implementation Indicator
PIID	...	Practice Implementation Indicators Descriptions
PZI	...	Problemzentriertes Interview
SAM	...	SE-CMM Appraisal Method
SCAMPI	...	Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement
SCE	...	Software Capability Evaluation
SEI	...	Software Engineering Institute
SPI	...	Software Process Improvement
SPICE	...	Software Process Improvement and Capability dEtermination

# 1 Einleitung

Software Prozessverbesserung ist bei kleinen Unternehmen in der Software Branche ein wichtiges, wenn auch, durch die begrenzten Ressourcen, schwieriges Thema. Aus fehlender Prozessqualität können sich Problemsituationen entwickeln, denen kleine Unternehmen genauso wie größere Unternehmen gegenüberstehen: Zum Beispiel, dass Zusagen an Kunden nicht eingehalten werden können. Viele solcher Problemsituationen lassen sich durch fehlende oder unvollständige Prozesse begründen. Mit einer Steigerung der Prozessqualität kann die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens gesteigert werden und strategische Unternehmensziele wie Kundenzufriedenheit erreicht werden.

Prozessverbesserung hat je nach Größe eines Unternehmens oft eine unterschiedliche primäre Zielsetzung. Während große Unternehmen sich als Ziel von Prozessverbesserung Kostenreduktionen und Effizienzsteigerungen erwarten, geht es bei kleinen Unternehmen primär darum das wachstumsbedingte Chaos kontrollierbar zu machen.

## ***1.1 Zielsetzung und Motivation der Arbeit***

Kleine Software-erzeugende Unternehmen haben andere Zielsetzungen bezüglich Softwareprozessverbesserung als große Unternehmen und dies wirkt sich auch auf die Priorisierung der Anforderungen an die Prozessverbesserungsmodelle und Assessment Methoden aus.

Prozessverbesserung beginnt mit einer Analyse der Ist-Situation. Die bereits vorhandenen Prozesse des Unternehmens werden in einem Assessment identifiziert und bewertet. Durch Assessments werden die Stärken und Schwächen in den unternehmensinternen Prozessen herausgefunden. Kleine Unternehmen haben nur limitierte Ressourcen zur Verfügung und benötigen deshalb möglichst leichtgewichtige Assessments.

In dieser Arbeit werden Anforderungen an eine Assessment Methode von kleinen Software-erzeugenden Unternehmen, die den ersten Schritt bezüglich Softwareprozessverbesserung machen, aufgegriffen und in der Konzeption berücksichtigt. Die konzipierte Assessment Methode ist als ein Startpunkt im Prozessverbesserungszyklus zu verstehen.

Als Referenzmodell wird die Capability Maturity Model Integration (CMMI) - Continuous Representation verwendet. Der Vorteil der Continuous Representation ist,

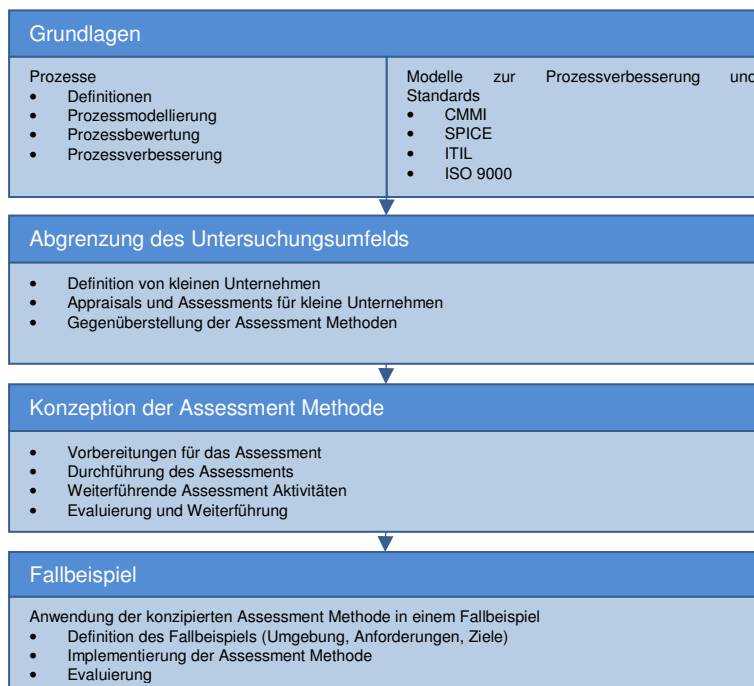
dass sich die einzelnen beobachteten Prozesse unabhängig voneinander in ihren Reifegraden verbessern können.

Die konzipierte Assessment Methode soll kleinen Software-erzeugenden Unternehmen helfen, Prozessverbesserungen im Unternehmen durchzuführen. Dafür sind einerseits Hilfestellungen für die Anwendung der Methode als auch die Berücksichtigung des Faktors Ressourcen notwendig.

Beim Assessment werden die vorhandenen Prozesse mit den Standards des CMMI Modells verglichen, und an Hand dieser Informationen werden anschließend die Soll-Prozesse und die dazugehörigen Verbesserungsmaßnahmen definiert und umgesetzt.

## 1.2 Aufbau und Methodik der Arbeit

Die vorliegende Arbeit ist in die vier Teile „Grundlagen“, „Abgrenzung des Untersuchungsumfelds“, „Konzeption“ und „Fallbeispiel“ unterteilt. Einen Überblick über den Aufbau der Arbeit gibt die folgende Abbildung.



**Abbildung 1: Aufbau der Arbeit**

Zu Beginn werden die für das Verständnis der Arbeit notwendigen theoretischen Grundlagen zu Prozessen und deren Optimierung erläutert. Zusätzlich werden relevante Modelle und Standards erläutert. Hier wird auf den Bereich CMMI das

Hauptaugenmerk gelegt, da dieses auch als Referenzmodell für die nachfolgend konzipierte Assessment Methode dient.

Danach erfolgt die Abgrenzung des Untersuchungsumfelds. Hier wird der Begriff „kleine Unternehmen“ klar definiert und bestehende Assessment Methoden für diese Unternehmensklasse vorgestellt. Ebenso werden Anforderungen, die eine Assessment Methode erfüllen muss, erarbeitet. Durch eine Gegenüberstellung wird hinterfragt, ob bereits bestehende Assessment Methoden diesen Anforderungen entsprechen.

Anschließend erfolgt die Konzeption einer ressourcenschonenden und auf die speziellen Bedürfnisse von kleinen Unternehmen angepassten Assessment Methode. Es werden die notwendigen Schritte dieser Assessment Methode ausgearbeitet und Hilfestellungen zu den einzelnen Schritten beschrieben.

Die Grundlage für Prozessverbesserungen und somit auch Assessments bildet die Ist-Situation der Prozesslandschaft des Unternehmens. Sie muss im ersten Schritt erhoben werden. Dies kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Es besteht die Möglichkeit bestehende Dokumentation der Prozesslandschaft zu verwenden und diese mit Hilfe von Interviews zu aktualisieren und zu vertiefen. Wenn keine Dokumentation diesbezüglich vorhanden ist, sind Interviews mit den zuständigen Mitarbeitern unerlässlich um die Ist-Situation der Prozesslandschaft kennen zu lernen.

Eine Möglichkeit um die Auswirkungen der aktuellen Prozesssituation nach außen zu erforschen ist eine Kundenumfrage. Damit kann die Kundensicht auf das Unternehmen ermittelt werden.

Mit Hilfe der Ist-Situation der Prozesslandschaft und den durch die Interviews gewonnenen Informationen können Prozesse an Hand des möglichen Verbesserungspotentials und ihrer Wichtigkeit priorisiert werden. Zudem müssen Ziele, die die jeweiligen Prozesse erreichen sollen, definiert werden. Durch die Daten aus der Ist-Situation und den zu erreichenden Zielen, lassen sich im Rahmen eines Assessments Verbesserungsmaßnahmen, die notwendig sind, um die definierten Ziele zu erreichen, ableiten. Die Verbesserungsmaßnahmen, die die Prozesse mit der höchsten Priorität betreffen, müssen vor den anderen umgesetzt werden. Bei der Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen ist es wichtig, in kleinen Schritten vorzugehen. Es dürfen nicht alle definierten Maßnahmen gleichzeitig umgesetzt werden, sondern sie müssen aufeinander aufbauend in kleine Module unterteilt eingeführt werden, damit die Mitarbeiter nicht überfordert werden und die Änderungen im Prozessablauf verinnerlichen können. Sind die Verbesserungsmaßnahmen der hoch prioren Prozesse umgesetzt, so wird wieder die aktuelle Ist-Situation der Prozesse erhoben und Verbesserungsmaßnahmen werden neu definiert. Danach erfolgen wieder die Priorisierung der Prozesse und deren Verbesserungsmaßnahmen und der Kreislauf beginnt von vorne.

Der Praxisbezug erfolgt anschließend mit einem Fallbeispiel. Am Ende des Fallbeispiels wird ein Resümee gezogen über die Praxistauglichkeit der konzipierten Assessment Methode.

# Teil I: Grundlagen

## 2 Prozesse

Der Begriff „Prozess“ stammt vom lateinischen Wort „processus“ ab und bedeutet übersetzt Fortschritt oder Fortgang.

Prozesse sind ein wichtiger Qualitätsfaktor, wenn Zielsetzungen, wie ein qualitativ hochwertiges Produkt effizient zu erstellen und Kundenzufriedenheit, gewährleistet werden sollen.

*"Ganz allgemein ist ein Prozess eine Folge von Tätigkeiten, die einen zeitlichen Beginn und ein Ende haben. Ein Prozess ist aber nicht nur zeitlich begrenzt, sondern auch inhaltlich. Um die so genannten Schnittstellen zu definieren, ist für jeden Prozess festzuhalten, welches Ergebnis in welcher Form vom vorhergehenden Prozess übergeben wird, wie dieses Ergebnis weiterverarbeitet wird und in welcher Form das weiterverarbeitete Ergebnis an den anschließenden Prozess weitergegeben wird."*

[Wagn06]

DAVENPORT formuliert diesen Sachverhalt folgendermaßen:

*"[...] a specific ordering of work activities across time and place, with a beginning, an end, and clearly identified inputs and outputs: a structure for action."* [Dave93]

Ein Prozess kann in verschiedene Sub-Prozesse zerlegt werden. Kann ein Sub-Prozess nicht mehr weiter unterteilt werden, so ist es eine "Aktivität" [AaBe05].

Das Ergebnis eines Prozesses und somit auch der Input eines anderen Prozesses kann sowohl aus Teilen eines Produktes als auch aus Informationen bestehen. Wenn diese "Übergabe" einer definierten Form entspricht, werden Missinterpretationen und Fehleranfälligkeit durch unzureichende Informationen vermindert.

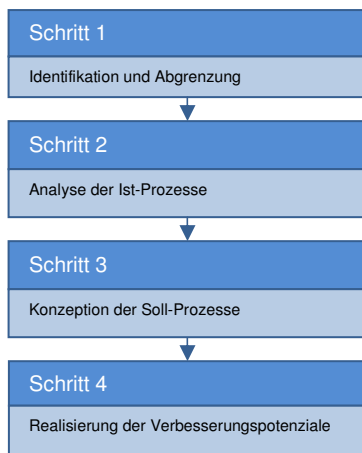


Abbildung 2: Prozess-"Übergabe"

Bevor man sich mit den einzelnen Prozessen näher beschäftigt, muss die Gesamtheit, die Prozesslandschaft, festgehalten werden. Die Darstellung einer Prozesslandschaft ermöglicht das frühzeitige Erkennen von Verbindungen und Abhängigkeiten zwischen



den einzelnen Prozessen [AaBe05]. Anschließend kann mit der 4-Schritte-Methode ein einzelner Prozess identifiziert und dessen Verbesserungspotenzial ausgemacht werden.



**Abbildung 3: 4-Schritte-Methode**

Beim ersten Schritt, der Prozessidentifikation und der Prozessabgrenzung, werden Anfang und Ende des Prozesses, Input und Output, der Prozesszweck und ein Prozessname identifiziert. Danach erfolgt die Ist-Analyse des Prozesses. Auf Grund der Erkenntnisse der Ist-Analyse kann der Soll-Prozess definiert werden. Im vierten Schritt wird geplant welche Maßnahmen gesetzt werden müssen, um den Soll-Prozess zu erreichen.

## 2.1 Softwareprozess

Geschäftsprozesse und Softwareprozesse haben Ähnlichkeiten miteinander, obwohl sie sich auf unterschiedliche Bereiche beziehen. Zum Beispiel haben beide eine logische Struktur mit Inputs, Outputs und Abläufen [GuDe05].

Der Begriff Softwareprozess kann, wie in den folgenden zwei Zitaten, definiert werden.

*„A software process can be defined as a set of activities, methods, practices and transformations that people use to develop and maintain software and the associated products (for example, project plans, design documents, code, test cases, and user manuals).“ [EmDr97]*

*„The set of activities, methods, and practices that are used in production and evolution of software.“ [Hump89]*

Wie in den obigen Zitaten bereits näher beschrieben, braucht es systematisch geplante Prozesse, wenn Software als Produkt oder als Teil eines Produktes entwickelt werden soll. Denn Qualität entsteht nicht spontan, sondern muss durch entsprechende Maßnahmen, wie der Prozessverbesserung [Demi82], entwickelt werden. In der Softwareentwicklung gibt es meist verschiedene Wege, ein Problem zu lösen. Ein definierter Prozess hilft durchgängig einen definierten Lösungsweg zu verwenden. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass Softwareentwicklung ein intellektueller Prozess ist, der auch auf die Kreativität und die Aufgaben der Entwickler abgestimmt sein muss. Zusätzlich muss berücksichtigt werden, dass unterschiedliche Softwareprojekte verschiedene Softwareprozesse erfordern können. Diese Ansicht ist konträr zu der der Standardisierung von Softwareprozessen. Aber es gibt auch nach HUMPHREY [Hump89] triftige Gründe, die für eine Standardisierung von Softwareprozessen sprechen:

- Durch Standardisierung wird ein wohldefinierter Prozess erreicht, und Verständnisprobleme bei Schulungen, Support und Reviews werden minimiert.
- Standardisierte Prozesse ermöglichen das Verstehen und Beobachten von Prozessen. Sie sind die Grundlage, um Prozesse und Qualität quantitativ messen und folglich auch verbessern zu können.
- Das Definieren von Prozessen erfordert Zeit, somit wäre es Zeitverschwendung, Prozesse für jedes Projekt neu zu definieren.

Idealerweise werden beide Blickwinkel, der der Standardisierung und der der individuellen Anpassung bei der Definition von Softwareprozessen berücksichtigt. Dies ist möglich, indem eine Prozessarchitektur entworfen wird, in der nur Kernprozesse und wie diese verwendet werden müssen, definiert sind, und die restlichen Prozesse an das jeweilige Projekt angepasst werden können. Kernprozesse sind nicht imitier- und substituierbare Prozesse, deren Nutzen unmittelbar wahrnehmbar ist. Beim Entwurf einer Prozessarchitektur muss beachtet werden, dass diese sehr komplex werden kann. Somit ist es sinnvoll, am Anfang eine Prozessarchitektur auf einem allgemeinen, abstrakten Level zu entwerfen, die dann nach und nach verfeinert werden kann. Nach HUMPHREY [Hump89] sollen folgende Punkte beim Entwickeln und Verwenden einer Prozessarchitektur berücksichtigt werden:

- Eine grundlegende Prozessarchitektur, die die Anforderungen von divergenten Projekten berücksichtigt, muss entwickelt und eingeführt werden.
- Zielvorgaben für jeden einzelnen Prozess entwickeln.
- Jedes Projekt, jede Komponente und jedes Modul sind einzigartig. Obwohl die allgemeinen Kernprozesse möglicherweise passen, kann die Situation entstehen, dass andere Prozesse zusätzlich angepasst werden müssen.
- Standards zur Prozessdefinition müssen entwickelt werden.
- Das Prozessmodell muss sich, an die sich ändernden Anforderungen, anpassen.

- Alle Abweichungen zum Standardprozess müssen dokumentiert, reviewt und bestätigt werden.

Um diese Anforderungen in die Praxis umzusetzen und somit auch die Prozessqualität steigern zu können, wird ein effektives und flexibles Prozessmanagement benötigt.

## 2.2 Prozessmanagement

Prozessmanagement beschäftigt sich mit der prozessorientierten Unternehmensgestaltung. Im nachfolgenden Zitat wird der Begriff Prozessmanagement und dessen Aktivitäten treffend beschrieben:

*"Im Prozessmanagement steht die effiziente Umsetzung aller unternehmerischen Abläufe im Mittelpunkt (wie?). Das systematische an der Vision und den Strategien ausgerichtete Optimieren des Zusammenspiels der Prozesse im Sinne eines Führungssystems mit klarer Verantwortung und aktivem Controlling stellt sicher, dass die Organisation ihre Ziele erreicht. Ausgehend von der Prozesslandschaft über die Gestaltung der Prozesse und deren Optimierung auf Basis der verursachten Prozesskosten bis zur Bewertung der Reife der Prozesse (z.B. ISO 15504, CMMI etc.) unterstützt das Prozessmanagement die Entwicklung zur Realisierung der prozessorientierten Organisation" [Wagn06]*

Prozessmanagement beschäftigt sich dem zufolge mit dem Optimieren von Prozessen, um definierte Ziele zu erreichen. Dies umfasst sowohl die Planung, Durchführung und Kontrolle von Prozessen, als auch die Kräfte, die die Prozesse beeinflussen. Dies können sich ändernde Anforderungen, wachsende Systemgröße oder der Mensch sein. Sich ändernde Anforderungen gehen zumeist Hand in Hand mit wachsender Systemgröße. Somit stehen im Fokus des Prozessmanagements die Prozesse und deren Dokumentation, Gestaltung und deren Verbesserung inklusive deren IT-technischer Unterstützung [BeMa09]. Die Prozessdokumentation und –gestaltung basieren maßgeblich auf standardisierten Modellierungsmethoden. Die modellierten Prozesse sind die Grundlage für Prozessverbesserung und Automation. Die Kontrolle der Prozesse durch das Messen von Kennzahlen, ist grundlegend für den Erfolg jeglicher Prozessverbesserungsaktivitäten [Demi82].

Der Mensch beeinflusst den Softwareprozess maßgeblich. Dies geschieht nicht nur durch intellektuelle Unterschiede zwischen verschiedenen Menschen, sondern auch durch emotionale Divergenzen zum Beispiel unterschiedliche Vorlieben und Abneigungen.

Ein Ziel des Prozessmanagements in Bezug auf Softwareprozesse ist, dass Softwareprodukte nach Plan erstellt werden. Ein weiteres Ziel ist die Reife der Prozesse zu verbessern, um somit bessere Softwareprodukte zu erstellen. Dies erfordert einerseits eine umfassende Prozessbewertung und andererseits eine systematische und kontinuierliche Prozessverbesserung. Als Grundlage für Prozessbewertung und –verbesserung müssen die aktuellen Prozesse dargestellt werden. Denn um einen Prozess verbessern zu können, muss er zuerst identifiziert und definiert sein. Die Prozessdokumentation basiert im Allgemeinen auf standardisierten Modellierungssprachen. Nach der Modellierung erfolgt die Prozessbewertung und an Hand dieser Daten können dann Verbesserungsmaßnahmen definiert werden, um die Prozessqualität zu steigern. Nach Umsetzung dieser kann der Erfolg an Hand von statistischen Methoden durch Kennzahlen gemessen werden und Konsequenzen daraus abgeleitet werden.

### 2.3 Prozessmodellierung

Prozessmodellierung ermöglicht durch die vereinfachte Darstellung des Prozesses, Probleme und Schwierigkeiten zu erkennen und an Hand dieser Verbesserungsmöglichkeiten zu definieren und somit die Qualität des Prozesses zu erhöhen. Dies ist nur möglich, wenn die Prozessmodellierung qualitativ hochwertig ist, da nur dann die daraus abgeleiteten Maßnahmen die Prozessqualität steigern können. Eine graphische Darstellung der Prozesse ist notwendig, um ihre Abhängigkeiten, Ziele und Eigenschaften einfacher erfassen und analysieren zu können. Je nachdem aus welcher Perspektive ein Prozess betrachtet werden soll, existieren nach GADATSCH [Gada08], wie in der folgenden Abbildung dargestellt, verschiedene standardisierte Modellierungsmethoden.

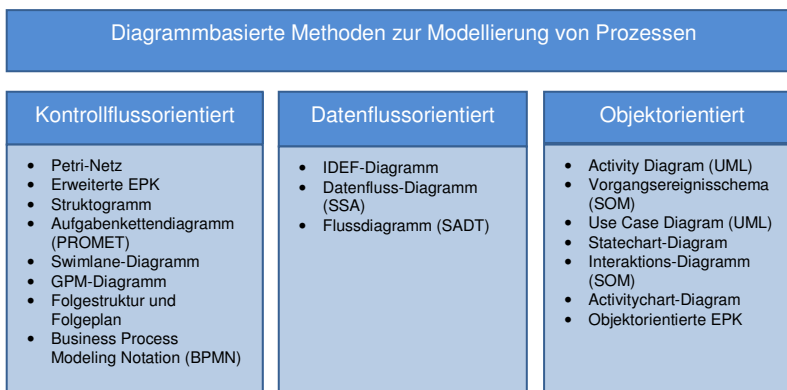


Abbildung 4: Modellierungsmethoden nach GADATSCH [Gada08]

Wichtige Anforderungen an ein Modell sind:

- **Usability**  
Das Modellierungsmodell sollte möglichst benutzerfreundlich und intuitiv benutzbar sein.
- **Anwendungs- / Ablauforientierung**  
Die Strukturierung darf nicht nach Organisationseinheiten geschehen, da es dadurch zu Redundanzen kommen kann. Es muss der gesamte Prozess dargestellt werden und nicht nur Fragmente.
- **Anpassbarkeit**  
Prozesse verändern sich und dies muss mit möglichst geringem Aufwand im Modell nachgezogen werden können.
- **Offene Schnittstellen**  
Die verschiedenen Informationsstrukturen und Datentypen müssen miteinander kompatibel sein.
- **Abbildung unterschiedlicher Sichtweisen**  
Um die Kommunikation innerhalb des Teams zu verbessern, müssen die unterschiedlichen Sichtweisen berücksichtigt werden können.
- **Umsetzung des Modells in einem Tool**  
Um ein Modell mit möglichst geringem Aufwand anwenden zu können, bieten sich intuitiv benutzbare Tools an. Ein Tool muss so einfach wie möglich in die tägliche Arbeit des Users integriert werden können, intuitiv bedienbar sein und den Benutzer in seiner Arbeit unterstützen, da eine erfolgreiche Umsetzung ohne der Akzeptanz des Anwenders unmöglich ist [JaFa07].

Ein Zusatznutzen der Prozessmodellierung ist, dass durch die graphische Darstellung von Prozessen und einer prägnanten Kurzbeschreibung des Prozesses ein erster Schritt in Richtung Wissensmanagement getätigt wird, da das Wissen transparent und über den einzelnen Mitarbeiter hinaus verteilt und strukturiert abgebildet wird. Auf dieser Basis werden die Weiterentwicklung, die Identifikation, das Nutzen und Akquirieren von Wissen erhöht [BeKu03].

## **2.4 Prozessqualität**

Die Qualität der Prozesse ist für eine Steigerung der Produktqualität ausschlaggebend. Unterschiedliche Projekte wie SPICE, CMMI, ISO 9000, ISO/IEC 9126 und der Standard IEEE 1061, konzentrieren sich darauf, die Softwarequalität durch Prozessverbesserung zu steigern [NiWi03]. Auch nach BECKER & MATHAS [BeMa09] führt das Bestreben, stets gleich bleibende oder verbesserte Qualität der Produkte zu

erreichen, unweigerlich zu einer Beschäftigung mit den internen Unternehmensabläufen.

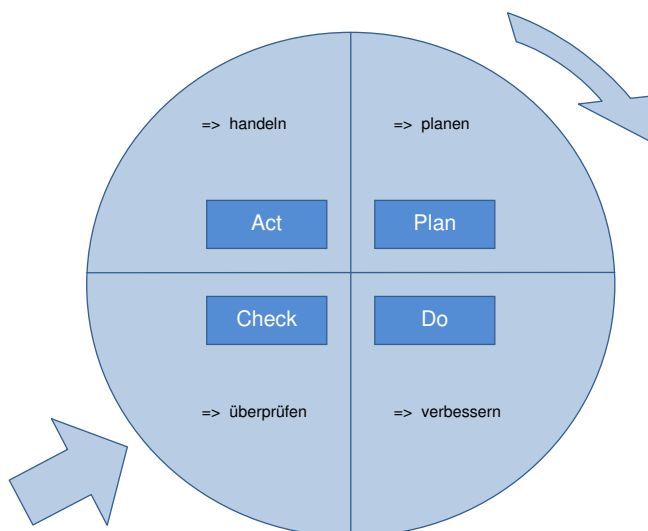
Der ideale Software Prozess erfüllt nach HUMPHREY [Hump88] die folgenden Kriterien:

- Aufwandsschätzungen werden mit nachvollziehbarer Kontinuität eingehalten
- Termine werden mit nachvollziehbarer Kontinuität eingehalten
- Die Qualität des entstehenden Produkts entspricht den Erwartungen der Benutzer

Um die geforderte Kontinuität zu ermöglichen, muss der Prozess mit statistischen Methoden kontrolliert werden [Demi82]. Um die Prozessqualität zu steigern, ist es wichtig, einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu schaffen [Hump89].

Um die Prozesse zu bewerten, wurden verschiedene Methoden und Metriken entwickelt. Referenzmodelle, wie zum Beispiel CMMI, definieren die Anforderungen die ideale Prozesse erfüllen müssen. An Hand dessen kann im Rahmen eines Assessments oder Appraisals der aktuelle Status der Prozesse des Unternehmens gemessen werden [Fugg00].

Von DEMING stammt der Qualitätskreis, auch „PDCA-Zyklus“ genannt, der mit den sich ständig wiederholenden Aktivitäten „plan“, „do“, „check“ und „act“ einen kontinuierlichen Qualitätsverbesserungszyklus, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, beschreibt.



**Abbildung 5: PDCA-Zyklus von DEMING**

Der Qualitätskreis beginnt mit der Aktivität „plan“. Hier werden die Ist-Situation analysiert und Verbesserungsmaßnahmen definiert. Im nächsten Schritt „do“ erfolgt die

Umsetzung der definierten Maßnahmen. Anschließend werden mit der Aktivität „check“ die durchgeführten Änderungen überprüft, ob diese auch den gewünschten Effekt haben. Mit der Aktivität „act“ werden Abweichungen korrigiert und letzte Tätigkeiten durchgeführt, um die definierten Ziele zu erreichen. Danach beginnt der PDCA-Zyklus wieder mit der Aktivität „plan“ und so weiter. So kommt es zu einer stetigen Verbesserung.

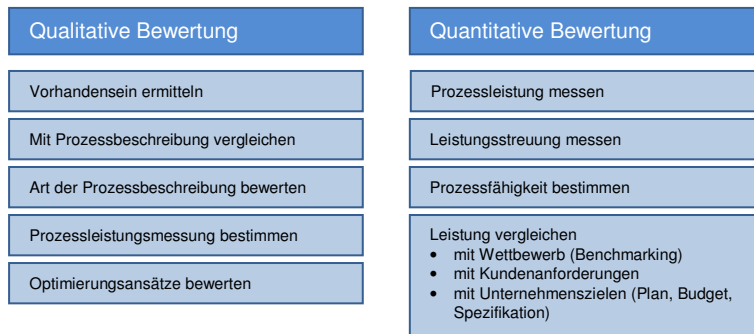
## **2.5 Prozessbewertung – Assessment**

Nach ISO/IEC 1992 wird der Begriff Prozessbewertung folgendermaßen definiert:

*„Software Process Assessment – the disciplined examination of the processes used by an organisation against a set of criteria to determine the capability of those processes to perform within quality, cost and schedule goals.“*

Dies bedeutet, dass Kriterien definiert werden müssen, die die Reife eines Prozesses darstellen, um eine Aussage über den Reifegrad eines Prozesses treffen zu können. Diese Kriterien sind in den Leitfäden der diversen Modelle, wie zum Beispiel CMMI, definiert. Um Prozesse bewerten zu können müssen diese gelebt und kontinuierlich analysiert werden. Nur dann können die definierten Kriterien gemessen werden. Das Messergebnis dient an erster Stelle der Steuerung und Fortschrittsüberwachung von laufenden Projekten. An zweiter Stelle dient es, beim Vergleich mit Messergebnissen anderer Projekte, der Prozessbewertung. Das Ziel einer Prozessbewertung ist, die Stärken und Schwächen des Ist-Prozesses herauszufinden. Dies ist durch Trendanalysen und einem Vergleich der Messergebnisse über mehrere Projekte hinweg möglich. An Hand dieser Informationen kann dann die Reife des Prozesses beurteilt und Prozessverbesserungsmaßnahmen definiert werden.

Als Voraussetzung, um Prozesse zu bewerten können, müssen diese in einem ausreichenden Detaillierungsgrad dargestellt werden. Zusätzlich müssen die benötigten Ressourcen, Hilfsmittel und die Schnittstellen zwischen den einzelnen Prozessen dokumentiert werden, um Prozesse bewerten zu können. Prozesse können sowohl qualitativ als auch quantitativ bewertet werden. Die qualitative Bewertung ermittelt die Prozessmerkmale und –fähigkeiten, während sich die quantitative Bewertung mit der Prozessleistung beschäftigt.



**Abbildung 6: Qualitative und Quantitative Prozessbewertung [Beck05]**

Bei qualitativen Bewertungsmethoden kann geprüft werden, ob ein Unternehmen oder ein einzelner Prozess einer angestrebten Fähigkeitsstufe entspricht. Bei der quantitativen Bewertungsmethode können Kennzahlen eingesetzt werden, um aussagekräftige Werte über die zu bewertenden Prozesse zu erreichen. Die qualitative und die quantitative Bewertungsmethode können kombiniert werden, um eine Gesamtprozessbewertung zu erhalten. In der Gesamtprozessbewertung bildet die qualitative Bewertungsmethode, bei der geprüft wird, ob alle notwendigen Kennzahlen festgelegt sind, die Grundlage für die quantitative Bewertungsmethode, die die Leistung mittels der definierten Kennzahlen ermittelt.

Das Ziel der Bewertung ist, die möglichst genaue Einschätzung des Ist-Zustandes der Prozesse. Aufbauend auf dieser Einschätzung können dann im nächsten Schritt Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet werden, um den gewünschten Soll-Zustand zu erreichen.

## 2.6 Prozessverbesserung

Prozessverbesserung kann nach HUMPHREY [Hump89] in Unternehmen eingesetzt werden, um die Prozessqualität und die Prozessreife der Prozesse zu steigern.

Eine Voraussetzung für Prozessverbesserung ist eine genaue und vollständige Darstellung der aktuellen Prozesslandschaft und der Einzelprozesse. Aus der Analyse der Schwächen und Stärken eines Prozesses in der Prozessbewertung lassen sich in den nächsten Schritten der Prozessverbesserung, Verbesserungspotentiale erheben und Verbesserungsmaßnahmen definieren. Denn nur wenn die Stärken und Schwächen des Ist-Zustandes des Prozesses bekannt sind, können Ziele, die erreicht werden sollen, definiert werden. Die Reife eines Prozesses lässt sich nur bei stabilen Prozessen bestimmen. Das bedeutet, dass instabile und chaotische Prozesse zuerst stabilisiert werden müssen, um sie analysieren zu können.



Nach GLINZ [Glin99] gibt es bei der Prozessverbesserung drei zyklisch aufeinander folgende Phasen:

### 1. Konsolidierungsphase

In dieser ersten Phase erfolgt eine Stabilisierung der chaotischen und unregelmäßig ablaufenden Prozesse.

### 2. Stetige Phase

Die vorhandenen Prozesse werden in der stetigen Phase kontinuierlich verbessert. Die Prozesse an sich werden in dieser Phase nicht in Frage gestellt.

### 3. Sprungphase

In der Sprungphase erfolgt eine grundlegende Veränderung der bestehenden Prozesse. Dies kann von Eliminieren von Prozessen bis zur Definition neuer Prozesse reichen. Ziel dieser Phase ist einen Quantensprung in der Qualität der Prozesse zu erreichen.

Auf die Sprungphase muss wieder die Konsolidierungsphase folgen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, um die Prozesse zu stabilisieren.

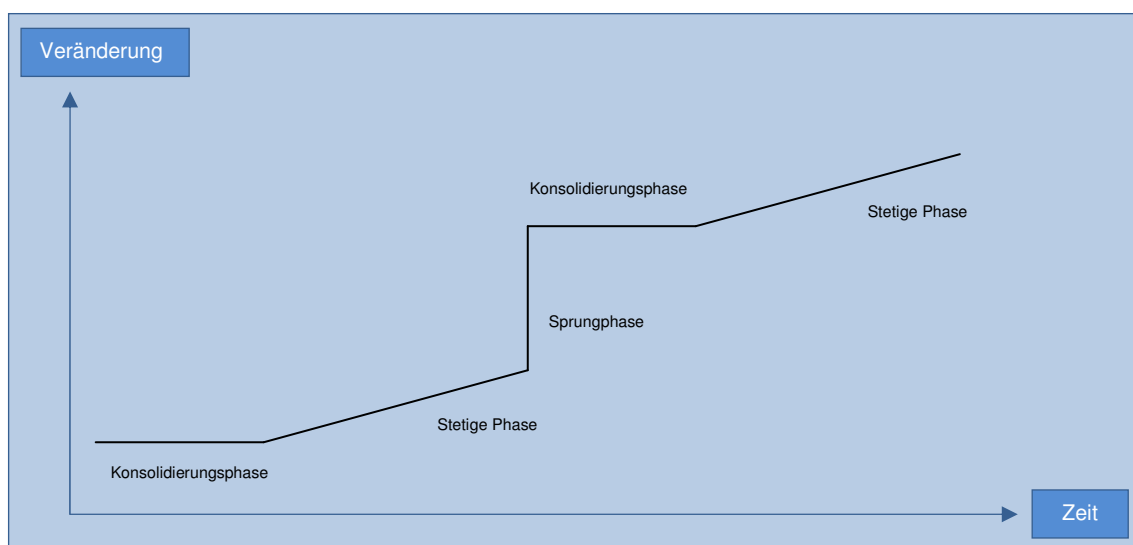


Abbildung 7: Phasen der Prozessverbesserung

Ziele der Prozessverbesserung sind sowohl die Anwendung der Prozesse als auch eine kontinuierliche Analyse und, darauf aufbauend, eine ständige Verbesserung und eine Anpassung der Prozesse. Eine Anpassung der Prozesse ist deshalb wichtig, da sich das Umfeld, zum Beispiel: Projekte und Kundenanforderungen, ständig ändern. Schwachstellen müssen gefunden werden, und darauf aufbauend müssen Verbesserungsmaßnahmen definiert werden. Um die Qualität der Prozesse in der vorhin beschriebenen stetigen Phase zu verbessern, kann unter anderem der PDCA-Zyklus von DEMING verwendet werden, oder es werden immer wieder die folgenden, von HUMPHREY [Hump89] definierten, sechs Schritte durchlaufen

1. Den aktuellen Status der Prozesse erheben.
2. Die Zukunftsvision der Prozesse definieren.
3. Verbesserungsmaßnahmen, die benötigt werden, um die Zukunftsvision zu erreichen, spezifizieren und priorisieren.
4. Einen Plan erstellen nach dem die benötigten Aktivitäten durchgeführt werden.
5. Die für die Umsetzung benötigten Ressourcen verpflichten.
6. Nach der Umsetzung wieder bei Schritt 1 beginnen.

Eine weitere Methode ist das IDEAL Modell, welches vom SEI entwickelt wurde, und dem PDCA-Zyklus ähnelt [Kneu07b]. Das IDEAL Modell, dessen Name sich aus den Anfangsbuchstaben der Phasen zusammensetzt, besteht aus den folgenden Phasen:

- Initiating
- Diagnosing
- Establishing
- Action
- Learning

Ziele für die Prozessverbesserung werden in der ersten Phase gesetzt. Anschließend wird der aktuelle Status der Prozesse erhoben. In der „Establishing“ Phase werden die Verbesserungsmaßnahmen geplant, die in der nächsten Phase dann umgesetzt werden. Die letzte Phase dieses Modells beschäftigt sich mit dem Lernen aus den gesammelten Erfahrungen.

Ein Ziel der Prozessverbesserung ist, die Vorhersagbarkeit von Prozessen zu steigern. Durch vorhersagbare Prozesse lassen sich Fehler vermeiden, Produktivität und Effizienz steigern und somit Kosten reduzieren. Diese Effekte lassen sich durch Automatisierung von Prozessen steigern. Somit muss auch der Aspekt der Prozessautomatisierung regelmäßig überdacht werden. Ein weiteres Ziel ist die Qualität zu verbessern. Dies führt zu verkürzten Zyklusdauern, da Fehler reduziert werden. Durch eine geringere Fehleranzahl steigt wiederum die Kundenzufriedenheit und Mitarbeiterzufriedenheit. Das Engagement der Mitarbeiter spielt bei der Umsetzung von Prozessverbesserungsmaßnahmen eine wichtige Rolle, das oft entscheidend für Erfolg oder Misserfolg der Prozessverbesserung ist [Abra01].

Prozessverbesserung kann nur nachvollzogen werden, wenn dies auch gemessen werden kann. In den unterschiedlichen Modellen ist das Messen von Prozessverbesserung ein wichtiger Bestandteil.

## 2.7 Erfolgsfaktoren für Prozessverbesserung

Im Qualitätsmanagement befinden sich die Wurzeln der Prozessverbesserung, und somit ist es wichtig im Vorfeld Qualitätsmanagement zu verstehen, um Prozessverbesserung zu begreifen [Dyba05].

Autoren wie DEMING [Demi82] und JURAN [JuGr88], die sich intensiv mit dem Thema Qualität auseinandersetzen, beschäftigen sich mit Faktoren, die die Qualitätsleistung eines Unternehmens beeinflussen, wie Unterstützung des Managements und der Mitarbeiter, Messen und Analyse von Kennzahlen und Prozessmanagement [Dyba05].

In der Literatur werden viele verschiedene mehr oder weniger einflussreiche Faktoren genannt. Ein Überblick über diese von NIAZI, WILSON & ZOWGHI [NiWi03] wird im Anhang A dargestellt.

DYBÅ erhebt in seiner Arbeit „An Empirical Investigation of the Key Factors for Success in Software Process Improvement“ [Dyba05] den Einfluss von folgenden unterstützenden organisatorischen Faktoren für Softwareprozessverbesserung:

- **Geschäftsorientierung**

Geschäftsorientierung wird als die Abstimmung der Prozessverbesserungsziele mit den Geschäftszielen und Unternehmensstrategien verstanden.

Die Geschäftsorientierung hat sich in DYBÅS Erhebungen [Dyba05] als einer der Faktoren mit dem größten Einfluss auf die Softwareprozessverbesserung herausgestellt.

- **Involvierte Geschäftsführung**

Der Faktor „Involvierte Geschäftsführung“ bezieht sich auf die Mitglieder der Führungsebenen in einem Unternehmen und ihren Engagement für die Softwareprozessverbesserung.

In der Studie von DYBÅ [Dyba05] hatte dieser Faktor einen nur geringfügigen Einfluss auf den Erfolg der Prozessverbesserung.

- **Beteiligung der Mitarbeiter**

Unter Beteiligung der Mitarbeiter wird das Ausmaß verstanden, in dem sich die Mitarbeiter selbst in die Softwareprozessverbesserung einbringen.

Das Engagement der Mitarbeiter hat sich schon in einigen anderen Studien als wichtiger unterstützender Faktor für die Einführung und Umsetzung von Prozessverbesserungsmaßnahmen etabliert und wird in Arbeiten von DYBÅ [Dyba05], NIAZI, WILSON & ZOWGHI [NiWi03] und FLORENCE [Flor01] nochmals bestätigt.

- **Messen von Kennzahlen**

Hier geht es nicht nur um das Sammeln von Kennzahlen, sondern auch um die Nutzung der gesammelten Daten, um die Auswirkungen der Prozessverbesserungsaktivitäten bewerten zu können.

DYBÅS Erhebungen [Dyba05] haben gezeigt, dass erhobene Kennzahlen bedeutungslos sind, wenn sie nicht interpretiert werden und wenn keine Konsequenzen folgen. Außerdem sind einige wenige Kennzahlen besser als viele, die es schwer machen zu unterscheiden, welche davon wichtig sind. Kennzahlen sind wichtig als Feedback zu den umgesetzten Prozessverbesserungsmaßnahmen.

- **Existierendes Wissen nutzen und neues Wissen erforschen**

Hier geht es um die Fragestellung, inwiefern sich ein Unternehmen mit dem Nutzen von bereits vorhandenem Wissen und dem Erforschen von neuem Wissen beschäftigt.

In DYBÅS Studie [Dyba05] hat sich herausgestellt, dass dieser Faktor wenig Einfluss auf die Softwareprozessverbesserung hat.

Gleicht man die Ergebnisse aus den Erhebungen von DYBÅ [Dyba05] mit denen von NIAZI, WILSON & ZOWGHI [NiWi03] und FLORENCE [Flor01] ab, so erweisen sich folgende Faktoren als die höchst prioren, wenn es um den Erfolg von Prozessverbesserungsmaßnahmen geht:

- **Beteiligung/Engagement der Mitarbeiter**

Alle Studien stimmen hier ausnahmslos überein, dass die Mitarbeiter einer der wichtigsten Erfolgsfaktoren sind. Auch BECKER, PRIKLADNICKI & AUDY [BePr08] bestätigen, dass die Mitarbeiter eines Unternehmens zu den kritischsten Faktoren bei der Prozessverbesserung gehören.

- **Ressourcen**

In NIAZI, WILSON & ZOWGHI [NiWi03], FLORENCE [Flor01] und auch in SOMMERVILLE & RANSOM [SoRa05] wird die Ressourcenproblematik in Unternehmen als wichtiger Faktor erachtet.

- **Ziele der Prozessverbesserung**

Auch hier stimmen die Erhebungen von DYBÅ [Dyba05] mit denen von NIAZI, WILSON & ZOWGHI [NiWi03], FLORENCE [Flor01] aber auch SOMMERVILLE & RANSOM [SoRa05] überein. Klar definierte Ziele für die Prozessverbesserung sind notwendig. Diese Ziele dürfen aber nicht den Unternehmenszielen widersprechen [Rich02]. Sind die Ziele der Prozessverbesserung mit den strategischen Unternehmenszielen abgeglichen, so ist die Chance auf einen

---

Institutionalisierung der neuen Prozesse vergleichsweise höher, als wenn es einzig und allein um eine Umsetzung der Best Practices eines Modells geht [BePr08].

- **Wissen**

Existierendes Wissen nutzen und sich neues Wissen anzueignen, ist ein wichtiger Einflussfaktor bei der erfolgreichen Umsetzung von Softwareprozessverbesserung [NiWi03] [Dyba05]. Auch in den Arbeiten von STELZER & MELLIS [StMe99] und WILSON & HALL [WiHa98] wird bestätigt, dass Wissen für den Erfolg von Prozessverbesserungsaktivitäten von großer Bedeutung ist.

### 3 Modelle zur Prozessverbesserung und Standards

Prozessverbesserung wird angewandt, um Prozesse einfacher, effektiver und effizienter zu machen. Prozessverbesserung führt zu einer einheitlichen Vorgehensweise, vergleichbaren Ergebnissen, Austauschbarkeit von Mitarbeitern- und Zielorientierung. Außerdem erleichtert sie die Planung, Bewertung und die Überschaubarkeit.

Qualität muss geplant, gemessen, beobachtet und gemanagt werden [DaMu03]. Um dies zu erreichen, muss man sich mit allen Aspekten der Prozessqualität befassen.

Um die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens zu steigern, muss neben der Effizienz auch die Prozessqualität verbessert werden [JaFa07]. Durch die Anwendung von Reifegradmodellen, wie dem Capability Maturity Model Integration (CMMI) - Continuous Representation, sollen die Prozesse innerhalb des Unternehmens verbessert werden, und somit die Qualität der erstellten Software gesteigert [KuAs00] werden. Durch Einsatz eines Reifegradmodells kann auch die Kundenzufriedenheit gesteigert werden [KuAs00].

Um die Qualität eines Prozesses festzustellen und zu steigern zu können, basiert Prozessverbesserung auf Prozessmodellen wie zum Beispiel CMMI und SPICE (ISO 15504) oder Standards, wie zum Beispiel ISO 9000 und ITIL.

#### 3.1 CMMI

CMMI ist ein Reifegradmodell, welches bewährte Praktiken bezüglich Performanz, Kosten und Produktivität beinhaltet. Durch Anwendung dieser Praktiken soll eine kontinuierliche Prozessverbesserung als Ziel erreicht werden.

CMMI ist am SEI (Software Engineering Institute) der Carnegie Mellon University Pittsburgh entwickelt worden. Wie der Name CMMI (Capability Maturity Model Integration) schon sagt, handelt es sich hier um ein integriertes Modell. Das heißt, dass in CMMI Modelle mit den gleichen Grundideen aber unterschiedlichem Aufbau und Anwendungsgebieten zusammengeführt worden sind.

CMMI ist ein auf Initiative des US-Verteidigungsministeriums entwickeltes Prozessmodell, und ist eine Kombination aus den drei Einzelmodellen:

- SW-CMM V2.0 (Draft C),
- EIA/IS 731 Systems Engineering Capability Modell und dem
- Integrated Product Development CMM v0.98.

Diese drei Vorgängermodelle sind durch CMMI abgelöst worden. Die Integration dieser Modelle erfolgt einerseits durch die zwei unterschiedlichen Darstellungsformen (Continuous Representation und Staged Representation) und andererseits durch die verschiedenen möglichen Anwendungsgebiete.

Durch CMMI werden folgende Gebiete abgedeckt:

- **Systems Engineering**  
Systems Engineering konzentriert sich auf die Entwicklung von kompletten Systemen unter Berücksichtigung von Kundenanforderungen, Randbedingungen und Wartung der Produkte während deren gesamten Lebenszyklus.
- **Software Engineering**  
Software Engineering fokussiert auf die Entwicklung von Softwaresystemen unter Anwendung von quantifizierbaren Ansätzen.
- **Integrated Product and Process Development (IPPD)**  
IPPD wird verwendet, um die Zusammenarbeit der notwendigen Ressourcen (Stakeholder) für ein Projekt sicherzustellen. IPPD kann nicht für sich alleine verwendet werden, es muss in Verbindung mit anderen Gebieten stehen.
- **Supplier Sourcing**  
Supplier Sourcing beschäftigt sich mit der Auswahl und dem Controlling von externen Zulieferern, deren Produkte wesentlich für den Projekterfolg sind. Supplier Sourcing kann nur in Verbindung mit anderen Gebieten verwendet werden.

Seit 2007 ist das Capability Maturity Model Integration in die folgenden drei Kategorien unterteilt:

- CMMI for Development (CMMI-DEV),
- CMMI for Services (CMMI-SVC) und
- CMMI for Acquisition (CMMI-ACQ).

CMMI-DEV beschäftigt sich mit dem Managen, Messen und Überwachen des Development Prozesses. CMMI-SVC beinhaltet Anforderungen für die Aufrechterhaltung von Dienstleistungen und der Wartung von Produkten, und CMMI-ACQ beschäftigt sich mit Akquisition.

In diesem Modell wird an Hand von Anforderungen eine ununterbrochene Prozessverbesserung ermöglicht. Somit besteht die Möglichkeit Entwicklungskosten und Projektdauer zu reduzieren.

Die Verbreitung von CMMI steigt stetig. Allerdings kann sie sich nach wie vor noch nicht mit der Marktdurchdringung von ISO 9000 messen. Die folgende Abbildung zeigt die an SEI gemeldeten Daten aus dem Jahr 2007.

Country	Number of Appraisals	Maturity Level 1 Reported	Maturity Level 2 Reported	Maturity Level 3 Reported	Maturity Level 4 Reported	Maturity Level 5 Reported	Country	Number of Appraisals	Maturity Level 1 Reported	Maturity Level 2 Reported	Maturity Level 3 Reported	Maturity Level 4 Reported	Maturity Level 5 Reported
Argentina	15	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Korea, Republic of	56	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Australia	23	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Latvia	10 or fewer					
Austria	10 or fewer						Malaysia	15	No	No	Yes	No	Yes
Bahrain	10 or fewer						Mauritius	10 or fewer					
Belarus	10 or fewer						Mexico	10 or fewer					
Belgium	10 or fewer						Morocco	10 or fewer					
Brazil	39	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Netherlands	10 or fewer					
Canada	18	No	Yes	Yes	No	Yes	New Zealand	10 or fewer					
Chile	10 or fewer						Pakistan	10 or fewer					
China	158	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Philippines	14	No	Yes	Yes	No	Yes
Colombia	10 or fewer						Portugal	10 or fewer					
Czech Republic	10 or fewer						Russia	10 or fewer					
Denmark	10 or fewer						Singapore	10 or fewer					
Dominican Republic	10 or fewer						Slovakia	10 or fewer					
Egypt	10						South Africa	10 or fewer					
Finland	10 or fewer						Spain	25	No	Yes	Yes	No	Yes
France	65	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Sweden	10 or fewer					
Germany	28	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Switzerland	10 or fewer					
Hong Kong	10 or fewer						Taiwan	31	No	Yes	Yes	No	No
India	177	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Thailand	10 or fewer					
Indonesia	10 or fewer						Turkey	10 or fewer					
Ireland	10 or fewer						Ukraine	10 or fewer					
Israel	10 or fewer						United Kingdom	42	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Italy	10 or fewer						United States	598	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Japan	155	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Vietnam	10 or fewer					

Abbildung 8: Appraisals und Maturity Levels pro Land, die an SEI gemeldet wurden [Phil07]

### 3.1.1 Aufbau und Varianten des CMMI

Das CMMI Modell basiert auf der Zuteilung der Prozesse zu fünf Reifegraden. Diese Reifegrade entsprechen nach HUMPHREY [Hump89] den Stufen, in denen sich nach Erfahrungswerten ein Unternehmen tatsächlich schrittweise verbessert hat. Jeder nachfolgende Reifegrad kann mit angemessenem Aufwand ausgehend von dem vorhergegangenen Reifegrad erreicht werden. Mit jedem Reifegrad werden Verbesserungsziele und Fortschrittmessungen festgelegt, die zuerst auf eine Stabilisierung von Prozesskosten und –dauer abzielen, und in weiterer Folge eine kontinuierliche Prozessverbesserung initiieren wollen. Um Softwareprozesse messen und systematisch verbessern zu können, wird bei CMMI die Idee der statistischen Prozesskontrolle angewandt. Diese Idee kommt aus der industriellen Fertigung und bedeutet nach HUMPHREY [Hump89]:

*“A process is said to be stable or under statistical control if its future performance is predictable within established statistical limits.” [Hump89]*



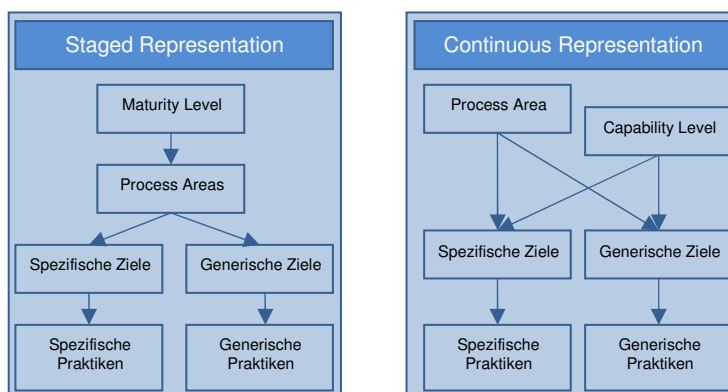
## Komponenten des CMMI Modells

Das CMMI Modell wird mit Hilfe folgender Komponenten strukturiert:

- Levels (bei der Staged Representation Maturity Levels und bei der Continuous Representation Capability Levels)
- Process Areas (Prozessgebiete)
- Ziele (generische und spezifische)
- Praktiken (generische und spezifische)

Ein wichtiges Strukturelement von CMMI sind, wie bereits oben erwähnt, die Process Areas. Sie werden in CMMI verwendet, um Bereiche, wie zum Beispiel Requirements Management, innerhalb eines Unternehmens abzugrenzen. Eine Process Area umfasst alle mit einem Bereich zusammenhängenden Aufgaben und fasst alle Anforderungen pro Themengebiet zusammen. Jede Process Area enthält sowohl spezifische als auch generische Ziele, die mit Hilfe von spezifischen und generischen Praktiken erreicht werden sollen. Während die spezifischen Ziele nur für die jeweilige Process Area gelten, dienen die generischen Ziele zur Institutionalisierung. Also dazu, dass die spezifischen Ziele dauerhaft und regelmäßig umgesetzt werden.

In der folgenden Abbildung wird der unterschiedliche Einsatz der Strukturelemente des CMMI Modells in den beiden möglichen Varianten, Staged Representation und Continuous Representation dargestellt.



**Abbildung 9: Verwendung der Strukturelemente in den unterschiedlichen CMMI Varianten**

In der Staged Representation werden Process Areas in Maturity Levels zusammengefasst, während in der Continuous Representation Process Areas in Kategorien gruppiert werden.

Eine genaue Zuteilung, welche Process Area welcher Kategorie zugeteilt wird, ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Process Area Category	Process Areas
Process Management	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizational Process Focus</li> <li>• Organizational Process Definition + IPPD</li> <li>• Organizational Training</li> <li>• Organizational Process Performance</li> <li>• Organizational Innovation and Deployment</li> </ul>
Project Management	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Planning</li> <li>• Project Monitoring and Control</li> <li>• Supplier Agreement Management</li> <li>• Integrated Project Management + IPPD</li> <li>• Risk Management</li> <li>• Quantitative Project Management</li> </ul>
Engineering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requirements Management</li> <li>• Requirements Development</li> <li>• Technical Solution</li> <li>• Product Integration</li> <li>• Verification</li> <li>• Validation</li> </ul>
Support	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuration Management</li> <li>• Process and Product Quality Assurance</li> <li>• Measurement and Analysis</li> <li>• Decision Analysis and Resolution</li> <li>• Causal Analysis and Resolution</li> </ul>

**Abbildung 10: Process Areas in Kategorien eingeteilt [Phil07]**

Es gibt 22 Process Areas im CMMI Modell. Die Matrix in der nachfolgenden Tabelle stellt die einzelnen Process Areas und ihre Zuteilung zum jeweiligen Maturity Level oder Process Area dar.

	<b>Process Management</b>	<b>Project Management</b>	<b>Engineering</b>	<b>Support</b>
<b>Maturity Level 1</b>				
<b>Maturity Level 2</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Planning</li> <li>• Project Monitoring and Control</li> <li>• Supplier Agreement Management</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requirements Management</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuration Management</li> <li>• Process and Product Quality Assurance</li> <li>• Measurement and Analysis</li> </ul>
<b>Maturity Level 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizational Process Focus</li> <li>• Organizational Process Definition +IPPD</li> <li>• Organizational Training</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrated Project Management +IPPD</li> <li>• Risk Management</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requirements Development</li> <li>• Technical Solution</li> <li>• Product Integration</li> <li>• Verification</li> <li>• Validation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decision Analysis and Resolution</li> </ul>
<b>Maturity Level 4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizational Process Performance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantitative Project Management</li> </ul>		
<b>Maturity Level 5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizational Innovation and Deployment</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causal Analysis and Resolution</li> </ul>

**Tabelle 1: Zuteilung Process Areas je Kategorie und Maturity Level**

### **Geforderte, erwartete und informative CMMI Komponenten**

Das CMMI Modell beinhaltet geforderte, erwartete und informative Bestandteile, die in der Umsetzung des CMMI-Modells unterschiedliche Prioritäten besitzen.

- **Geforderte Bestandteile** sind die Ziele, die jedem einzelnen Prozessgebiet zugeordnet werden. Hier werden generische und spezifische Ziele unterschieden. Die spezifischen Ziele sind nur für das jeweilige Prozessgebiet zu verwenden, während die generischen Ziele sich mit der Institutionalisierung des Prozessgebietes beschäftigen und somit prozessübergreifend sind. Ist eines dieser Ziele nicht erreicht, ist auch die nächste Stufe nicht erreicht. Nur bei Erreichen aller Ziele für das Prozessgebiet kann auf die nächste Stufe aufgestiegen werden.
- **Erwartete Bestandteile** sind die Praktiken, die angewandt werden müssen, um ein Ziel zu erreichen. Sie unterteilen sich ebenso wie die Ziele eines Prozessgebietes in generisch und spezifisch. Allerdings ist es auch zulässig alternative Praktiken zu verwenden, um das Ziel zu erreichen, wenn die vorgeschlagenen Praktiken in dem Unternehmen nicht praktikabel sind. Wichtig ist, falls alternative Praktiken angewandt werden, diese auf das gleiche Ziel wie die vorgeschlagenen Praktiken abzielen müssen.
- **Informative Bestandteile**, wie zum Beispiel Subpraktiken oder Notizen, die die geforderten und erwarteten Bestandteile beschreiben und somit für das Verständnis und die Umsetzung bedeutend sind.

### **Varianten des CMMI Modells**

Bei CMMI wird zwischen dem Stufenmodell (Staged Representation) und dem kontinuierlichen Modell (Continuous Representation) unterschieden. Beim Stufenmodell wird die gesamte Organisation behandelt, und somit ist der daraus resultierende Reifegrad (Maturity Level) auch ein organisationsweiter. Beim kontinuierlichen Modell geht es um die einzelnen Prozesse.

Der Vorteil der Continuous Representation ist, dass sich die einzelnen beobachteten Prozesse unabhängig voneinander in ihren Fähigkeitsgraden (Capability Level) verbessern können. Dies ist beispielhaft in der nächsten Grafik abgebildet.

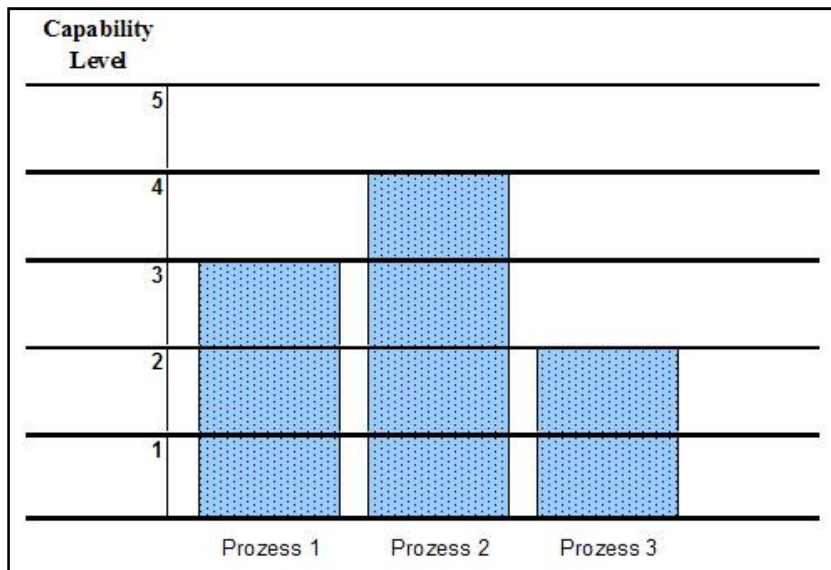


Abbildung 11: Beispielhafte Darstellung der Continuous Representation

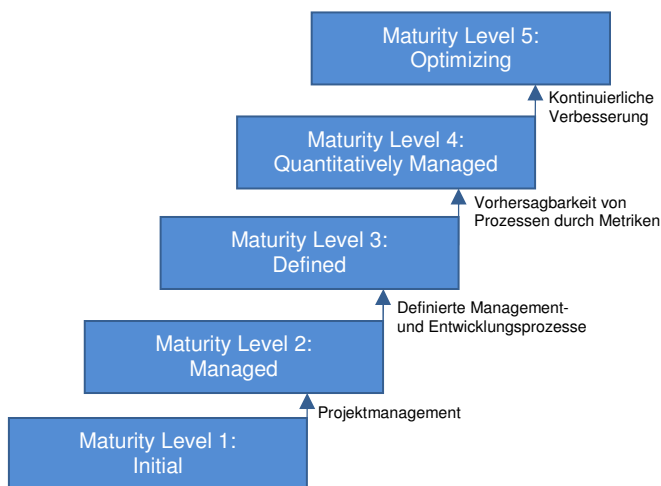
Somit hat eine Organisation bei der Anwendung der Continuous Representation keinen einheitlichen Reifegrad, weil jedes Prozessgebiet unabhängig von den anderen Prozessgebieten bewertet wird, sondern ein Fähigkeitsprofil, durch das eine wesentlich detailliertere Beschreibung möglich ist [Kneu07a]. Die grundlegende Struktur der beiden Varianten, Continuous Representation und Staged Representation, ist grundsätzlich die gleiche. Die Divergenz besteht allein in der unterschiedlichen Organisation.

### 3.1.2 CMMI - Staged Representation

Ein Vorteil der Staged Representation ist, dass hier eine geprüfte Vorgehensweise vorgegeben ist, die sich auf die Prozessverbesserung von vordefinierten Sets von Prozessen innerhalb des gesamten Unternehmens bezieht. Dies erleichtert die Herangehensweise an Prozessverbesserungen, da man keine eigenen Strategien konzipieren muss, sondern sich an die vorgegebenen Richtlinien halten kann. Zusätzlich wird auch die Schwierigkeit, Abhängigkeiten zwischen den Prozessen zu berücksichtigen, durch die bereits definierten Process Areas und den Leitfaden entschärft.

#### Maturity Levels

In der Staged Representation des CMMI Modells existieren fünf aufeinander aufbauende Reifegrade (Maturity Level), die in der folgenden Abbildung dargestellt sind.



**Abbildung 12: CMMI Maturity Levels der Staged Representation [BiKn07]**

Die Maturity Levels bauen aufeinander auf, das bedeutet, dass Maturity Level 3 nicht erreicht werden kann, solange Maturity Level 2 nicht erreicht ist, denn es können keine Prozesse auf Organisationsebene eingeführt werden, wenn sie nicht auf Projektebene existieren. Jedem Maturity Level, mit Ausnahme des Maturity Level 1, sind Prozessgebiete mit konkreten Zielen zugeordnet.

### **Maturity Level 1 - Initial**

Im ersten Maturity Level befinden sich Prozesse noch in einem unvollständigen Zustand oder werden nicht kontrolliert. Aktivitäten erfolgen reaktiv und oft spontan.

### **Maturity Level 2 - Managed**

Im Maturity Level 2 werden grundlegende Managementpraktiken erarbeitet und eine Projektsicht eingeführt. Prozesse auf Projektebene werden geplant und überprüft, und Aktivitäten werden gesteuert.

### **Maturity Level 3 - Defined**

Das Maturity Level 3, fokussiert die Organisationssicht, indem durch die Einführung von Standardprozessen von der Projektsicht auf die des ganzen Unternehmens abstrahiert wird. Der Sprung von Maturity Level 2 auf Maturity Level 3 ist der schwierigste Sprung zwischen den einzelnen Maturity Levels. Hier muss jeder Prozess detaillierter beschrieben werden, stärker kontrolliert werden und proaktiv auf Organisationsebene gemanagt werden.

### **Maturity Level 4 – Quantitatively Managed**

Um das Maturity Level 4 zu erreichen, muss das Unternehmen alle Anforderungen der niedrigeren Levels vollständig erfüllt haben. Im Maturity Level 4 beginnt die Organisation, die Prozesse mit statistischen Methoden zu überwachen. Es werden

Kennzahlen erhoben und Messungen getätigt. An Hand der ermittelten Werte der Kennzahlen können Verbesserungen oder Verschlechterungen der Prozesse erkannt und Entscheidungen getroffen werden.

### **Maturity Level 5 - Optimizing**

Das höchste erreichbare Maturity Level, Maturity Level 5, bedeutet, dass durch präventive Aktionen Fehler vermieden werden können und Verbesserungen ständig durchgeführt werden. Das heißt, dass alle grundlegenden Fähigkeiten zur kontinuierlichen Prozessverbesserung in einem Unternehmen vorhanden sind und somit ein nie enden wollender Prozessverbesserungsprozess gestartet ist.

### **Process Areas**

Die Process Areas werden in der Staged Representation im Gegensatz zur Continuous Representation den einzelnen Maturity Levels zugeordnet. Ein Maturity Level erreicht zu haben, sagt aus, dass ein gewisses Performance Level von einem Unternehmen erwartet werden kann. Würde ein Unternehmen von der Continuous Representation auf die Staged Representation umsteigen wollen, müssen, um zum Beispiel Maturity Level 2 zu erreichen, alle in diesem Level definierten Process Areas zumindest ein Capability Level 2 in der Continuous Representation erreichen. Die Staged Representation ermöglicht einem Unternehmen pro Level ein Set von miteinander verbundenen Prozessen schrittweise zu verbessern. In der folgenden Abbildung ist die Zuordnung der einzelnen Process Areas zu den jeweiligen Maturity Levels ersichtlich.

Maturity Level	Process Areas
1 (Initial)	
2 (Managed)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requirements Management</li> <li>• Project Planning</li> <li>• Project Monitoring and Control</li> <li>• Supplier Agreement Management</li> <li>• Measurement and Analysis</li> <li>• Process and Product Quality Assurance</li> <li>• Configuration Management</li> </ul>
3 (Defined)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requirements Development</li> <li>• Technical Solution</li> <li>• Product Integration</li> <li>• Verification</li> <li>• Validation</li> <li>• Organizational Process Focus</li> <li>• Organizational Process Definition + IPPD</li> <li>• Organizational Training</li> <li>• Integrated Project Management + IPPD</li> <li>• Risk Management</li> <li>• Decision Analysis and Resolution</li> </ul>
4 (Quantitatively Managed)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizational Process Performance</li> <li>• Quantitative Project Management</li> </ul>
5 (Optimizing)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizational Innovation and Deployment</li> <li>• Causal Analysis and Resolution</li> </ul>

**Abbildung 13: Maturity Levels und dazugehörige Process Areas [Phil07]**

Dem Maturity Level 1 sind keine Process Areas zugeordnet, weil dieses Level das initiale Level ist, bei dem noch kein Ziel erreicht wurde. Ab dem nächsten Maturity Level sind jedem Level Process Areas zugeordnet. Jedes Level bekommt durch diese Process Areas auch einen bestimmten Focus. Die Process Areas in Maturity Level 2 zielen auf grundlegendes Projektmanagement ab. Darauf aufbauend, wird im Maturity Level 3 der Fokus auf Prozessstandardisierung gelegt, und in Maturity Level 4 wird dies weiter abstrahiert durch quantitatives Management. Maturity Level 5 zielt auf ständige Prozessverbesserung ab, damit die Prozesse immer weiter optimiert werden.

### 3.1.3 CMMI - Continuous Representation

Die Continuous Representation basiert auf den gleichen grundlegenden Elementen wie die Staged Representation. Ein großer Vorteil der Continuous Representation ist die damit zusammenhängende Flexibilität. Da hier im Gegensatz zur Staged Representation nicht alle Prozesse des Unternehmens beachtet werden müssen, sondern es möglich ist, Prozesse unabhängig von den restlichen Prozessen im Unternehmen zu verbessern. Somit können sich einzelne Prozesse im Vergleich zu anderen Prozessen unterschiedlich schnell oder langsam verbessern.

Der Unterschied zwischen der Staged Representation und der Continuous Representation, ist, falls kein Ziel des Prozessgebietes erreicht wird, man automatisch das Capability Level 0 hat. Dieses Level gibt es nur bei der Continuous Representation. Um ein Capability Level größer 0 zu erreichen, müssen alle spezifischen Ziele und das generische Ziel dieses Levels erreicht werden [Kneu06].

#### Kategorien von Process Areas

Im Gegensatz zur Staged Representation werden die Process Areas in der Continuous Representation nicht jeweils einem einzelnen Level zugeteilt, sondern werden in Kategorien zusammengefasst. Es gibt folgende vier Kategorien von Process Areas (die einzelnen Process Areas zu den jeweiligen Kategorien wurden bereits in Tabelle 1 aufgelistet):

- Process Management
- Project Management
- Engineering
- Support

**Process Management** befasst sich mit dem Management aller Prozesse einer Organisation. Dies umfasst die Definition, die Planung, die Implementierung und das



Überwachen eines Prozesses. Wobei hier nicht auf Prozesse auf Projektebene, sondern auf Prozesse auf Organisationsebene abgezielt wird.

**Project Management** umfasst alle Prozesse, von der Planung bis zur Überwachung, die zum Management eines Projektes gehören.

**Engineering** beinhaltet die (technischen) Entwicklungsthemen vom Lebenszyklusmodell bis zu Verifikation und Validierung.

**Support** beschäftigt sich mit Themen wie Änderungsmanagement und dem Auswerten von Resultaten, damit an Hand dieser Basis Entscheidungen getroffen werden können. Dadurch werden die Aktivitäten in anderen Prozessgebieten unterstützt.

### Capability Levels

In der Continuous Representation von CMMI können entweder die einzelnen Prozesse oder auch ein Set von Prozessen ausgewählt werden, um diese zu verbessern.

In der folgenden Abbildung wird gezeigt, welche generischen Ziele erfüllt werden müssen, um ein bestimmtes Capability Level (Fähigkeitsgrad) zu erreichen.

Capability Level	Generische Ziele
0 (Incomplete)	Kein generisches Ziel erreicht
1 (Performed)	Spezifische Ziele erreicht
2 (Managed)	Einen gemanagten Prozess institutionalisieren
3 (Defined)	Einen definierten Prozess institutionalisieren
4 (Quantitatively Managed)	Einen quantitativ gemanagten Prozess institutionalisieren
5 (Optimizing)	Einen optimierenden Prozess institutionalisieren

**Abbildung 14: Generische Ziele je Capability Level**

Wie in der obigen Abbildung dargestellt, wird jedes generische Ziel genau einem Capability Level, das sich immer auf einen Prozess bezieht, zugeordnet. Nachfolgend werden die jeweiligen Fähigkeitsgrade und ihre generische Ziele genauer beschrieben.

#### Capability Level 0 - Incomplete

Bei Capability Level 0 hat das Prozessgebiet noch kein generisches Ziel erreicht. Dieses Level ist vergleichbar mit dem Maturity Level 1 der Staged Representation.

**Capability Level 1 - Performed**

Generisches Ziel: "Spezifische Ziele erreichen"

Jedem Prozessgebiet sind spezifische Ziele zugeordnet. Werden die geforderten spezifischen Ziele erreicht, so wird Capability Level 1 vergeben. Prozesse in diesem Level sind möglicherweise noch nicht stabil und entsprechen keinen Qualitätsanforderungen, aber die ersten Schritte in Richtung Prozessverbesserung wurden mit Hilfe der spezifischen Praktiken gemacht.

**Capability Level 2 - Managed**

Generisches Ziel: "Einen gemanagten Prozess institutionalisieren"

Capability Level 2 fordert einen Prozess, um dessen Kosten und Zeitplan zu planen und zu überwachen. Um Prozesse managen zu können, müssen auch Kennzahlen definiert und regelmäßig erhoben werden. Kennzahlen werden nicht erst in Level 4 verwendet, sondern sind in kleinerem Umfang bereits in Capability Level 2 notwendig.

**Capability Level 3 - Defined**

Generisches Ziel: "Einen definierten Prozess institutionalisieren"

Im Capability Level 3 sollen vorgegebene Vorgangsweisen für diverse Prozesse erarbeitet und etabliert werden. Prozesse werden nicht mehr projektspezifisch sondern an Hand der vorgegebenen Vorgangsweisen umgesetzt. Ein Set von Standardprozessen muss entwickelt werden.

**Capability Level 4 – Quantitatively Managed**

Generisches Ziel: "Einen quantitativ gemanagten Prozess institutionalisieren"

Bei Capability Level 4 wird die intensive Nutzung von Kennzahlen und Metriken gefordert, damit die Ergebnisse von Prozessen besser vorhergesagt werden können. Dies führt dazu, dass Ergebnisse besser wiederverwendet werden können, und dass schneller erkannt wird, wenn ein Prozess außerhalb der Norm liegt. Wichtig ist hier, dass die Metriken so einfach wie möglich gehalten werden, denn nützliche Metriken müssen nicht kompliziert sein.

**Capability Level 5 - Optimizing**

Generisches Ziel: "Einen optimierenden Prozess institutionalisieren"

Hier, bei Capability Level 5, liegt das Hauptaugenmerk auf der kontinuierlichen Verbesserung der definierten Prozesse. Während im Capability Level 4 der Schwerpunkt noch auf dem Erkennen der Variationen der Prozesse liegt, wird im Capability Level 5 der Hauptfokus auf die Verbesserung des Durchschnittswertes und der Reduzierung der Variationen gelegt.

HUMPHREY, OVER, KONRAD & PETERSON [HuOv07] zeigen als häufige Fehlerquelle, die Fokussierung der Unternehmen auf die Maturity oder Capability Levels, anstatt auf die Leistungsfähigkeit der Prozesse, auf. Dies kann dazu führen, dass Unternehmen zwar hohe Maturity Levels erreichen, aber die Prozesse nicht die erwartete Leistungsfähigkeit erreichen. Dies ist möglich, da der Fokus von CMMI nicht auf dem „wie“ etwas umgesetzt wird liegt, sondern auf dem „was“. Es muss beachtet werden, dass die Umsetzung der Prozessverbesserung ausschlaggebend für den Erfolg der Prozessverbesserung ist. Idealerweise gibt es für die Umsetzung genügend Ressourcen, alle Mitarbeiter engagieren sich für die Prozessverbesserung und die Ziele der Prozessverbesserung gehen Hand in Hand mit den Unternehmenszielen [Flor01]. Es gibt keine Richtlinien bezüglich der Vorgangsweise bei der Umsetzung, was aber auch seine Vorteile mit sich bringt. Denn so können Unternehmen ihre eigenen Erfahrungen und Vorgangsweisen mit einfließen lassen und das CMMI Modell der spezifischen Unternehmenssituation anpassen.

### 3.1.4 CMMI Appraisal

Bei einem Appraisal werden Prozesse von Experten mit Hilfe eines Appraisal Referenz Modells beurteilt. Bei einem CMMI Appraisal werden die vom CMMI Modell geforderten, erwarteten und informativen Komponenten überprüft.

- **Geforderte Komponenten:** Spezifische und generische Ziele
- **Erwartete Komponenten:** Spezifische und generische Praktiken
- **Informative Komponenten:** Subpraktiken und sonstige, für das Verständnis oder die Umsetzung wichtige Informationen.

Es werden drei verschiedene Klassen von CMMI Appraisal Methoden unterschieden: Class A, Class B und Class C Appraisals. Alle Anforderungen für CMMI Appraisals sind im, von SEI publizierten „Appraisal Requirements for CMMI<sup>®</sup>, Version 1.2“ [SEI06b] zusammengefasst. Diese Appraisal Anforderungen basieren auf dem ISO/IEC 15504 Standard [RoEm07].

Class A Appraisals sind die strengsten Appraisals und müssen alle Appraisal Anforderungen für CMMI erfüllen. Die Anforderungen für CMMI Appraisal Methoden sind im, vom SEI veröffentlichten, „Appraisal Requirements for CMMI<sup>®</sup>, Version 1.2“ [SEI06b] genau beschrieben und betreffen die folgenden Bereiche:

- **Responsibilities**  
„Responsibilities“ müssen für Class A, B und C Appraisals definiert werden

- **Appraisal Method Documentation**  
Die „Appraisal Method Documentation“ muss für Class A und partiell für Class B und C Appraisals erfüllt werden.
- **Planning and Preparing for the Appraisal**  
„Planning and Preparing for the Appraisal“ muss für Class A, B und C Appraisals durchgeführt werden.
- **Appraisal Data Collection**  
„Appraisal Data Collection“ muss für Class A und B Appraisals durchgeführt werden. Für Class C Appraisals ist eine der beiden Methoden „Documents“ oder „Interviews“ ausreichend.
- **Data Consolidation and Validation**  
„Data Consolidation and Validation“ muss für Class A und partiell für Class B und C Appraisals erfüllt werden.
- **Rating**  
Ein „Rating“ muss nur für Class A Appraisals durchgeführt werden.
- **Reporting Results**  
„Reporting Results“ muss für Class A und partiell für Class B und C Appraisals erfüllt werden.

Die Durchführung von Class A Appraisals dauert länger als Class B und C Appraisals und es wird detaillierter geprüft. Zusätzlich kann bei einem Class A Appraisal noch ausgewählt werden, ob es EIA 15504 konform sein soll oder nicht. EIA 15504 Konformität führt zu einigen zusätzlichen Anforderungen, die erfüllt werden müssen.

Class B Appraisals sind etwas weniger streng, und viele Anforderungen, die bei Class A Appraisals erfüllt werden müssen, sind optional. Class B Appraisals werden in Unternehmen, die erst beginnen sich mit dem CMMI Modell zu beschäftigen, für initiale Assessments verwendet.

Bei Class C Appraisals müssen nur noch Teilbereiche der Anforderungen erfüllt sein. Daraus ergibt sich auch die geringere Zuverlässigkeit der Ergebnisse.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Unterschiede zwischen den Appraisal Klassen dargestellt.

Characteristics	Class A	Class B	Class C
Amount of Objective Evidence Gathered (relative)	High	Medium	Low
Organizational Unit Coverage	Required	Not Required	Not Required
Rating Generated	Allowed (Goal Ratings Required)	Not Allowed	Not Allowed
Resource Needs (relative)	High	Medium	Low
Team Size (relative)	Large (minimum 4)	Medium (minimum 2)	Small (minimum 1)

Types of Objektive Evidence Gathered	Documents and Interviews Required	Documents and Interviews Required	Documents or Interviews Required
Appraisal Team Leader Requirement	Authorized Lead Appraiser	Person Trained and Experienced	Person Trained and Experienced

Tabelle 2: Appraisal Class Charakteristiken [KuJo08]

## SCAMPI

Ein Beispiel für eine Appraisal Methode, die alle Class A Anforderungen erfüllt und somit für Ratings verwendet werden kann, ist SCAMPI (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement). SCAMPI ist eine vom SEI entwickelte Appraisal Methode, die CMMI als Referenzmodell verwendet. Diese Methode kann sowohl für die Staged als auch die Continuous Representation des CMMI Modells verwendet werden.

SCAMPI kombiniert die folgenden Methoden:

- CBA-IPI (CMM-based Appraisal for Internal Process Improvement)
- SCE (Software Capability Evaluation)
- SAM (SE-CMM Appraisal Method)
- EIA 731-2

SCAMPI Class A ist eine sehr aufwendige Appraisal Methode. Damit SCAMPI flexibel in verschiedenen Situationen angewendet werden kann, gibt es zusätzlich zum SCAMPI A Class Appraisal auch B und C Class Appraisals.

In der folgenden Abbildung sind die grundlegenden Phasen eines SCAMPI Appraisals dargestellt.

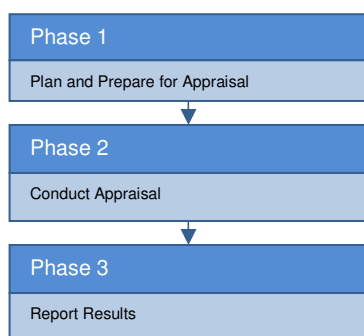


Abbildung 15: SCAMPI Appraisal Phasen

Für eine genau Anleitung zu den SCAMPI Appraisal Methoden, stellt das SEI ein Dokument für die SCAMPI Class A Methode [SEI06c] und eines für die SCAMPI Class B und C Appraisal Methode zur Verfügung [HaMi05].

Um den Aufwand eines SCAMPI A nicht unnötig zu erhöhen, können Practice Implementation Indicators (PII) verwendet werden, um zu zeigen, dass eine von CMMI

geforderte Praxis auch wirklich im Unternehmen angewendet wird. Es werden folgende Typen von PIIs unterschieden [SEI06c]:

- **Direct artifacts**, die direkt aus der Umsetzung einer spezifischen oder generischen Praktik abstammen.
- **Indirect artifacts**, die nicht der Zweck der Durchführung einer Praktik sind, aber als Konsequenz daraus entstehen.
- **Affirmations** sind mündliche oder schriftliche Zusagen, die die Durchführung von spezifischen oder generischen Praktiken bestätigen.

Diese werden in einer Practice Implementation Indicator Description (PIID) dokumentiert, den CMMI Anforderungen zugeordnet und anschließend konsolidiert. Mit Hilfe dieser Basis erfolgt in einem SCAMPI Class A Appraisal das Rating.

## **3.2 Einige relevante Modelle zur Prozessverbesserung und Standards**

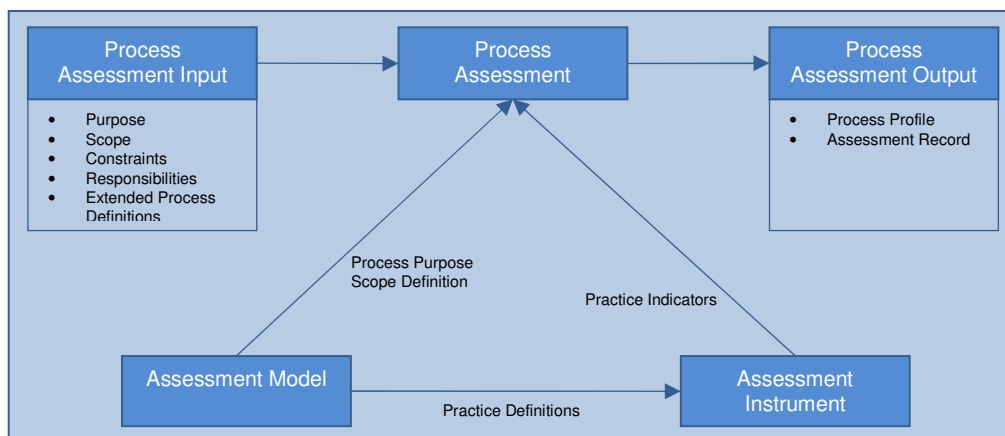
Software Prozessverbesserung ist ein komplexes Unterfangen. Um dieses zu unterstützen, wurden im Laufe der Zeit unterschiedliche Modelle und Standards entworfen. Einige Beispiele für sind das IDEAL Model [KaWe00] oder auch das BOOTSTRAP Modell, welches auf Basis des CMM Modells mit Berücksichtigung des ISO 9000 Standards entwickelt wurde [KuBi94].

Die unterschiedlichen Modelle und Standards beschäftigen sich mit verschiedenen Methoden um die Qualität zu verbessern. Während sich SPICE vorrangig mit der Bewertung von Softwareprozessen und der Verbesserung dieser beschäftigt, zielt der Standard ISO 9000 mit Hilfe von definierten Richtlinien auf eine verbesserte und konstante Produktqualität ab. Das Hauptaugenmerk von ITIL ist der Aufbau und Einsatz von IT-Infrastruktur. Nur am Rande befasst sich dieser Leitfaden mit der Entwicklung von Software, dieser Punkt ist wiederum ein großer Bereich im CMMI Modell. Nachdem sich die unterschiedliche Standards und Modelle in vielen Bereichen ergänzen, können sie auch sinnvoll parallel in einem Unternehmen eingesetzt werden.

### **3.2.1 SPICE (ISO 15504)**

Im Juni 1993 wurde das Software Process Improvement and Capability dEtermination (SPICE) Projekt von ISO JTC/SC7 gestartet. Die Norm ISO 15504 wurde dann 2003-2004 veröffentlicht. SPICE integriert vorhandene Ansätze wie zum Beispiel ISO 9000 oder CMM und beschäftigt sich vorrangig mit Softwareprozess Bewertungen. SPICE ist

ein zweidimensionales Modell, in dessen Mittelpunkt Assessments stehen, die zum Aufzeigen von Prozessverbesserungen und zur Reifegradbestimmung dienen. Die Ergebnisse von Assessments sind vergleichbar, da die Assessments und die dabei verwendeten Instrumente bestimmte Anforderungen erfüllen müssen. In der folgenden Abbildung ist das Framework für Process Assessments in SPICE dargestellt.



**Abbildung 16: SPICE - Process Assessment Framework [EmDr98]**

SPICE stellt nur das Framework für Assessments zur Verfügung, aber beschreibt keine Methode zur Durchführung eines Assessments. Ein Assessment, das den SPICE Vorgaben genügt, muss nach [EmDr98] die folgenden Kriterien erfüllen:

- Die Durchführung erfolgt mit einem qualifizierten SPICE Assessor.
- Der Assessment Prozess muss den, im Standard definierten Anforderungen entsprechen.
- Basiert auf einem Set von Praktiken, das auf jeden Fall die Praktiken umfasst, die im Standard definiert sind.
- Das verwendete Assessment Instrument muss den Anforderungen des Standards entsprechen.
- Das im Standard definierte Prozess Rating Schema muss verwendet werden.
- Belegt, dass die oben angeführten Kriterien erfüllt worden sind.

Die zwei Dimensionen bei Softwareprozess Bewertungen nach SPICE sind einerseits die funktionelle Dimension mit Prozesskategorien und andererseits die Dimension der Reife der Prozesse. Diese wird durch sechs Reifegrade ausgedrückt, wie in der folgenden Abbildung dargestellt ist.

Capability Level	Kurzbeschreibung
0 (Incomplete)	Zweck und Ziel eines Prozesses wird durch einen generellen Fehler nicht erreicht.
1 (Performed)	Das Ziel eines Prozesses ist zwar im Allgemeinen erreicht, aber die Planung fehlt.
2 (Managed)	Die Planung des Prozesses erfolgt und der Output des Prozesses weist eine akzeptable Qualität auf.
3 (Established)	Ein definierter, dokumentierter Prozess ist vorhanden, der an einzelne individuelle Situationen angepasst werden kann.
4 (Predictable)	Der definierte Prozess wird gemessen und an Hand der daraus gewonnenen Daten analysiert.
5 (Optimizing)	Die Performanz des Prozesses wird durch neue Ideen optimiert und neue Ziele werden erreicht.

**Abbildung 17: SPICE Reifegrade**

Die Reifegradbestimmung erfolgt mit Hilfe des Rating Frameworks, durch das auch das Process Profile zustande kommt. Dabei wird überprüft, inwiefern Generic Practices durchgeführt wurden. Das daraus resultierende Ergebnis ist die Basis für den Reifegrad.

Die funktionelle Dimension basiert auf ISO/IEC 12207<sup>1</sup> und besteht aus den folgenden fünf Prozesskategorien:

- **Customer-Supplier**  
Die Prozesskategorie Customer-Supplier betrifft alle Prozesse, die in direktem Zusammenhang mit den Kunden stehen.
- **Engineering**  
Engineering umfasst alle Prozesse, die direkt mit einem Softwareprodukt oder System oder mit der dazugehörigen Dokumentation in Verbindung stehen.
- **Support**  
Support besteht aus den Prozessen, die von anderen Prozessen verwendet werden dürfen. Dies schließt auch andere „Support-Prozesse“ mit ein.
- **Management**  
Die Prozesskategorie Management umschließt Prozesse mit allgemeinen Praktiken, die das Managen innerhalb eines Softwarelebenszyklus unterstützen.
- **Organization**  
Organization besteht aus Prozessen, die Geschäftsziele ermitteln und helfen, diese zu erreichen.

Im Gegensatz zum allgemeinen ISO 9001 Standard, ist SPICE auf Best Practices im Bereich Software Process Performance spezialisiert.

<sup>1</sup> Der internationale Standard für „Software life cycle processes“



### 3.2.2 ISO 9000

Der Standard ISO 9000 zielt auf eine konstante Produktqualität ab und wurde von der International Organization for Standardization (ISO) veröffentlicht. ISO ist eine internationale Vereinigung von nationalen Normungsorganisationen, die internationale Standards vorbereitet und nach interner Abstimmung veröffentlicht. ISO 9000 umfasst eine Reihe von Standards und Leitfäden, wobei die für das Thema Softwareentwicklung relevanten in der folgenden Abbildung dargestellt sind.



Abbildung 18: ISO 9000 im Überblick in Bezug auf Softwareentwicklung

ISO 9000-1 beinhaltet allgemeine Informationen zur Gruppe der untergeordneten Standards, wie zum Beispiel ISO 9001, 9002 oder 9003. Der Standard, der den Bereich Softwareentwicklung umfasst, ist ISO 9001. In ISO 9000-3 wird die Anwendung von ISO 9001 in der Softwareentwicklung behandelt.

Der Standard ISO 9001 hat den Titel "Qualitätsmanagementsysteme - Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Design, Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung".

*"Der Standard fordert von einem Lieferanten nicht explizit die Produktion von Qualitätsprodukten. Stattdessen wird gefordert, dass das Management des Lieferanten eine Qualitätspolitik verfolgt, indem gesagt wird, dass das Unternehmen Qualitätsprodukte produzieren sollte." [OsGI97]*

Der Schwerpunkt dieses Standards liegt beim Management-Bereich und hat nach [OsGI97] folgende zwei Hauptanforderungen an den Auftragnehmer:

- Kontrolle aller Operationen, die Qualität beeinflussen
- ersichtliche Kontrolle

Ein wichtiger Bestandteil von ISO 9001 ist Dokumentation. Diese ist eine Möglichkeit, die geforderte, ersichtliche Kontrolle nachweisen zu können, denn eine mündliche Aussage alleine ist nicht ausreichend. Ein anderer Weg, bei dem sich die Dokumentation in Grenzen hält, wäre schriftlich festzuhalten, dass die Verantwortung

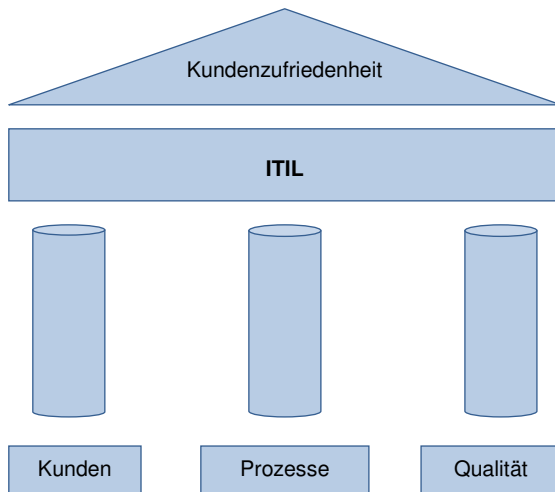
einer Aktivität bei einer erfahrenen und ausreichend kompetenten Person liegt [OsGI97].

Nachdem der Schwerpunkt von ISO 9001 im Management-Bereich liegt und die Hauptanforderungen sich mit Kontrolle beschäftigen, ist ein straffes Management für die Umsetzung von ISO 9001 notwendig. Straffes Management inklusive ersichtlicher Kontrolle ist bei weitgehend selbständig arbeitenden Gruppen schwierig umzusetzen. Eine weitere Schwierigkeit ist, dass ISO 9001 für die Fertigungsindustrie entworfen wurde. Softwareentwicklung hat eine andere Sichtweise auf die Bereiche Design, Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung als die Fertigungsindustrie. Design ist in der Softwareentwicklung von viel größerer Bedeutung als es in der Fertigungsindustrie, zum Beispiel für die Erstellung eines Wagenhebers ist. Somit sind bei der Anwendung von ISO 9001 in der Softwareentwicklung gewisse Interpretationen notwendig. Aus diesem Grund gibt es den Leitfaden 9000-3 "Normen zum Qualitätsmanagement und zur Qualitätssicherung - Teil 3 - Leitfaden für die Anwendung von ISO 9001 auf die Entwicklung, Lieferung und Wartung von Software", der bereits 1991 publiziert wurde. Es ist zu beachten, dass ISO 9000-3 nur eine mögliche, wenn auch eine von ISO autorisierte, Interpretation von ISO 9001 in Bezug auf Softwareentwicklung ist.

Seit mit der Version ISO 9001:2000 die Prozessorientierung verstärkt wurde, sind ISO 9001 und CMMI einander ähnlicher. Allerdings deckt ISO 9001 nach wie vor ein breiteres Themengebiet als CMMI ab und ist momentan in Europa mehr verbreitet als CMMI. CMMI behandelt im Gegenzug zu ISO 9001 die ausgewählten Themengebiete wesentlich intensiver als ISO 9001.

### **3.2.3 IT Infrastructure Library (ITIL)**

ITIL ist ein, im Auftrag der britischen Regierung, von CCTA – heute als OGC bekannt, entwickelter Leitfaden, der sich mit der Planung, Erbringung und Unterstützung von IT-Serviceleistungen beschäftigt. ITIL gilt als praxisnaher Standard, der die Lücke zwischen den Bedürfnissen der Unternehmen und technischen Aspekten schließen soll. Viele verschiedenen Technologien und Tools werden in IT-Abteilungen heutzutage verwendet. Um nicht nachhaltig in die Organisationsstruktur einer Firma eingreifen zu müssen, weil es grobe strukturelle Probleme gibt, kann ITIL eingesetzt werden. Mit Hilfe von ITIL kann der Kontakt mit den Kunden geregelt werden und standardisierte Vorgehensweisen zu organisatorischen Aspekten der Wartung im IT-Bereich angeboten werden.



**Abbildung 19: Die drei Säulen des IT-Servicemanagements [Köhl07]**

ITIL zeigt Verfahren speziell für den Bereich IT-Service auf, die sich auf Prozesse und standardisierte Vorgehensweisen stützen. Nach ITIL sind die folgenden Punkte die wichtigsten Aufgaben eines effektiven IT-Prozesses:

- Betrieb und Wartung von existierenden Systemen
- Entwicklung von neuen Systemen
- Service Delivery an die wechselnden Anforderungen anpassen

In den ITIL Publikationen Service Support und Service Delivery werden die Kernprozesse des IT Service Managements zusammengefasst. Die Publikationen umfassen weder eine standardisierte Beschreibung, noch Metriken für alle Prozesse. Sie beschreiben Rollen, Aktivitäten, sowie nützliche Hinweise für die Umsetzung der Prozesse. In der folgenden Abbildung sind die Prozesse zu den jeweiligen Bereichen dargestellt.

Service Support	Service Delivery
Incident Management	Service Level Management
Problem Management	Financial Management for IT Services
Configuration Management	Capacity Management
Change Management	IT Service Continuity Management
Release Management	Availability Management

**Abbildung 20: Prozesse in den Bereichen Service Support und Service Delivery**

Zusätzliche Publikationen von ITIL sind „Planning to Implement Service Management“, „Application Management“, „ICT Infrastructure Management“, „The Business Perspective“ und „Security Management“.

Diese Spezialisierung auf IT-Services ist auch der Punkt, der ITIL vom allgemein gehaltenen ISO 9000 unterscheidet. Denn ISO 9000 ist eher breit gefächert, um die unterschiedlichsten Bereiche und Produktlinien einer Firma abdecken zu können.

Im Gegensatz zu CMMI beschäftigt sich ITIL vor allem mit dem Aufbau und dem Einsatz von IT-Infrastruktur und nur am Rande mit der Entwicklung. ITIL und CMMI können in Kombination miteinander eingesetzt werden, da sie unterschiedliche Aspekte von einem IT-Lebenszyklus abdecken.

## Teil II: Abgrenzung des Untersuchungsumfelds

Wie SERRANO [Serr04] feststellte, beschäftigt sich der Großteil der Unternehmen nicht mit Prozessverbesserung. Dies betrifft in hohem Maße kleine Unternehmen, da die unterschiedlichen Reifegradmodelle oft auf große Unternehmen zugeschnitten sind. Kleine Unternehmen stehen ähnlichen Qualitätsanforderungen wie große Unternehmen gegenüber, haben aber weniger personelle, technische und finanzielle Ressourcen zur Verfügung. Dies erschwert die Umsetzung von komplizierten Modellen [FaDu07].

Allerdings hat sich in Arbeiten von BUTLER [Butl95], KUILBOER [KuAs00], DYBÅ [Dyba03] und einigen mehr bereits bestätigt, dass Softwareprozessverbesserung sich positiv auf die Softwarequalität auswirken kann.

Die erfolgreiche Einführung und Umsetzung von Softwareprozessverbesserung ist nach DYBÅ [Dyba03] nicht von der Größe des Unternehmens abhängig. KRAUT & STREETER [KrStr95] heben den großen Einfluss von zwischenmenschlicher Kommunikation als Erfolgsfaktor hervor. Auch DYBÅ schlägt bei der Prozessverbesserung folgende Strategie vor:

*„[...] formal processes must be supplemented with informal, inter-personal coordination about practice.“ [Dyba03]*

Somit sollten Prozesse in unterschiedlichem Detaillierungsgrad beschrieben werden. Es ist nicht notwendig, jeden Prozess im höchsten Detaillierungsgrad darzustellen. Ein in der Literatur diesbezüglich oft verwendetes Zitat ist Buddhas Lehre von Balance, dass weder zu streng noch zu locker der richtige Weg ist. Das Ziel ist die Mitte zu finden. Dies ist auch eine gute Regel im Umgang mit Prozessen. Sie sollen weder zu detailliert definiert sein, noch zu undefiniert.

## 4 Definition von kleinen Unternehmen

Die Europäische Kommission veröffentlichte 2003 eine Definition für kleine Unternehmen, die per 01.01.2005 in Kraft getreten ist [EuKo03]. Diese Definition unterscheidet Kleinstunternehmen, kleine und mittlere Unternehmen an Hand der Mitarbeiteranzahl und nach dem Jahresumsatz oder der Jahresbilanzsumme, wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Unternehmensklasse	Schwellenwert Mitarbeiteranzahl	Schwellenwert Jahresumsatz	Schwellenwert Jahresbilanzsumme
Kleinstunternehmen	< 10 Personen	<= € 2 Mio.	<= € 2 Mio.
<b>Kleine Unternehmen</b>	<b>&lt; 50 Personen</b>	<b>&lt;= € 10 Mio.</b>	<b>&lt;= € 10 Mio.</b>
Mittlere Unternehmen	< 250 Personen	<= € 50 Mio.	<= € 43 Mio.

**Tabelle 3: Mitarbeiterzahlen und finanzielle Schwellenwerte [EuKo03]**

Bei der Berechnung der Schwellenwerte berücksichtigt die Europäische Kommission [EuKo03] die folgenden Unternehmenstypen:

- **Eigenständige Unternehmen**  
Dies sind Unternehmen, die weder Partnerunternehmen noch verbundene Unternehmen sind.
- **Partnerunternehmen**  
Ein Partnerunternehmen ist ein Unternehmen, das kein verbundenes Unternehmen ist, und mindestens 25% des Kapitals oder der Stimmrechte eines anderen Unternehmens hält.
- **Verbundene Unternehmen**  
Verbundene Unternehmen stehen in folgender Beziehung zueinander:
  - Ein Unternehmen hält die Mehrheit der Stimmrechte eines anderen Unternehmens oder durch Vereinbarungen mit anderen Aktionären und Gesellschaftern die alleinige Kontrolle über die Mehrheit der Stimmrechte
  - Ein Unternehmen ist berechtigt, die Mehrheit der Mitglieder der Entscheidungsgremien eines anderen Unternehmens zu bestellen oder abzurufen
  - Ein Unternehmen ist, auf Grund eines Vertrags oder einer Klausel in der Satzung des anderen Unternehmens berechtigt, beherrschenden Einfluss auf das andere Unternehmen auszuüben.

Handelt es sich um ein eigenständiges Unternehmen, werden ausschließlich dessen Daten auf der Grundlage des Jahresabschlusses verwendet. Bei Partnerunternehmen und verbundenen Unternehmen werden nicht nur die Daten des einzelnen Unternehmens, sondern auch die der Partnerunternehmen oder verbundenen Unternehmen berücksichtigt.

KMUs sind in Österreich stark vertreten. Per Jahresende 2008 wurden die folgenden Zahlen erhoben [Born09]:

<b>Unselbstständig Beschäftigte</b>	<b>Absolut</b>	<b>Prozent</b>
bis 9	267.910	89,5
10 bis 49	25.300	8,5
<b>Kleinstunternehmen und kleine Unternehmen</b>	<b>293.210</b>	<b>98</b>
50 bis 249	4.914	1,6
<b>KMU</b>	<b>298.124</b>	<b>99,6</b>
250 und mehr	1.071	0,4

**Tabelle 4: Anzahl der Unternehmen in der gewerblichen Wirtschaft nach Größenklassen in Österreich per Jahresende 2008 [Born09]**

Von den 298.124 KMUs in Österreich befinden sich allein 51.463 im Sektor Information und Consulting [Born09].

## 5 Anwendung von CMMI in kleinen Unternehmen

CMMI als Referenzmodell für Prozessverbesserungsaktivitäten ermöglicht eine Analyse der Unternehmensprozesse, um ihre Stärken und Schwächen zu identifizieren und ihre Prozesse strukturiert zu verbessern. Modelle wie CMMI basieren auf sogenannten „Best Practices“. Dies sind Vorgangsweisen, die sich in der Praxis schon bewährt haben und Unternehmen helfen sollen, ihre Prozesse zu verbessern.

CMMI ist, wie auch schon CMM, ursprünglich auf große Unternehmen ausgerichtet. Dies führt bei der Umsetzung der Staged Representation des CMMI Modells zu Problemen, wenn die Mitarbeiter mit den umfangreichen, von CMMI geforderten, Aktivitäten überfordert sind. Denn, obwohl CMMI in einzelne Maturity Levels untergliedert ist, ist der Aufwand die einzelnen Levels zu erreichen eine große Herausforderung für kleine Unternehmen [Dyba05] [NiWi03]. In diesen ist es oft nicht möglich ein Team zu bilden, dessen einziger Zuständigkeitsbereich die Prozessverbesserung ist. Oft wird auf Grund von Ressourcenmangel die Prozessverbesserung für die Mitarbeiter eine zusätzliche Belastung, was sich negativ auf das Engagement auswirkt [DeDe98]. Kleine Unternehmen befinden sich zumeist in der schwierigen Situation, einerseits wachstumsbedingte Änderungen relativ rasch zu berücksichtigen und andererseits die vorhandenen Prozesse weiterhin praxistauglich zu halten, damit die Mitarbeiter die Möglichkeit zu planen haben. Durch diese spezielle Situation ergibt sich eine andere Priorisierung von Anforderungen an die Prozessverbesserung als bei großen Unternehmen. Um CMMI für kleine Unternehmen auch praxistauglich zu machen, muss die Umsetzung, der für das Unternehmen wichtigsten Prozessverbesserungsmaßnahmen, priorisiert werden [BePr08].

Um Prozessverbesserung in kleinen Unternehmen so gut wie möglich einzuführen, gibt es von WARD, FAYAD & LAITINEN [WaFa01] folgende Anregungen:

- Prozesse sollten als Werkzeug angesehen werden, die richtig eingesetzt zur Verbesserung führen.
- Prozesse müssen einfach sein. Komplizierte Prozesse sind schwer verständlich und schwer wartbar.
- Prozesse müssen einfach und intuitiv durchführbar sein. Es muss schwierig sein, den Prozess falsch auszuführen.

Grundlegend müssen Prozesse an die Bedürfnisse des Unternehmens angepasst sein und nicht abstrakten Idealen Genüge tun [WaFa01].

Das bedeutet, dass für eine erfolgreiche Einführung von CMMI das CMMI Modell an die KMU spezifischen Gegebenheiten angepasst werden muss, damit eine erfolgreiche



Prozessverbesserung möglich ist. PAULK [Paul98] beschreibt den Sachverhalt für CMM, der analog für CMMI umgelegt werden kann, folgendermaßen:

*„The conclusion is that the issues associated with interpreting the Software CMM for the small project or organization may be different in degree, but they are not different in kind, from those for any organization interested in improving its software processes.“*

[Paul98]

### **Vorgangsweise bei Einsatz der Continuous Representation**

Das CMMI Modell verwendet, wie auch andere Modelle, als Einstieg ein Appraisal beziehungsweise Assessment, in dem die Reife der vorhandenen Prozesse bestimmt wird.

Um die Continuous Representation des CMMI Modells zu verwenden, muss zuerst ein Ziel, ein *Target Profile*, definiert werden. In diesem Target Profile wird eine Liste der benötigten Process Areas und den zu erreichenden Capability Levels spezifiziert. Das *Target Staging* umfasst mehrere Target Profile und beschreibt die zukünftige Vorgangsweise der Prozessverbesserung im Unternehmen. Beim Target Staging müssen eventuelle Abhängigkeiten zwischen den unterschiedlichen Process Areas berücksichtigt werden. Im *Achievement Profile* wird dann regelmäßig während der Umsetzung dargestellt, was bisher erreicht wurde. Weiterführend können anschließend im *Capability Level Profile* die erreichten und die noch zu erreichenden Capability Levels pro Process Area dargestellt werden, um einen Überblick über den aktuellen Status zu behalten und eventuelle korrigierende Maßnahmen einzuleiten [KuJo08].

## 6 Appraisals und Assessments für kleine Unternehmen

Große Unternehmen möchten mit Prozessverbesserung Kosten reduzieren und Zuverlässigkeit und Effizienz verbessern. Währenddessen erwarten sich kleine, im Wachstum befindliche, Unternehmen von Prozessverbesserung, dass das durch Wachstum bedingte Chaos kontrollierbar wird [WaFa01]. Die Größe eines Unternehmens beeinflusst nicht den Erfolg von Prozessverbesserung. Nach einer Studie von DYBÅ [Dyba03] kann Softwareprozessverbesserung genauso in kleinen als auch großen Unternehmen als Wettbewerbsstrategie erfolgreich verwendet werden. In weiteren Erhebungen hat DYBÅ [Dyba05] festgestellt, dass kleine Unternehmen im Gegensatz zu großen Unternehmen auch in turbulentem Umfeld mehr neues Wissen erforschen und somit flexibler auf ihr Umfeld und neue Anforderungen reagieren können. Die Schwierigkeit liegt darin, die neuen Prozesse, dem Referenzmodell entsprechend, einzuführen und umzusetzen [JaFa07].

Softwareprozessverbesserung basierend auf Referenzmodellen und Standards zu initiieren, verschlingt auf Grunde der Komplexität oft große Mengen an Geld [GoGi03]. Dies macht für kleine Unternehmen den Einstieg in die Softwareprozessverbesserung schwierig, da sie zumeist nur sehr begrenzte finanzielle Ressourcen zur Verfügung haben.

Nach ISO/IEC 15504 ist das Ziel von Assessments, einerseits zu bestimmen, wie viel die Prozesse eines Unternehmens zum Erreichen der Unternehmensziele beitragen und andererseits die Notwendigkeit von kontinuierlicher Prozessverbesserung aufzuzeigen. KULPA & JOHNSON [KuJo08] definieren Assessment als ein Appraisal, welches von einem Unternehmen für sich intern mit dem Zweck der Prozessverbesserung durchgeführt wird, während ein Appraisal von einem Experten durchgeführt wird und ein Rating als Ziel hat.

Die Durchführung von Assessments bringt laut ANACLETO, GRESSE VON WANGENHEIM, SALVIANO & SAVI [AnGr04] folgende Vorteile:

- Besseres Verständnis für die Prozesse durch die Assessment Ergebnisse und durch die Diskussionen bei der Datensammlung für das Assessment.
- Stärken und Schwächen der Prozesse werden identifiziert.
- Vorschläge für Prozessverbesserung werden formuliert und zu implementieren begonnen.
- Durch das bessere Verständnis für die Prozesse, ist auch die Motivation für Prozessverbesserung gestiegen.
- Mehr Unterstützung für die Steigerung der Prozessqualität

## **6.1 SCAMPI Appraisal**

Wie bereits in Kapitel „3.1.4 CMMI Appraisal“ erwähnt, verwendet SCAMPI CMMI als Referenzmodell und kann sowohl für die Continuous Representation als auch die Staged Representation eingesetzt werden. In einem SCAMPI Appraisal werden Dokumente reviewt, Interviews durchgeführt und Projekte und Prozesse überprüft.

Die SCAMPI Appraisal Class A, B und C Methoden unterscheiden sich vor allem im Umfang der Datenquellen, der Teamgröße und in der Bewertung, da ein Rating nur im Class A Appraisal möglich ist.

Personelle Ressourcen sind in kleinen Unternehmen begrenzt. Somit ist es äußerst schwierig, innerhalb des Unternehmens einen Mitarbeiter zu finden, der für die Tätigkeit als Lead Appraiser qualifiziert ist. Dies führt dazu, dass Experten von außerhalb hinzugezogen werden müssen, was wiederum äußerst kostenintensiv ist.

Bei der erstmaligen Durchführung eines SCAMPI Appraisals, ist ein SCAMPI B Class Appraisal ausreichend [SEI06b]. Allerdings muss auch ein SCAMPI B Class Appraisal Leader vom SEI autorisiert sein. Genaue Anforderungen zu SCAMPI B und C Class Appraisals sind von SEI im „Handbook for Conducting Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) B and C Appraisals, Version 1.1“ [HaMi05] veröffentlicht.

## **6.2 ADEPT Process Assessment Method**

Um den Assessment Bedürfnissen von kleinen Unternehmen in Irland entgegenzukommen, wurde ADEPT [McTa07] entwickelt. ADEPT ist eine in Irland erprobte Process Assessment Methode, die planbasierte und agile Methoden kombiniert, um eine möglichst leichtgewichtige Assessment Methode für kleine Unternehmen zu schaffen.

ADEPT basiert auf der Struktur der Express Process Appraisal Method [McMc05], die einem CMMI Class C Appraisal entspricht. Gleichberechtigt fließen Teile von ISO/IEC 15504 mit in die Methode ein. Zusätzlich fließt auch die Adapted Agility/Dscipline Methode ein, die auf der Agility/Discipline Methode von BOEHM & TURNER [BoTu03] basiert.

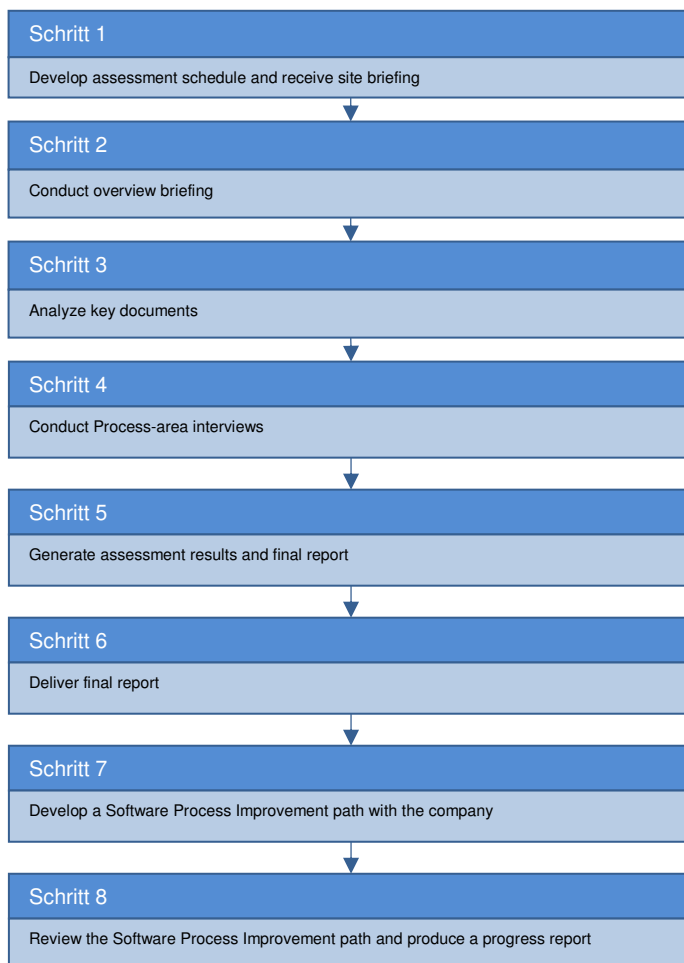
ADEPT berücksichtigt beim Assessment den Faktor Kunden zusätzlich zu den auf der Agility/Discipline Assessment Methode [BoTu03] basierenden Faktoren wie

Mitarbeiter, Teamgröße, Zustand der Software, Unternehmenskultur und Anforderungen.

ADEPT beschäftigt sich mit den Prozessgebieten, die nach den Ergebnissen von vorhergegangenen Forschungen [McMc05] in irischen kleinen Unternehmen am weitesten verbreitet sind. Diese Prozessgebiete wurden mit denen des CMMI Maturity Level 2 abgeglichen. Somit beschäftigt sich ADEPT mit den folgenden Prozessen [McTa07]:

- Requirements Management
- Configuration Management
- Project Planning
- Project Monitoring and Control
- Measurement and Analysis
- Process and Product Quality Assurance

In der folgenden Abbildung sind die acht Schritte der ADEPT Assessment Methode dargestellt.



**Abbildung 21: Durchführung eines ADEPT Assessments [McTa07]**

Ein ADEPT Assessment kann von nur zwei Personen durchgeführt werden. Zu Beginn werden ein Assessment Plan erarbeitet und die Mitarbeiter informiert. Die Datensammlung erfolgt bei ADEPT durch Analyse der vorhandenen Software Dokumentation und durch Interviews mit den Mitarbeitern, die am intensivsten mit den vorher genannten Prozessen beschäftigt sind. Danach erfolgt die Auswertung des Assessments an Hand der Adapted Agility/Discipline Methode. Die Ergebnisse werden präsentiert, und ein Prozessverbesserungspfad wird spezifiziert. In diesem werden Prozessverbesserungsmöglichkeiten mit Berücksichtigung der strategischen Unternehmensziele definiert. Drei Monate später werden die durchgeführten Prozessverbesserungsaktivitäten mit den zuvor definierten abgeglichen, und ein neuer Prozessverbesserungspfad wird definiert.

### 6.3 MA-MPS Process Assessment Method

Die MA-MPS (Método de Avaliação para Melhoria de Processo de Software) Process Assessment Method [WeAr05] wurde in Brasilien als Teil des MPS Modells entwickelt, um KMUs zu unterstützen. Die Basis des MPS Modells sind die Standards ISO/IEC 12207 und ISO/IEC 15504. Zusätzlich ist das MPS Modell mit CMMI kompatibel [WeAr05]. Die MA-MPS Assessment Methode ist weitgehend kompatibel mit den Anforderungen für ein CMMI Class A Appraisal. Die Ausnahme bilden die Anforderungen für den Appraisal Team Leader. Hier definiert die Methode eigene MPS-Assessor Anforderungen.

Die Aktivitäten der MA-MPS Assessment Methode basieren weitgehend auf SCAMPI. Außerdem fließen Anteile der brasilianischen Assessment Methoden QUICKLocus [KoPa08] und MARES [AnGS04] ein. In der folgenden Abbildung sind die Phasen der MA- MPS Assessment Methode dargestellt.

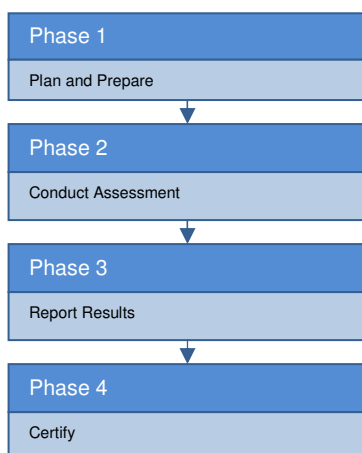


Abbildung 22: MA-MPS Assessment Aktivitäten [WeAr05]

Die ersten drei Assessment Aktivitäten sind wie die SCAMPI Assessment Phasen aufgebaut. Zum Beispiel wird in der ersten Phase der Assessment Plan entworfen. Dieser wird mit Berücksichtigung der Process Indicator Descriptions (PIID), die auf denen von SCAMPI basieren, spezifiziert und ist ähnlich der Planungsphase eines SCAMPI Appraisals. Dann erfolgt die Durchführung des Assessments und anschließend werden die Ergebnisse des Assessments bekannt gegeben.

Der MA-MPS Assessment Prozess hat die folgenden vier Subprozesse [RoMo07]:

- **Contracting the assessment**  
Um ein gültiges MA-PS Assessment durchzuführen, muss dieses von der MPS Assessment Institution geleitet werden.
- **Preparing to perform the assessment**  
Das Assessment muss geplant werden, und alle Vorbereitungen dafür müssen getroffen werden. Dies beinhaltet sowohl Dokumentationen, die Definition von Indikatoren als auch die Durchführung eines initialen Assessments.
- **Performing the assessment**  
Das Assessment Team wird in die MA-MPS Assessment Methode eingeschult. Anschließend wird das Assessment durchgeführt und die Ergebnisse präsentiert.
- **Recording assessment output**  
Das finale Assessment Ergebnis wird dem Unternehmen präsentiert und an SOFTEX<sup>2</sup> (Koordinator des MPS Programms), wo die Daten veröffentlicht werden, übermittelt.

Im Sub-Prozess „Performing the assessment“ werden die Prozessergebnisse und Attribute mit Hilfe einer Skala bewertet. Diese Skala hat die folgenden sechs Stufen [RoMo07]:

- **Fully Achieved (F)**  
Alle Indikatoren werden ausreichend erfüllt, und keine wesentlichen Schwächen sind erkennbar.
- **Largely Achieved (L)**  
Alle Indikatoren werden ausreichend erfüllt, aber wesentliche Schwächen sind erkennbar.
- **Partially Achieved (P)**  
Nicht alle Indikatoren werden ausreichend erfüllt, und wesentliche Schwächen sind erkennbar.
- **Not Yet (NY)**

---

<sup>2</sup> Association for Promoting the Brazilian Software Excellence <http://www.softex.br/mpsbr>

Es ist noch nicht möglich, die Prozessergebnisse und Attribute zu bewerten, weil sie sich entweder außerhalb des Projektbereichs befinden oder das Projekt in einer zu frühen Phase ist.

- **Out of Scope (OS)**

Die Prozessergebnisse und Attribute befinden sich außerhalb des Assessment Bereichs. Dies muss im Assessment Plan festgehalten sein.

- **Not Achieved (NA)**

Jede andere Situation, die durch die obigen Stufen nicht abgedeckt ist.

Werden die Prozessergebnisse eines Prozesses vom Assessment Team zu 85% mit „Fully Achieved“ oder „Largely Achieved“ bewertet und entsprechen die Prozessattribute dem geforderten Maturity Level, so wird ein Prozess mit „Satisfied“ beurteilt, ansonsten mit „Not satisfied“.

## **6.4 Questionnaire-Based Assessment Method**

Diese quantitative Assessment Methode wurde 1996 von ARENT & IVERSEN entwickelt. Sie basiert auf einem Fragenkatalog, der sich mit den sechs Prozessgebieten aus dem CMM Level 2 beschäftigt [IvJo97]:

- Software configuration management
- Software quality assurance
- Software subcontract management
- Software project tracking and oversight
- Software project planning
- Requirements management

Am Anfang des Fragenkatalogs befindet sich eine Einleitung und anschließend ist jedem der sechs Prozessgebiete ein Kapitel gewidmet. Diese sind wiederum folgendermaßen unterteilt [IvJo97]:

- **Prerequisites**

Dies sind Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, bevor die Anforderungen für die jeweiligen CMM Prozessgebiete erfolgreich umgesetzt werden können.

- **Goals**

Hier werden die Ziele behandelt, die erfüllt werden sollten.

- **Activities**  
In diesem Teil werden Fragen zu den Aktivitäten gestellt, die durchgeführt werden müssen, um die Anforderungen eines Prozessgebietes zu erfüllen.
- **Measurement and Verification**  
Dieser Teil sammelt Nachweise, dass die Anforderungen des CMM Modells für die jeweiligen Prozessgebiete auch wirklich erfüllt werden.

Am Ende des Fragenkatalogs befindet sich eine offene Frage, die sich mit den subjektiven Änderungswünschen der Mitarbeiter beschäftigt.

Als vorbereitende Maßnahme für das Assessment findet eine Besprechung statt, um die Mitarbeiter zu informieren und sie in die CMM Thematik einzuführen, damit gewährleistet ist, dass die Fragen des Fragenkatalogs korrekt verstanden werden.

In der nachfolgenden Phase erfolgt die Datensammlung für das Assessment durch Beantwortung des Fragenkatalogs. Alle Fragenkataloge werden durch die Mitarbeiter zur gleichen Zeit in einer Sitzung ausgefüllt.

Anschließend erfolgt die Auswertung des Assessments. Um die quantitativen Daten des Fragenkatalogs mit qualitativen Daten aufzuwerten, werden die Ergebnisse des Fragenkatalogs in einer Besprechung mit den Mitarbeitern diskutiert.

Das Ergebnis des Assessments ist eine Prozessverbesserungsstrategie. Es werden Arbeitsgruppen gebildet, die sich mit der Prozessverbesserung der einzelnen Prozessgebiete beschäftigen, mit dem Ziel, dass alle Prozessgebiete das CMM Level 2 erreichen.

## **6.5 Self-Diagnosis Assessment Method**

Das Referenzmodell für diese in Lateinamerika entwickelte Assessment Methode ist das CMM Modell vom SEI. Die Datensammlung besteht aus den folgenden drei Datenquellen [HeRa03]:

- **Extended Maturity Questionnaire (EMQ)**  
Dieser Fragenkatalog basiert auf dem, vom SEI entwickelten, *Maturity Questionnaire*. Um hier „teilweise erfüllte“ Ziele von „nicht erfüllten“ unterscheiden zu können, wurden die möglichen Antworten um eine bisher im Original nicht vorhandene Antwort zur Beschreibung von teilweise erfüllten Zielen erweitert.
- **Goals, Activities and Responsibilities Matrix (GAR)**



In dieser Matrix werden die Zusammenhänge zwischen den Zielen, den Aktivitäten und den Rollen, die im CMM Modell für jedes Prozessgebiet gefordert werden, dargestellt.

- **Direct Questionnaire**

Dieser Fragenkatalog basiert, wie auch der EMQ, auf dem *Maturity Questionnaire*. Allerdings steht hier jede nachfolgende Frage in direkter Verbindung zu der Antwort auf die Frage davor. Wenn zum Beispiel auf die Frage nach der Umsetzung einer geforderten Praxis mit „nein“ geantwortet wird, so wird sich die nachfolgende Frage nicht mit einer Beschreibung, wie die Praxis umgesetzt ist, beschäftigen.

Für jedes Prozessgebiet erfolgt eine Auswertung. Es gibt die folgenden vier Ergebnismöglichkeiten pro Prozessgebiet: „fully achieved“, „partially achieved“, „not achieved“ und „it doesn't apply“ [HeRa03]. Die Prozessgebiete, die „partially achieved“ oder „not achieved“ sind, beinhalten Verbesserungspotenziale, die anschließend in einem „Action Plan“ behandelt werden [MiMi08].

## 7 Gegenüberstellung der vorgestellten Assessment Methoden

In diesem Kapitel werden die bereits vorgestellten Assessment Methoden einander gegenübergestellt, um herauszufinden inwiefern sie sich für ein leichtgewichtiges erstes Assessment eignen und kleinen Unternehmen helfen sich der Prozessverbesserungsthematik zu nähern. Die folgenden Merkmale wurden herausgefiltert, um diesen Anforderungen zu entsprechen:

- Ein unternehmensinternes Assessment ist notwendig, um die Ressourcen nicht übermäßig zu beanspruchen.
- Erfolgsfaktoren müssen berücksichtigt werden, damit die Prozessverbesserung möglichst erfolgreich eingeführt werden kann.
- Unter Berücksichtigung der Ressourcenproblematik muss besondere Aufmerksamkeit darauf gelegt werden, dass ein leichtgewichtiges Assessment verwendet wird.
- Die Miteinbeziehung der Kundensicht ist notwendig, um die Anforderungen für das strategische Unternehmensziel „Kundenzufriedenheit“ direkt in die Prozessverbesserung mit einfließen zu lassen. Dadurch wird ein größtmöglicher Nutzen in Bezug auf die Kundenzufriedenheit ermöglicht.

Die genannten Merkmale wurden an Hand der Ergebnisse aus der Literatur erarbeitet. Zusätzlich flossen Anforderungen des Unternehmens aus dem Fallbeispiel in die Auswahl der Merkmale ein.

### **Unternehmensinternes Assessment**

Als Einstieg zur kontinuierlichen Prozessverbesserung bieten sich für kleine Unternehmen unternehmensinterne Assessments an, um eine Basis für weiterführende Prozessverbesserungsaktivitäten und Assessments zu schaffen. Mit Hilfe von Assessments werden die Stärken und Schwächen der unternehmensinternen Prozesse klar ersichtlich. Um verlässliche Assessment Ergebnisse zu erhalten, soll als Einstieg für Prozessverbesserung nach CMMI eine Appraisal Class B Methode verwendet werden [SEI06b].

	SCAMPI Class A	SCAMPI Class B	SCAMPI Class C	ADEPT	MA-MPS	QBA	Self- diagnosis
CMMI Rating	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Cmmi continuous representation	Ja	Ja	Ja	Teilweise	Nein	Nein	Nein
Min. Teamgröße	4	2	1	2	~	~	~

**Tabelle 5: Vergleich von Assessment Methoden**

Die Assessment Methoden MA-MPS, QBA und Self-diagnosis können zwar für CMMI angewendet werden, allerdings nur für die Staged Representation. Die ADEPT Assessment Methode beschäftigt sich mit sechs ausgewählten Process Areas des CMMI Modells. Innerhalb dieser Process Areas kann auch eine Auswahl getroffen werden und somit kann diese Methode bedingt auch für die Continuous Representation des CMMI Modells angewendet werden.

### **Erfolgsfaktoren**

Bei der Einführung von Reifegradmodellen haben viele Unternehmen Schwierigkeiten [RoMo07]. Ein Assessment ist der erste Schritt in Richtung Prozessverbesserung. Um Prozessverbesserung erfolgreich einzuführen, wurden in einigen Studien Erfolgsfaktoren (siehe Anhang A), die die Einführung und Umsetzung positiv beeinflussen, definiert [NiWi03] [Dyba05] [Flor01] [BePr08] [SoRa05] [StMe99] [WiHa98] [Rich02]. Diese sollten auch in Assessments berücksichtigt werden.

Häufig genannte Erfolgsfaktoren sind:

- **Beteiligung/Engagement der Mitarbeiter**  
Mitarbeiter sind einer der kritischsten Erfolgsfaktoren. Die Unterstützung der Mitarbeiter ist für eine erfolgreiche Umsetzung von Prozessverbesserungsaktivitäten äußerst wichtig.
- **Ressourcen**  
Die Ressourcenproblematik ist in kleinen Unternehmen zumeist allgegenwärtig und beeinflusst den Erfolg von Prozessverbesserungsaktivitäten [HeRa03].
- **Ziele der Prozessverbesserung**  
Klar definierte Ziele für die Prozessverbesserung sind notwendig. Diese Ziele dürfen aber nicht den Unternehmenszielen widersprechen.
- **Wissen**  
Existierendes Wissen nutzen und sich neues Wissen anzueignen, ist für den Erfolg von Prozessverbesserungsaktivitäten von großer Bedeutung.

	SCAMPI Class A	SCAMPI Class B	SCAMPI Class C	ADEPT	MA-MPS	QBA	Self- diagnosis
Beteiligung der Mitarbeiter	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Ressourcen- schonend	Nein	~	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
Abgestimmte Ziele der Prozess- verbesserung	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
Bestehendes Wissen be- rücksichtigen und neues Wissen aufbauen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

**Tabelle 6: Verwendung von Erfolgsfaktoren in Assessment Methoden**

Sich neues Wissen anzueignen, wird von allen Methoden gefordert. Bestehende, gut funktionierende und unternehmensinterne Praktiken können berücksichtigt werden, allerdings wird dies in den Methoden eher als Ausnahmensituation angesehen.

Das SCAMPI Class B Appraisal ist zwar ressourcenschonender als das Class A Appraisal, allerdings trotzdem für einen Einstieg in die Prozessverbesserungsthematik für kleine Unternehmen aufwändig.

### Leichtgewichtiges Assessment

Nachdem kleine Unternehmen nur begrenzte Ressourcen zur Verfügung haben, ist es wichtig möglichst leichtgewichtige, ressourcenschonende Assessments zu verwenden.

ANACLETO, GRESSE VON WANGENHEIM, SALVIANO & SAVI [AnGr04] [AnGS04] haben unter anderem die folgenden Kriterien für leichtgewichtige Assessments erarbeitet:

- Ein Mechanismus wird benötigt, um die Kernprozesse herauszufiltern, die die strategischen Unternehmensziele beeinflussen.
- Die Durchführung von Interviews zur Datensammlung muss methodisch aufgebaut sein, um so effektiv wie möglich zu sein.
- Unterstützung bei der Prozessmodellierung.
- Tool Support ist hilfreich, um personelle Ressourcen zu schonen.
- Eine detaillierte Beschreibung der Assessment Methode und ein Leitfaden, wie sie in die Praxis umgesetzt wird, wird benötigt.
- Die Kosten und der Aufwand für das Assessment müssen niedrig sein.

- Die Assessment Methode muss öffentlich verfügbar sein.
- Verlässliche Assessment Ergebnisse, um die richtigen Prozessverbesserungsmaßnahmen auszuwählen.
- Unterstützung bei der Identifizierung der Risiken und Vorschläge für Verbesserungen

Kleine Unternehmen, die sich erstmals mit Prozessverbesserung beschäftigen, benötigen zusätzliche Anleitung zur allgemeinen Durchführung eines Assessments. Zum Beispiel wird Unterstützung in den Bereichen Modellierung und Identifikation von Prozessen benötigt. Zusätzlich wird Hilfestellung zu weiterführenden Tätigkeiten benötigt, wie zum Beispiel die Definition von Prozessverbesserungsmaßnahmen.

	SCAMPI Class A	SCAMPI Class B	SCAMPI Class C	ADEPT	MA-MPS	QBA	Self- diagnosis
Kosten	Hoch (externer Lead Appraiser wird benötigt)	Mittel	Niedrig	Niedrig	Hoch (externer MPS Mitarbeiter wird benötigt)	Niedrig	Niedrig
Aufwand	Hoch	Mittel	Niedrig	Niedrig	Hoch	Niedrig	Niedrig
Unterstützung beim Herausfiltern der Kernprozesse	Nein	Nein	Nein	Ja	~	Nein	Nein
Methodische Durchführung von Interviews	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Unterstützung bei der Prozess- modellierung	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Tool Support	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	„Virtual Auditor“ noch in Arbeit
Beschreibung der Assessment Methode	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Verlässliche Assessment Ergebnisse	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	~	~
Unterstützung bei der	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein

Identifizierung von Risiken							
Hilfestellung für Verbesserungen	Teilweise	Teilweise	Teilweise	Teilweise	Nein	Teilweise	Teilweise

**Tabelle 7: Anwendung von Kriterien für leichtgewichtige Assessments**

Die betrachteten Modelle bieten wenig Anleitung für den Ersteinstieg in die Prozessverbesserungsthematik. Kleine Unternehmen haben kaum Experten im Bereich Prozessverbesserung zur Verfügung und oft nicht die finanziellen Möglichkeiten, externe Experten hinzuzuziehen [HeRa03]. Somit muss eine Methode für kleine Unternehmen möglichst flexibel und intuitiv verständlich sein [Rich02].

SCAMPI ist eine sehr umfangreiche Methode genauso wie die brasilianische MA-MPS Methode. Dies bezieht sich auch auf den finanziellen Aufwand. ADEPT entspricht nicht den Appraisal Class B Anforderungen. Dies könnte zu unverlässlichen Ergebnissen führen. Von SEI wird als Einstieg eine Methode empfohlen, die den Appraisal Class B Anforderungen entspricht. SCAMPI Class B Appraisal würde diesen entsprechen, gibt aber keine Hilfestellungen bei den ersten Schritten zur Prozessverbesserung.

Ein weiterer Punkt ist die Hilfestellung bei den nachfolgenden Verbesserungsaktivitäten. Bei SCAMPI werden Verbesserungsaktivitäten als optionales Assessment Ergebnis „follow-on activities“ behandelt. In den Assessment Methoden ADEPT, QBA und Self-diagnosis werden als Ergebnis auch Verbesserungsstrategien erarbeitet. Allerdings fehlen bei diesen Methoden genauere Hilfestellungen, um kleine Unternehmen bei den ersten Prozessverbesserungstätigkeiten zu unterstützen.

### **Miteinbeziehung der Kundensicht**

Nachdem die Kundenzufriedenheit ein wichtiges strategisches Unternehmensziel ist, ist die Miteinbeziehung der Kundensicht notwendig [Rich02]. Die Rückmeldungen der Kunden sind ein zusätzlicher Einflussfaktor für die Priorisierung der Prozessverbesserungsaktivitäten. Der Einfluss der Kundensicht auf die Priorisierung stellt sicher, dass sich die positiven Veränderungen durch die Umsetzung der Prozessverbesserungsaktivitäten möglichst rasch auf Kundenseite niederschlagen.

	SCAMPI Class A	SCAMPI Class B	SCAMPI Class C	ADEPT	MA-MPS	QBA	Self-diagnosis
Kunden	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein

**Tabelle 8: Miteinbeziehung der Kundensicht in Assessments**

Die Kundensicht wird in vielen Assessment Methoden vernachlässigt, obwohl sie Informationen zum strategischen Unternehmensziel „Kundenzufriedenheit“ liefert. Die Miteinbeziehung der Kundensicht erweist sich bei der Auswahl der Prozesse und später

auch bei der Priorisierung der Verbesserungsmaßnahmen als wichtige Informationsquelle, um die Prozessverbesserungsziele mit den strategischen Unternehmenszielen abgleichen zu können.

An Hand dieser Gegenüberstellungen ist klar ersichtlich, dass keine der vorgestellten Assessment Methoden den definierten Anforderungen für ein erstes leichtgewichtiges Assessment entspricht. Deshalb wird in den folgenden Kapiteln eine Assessment Methode konzipiert, die den Anforderungen entspricht und einem kleinen Unternehmen die notwendigen Hilfestellungen zur Durchführung eines ersten Assessments gibt.

## **Teil III: Konzeption einer leichtgewichtigen Assessment Methode für die CMMI Continuous Representation im Kontext von kleinen Software-erzeugenden Unternehmen**

Da sich die Kernpunkte von Qualitätsmanagement unter anderem mit der Schaffung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses, der Steigerung von Produktqualität durch Prozessverbesserung und der Anwendung von statistischen Methoden beschäftigen, ist die Prozessorientierung gegeben. Die Qualitätsverbesserung durch Prozessverbesserung muss langsam, in kleinen Schritten begonnen werden [WiHa98] [NiWi03]. Damit durch die Prozessverbesserungsmaßnahmen kein Chaos entsteht, muss die Prozessverbesserung wie ein Projekt geplant und gemanagt werden [NiWi03].

Es wurden verschiedene Studien und Erfahrungsberichte analysiert, um Faktoren zu identifizieren, die sich negativ oder positiv auf die Umsetzung des Prozessverbesserungsprojektes auswirken. Einige Beispiele sind NIAZI, WILSON & ZOWGHI [NiWi03], DYBÅ [Dyba05] und FLORENCE [Flor01].

Misserfolg bei der Einführung von Prozessverbesserungsmaßnahmen kann nicht nur in fehlerhafter Planung und Organisation der Aktivitäten, sondern auch in menschlichen Faktoren, wie zum Beispiel fehlendes Engagement, begründet sein [Abra01]. Mit diesem Thema beschäftigt sich das *Concept of Commitment*. ABRAHAMSSON [Abra01] unterscheidet unterschiedliche Arten von Commitment und den Einfluss auf die Prozessverbesserungsaktivitäten. Auch HUMPHREY [Hump89] hat erkannt, dass Mitarbeiter oft ausschlaggebend sind für Misserfolge von gut geplanten und organisierten Prozessverbesserungsprojekten. Das Engagement von Mitarbeitern kann nicht geplant werden. Das ist der Grund, weshalb Mitarbeiter als die kritischste Ressource in Projekten angesehen werden sollten [CuGh98]. Es gibt keine Methode, wie man sich die Unterstützung der Mitarbeiter sichern kann. Ein Unsicherheitsfaktor ist immer vorhanden. Wichtig ist, dass die Mitarbeiter die Prozessverbesserungsaktivitäten freiwillig mittragen, und dass eine Umgebung geschaffen wird, durch die die Mitarbeiter motiviert werden [Abra01].

Egal ob Personen im Management oder in der Entwicklung tätig sind, alle sind ausschlaggebend für den Erfolg oder Misserfolg von Prozessverbesserungsaktivitäten. Das Management muss das Assessment und die nachfolgende Prozessoptimierung unterstützen, und ein Bewusstsein für die dadurch entstehenden Chancen und Risiken bei den Mitarbeitern fördern. Sämtliche Mitarbeiter müssen in die



Prozessverbesserungsaktivitäten miteinbezogen und motiviert werden, ihre Erfahrungen und Erkenntnisse mitzuteilen [MiMi08].

Somit ist klar ersichtlich, dass ein wichtiger Aspekt in Bezug auf Mitarbeiter die Kommunikation ist. Unter Kommunikation wird hier Austausch von Informationen verstanden. Dies kann mit Hilfe von Informationsveranstaltungen, Publikationen oder auch persönlichen Gesprächen erfolgen. Kommunikation ist ein bedeutender Erfolgsfaktor. Das Feedback der Mitarbeiter liefert wichtigen Input zum Assessment und zu den einzelnen Prozessverbesserungsmaßnahmen. Zusätzlich kann das Management durch aktive Information der Mitarbeiter unnötige Gerüchte, die sich zu Hemmnissen bei der Umsetzung der Prozessverbesserungsaktivitäten entwickeln können, schon im Vorfeld im Keim ersticken.

KAUTZ, WESTERGAARD HANSEN & THAYSEN [KaWe00] schlagen folgende allgemeinen Schritte vor, um in kleinen Unternehmen mit Prozessverbesserung zu beginnen:

1. Ein Modell zur Prozessorganisation verwenden.
2. Das Modell an die spezifische Situation anpassen.
3. Die Verbesserungsaktivitäten als Projekt mit klar definierten Rollen, Verantwortlichkeiten und Ressourcen umsetzen.

Nachdem es, langfristig gesehen, besser ist ein bereits etabliertes Modell als Basis heranzuziehen [MiMi08], wird als Referenzmodell das von SEI entwickelte CMMI Modell verwendet. Damit das Modell an die spezifische Unternehmenssituation angepasst werden kann, wird die Continuous Representation basierend auf „*CMMI<sup>®</sup> for Development Version 1.2*“ [SEI06a] verwendet, da hier die Möglichkeit besteht, die zu verbessernden Prozesse auszuwählen. Dabei ist es von Vorteil auf den bereits bestehenden Prozessen aufzubauen, und anschließend, im Assessment, die Lücke zwischen den unternehmensinternen Prozessen und den Anforderungen des Referenzmodells zu schließen [JaFa07].

SEI definiert die folgenden Punkte als Anforderungen für Appraisals im „Appraisal Requirements for CMMI<sup>®</sup>, Version 1.2“ [SEI06b]:

1. Responsibilities
2. Appraisal Method Documentation
3. Planning and Preparing for the Appraisal
4. Appraisal Data Collection
5. Data Consolidation and Validation
6. Rating (nur für Appraisal Class A Methoden)
7. Reporting Results

Nachdem eine Appraisal Class B Methode zur Einführung von Prozessverbesserung nach CMMI geeignet ist [SEI06b], orientiert sich die hier entworfene Assessment Methode an den Appraisal Class B Anforderungen der „*Appraisal Requirements for CMMI*<sup>®</sup>, Version 1.2“ [SEI06b].

Es gibt keine ideale Assessment Methode, die in jeder Situation die beste Möglichkeit darstellt, sondern nur welche, deren Nutzen in einer speziellen Situation diskutiert werden kann [IvJo97]. Die in den folgenden Kapiteln entworfene, leichtgewichtige Assessment Methode bietet einen Startpunkt für Prozessverbesserungsaktivitäten und weiterführende Assessments in kleinen Software-erzeugenden Unternehmen. Durch ihre Flexibilität wird eine gewisse Leichtgewichtigkeit ermöglicht.

Diese Flexibilität verhindert auch, dass durch eine zu extreme Betonung der Prozesssicht die Gefahr besteht, dass der für die Unternehmensziele notwendige Produktfokus verloren geht. Nach GLINZ [Glin99] werden in diesem Zusammenhang folgende Gefahren genannt:

- **Realitätsverlust**  
Es wird unmöglich, Aktivitäten außerhalb der Prozessdefinition durchzuführen.
- **Prozessbürokratie**  
Prozesse werden stur befolgt, ohne sie zu reflektieren.
- **Erstarrung**  
Die Hemmschwelle erfolgreiche Prozesse zu verändern, ist zu groß.

Eine große Herausforderung ist der Vergleich der unternehmensinternen Prozesse mit den Prozessen des Referenzmodells. Oft werden die geforderten Prozessaktivitäten durchgeführt und nur anders als im Referenzmodell benannt [JaFa07]. JABLONSKI & FAERBER [JaFa07] haben, um die Lücke zwischen den vorhandenen Prozessen des Unternehmens und denen des Referenzmodells zu schließen, die nachfolgenden Schritte vorgeschlagen. Diese wurden zwar für die Umsetzung von SPICE definiert, können aber etwas abgewandelt auch für CMMI verwendet werden.

1. Die Prozesse müssen modelliert werden.
2. Die Prozesse müssen mit denen des Modells gemappt werden.
3. Die Vollständigkeit und Konformität der Prozesse mit dem Modell überprüfen.
4. Die entdeckten Lücken schließen.

Die Assessment Methode bietet Hilfestellungen für Prozessidentifikation und Prozessmodellierung. Die Auswahl der relevanten Prozesse erfolgt unter Berücksichtigung der strategischen Unternehmensziele. Zusätzlich wird die Durchführung eines ersten unternehmensinternen Assessments unterstützt und Hilfestellung bei der Identifizierung weiterführender Prozessverbesserungsaktivitäten

geleistet. Das CMMI Modell dient als Leitfaden. Mit Hilfe der definierten *Best Practices*, werden die bestehenden Prozesse verbessert. Um das Assessment möglichst leichtgewichtig zu halten, wird auf übermäßige Dokumentation und auf umfangreiche Anwendung von Audits und Inspections verzichtet. Um trotzdem für möglichst zuverlässige Daten und Ergebnisse im Sinne von CMMI zu erhalten, wird versucht die Dokumentation so detailliert und nachvollziehbar wie notwendig zu halten und diese mit Hilfe von Reviews zu überprüfen. Reviews haben zusätzlich den Vorteil, dass die Mitarbeiter mehr in das Geschehen miteinbezogen werden und dass sich dadurch ihr Engagement und Verständnis für die Assessment Aktivitäten steigert.

In den nächsten Kapiteln wird die Vorgangsweise der Assessment Methode beschrieben. Das Konzept untergliedert sich in die folgenden Bereiche:

- Vorbereitungen für das Assessment
- Durchführung des Assessments
- Weiterführende Assessment Aktivitäten
- Evaluierung und Weiterführung

In jedem Kapitel gibt es Hilfestellungen für die Durchführung der jeweiligen Phase. Damit die Assessment Methode ressourcenschonend ist, ist die Assessment Methode eine unternehmensinterne bei der auf externe Experten, Audits, Inspektionen und übermäßige Dokumentation verzichtet wird. Um trotz dieser Einschränkungen ein möglichst zuverlässiges Ergebnis zu erreichen, lehnt sich die Assessment Methode an die Anforderungen eines CMMI Class B Appraisals an.

## 8 Vorbereitungen für das Assessment

Jedes Assessment hat einen Sponsor, der das Assessment in Auftrag gegeben hat. Der Sponsor muss den Zweck des Assessments definieren. Jegliche Aktivitäten während des Assessments müssen mit dem Sponsor abgeklärt werden. Zusätzlich müssen die vom SEI definierten Anforderungen an Informationen in einer Appraisal Class B Methode erfüllt werden.

Für die Durchführung eines Assessments muss geklärt werden, in welchem Bereich es durchgeführt wird und welche Mitarbeiter mitwirken werden. Nachdem diese Assessment Methode für kleine Unternehmen konzipiert wird und diese eine begrenzte Mitarbeiteranzahl aufweisen, sollten möglichst viele Mitarbeiter miteinbezogen werden. Dies sorgt für Transparenz innerhalb des Unternehmens und erhöht das Engagement der Mitarbeiter für die nachfolgenden Prozessverbesserungstätigkeiten.

Die Vorbereitungen für das Assessment durchlaufen die folgenden Schritte:

- Assessment Team definieren
- Zweck, Ziel und Umfang des Assessments definieren
- CMMI Training
- Daten und Informationen sammeln
- Prozesse identifizieren und modellieren
- Auswahl der relevanten Prozesse
- Assessment Plan erstellen

### **8.1 Assessment Team definieren**

Im ersten Schritt müssen die Verantwortlichkeiten spezifiziert werden. Diese werden individuell an Hand der, von SEI [SEI06b] definierten, Mindestanforderungen am Anfang des Projektes geklärt. Die Anforderungen für den Bereich „Responsibilities“ sind im Anhang B zu finden.

Das Assessment Team hat als Verantwortlichen den Assessment Team Leiter. Dieser muss sowohl den Überblick über die Möglichkeiten des Referenzmodells und der Assessment Methode haben, als auch den Überblick über die unternehmensinternen Prozesse. Der Vorteil eines Assessment Leiters direkt aus dem Unternehmen ist, dass er die grundlegenden Prozesse im Unternehmen kennt und dieses Wissen im Laufe des Assessments verfeinern kann, um mit den Assessment Team Mitgliedern die Ursachen

für mangelhafte Prozesse und deren Auswirkungen erarbeiten kann. Der Assessment Team Leiter muss die Fähigkeit besitzen, Diskussionen zu leiten und Teams zu managen. Er ist auch für die Beschaffung der benötigten Ressourcen und für logistische Fragen zuständig.

Nachdem sich die Assessment Methode an den Appraisal Class B Anforderungen orientiert, muss das Assessment Team aus mindestens zwei Personen bestehen. Die Mindestanforderungen an Assessment Team Mitglieder sind, dass sie entweder über Wissen über Teilbereiche der Prozesse des Unternehmens besitzen, oder fachliches Wissen im Bereich Prozessverbesserung aufweisen und sich neues Wissen aneignen wollen.

## **8.2 Zweck, Ziel und Umfang des Assessments definieren**

Anschließend müssen der Zwecke des Assessments, das Ziel, aber auch die Grenzen definiert werden. Hier kann auf eine detaillierte Beschreibung des Unternehmens, wie zum Beispiel in SCAMPI [SEI06c], verzichtet werden, weil dies eine unternehmensinterne Assessment Methode ist und die allgemeinen Daten des Unternehmens, wie zum Beispiel Abteilungsstrukturen, sollten den Mitarbeitern hinreichend bekannt sein.

Da diese Assessment Methode darauf ausgelegt ist, den Start in die Prozessverbesserungsthematik zu erleichtern, ist der Zweck Prozesse zu identifizieren, zu modellieren und anschließend zuerst die relevanten Prozesse zu verbessern. Das Ziel dieser Methode ist, eine stabile Basis für weitere Assessments zu schaffen und strategische Unternehmensziele zu unterstützen. Mögliche strategische Unternehmensziele sind Kundenzufriedenheit, Qualität und Gewinn zu erhöhen.

## **8.3 CMMI Training**

In einem Workshop muss allen betroffenen Mitarbeitern das CMMI Modell näher gebracht werden. Somit kann Transparenz gewährleistet und die Mitarbeiter ins aktuelle Unternehmensgeschehen miteinbezogen werden.

Folgende Themen werden dabei behandelt, damit die Mitarbeiter einen allgemeinen Überblick bekommen:

- Allgemeiner Assessment Ablauf
- CMMI Representation (Staged und Continuous Representation)

- Process Areas
- Capability Levels
- Generische und spezifische Ziele

Die Mitglieder des Assessment Teams benötigen eine detailliertere Schulung zum CMMI Modell, damit sie den Anforderungen, die im weiteren Verlauf des Assessments und der Prozessverbesserungsaktivitäten folgen, gerecht werden können.

### **8.4 Methoden um Prozessinformationen zu sammeln**

Im Vorfeld des Assessments müssen Daten und Informationen, zusätzlich zu den eventuell vorhandenen Prozessdokumentationen, zu den Prozessen des Unternehmens gesammelt werden. Hier wird eine Kombination aus qualitativen und quantitativen Ansatz gewählt, um einen möglichst zuverlässigen Datenpool zu schaffen [IvJo97]. Es werden qualitative Hilfsmittel verwendet, wie Interviews mit den Mitarbeitern, die die jeweiligen Prozesse beobachtet haben. Kundenumfragen bilden den quantitativen Anteil. Nachdem ein häufiges strategisches Unternehmensziel „Kundenzufriedenheit“ ist, kann durch die Kundenumfrage die Sicht der Kunden des Unternehmens miteinbezogen werden. Die ausgewählten Prozesse werden bei der Prozessdurchführung begleitet, um Nachweise über die Erfüllung der CMMI Anforderungen erbringen zu können. Alle Daten, die in das Assessment einfließen, müssen dokumentiert werden. Wenn Änderungen im Laufe des Assessments an den Daten vorgenommen werden, müssen diese ebenfalls dokumentiert werden.

Bei allen beteiligten Personen muss im Vorfeld für einen Konsens bezüglich der verwendeten Begriffe gesorgt werden. Dies dient auch gleichzeitig zur Stärkung des Bewusstseins für Prozessverbesserung durch die Involvierung der Mitarbeiter. Einige Studien, wie zum Beispiel jene von DYBÅ [Dyba05] oder NIAZI, WILSON & ZOWGHI [NiWi03], haben die Wichtigkeit der Unterstützung der Mitarbeiter für den Erfolg von Prozessverbesserungsaktivitäten bestätigt.

#### **8.4.1 Prozessdokumentation**

Oft ist keine vollständige Dokumentation der aktuellen Prozesse vorhanden, sondern nur Fragmente, die von einzelnen Mitarbeitern in begrenzten Projekten oder in Eigeninitiative, definiert wurden. Diese Dokumentationen besitzen keinen Anspruch auf Vollständigkeit und müssen im Zuge der Identifikation der Unternehmensprozesse erneut überarbeitet werden. Ziel ist, durch vollständige Transparenz der Prozesse,

Prozessverbesserungspotential aufdecken zu können. Um dies zu erreichen, muss das entstehende Prozessmodell intuitiv begreifbar sein, damit jeder Mitarbeiter in der Lage ist, die Prozesse zu verstehen und diskutieren zu können.

#### 8.4.2 Interviews mit Mitarbeitern

Interviews werden verwendet, um sich einen Überblick über die Prozesslandschaft des kleinen Unternehmens zu verschaffen. Gibt es bereits Dokumentation hierzu, kann diese herangezogen werden und je nach Aktualität und Vollständigkeit mit der Methode des Interviews erweitert werden. Wenn keine Dokumentation der momentanen Prozesslandschaft vorhanden ist, so ist es sinnvoll, als primäre Methode Interviews mit den Mitarbeitern zu führen, die in die Prozesse involviert sind. Interviews haben den Vorteil, dass sich der Interviewer direkt vor Ort mit den betreffenden Mitarbeitern unterhalten kann und somit so nah wie möglich am tatsächlichen Geschehen ist.

##### **Methode**

Sinnvoll ist ein problemzentriertes Interview, welches in der Kategorie der halbstandardisierten Interviews anzusiedeln ist, da hier der Mitarbeiter ohne Einschränkung seine Erfahrungen, gefördert durch Fragen des Interviewers, weitergeben kann.

*"Das problemzentrierte Interview (PZI) ist ein theoriegenerierendes Verfahren, das den vermeintlichen Gegensatz zwischen Theoriegeleitetheit und Offenheit dadurch aufzuheben versucht, dass der Anwender seinen Erkenntnisgewinn als induktiv-deduktives Wechselspiel organisiert. Entsprechende Kommunikationsstrategien zielen zum einen auf die Darstellung der subjektiven Problemsicht. Zum anderen werden die angeregten Narrationen durch Dialoge ergänzt, die Resultat ideenreicher und leitfadengestützter Nachfragen sind. Theoretisches Wissen entsteht im Auswertungsprozess durch Nutzen elastischer Konzepte, die in der empirischen Analyse fortentwickelt und mit empirisch begründeten "Hypothesen" am Datenmaterial erhärtet werden." [Witz00]*

Das PZI nach WITZEL [Witz00] besteht aus vier Phasen. Die erste Phase ist die Einleitung. Hier wird mit einer vorformulierten Einleitungsfrage bereits das Gespräch auf den zu untersuchenden Gegenstand zentriert. In der nächsten Phase der Kommunikation, der allgemeinen Sondierung, animiert der Interviewer den Befragten zum Erzählen. Es erfolgt somit eine sukzessive Offenlegung der subjektiven Problemsicht. Die darauf aufbauende Phase ist die spezifische Sondierung. Hier werden bereits angesprochene Aspekte durch Verständnisfragen, Wiedergabe des Erzählten durch den Interviewer oder Konfrontation vertieft. Als letzte Phase folgen die Ad hoc

Fragen, mit denen die, bis zu dem Zeitpunkt ausgesparten, Themen besprochen werden, damit kein Frage-Antwort-Spiel im Hauptteil des Interviews entsteht.

### **Vorgehensweise**

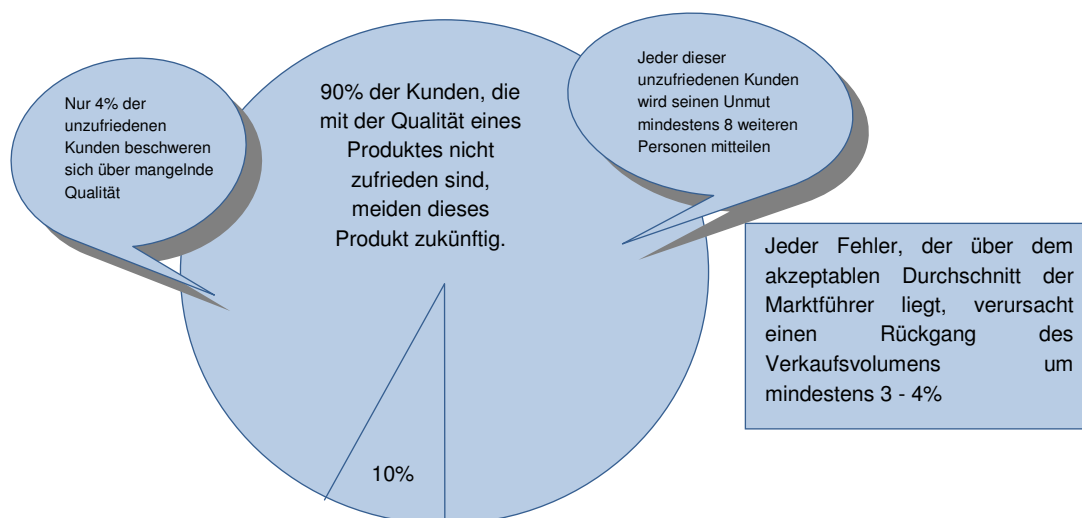
Bevor ein Interview geführt wird, muss der Interviewer sich entsprechend vorbereiten. Die Wahl der Interviewmethode, Informationen über den Befragten, wie zum Beispiel seine Verantwortlichkeiten und Aktivitäten und welches Ziel das Interview hat, müssen bekannt sein. Der Interviewer muss sich bewusst sein, was die höchst priore Frage ist und darf sich nicht in philosophischen Diskussionen verlieren.

Am Anfang eines Interviews muss eine angenehme Atmosphäre geschaffen werden, damit sich der Interviewende eingewöhnen kann. Dazu gehört auch, dass sich der Interviewer vorstellt und das Ziel des Gesprächs erklärt. Im weiteren Verlauf des Interviews muss der Fragesteller Vertrauen aufbauen, um die Kooperation des Interviewenden zu erreichen. Am Ende des Interviews bietet sich eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse an. Als Abschluss ist es wichtig, sich für die Hilfe und Zeit des Interviewenden zu bedanken, um Wertschätzung zu vermitteln.

### **8.4.3 Kundenumfrage**

Um ein vollständigeres Gesamtbild der Ist-Situation zu bekommen, bietet sich eine Kundenumfrage an. Eine Kundenumfrage ist ein Erhebungsinstrument, welches Informationen über Wissen, Meinungen und Einstellungen von Kunden liefert. Mit einer Kundenumfrage können die Auswirkungen der momentanen Situation auf die Kunden erfasst werden, denn die Kundenzufriedenheit ist ein zentraler Faktor für erfolgreiche und langfristige Kundenbeziehungen und somit auch ein zuverlässiger Erfolgsfaktor für das Unternehmen. Mit einer Kundenumfrage bekommen Kunden, die von sich aus nicht auf unzufriedenstellende Situationen in Bezug auf das Produkt und den Kundenumgang hingewiesen hätten, ein Sprachrohr, das sie nützen können. Wie die folgende Abbildung zeigt kann Kundenzufriedenheit zu einem Rückgang des Verkaufsvolumens führen.





**Abbildung 23: Auswirkungen mangelnder Qualität [Wann05]**

Das übergeordnete Ziel einer Kundenumfrage ist, die Sichtweise der Kunden kennen zu lernen und auch zu verstehen. Weitere Ziele hängen mit der Situation des Unternehmens zusammen. Wenn ein Unternehmen zum Beispiel umfangreiche Änderungen plant, ist es sinnvoll herauszufinden, wie die Kunden den momentanen Status empfinden und welche Änderungen von Kundensicht erwünscht sind oder erwartet werden.

Eine Kundenumfrage sollte idealerweise mit allen Kunden des Unternehmens durchgeführt werden, um eine möglichst große Datenbasis zu erreichen. Da persönliche oder telefonische Umfragen einen immensen Aufwand bezüglich Zeit, Ressourcen und Kosten beinhalten, ist eine schriftliche Umfrage vorzuziehen. Hier kann man Online-Umfragen und Papier-Bleistift Umfragen unterscheiden. Ein Vorteil einer schriftlichen Umfrage in Form eines Fragebogens ist die mögliche hohe Anonymität, wodurch Kunden Fragen ehrlicher beantworten als im persönlichen Gespräch. Durch die gebotene Anonymität ist der Druck eine "gesellschaftlich korrekte" Antwort zu geben minimiert, da niemand nachvollziehen kann, von welchem Kunden welche Antwort gegeben wurde. Ein Nachteil ist, dass keine Kontrolle über die Umwelteinflüsse während der Beantwortung des Fragebogens besteht. Bevor der Fragebogen erstellt wird, muss definiert werden welche Ziele mit dem Fragebogen erreicht werden sollen. Zusätzlich müssen die Inhalte, Methode, Umfang, Ablauf und der Personenkreis, der an der Umfrage teilnimmt, festgelegt werden.

Damit sich der Aufwand der Umsetzung der Kundenumfrage in Grenzen hält und nicht wichtige Ressourcen verbraucht, bietet sich eine automatisierte Kundenumfrage an. Hier gibt es verschiedene Tools, die die Auswertung, Analyse und Präsentation der Kundenumfrage erleichtern.

### **Mind-Map**

Damit die Umfrage Antworten auf wichtige Fragen liefert, muss der Fragebogen und dessen Inhalte detailliert geplant und klar formuliert sein. Um die wichtigen Kernpunkte und Fragen herauszufiltern, hilft als Strukturierungshilfe eine Mind-Map. Hier befindet sich in diesem Fall an zentraler Stelle der Begriff "Kundenzufriedenheit". In einem ersten Brainstorming wird überlegt, welche Aspekte Kundenzufriedenheit beeinflussen und was Kundenzufriedenheit ausmacht. Erst dann erfolgt eine Untergliederung der Begriffe, und ein erster Grobentwurf der Fragen entsteht. Bei der Erstellung der Mind-Map können Erkenntnisse aus den internen Interviews weiterverwendet werden. Wenn zum Beispiel auf Grund der internen Interviews der Punkt angesprochen wird, dass Supportanfragen von Kunden erst verspätet beantwortet werden können, dann kann dieser Punkt in den Fragebogen mit aufgenommen werden um herauszufinden, wie die Kunden die Beantwortung ihrer Supportanfragen empfinden. Aus diesen Erkenntnissen lässt sich ableiten, welche Informationen durch die Kundenumfrage erhoben werden sollen.

Mögliche Themengebiete zu einer Kundenumfrage mit dem Ziel, die Kundenzufriedenheit zu messen, sind Fragen:

- zum Support und Beschwerdemanagement
- zu verwendeten Produkten
- zu angebotenen Schulungen und Seminaren
- zu Interesse an anderen Produkten
- zur Auftragsabwicklung
- zur Lieferung
- zur Zufriedenheit mit dem Service vor Ort
- zum Unternehmen allgemein
- zur allgemeinen Kundenzufriedenheit
- zu demographischen Daten, um eine bessere Auswertung zu ermöglichen

Wichtig bei der Mind-Map Erstellung ist, möglichst auf Vollständigkeit zu achten. Denn das Versäumnis, einen wichtigen Aspekt außer Acht gelassen zu haben, kann im Nachhinein nicht mehr wettgemacht werden [Pils01]. Durch die Mind-Map ist klar ersichtlich, welche Informationen durch den Fragebogen erhoben werden sollen.

### **Fragebogen**

Ein Fragebogen soll valide und reliabel sein. Die Gütekriterien eines Fragebogens sind neben der Reliabilität und der Validität auch die Objektivität. Ein wichtiger Aspekt ist die Gestaltung der Fragen. Der Fragebogen soll nicht nur aus so genannten geschlossenen Fragen, hier sind die Antworten vorgegeben, bestehen, sondern auch

einzelne offene Fragen enthalten. Offene Fragen sind zwar schwieriger auszuwerten, allerdings besteht dadurch die Möglichkeit, ein verfeinertes Resultat der Kundenumfrage zu erreichen, da der Kunde nicht auf vorgegebene Antworten angewiesen ist, sondern seine Antwort frei formulieren kann und somit möglicherweise Aspekte auftauchen, die bisher nicht berücksichtigt wurden. Um auswertbare Antworten auf die gestellten Fragen zu bekommen, muss auf die Formulierung der Fragen geachtet werden. Es sollte nur auf einen Gedanken beziehungsweise einen sachlichen Inhalt pro Frage abgezielt werden, das bedeutet auch, dass die Frage in sich geschlossen sein soll. Fragen sollen weder eine umständliche Länge noch eine telegrammartige Kürze erreichen. Begriffe mit mehreren Bedeutungen sowie Begriffe, die der Zielgruppe nicht geläufig sind, sollen genauso wie Verallgemeinerungen vermieden werden. Ist es wahrscheinlich, dass Begriffe von der Zielgruppe falsch oder unterschiedliche interpretiert werden können, sollte eine Definition des Begriffes hinzugefügt werden.

Bevor der Kunde den Fragebogen ausfüllt muss sichergestellt werden, dass er eine "Einleitung" entweder am Beginn des Fragebogens oder in einem Brief oder E-Mail liest. In dieser Einleitung müssen der Grund für die Kundenumfrage und notwendige Instruktionen für das Ausfüllen des Fragebogens klar verständlich formuliert sein. Zudem sollen unterschiedliche Aspekte in getrennten Fragen behandelt werden. Das Layout des Fragebogens soll möglichst ansprechend und gut strukturiert sein. Dies bedeutet, dass wichtige Begriffe durch Fettdruck, Unterstreichen oder Ähnliches hervorgehoben werden sollen. Der Fragebogen darf auf keinen Fall zu lange sein. Der Umfang des Fragebogens hängt von den gesetzten Zielen ab, denn eine Umfrage zur Kundenzufriedenheit ist umfangreicher als zum Beispiel nur die Bewertung eines Produktes. Absolute Höchstgrenze an Zeit, die der Kunde zum Ausfüllen benötigen darf, sind 90 Minuten [Pils01], die aber in vielen Fällen schon zu lange sind. Nicht nur der benötigte Zeitrahmen ist für eine Kundenumfrage wichtig, sondern auch der Zeitpunkt, an dem die Umfrage gestartet wird. Schlechte Zeitpunkte wären beispielsweise die Urlaubszeit im Sommer oder Zeiten, wo bekannt ist, dass die Kunden in einer Stresssituation stehen.

Wenn der Fragebogen inhaltlich fertig erstellt ist, muss er einem Review und einem Test unterzogen werden. Hier bieten sich idealerweise Kunden an, zu denen ein Naheverhältnis besteht oder auch Mitarbeiter, die nicht in die Fragebogenerstellung involviert waren, um möglichst objektive Rückmeldungen zu bekommen.

An Hand der gesammelten Daten durch Interviews, Kundenumfragen und eventuell vorhandener Prozessdokumentation erfolgt die Identifizierung der Prozesse unterteilt in Kern- und Supportprozesse. Für jeden Prozess muss ein eindeutiger Prozessname, das Prozessziel, Prozessinput und -output, benötigte Ressourcen und Einflussfaktoren von außerhalb spezifiziert werden. Der Output der Prozessidentifikation ist die Basis für die Darstellung und die Dokumentation der Ist- Situation der Prozesse.

## **8.5 Identifizierung und Modellierung von Prozessen**

Der Schritt der Identifikation der Prozesse wird von der Managementebene durchgeführt, damit keine übergreifenden Abhängigkeiten missachtet werden, und ist maßgebend für die weitere Prozessverbesserung. In dieser Phase kann gleichzeitig das Bewusstsein der Managementebene für die Prozessverbesserung und die dadurch mögliche Qualitätssteigerung, aber auch das Bewusstsein der Risiken, gestärkt werden.

Die Prozesse werden in Kern- und Supportprozesse getrennt. Kernprozesse beschäftigen sich mit den Aktivitäten, die direkt mit dem Produkt oder der Dienstleistung zusammenhängen, die das Unternehmen anbietet. Supportprozesse besitzen keine direkte Marktwirkung und haben somit unternehmensinterne Auswirkungen, die sich allerdings in weiterer Folge auch auf die Kernprozesse auswirken können.

Grundsätzlich gibt es zur Identifikation von Kern- und Supportprozessen die Ansätze „top-down“ und „bottom-up“. „Top-down“ bedeutet, dass ausgehend von den strategischen Geschäftsfeldern eines Unternehmens die Kernprozesse identifiziert werden. Diese werden dann sukzessive verfeinert. Bei dem „bottom-up“ Ansatz werden einzelne Tätigkeiten als Prozessmodell dargestellt und anschließend gruppiert, um die Prozessstrukturen der höheren Ebene daraus abzuleiten. Idealerweise erfolgt die Identifikation von Prozessen „top-down“, da hier übergreifende Zusammenhänge leichter erkannt werden und die Wahrscheinlichkeit geringer ist, Unternehmensprozesse nicht zu beachten. Bei Verwendung des „bottom-up“ Ansatzes liegt die Schwierigkeit in dem Erkennen ausnahmslos aller Unternehmensprozesse, da die spezifizierten Prozesse durch Gruppierungen auf die nächst höhere Ebene schließen lassen und nicht erkannte Prozesse das gesamte Prozessmodell verfälschen würden.

Durch die Abbildung der Ist-Situation der Prozesse lassen sich die Schnittstellen zwischen den einzelnen Prozessen ableiten. Durch diese Visualisierung und einer kurzen, prägnanten Prozessdokumentation wird eine Prozesstransparenz geschaffen, die es auch Außenstehenden ermöglicht, die Prozesslandschaft des Unternehmens rasch zu erfassen und zu bewerten. Dadurch können Schwachstellen der Prozesse identifiziert werden und Verbesserungsmaßnahmen definiert werden. Man sollte sich aber auch der Nachteile einer Modellierung der Ist-Prozesse, wie die Hemmung der Kreativität der beteiligten Mitarbeiter und dem Kostenfaktor bewusst sein [BeKu03]. Dennoch ist die Qualität einer graphischen Darstellung der Ist-Prozesse ausschlaggebend, um die erfolgversprechendsten Verbesserungspotenziale der Prozesse herausfiltern zu können.

### 8.5.1 Prozessmodellierung

An die Identifizierung der Prozesse, die mit Hilfe der gesammelten Daten durch die Interviews und eventuell vorhandener Prozessdokumentation durchgeführt wurde, schließt die Darstellung der Ist-Situation der einzelnen Prozesse und der gesamten Prozesslandschaft an.

*"In einer Prozesslandschaft sind jene Prozesse dargestellt, die einerseits Leistung für den Kunden erbringen und andererseits auch alle Prozesse, die diese Leistungserbringung steuern, unterstützen und verbessern." [Wagn06]*

Die Prozesslandschaft wird mit Hilfe einer standardisierten Modellierungsmethode, wie zum Beispiel Petri-Netze, ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) oder Wertschöpfungskettendiagramme graphisch dargestellt, damit alle Prozesse mit einer einheitlichen Systematik modelliert werden und somit einfacher verstanden werden können. Zur Minimierung des Aufwands können auch diverse Tools unterstützend eingesetzt werden. Wichtig ist, dass sowohl der Assessment Team Leiter als auch die jeweiligen Prozessverantwortlichen mit der Modellierungsmethode und den Tools sicher umgehen können, da sie die Anpassungen der modellierten Prozesse vornehmen müssen. Diese Fähigkeit kann durch Schulungen der betroffenen Mitarbeiter gewährleistet werden.

Die graphische Darstellung der Prozesslandschaft und der einzelnen Prozesse stellt die Zusammenhänge und Abhängigkeiten der einzelnen Prozesse strukturiert dar und vereinfacht somit die Analyse und Auswertung der Ist-Situation. Bei der Ist-Modellierung der Prozesse muss entschieden werden, in welchen Situationen es gerechtfertigt ist, für eine Aktivität innerhalb eines Prozesses einen Sub-Prozess zu definieren. Dies kommt einer Gratwanderung zwischen Vollständigkeit und Wirtschaftlichkeit gleich. Wichtig ist, dass der Detaillierungsgrad der Darstellung für die folgende Analyse ausreichend ist. Die Prozesse, die als relevant für das Assessment eingestuft werden, werden im Zuge des Mappen der unternehmensinternen Prozesse mit denen des CMMI Modells weiter verfeinert.

Jeder Prozess muss nicht nur graphisch aufbereitet werden, sondern muss auch verbal in einer kurzen Prozessbeschreibung dokumentiert werden. Hier darf der Aufwand für die Dokumentation der Prozesse nicht unterschätzt werden, da manche Änderungen innerhalb eines Prozesses auch Auswirkungen auf andere Prozesse haben können, die auch dokumentiert werden müssen.

### 8.5.2 Prozessbeschreibung

Für die Prozessbeschreibung wird idealerweise ein Grundgerüst definiert, in dem festgelegt wird, welche Informationen eine Prozessbeschreibung beinhalten muss. Dies

können zum Beispiel der Prozessname, Zweck, Prozessinput und -output, Prozessverantwortlicher, durchschnittliche Prozesszeiten und benötigte Ressourcen sein. Wenn möglich sollte auch die Ausführungshäufigkeit dokumentiert werden, um die Auswirkungen einer möglichen Verbesserung genauer einschätzen zu können.

### **8.5.3 Variantenbildung**

Ein weiterer Punkt ist die Variantenbildung. Unter Prozessvarianten werden Prozesse verstanden, die grundsätzlich dieselben Abläufe beschreiben, die allerdings für verschiedene Prozessobjekte leicht voneinander abweichen können [BeKu03]. Bei der Variantenbildung werden die frühe und die späte Variantenbildung voneinander unterschieden. Die frühe Variantenbildung bildet bereits bei einer hohen Abstraktionsebene die unterschiedlichen Prozessvarianten als einzelne Prozesse ab, während die späte Variantenbildung erst bei einem hohen Detaillierungsgrad auf die divergenten Prozessvarianten eingeht. Grundsätzlich ist für jede Variante ein eigener Prozessbeginn und ein eigenes Prozessende zu ermitteln, außerdem, wie die Prozesskette wieder geschlossen wird.

### **8.5.4 Review der Prozesslandschaft**

Ein Review ist ein Prozess oder ein Meeting, in dem Arbeitsergebnisse von Projektmitarbeitern, Managern, Benutzern oder anderen involvierten Personen kommentiert oder genehmigt werden.

Damit die Auswahl der relevanten Prozesse im nächsten Schritt auf einer korrekten Basis aufsetzen kann, muss die modellierte Prozesslandschaft vom Management und den Assessment Team Mitgliedern reviewt werden. Beim Review werden die Prozesse auf ihre fachliche Korrektheit überprüft.

## ***8.6 Auswahl der relevanten Prozesse***

Eine Auswahl der relevanten Prozesse ist notwendig, um den größtmöglichen Nutzen mit einem vertretbaren Aufwand durch die Prozessverbesserung zu erhalten [Rich02]. Die Auswahl der relevanten Prozesse erfolgt durch einen Abgleich mit den strategischen Unternehmenszielen und den Ergebnissen der Kundenumfrage.

Die Auswertung der Kundenumfrage erfolgt an Hand der Ziele, die beim Erstellen des Fragebogens festgelegt wurden. Durch die Ergebnisse der Kundenumfrage ist

erkennbar, welche Punkte aus Kundensicht verbessert werden müssen. Nachdem Kundenzufriedenheit ein wichtiger Erfolgsfaktor für Unternehmen ist, werden diese Punkte je nach Nutzen und Aufwand für das Unternehmen priorisiert [Rich02].

Hierfür muss feststehen, in welchen Kundensegmenten oder Märkten die Haupterfolgskfaktoren des Unternehmens liegen. Die Prozesse, Produkte oder Leistungen, die für die Haupterfolgskfaktoren maßgeblich sind, müssen vorrangig behandelt werden.

Mit Einbeziehung des Managements werden die relevanten Prozesse ausgewählt. Ziel ist, diejenigen Prozesse auszuwählen, die den meisten Nutzen in Bezug auf die strategischen Unternehmensziele bringen.

Im Rahmen der Auswahl der relevanten Prozesse müssen auch Prozessverantwortliche definiert werden. Wenn bisher keine Prozessverantwortlichen definiert waren, weil möglicherweise manche Prozesse nicht definiert waren, bietet es sich an, Mitarbeiter als Prozessverantwortliche zu definieren, die am intensivsten in den Prozess bisher involviert waren. Diese Mitarbeiter haben die größte Erfahrung mit diesem Prozess und haben zumeist bisher schon intuitiv eine ähnliche Tätigkeit ausgeübt.

Die ausgewählten Prozesse müssen in detaillierterer Form aufgearbeitet werden. Die folgenden Informationen werden für das nachfolgende Mapping der unternehmensinternen Prozesse mit denen des CMMI Modells benötigt:

- Zweck des Prozesses
- Input
- Output
- Angrenzende Prozesse

Diese Informationen sind in der Prozessbeschreibung und in der Prozesslandschaft zu finden.

Es erfolgt die Überprüfung der Prozesse auf fachliche Korrektheit. Die Analyse der Ist-Situation der verschiedenen Prozesse wird durch ein Analyseteam durchgeführt, in welchem unbedingt ein Mitglied des Assessment Teams und die jeweiligen Prozessverantwortlichen vertreten sind.

Bevor ein Assessment durchgeführt werden kann, müssen die unternehmensinternen Begriffe der Ist-Prozesse auf das CMMI Vokabular gemappt werden [Paul98]. Das bedeutet, dass zu jedem der relevanten Prozesse das passende Äquivalent der definierten CMMI Process Areas gewählt werden muss. Möglicherweise muss bei diesem Schritt der unternehmensinterne Prozess noch angepasst werden. Wenn zum Beispiel im Unternehmen ein Prozess „Anforderungsverwaltung“ die CMMI Prozesse

„Requirements Development“ und „Requirements Management“ umfasst, so muss jener geteilt werden.

## **8.7 Erstellung des Assessment Plans**

Durch den Assessment Plan müssen folgende Informationen abgedeckt sein:

- Rollen (Leiter des Assessments, Assessment Team, Analyse Team)
- Betroffene Prozesse (Target Profile)
- Risiken
- Ziel
- Daten, die für das Assessment verwendet werden
- Assessment Phasen
- Benötigte Ressourcen

Der Assessment Plan wird vom Assessment Team verfasst. In diesem Dokument müssen die Rollen, die Qualifikationen der Assessment Team Mitglieder und deren Verantwortlichkeiten dokumentiert werden. Die Qualifikationen können sowohl technischer Art, als auch Managementenerfahrungen oder Erfahrungen im Bereich Prozessverbesserung sein.

Im Assessment Plan wird mit Hilfe der strategischen Unternehmensziele ein *Tailoring* vorgenommen. Tailoring bedeutet, dass das Assessment nicht alle Bereiche abdeckt, sondern nur diejenigen, die für die spezielle Situation notwendig sind. Der Umfang des Assessments darf nicht zu stark beschnitten werden, da trotz Tailoring alle notwendigen Anforderungen erfüllt werden müssen. Die Eingrenzung der Aufgabenstellung muss erfolgen, da vorerst nur einzelne Prozesse mit Hilfe der Continuous Representation des CMMI Modells verbessert werden sollen. Im Assessment Plan muss der Umfang des Assessments genau spezifiziert werden und etwaige Tailoring Maßnahmen beschrieben werden.

Die ausgewählten Prozesse werden im Target Profile dargestellt. Das Target Profile ist eine Liste der Prozesse und deren angepeilten Capability Levels. Das angepeilte Capability Level sollte nicht zu hoch gesetzt werden, nachdem diese Assessment Methode als Einstieg in die Prozessverbesserung verwendet wird und somit davon auszugehen ist, dass im Unternehmen die Prozessverbesserung noch in den Kinderschuhen steckt.

Die strategischen Unternehmensziele fließen schon bei der Auswahl der relevanten Prozesse mit ein. Zusätzlich müssen auch die Ziele des Assessments mit den



strategischen Unternehmenszielen abgeglichen werden, um in keinem Widerspruch zueinander zu stehen.

Die Definition von den Risiken, die mit dem Assessment verbunden sind, wird auch in SCAMPI gefordert [AhAr05]. Risiken sind nicht nur oberflächliche Risiken wie zum Beispiel die Erkrankung eines Teammitgliedes, sondern auch Risiken, die direkt mit dem Assessment in Verbindung gebracht werden können. Solche Risiken sind die Erfahrung des Teams mit Prozessverbesserungsaktivitäten, die Interpretation des Referenzmodells, mangelhafte Daten und dass das Ergebnis möglicherweise nicht das erwartete ist.

Nach Fertigstellung des Assessment Plans vom Assessment Team wird dieser von Mitarbeitern der Managementebene reviewt und mit allen betroffenen Mitarbeitern diskutiert.

## 9 Durchführung des Assessments

Im ersten Assessment werden nicht alle Prozesse des Unternehmens analysiert. Es werden nur die, im Assessment Plan festgelegten, relevanten Prozesse analysiert. Ganz nach WILSON & HALL [WiHa98] und NIAZI, WILSON & ZOWGHI [NiWi03], die empfehlen, klein und langsam zu beginnen.

Ein Assessment kann das allgemeine Verständnis für das Referenzmodell stärken und Alternativen für die unternehmensinterne Prozessstruktur aufzeigen. SCHÖN [Scho83] hat im Bereich „Organizational learning and change“ festgestellt, dass Änderungen im Unternehmen auf dem Verständnis für die Situation basieren müssen und nicht auf vordefinierten Problemen und Lösungen.

Beim Assessment werden die ausgewählten Prozesse und ihre Übereinstimmung mit den Capability Levels aus der Continuous Representation des CMMI Modells überprüft. Die Analyse der Ist-Prozesse ist ein wichtiges Hilfsmittel, um zu erkennen, inwiefern die unternehmensinternen Prozesse den Anforderungen des CMMI Modells entsprechen. Dazu müssen die unternehmensinternen Prozesse verstanden, kritisch hinterfragt und mit den Zielen und Best Practices des CMMI Modells abgeglichen werden.

### Auswertung

Mit Hilfe des definierten Target Profile erfolgt eine Überprüfung, ob die ausgewählten Prozesse den Anforderungen des angepeilten Capability Levels entsprechen.

Um Capability Level 1 der CMMI Continuous Representation zu erreichen, müssen das dazugehörige generische Ziel und die generischen Praktiken umgesetzt sein. Das generische Ziel ist in diesem Fall, dass die spezifischen Ziele des Prozessgebietes umgesetzt sind. Die generischen Praktiken verweisen auf die spezifischen Praktiken des Prozessgebietes.

Die nachfolgenden Capability Levels bauen auf den spezifischen Zielen und Praktiken der jeweiligen Prozessgebiete auf und erweitern diese in jedem nachfolgenden Level um weitere generische Ziele und Praktiken. Nähere Informationen zu den generischen Zielen und Praktiken der jeweiligen Capability Levels sind in Anhang C beschrieben.

Es werden die Prozesse mit den geforderten, erwarteten und informativen Bestandteilen, an Hand von Nachweisen, abgeglichen. Diese Nachweise sind unbedingt notwendig, um zu belegen, dass die Anforderungen erfüllt werden. Sie müssen aus mindestens zwei unterschiedlichen Datenquellen stammen und konsistent sein. Das bedeutet, dass sie sich nicht widersprechen dürfen.

Diese Nachweise werden in einer der *Practice Implementation Indicators Description (PIID)* ähnlichen Form beschrieben. PIID ist eine in SCAMPI verwendete Dokumentationsform von *Practice Implementation Indicators (PII)*. In diesem wird festgehalten um welche Art von Nachweis es sich handelt. Folgende Indikatoren Typen werden unterschieden [KuJo08]:

- **Direct Artifacts**  
Darunter werden direkte Ergebnisse verstanden, die die Durchführung einer CMMI Anforderung belegen. Zum Beispiel belegt ein vorhandener Projektplan, dass ein Projektplan erstellt wird.
- **Indirect Artifacts**  
Dies sind Nachweise, die belegen, dass eine Aktivität durchgeführt wurde. Zum Beispiel belegt ein Reviewprotokoll, dass ein Review durchgeführt wurde.
- **Affirmations**  
Unter Affirmations fallen Nachweise, die sich aus Interviews oder Dokumenten ergeben. Sie sind weder direkte noch indirekte Artefakte, aber belegen trotzdem die Umsetzung von CMMI Anforderungen.

Auf jeden Fall müssen die spezifischen und generischen Ziele erfüllt sein, um das nächste Capability Level zu erreichen. Mit den erwarteten Bestandteilen des CMMI Modells sind die angewandten Praktiken gemeint. Allerdings ist es auch zulässig alternative Praktiken zu verwenden, um das Ziel zu erreichen, wenn die vorgeschlagenen Praktiken in dem Unternehmen nicht anwendbar sind. Wichtig ist, falls alternative Praktiken angewandt werden, diese auf das gleiche Ziel wie die vorgeschlagenen Praktiken abzielen müssen. Die informativen Bestandteile unterstützen das Verständnis für die Umsetzung der geforderten und erwarteten Bestandteile.

### **Ergebnisse**

Die Prozessergebnisse der einzelnen Prozessgebiete werden mit Hilfe der gesammelten Nachweise gebildet. Sie orientieren sich an denen der MA-MPS Assessment Methode [RoMo07]. Es gibt die folgenden Möglichkeiten:

- **Fully Achieved (F)**  
Alle geforderten Praktiken und Ziele werden erfüllt
- **Partially Achieved (P)**  
Einige, aber nicht alle, der geforderten Praktiken und Ziele werden erfüllt.

- **Not Yet (NY)**  
Es ist noch nicht möglich, die Praktiken oder Ziele zu beurteilen, weil sie sich noch in der Umsetzung befinden.
- **Not Achieved (NA)**  
Wenn keine der geforderten Ziele und Praktiken erfüllt werden.

Ein Prozessgebiet gilt nur dann als „Fully achieved“, wenn alle Ziele und Praktiken auch den Status „Fully achieved“ erhalten haben.

Mit Hilfe dieser Unterscheidungen der Ergebniswerte, lassen sich konkrete Verbesserungsmaßnahmen ableiten, die notwendig sind, um die Prozessqualität zu steigern. Die Information, ob geforderte Praktiken schon teilweise umgesetzt sind ist wichtig, um bereits bestehende Praktiken zu berücksichtigen.

Um die für die zukünftige Planung und Steuerung notwendigen Informationen über die Güte der Prozesse zu erhalten, müssen Kennzahlen, die gemessen werden können, definiert werden, denn Ziele müssen messbar und überprüfbar sein. Mögliche Messgrößen wären finanzielle Kennzahlen, Kennzahlen der Prozessleistung oder Kennzahlen zur Bewertung der Kundenzufriedenheit. Die Reife eines Prozesses kann allerdings nur bei stabilen Prozessen gemessen werden. Das bedeutet, dass instabile Prozesse zuerst stabilisiert werden müssen, bevor nützliche Kennzahlen erhoben werden können.

Nachdem diese Assessment Methode für kleine Unternehmen konzipiert wird, die erst beginnen sich mit Prozessverbesserung auseinanderzusetzen, wird es schwierig sein, in diesem Schritt Kennzahlen erheben zu können. Somit kann eine Erhebung von Kennzahlen erst zu einem späteren Zeitpunkt, wenn ein stabiler Prozess gewährleistet werden kann, stattfinden.

Die Ergebnisse des Assessments müssen in einem Bericht zusammengefasst werden. Dieser muss nach den Vorgaben von SEI auf jeden Fall die folgenden Informationen enthalten [SEI06b]:

- Datum des Assessments
- Assessment Input (Interviews, Dokumentationen, Kundenumfrage)
- Welche Assessment Methode verwendet wurde und ob ein „Tailoring“ erfolgt ist
- Ergebnisse des Assessments

Zudem ist es sinnvoll als Basis für die Ergebnisse der Analyse, auch das „Target Profile“ und die Nachweise dem Bericht hinzuzufügen. Der Bericht wird anschließend gemeinsam mit dem Management diskutiert.

Nachdem sich diese Assessment Methode an den CMMI Anforderungen der CMMI Appraisal Class B orientiert und nicht an denen der Appraisal Class A, kann kein Rating vorgenommen werden.

Um so viel Transparenz der Aktivitäten wie möglich zu gewährleisten, werden die Ergebnisse des Assessments in einer Präsentation den Mitarbeitern vorgestellt.

Auf dieses Ergebnis aufbauend, können Prozessverbesserungsmaßnahmen definiert werden.

## 10 Weiterführende Assessment Aktivitäten

Ein Assessment bringt vor allem dann signifikanten Mehrwert für ein Unternehmen, wenn die Ergebnisse des Assessments dazu verwendet werden, die erkannten Schwächen zu beheben. Dies kann durch eine Neugestaltung der Prozesse, in denen Verbesserungspotential festgestellt wurde, und durch Definition von Verbesserungsmaßnahmen, umgesetzt werden.

### 10.1 Definition von Soll-Prozessen

Wenn alle Daten zur Ist-Situation der Prozesse analysiert sind, werden die Soll-Prozesse definiert. Die Definition der Soll-Prozesse orientiert sich, neben den Ergebnissen des Assessments, wieder an den strategischen Zielen des Unternehmens. Deshalb ist die Anwendung der „top-down“ Methode sinnvoll, bei der alle Prozesse auf ihren Beitrag zu den Zielen des Unternehmens untersucht werden. Es muss klar sein in welcher Form die zukünftigen Prozesse benötigt werden, welche internen und externen Anforderungen an die Prozesse gestellt werden und welche Prozesse automatisiert werden können. Das Management, der Assessment Team Leiter, die jeweiligen Prozessverantwortlichen müssen in die Definition der Soll-Prozesse miteinbezogen werden.

Bei der Definition der Soll-Prozesse wird das CMMI Modell als Richtlinie verwendet, um die Prozesse des Unternehmens zu verbessern. Dies wird durch die in CMMI verwendeten Best Practices, die auf die vorhandenen Prozesse umgelegt werden können, begünstigt. Um das Vergleichen der vorhandenen Prozesse mit den CMMI Prozessen zu vereinfachen, müssen die vorhandenen Prozesse mit einer einheitlichen Modellierungsmethode definiert werden.

Bei der Erstellung von Soll-Modellen haben sich nach BECKER & KUGLER [BeKu03] unter anderem folgende heuristische Grundprinzipien bewährt:

- Generell ist die parallele Durchführung von Aktivitäten der sequentiellen Bearbeitung vorzuziehen, da dadurch die Durchlaufzeit und unnötige Wartezeiten minimiert werden können. Allerdings müssen Ressourceninterdependenzen berücksichtigt werden.
- Die Organisationssicht sollte bei der Erstellung der Soll-Prozesse außer Acht gelassen werden, da ein Miteinbeziehen dieser zu einer erheblichen Komplexitätssteigerung des Soll-Modells führen würde. Ein Abgleich zwischen

dem Prozessmodell und dem Organisationsmodell kann zu einem späteren Zeitpunkt stattfinden.

- Durch Transparenz der Prozesse soll für den einzelnen Mitarbeiter sein Beitrag zum Geschäftserfolg erkennbar sein. Dieser erste Schritt zum Wissensmanagement durch die Prozesstransparenz führt dazu, dass sich jeder Mitarbeiter der Auswirkungen seiner Aktivitäten bewusst ist und somit der Zusammenhang der verschiedenen Aktivitäten und Prozesse verständlicher ist.

Bei der Soll-Modellierung besteht die Gefahr, dass übertriebene Erwartungshaltung der Managementebene und Ängste der Mitarbeiter vor Schmälerung ihrer Verantwortlichkeiten aufeinanderprallen. Um diese Risikofaktoren zu entschärfen, müssen die Ziele transparent, mit messbaren Kennzahlen hinterlegt und mit allen Beteiligten abgestimmt, dargestellt werden [BeKu03]. Um diese Kennzahlen auch messen zu können, darf nicht vergessen werden einen entsprechenden Messprozess zu definieren [PiGa09]. Zusätzlich können noch Experten hinzugezogen werden, um mögliche Schwachstellen der Soll-Prozesse bereits im Vorfeld auszumerzen. Das Ergebnis der Soll-Modellierung soll möglichst frühzeitig in möglichst selbsterklärenden Modellen den betroffenen Mitarbeitern durch Präsentationen näher gebracht und zur Verfügung gestellt werden. So können Unklarheiten und Fragen der Mitarbeiter möglichst zeitnah beantwortet werden.

## ***10.2 Konkretisierung von Verbesserungsmaßnahmen***

Der erste Schritt bezüglich Prozessverbesserungsmaßnahmen ist, bei den ausgewählten Prozessen die Basis, mit Hilfe der empfohlenen Best Practices zu stärken. Die Best Practices, die schon verwendet werden, müssen standardisiert werden [SoRa05].

### **Definition von Verbesserungsmaßnahmen**

Das Ziel von Verbesserungsmaßnahmen ist die Erreichung der bereits definierten Soll-Prozesse. Verbesserungsmaßnahmen dienen zur Eliminierung der erkannten Schwachstellen der Ist-Prozesse, der Anpassung der bestehenden Prozesse an das sich ständig verändernde Umfeld und der Beantwortung der Frage, inwieweit Prozesse automatisiert werden können, um die Effizienz und Qualität der Prozesse und auch der Produkte zu steigern. Sie sollen so definiert sein, dass Fehler, Missverständnisse und Abweichungen bei der Durchführung des neuen Prozesses nicht auftreten.

Bei der Definition der Verbesserungsmaßnahmen müssen sowohl die Prozessverantwortlichen als auch der Assessment Team Leiter miteinbezogen werden.

Ein wichtiger Prozess, der mit den ersten Verbesserungsmaßnahmen implementiert werden muss, ist ein grundlegender Messprozess [PiGa09], um festzustellen, inwiefern erwartete Verbesserungen auch eingetreten sind.

Bei der Definition von Verbesserungsmaßnahmen müssen die Abhängigkeiten der einzelnen Prozessgrößen soweit wie möglich berücksichtigt werden. Die Optimierung einer einzelnen Prozessgröße, wie zum Beispiel die Verkürzung der Durchlaufzeit, kann eine andere Prozessgröße, wie zum Beispiel den Kostenfaktor, negativ beeinflussen. Oft sind auf Grund der komplexen Zusammenhänge nicht alle Abhängigkeiten bei der Definition von Verbesserungsmaßnahmen ersichtlich. Vor allem, wenn neue Prozesse eingeführt werden, von denen noch keine Kennzahlen oder Erfahrungswerte vorliegen, besteht die Gefahr, dass Abhängigkeiten erst bei der Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen erkannt werden.

Nachdem CMMI zwar beschreibt, welche Ziele erreicht werden müssen, um ein gewisses Capability Level zu erlangen, aber nicht wie [Bake05], können im anschließenden Review der definierten Verbesserungsmaßnahmen auch andere Wege als die empfohlenen eingeschlagen werden. Diese Praktiken müssen allerdings das gleiche Ziel anpeilen, wie die von CMMI empfohlenen Praktiken.

### **Review von Verbesserungsmaßnahmen**

Mit Hilfe eines Reviews werden die Vollständigkeit und Praxistauglichkeit der im Vorfeld definierten Verbesserungsmaßnahmen überprüft. Die Teilnehmer des Reviews sind in jedem Fall der Assessment Team Leiter, der Prozessverantwortliche und Mitarbeiter die in diesen Prozess involviert sind.

Wichtige Eigenschaften der definierten Verbesserungsmaßnahmen sollen überprüft werden:

- Praxistauglichkeit der definierten Verbesserungsmaßnahmen
- Kein Widerspruch der verschiedenen Verbesserungsmaßnahmen
- Vollständigkeit der definierten Verbesserungsmaßnahmen, um Missverständnisse bei der Umsetzung zu vermeiden
- Messverfahren festlegen, um eine Möglichkeit zu schaffen den Einsatz und die Auswirkungen der Verbesserungsmaßnahme zu überprüfen. Es muss die Gewissheit geschaffen werden, an Hand der definierten Kennzahlen zu erkennen, dass das Ergebnis nicht zufallsbedingt zustande gekommen ist, sondern dass die Verbesserungsmaßnahme die Anforderungen erfüllt.

Reviews dienen nicht nur der Qualitätssicherung der spezifizierten Verbesserungsmaßnahmen, sondern sind auch ein Hilfsmittel, um das Wissen im



Unternehmen zu verteilen. Somit wird das Verständnis der Mitarbeiter über die eigene Rolle oder das eigene Team hinaus erweitert.

### **Priorisierung von Verbesserungsmaßnahmen**

Für die Prozessoptimierung muss intern geprüft werden, welche der Verbesserungsmaßnahmen die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens am meisten beeinflussen. Diese werden mit der höchsten Priorität gekennzeichnet.

Verbesserungsmaßnahmen, die mit der Einführung eines grundlegenden Messprozesses in Verbindung stehen, benötigen eine hohe Priorität. Ohne einen definierten Messprozess, würde die erwartete Prozessverbesserung nicht gemessen werden können.

Die Priorisierung der Verbesserungsmaßnahmen wird idealerweise in einem Workshop festgelegt. Teilnehmer dieses Workshops sind der Assessment Team Leiter, die Prozessverantwortlichen und das Management. Die endgültige Entscheidung bezüglich der Priorisierung wird vom Management getroffen. So werden keine, zu den strategischen Zielen des Unternehmens, widersprüchlichen Entscheidungen getroffen.

## ***10.3 Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen***

Eine wesentliche Herausforderung in Prozessverbesserungsprojekten liegt, neben der Identifizierung der Prozesse und der Definition der Soll-Prozesse, in der Umsetzung der definierten Verbesserungsmaßnahmen. Erfolgsfaktoren, die das Ergebnis einer Prozessverbesserungsmaßnahme nachhaltig beeinflussen, betreffen vor allem die Mitarbeiter, die Planung und die Umsetzung der Verbesserungsmaßnahmen.

Die Einführung von Prozessverbesserungsmaßnahmen muss gründlich, wie ein Projekt geplant werden. Dies bedeutet, dass Meilensteine, Zeitpläne und Zuständigkeiten definiert werden müssen.

Grundsätzlich gibt es nach HANSEMANN, LASKE & LUXEM [HaLa03] drei verschiedenen Vorgehensweisen die neuen Prozesse einzuführen. Es werden „pilotierter Roll-out“, „Step-by-step“ und „Big-bang“ unterschieden.

### **1. Pilotierter Roll-out**

Beim pilotierten Roll-out handelt es sich um eine lokal abgegrenzte Einführung einer Neuerung für eine Funktion, die somit Pilotcharakter für die nachfolgenden Einführungen hat. Allerdings besteht hier die Gefahr, dass bei komplexen Strukturen Schnittstellenprobleme auftauchen.

## 2. Step-by-step

Die Step-by-step Methode ist, wie der pilotierte Roll-out, eine vorsichtige Einführungsmethode, bei der Neuerungen schrittweise implementiert werden.

## 3. Big-bang

Bei der Big-bang Strategie erfolgt die Umsetzung aller Neuerungen gleichzeitig, was zwar die schnellste Einführungsmethode, aber auch gleichzeitig die risikoreichste Methode ist.

Nachdem eine Step-by-step Einführung der Neuerungen sicherer ist als eine Big-bang Einführung aller Neuerungen, erfolgt die Umsetzung der Prozessverbesserungsmaßnahmen schrittweise nach Priorität der einzelnen Verbesserungsmaßnahmen. Wichtig ist, dass, wie auch in SOMMERVILLE & RANSOM [SoRa05] erwähnt, die Einführung schrittweise und so erfolgt, dass existierende gute Praktiken nicht gefährdet werden. Die Reihenfolge findet sich in den definierten Meilensteinen wieder und wird auf die Stärken und Schwächen des betroffenen Mitarbeiterstabes angepasst.

Jeder Mitarbeiter hat individuelle Stärken und Schwächen, die das Projektteam prägen. Sind die Stärken und Schwächen bekannt, so können die Stärken gezielt verwendet werden, um die Schwächen eines Teams auszumerzen.

Schulungen, präzise Checklisten und eindeutige Richtlinien helfen dabei den Mitarbeitern, keine wichtigen Prozessschritte auszulassen. Prozesse müssen wiederholbar und vorhersagbar sein und dürfen somit nicht von Einzelpersonen abhängig sein [Demi82]. Somit können vergleichbare Kennzahlen für die Auswertung geschaffen werden. Auf Grund dieser Vorgangsweise sind sowohl eine schrittweise Umsetzung der Prozessverbesserungsmaßnahmen als auch relativ früh sichtbare Erfolge möglich.

Sind Prozessverbesserungsmaßnahmen umgesetzt, so müssen die nun veränderten oder neuen Prozesse stabilisiert werden. Die Stabilisierung erfolgt an Hand von kontinuierlichen Analysen und Messungen. Um Prozesse so zu steuern, dass die definierten Zielvorgaben erreicht werden, müssen sie an definierten Kennzahlen gemessen werden um eventuelle Abweichungen rechtzeitig zu erkennen und ihnen entgegenwirken zu können. Nachdem jedes Unternehmen unterschiedliche, sich verändernde Schwerpunkte hat, müssen Kennzahlen gewählt werden, die auch relevant für das Unternehmen sind [SoRa05]. Diese Kennzahlen können von den Mitarbeitern erweitert werden.

Um die Prozessverbesserungsmaßnahmen umzusetzen und ein zukünftiges kontinuierliches Prozessmanagement gewährleisten zu können, muss ein geeignetes Prozesscontrolling eingerichtet werden. Es muss ein Prozessverantwortlicher definiert werden, der die definierten Kennzahlen misst und an den Verantwortlichen der

Prozessverbesserung weiterleitet. Idealerweise werden die Kennzahlen möglichst automatisiert erfasst, um den Zeitaufwand in Grenzen zu halten. An Hand der erhobenen Werte können die Istwerte der Prozesse mit den definierten Sollwerten verglichen werden. Somit können Abweichungen frühzeitig erkannt und entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden.

## 11 Evaluierung und Weiterführung

Die Evaluierung erfolgt unter der Leitung des Assessment Team Leiters und kann mit Hilfe einer erneuten Erfassung der Ist-Situation der Prozesse, durch Trendanalysen und Vergleiche über mehrere Projekte hinweg, Interviews mit den Mitarbeitern und einer erneuten Kundenumfrage umgesetzt werden.

Eine erste Evaluierung des Assessments und der anschließenden Prozessverbesserungsaktivitäten, erfolgt durch Interviews mit dem Management und den Mitarbeitern. Die subjektiven Einschätzungen bieten wertvolle Informationen zu den folgenden Punkten:

- Wie stehen die Mitarbeiter zu Prozessverbesserungsaktivitäten? Hier zeigt sich, ob die Miteinbeziehung der Mitarbeiter die erwarteten positiven Auswirkungen hat, indem sich die Mitarbeiter für die Prozessverbesserungsaktivitäten engagieren.
- Verstehen die Mitarbeiter das Referenzmodell, das die Basis für jegliche Aktivitäten in diesem Projekt war? Das Verständnis für CMMI und die darin empfohlenen „Best Practices“ ist wichtig für die weiteren Schritte bezüglich Prozessverbesserung. Das Referenzmodell ist der Leitfaden, an dem sich die Prozesse orientieren und gemessen werden.
- Sind die getroffenen Maßnahmen praxistauglich? Im Gespräch mit den Mitarbeitern können bisher nicht kommunizierte Schwierigkeiten und Probleme mit den aktuellen Prozessen herausgefunden werden. Diese Punkte müssen aufgenommen und als Input für das nächste Assessment bereitgestellt werden.

Bei der Evaluierung des ersten Assessments, können noch keine Kennzahlen herangezogen werden. Da die Prozesse mit großer Wahrscheinlichkeit anfangs entweder unvollständig, nicht vorhanden oder instabil waren.

Für zukünftige Assessments bieten die Kennzahlen eine große Unterstützung beim Analysieren der Prozesse.

Die Ergebnisse werden anschließend mit den jeweiligen Prozessverantwortlichen analysiert und abgeglichen.

Es erfolgt ein Vergleich zwischen den in der Soll-Modellierung geplanten Prozessen und der aktuellen Situation. Somit können Schwachstellen und Unschärfen in den aktuellen Prozessen aufgedeckt werden. Bei der Analyse der Abweichungen müssen die Ursachen für die Abweichungen herausgefunden werden. Mögliche Ursachen reichen von zu komplizierten Prozessen über unklar definierte Aufgabenstellungen bis zu unzureichend definierten Schnittstellen zwischen den einzelnen Prozessen.

Alle Ergebnisse der Evaluierung müssen dokumentiert werden und in das nachfolgende Assessment einfließen. Es ist wünschenswert, wenn die Erfahrungen aus dem vorangegangenen Zyklus miteinfließen und zur Verbesserung beitragen.

Hier schließt sich der Kreis der kontinuierlichen Prozessverbesserung.

Mit einer erneuten Auswertung der Ist-Situation wird die Prozessoptimierung nicht abgeschlossen. Es handelt sich um einen kontinuierlichen Vorgang. Lebt ein Unternehmen Prozessverbesserung als kontinuierlichen Prozess, so hat es die Möglichkeit sich zu verbessern. Wird Prozessverbesserung nicht als kontinuierlicher Prozess verstanden, so verschlechtert sich das Unternehmen [Butl95]. Da sich die Anforderungen an ein Unternehmen und dessen Umgebung ständig ändern, besteht nicht die Möglichkeit, die erreichte Qualität beizubehalten. Qualität zu verbessern, ist ein andauernder und vor allem ein nicht endender Prozess. Damit kontinuierliche Prozessverbesserung und Qualitätssteigerung erreicht wird und kein Mitarbeiter in alte Gewohnheiten zurückfällt, ist ein ständiges Überprüfen, Unterstützen und Bestärken unablässlich [StMe99].

Für kontinuierliche Verbesserung müssen die Prozesse regelmäßig kritisch hinterfragt und an die geänderten Umweltbedingungen, Unternehmensziele und Anforderungen angepasst werden. In CMMI wird dies ermöglicht, indem bei der höchsten Stufe des Modells, dem Capability oder Maturity Level 5, das Hauptaugenmerk auf der kontinuierlichen Verbesserung der Prozesse liegt.

## Teil IV: Fallbeispiel

Die in diesem Fallbeispiel beschriebene Entwicklung und Einführung einer leichtgewichtigen Assessment Methode für kleine Unternehmen auf Basis der CMMI Continuous Representation wurde bei einer weitgehend unabhängigen und selbständigen Abteilung einer internationalen Softwarefirma durchgeführt. Diese kann vom Selbständigkeitsgrad mit einem kleinen Unternehmen verglichen werden.

Die Abteilung hat eine einfache Struktur, bei der der Abteilungsleiter alle strategischen und produktbezogenen Entscheidungen trifft. Dabei wird er sowohl vom Bereich Marketing, als auch von den Teamleitern unterstützt. Die Teamleiter behalten den Überblick über die technischen Aktivitäten und werden dabei durch die Projektleiter unterstützt.

Die Abteilung ist in einem Großraumbüro untergebracht und umfasst 18 Mitarbeiter. Sie ist in die Bereiche Development, Support, Quality Assurance (QA), Consulting, Marketing und Assistance unterteilt. Allein 13 Mitarbeiter sind in den eng verknüpften Bereichen Development, Support und QA tätig. Im Zentrum der Betrachtung stehen die Bereiche Development, Consulting, QA und Support, da diese Einheiten in ständiger Wechselwirkung zueinander stehen und hier besonders flexible Konzepte benötigt werden, während Sales/Marketing und Assistance abgegrenzte Bereiche sind. Die starke Verwachsung der vier genannten Bereiche resultiert nicht nur aus den Abhängigkeiten aus Prozesssicht, sondern auch aus den flexiblen Tätigkeitsbereichen der Mitarbeiter, die nicht nur in einem, sondern zumeist in mehreren Arbeitsbereichen, zum Beispiel Development, QA und Support, tätig sind.

Grundsätzlich sind viele Aktivitäten der Mitarbeiter, zusätzlich zu den geplanten Aktivitäten, Ad-hoc Aktivitäten, die auf Grund von Supportanfragen zumeist sehr zeitnah bearbeitet werden müssen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, müssen sie sehr flexibel und kreativ sein, weshalb auch Kommunikation und Teamwork wichtige Themen sind. Diese mitarbeiterbezogene Sicht auf die Assessment Aktivitäten, wird durch die miteinbezogenen Erfolgsfaktoren unterstützt.

Nachdem die Mitarbeiter stark ausgelastet sind, ist es eine Bestrebung des Managements, durch geregelte Prozessabläufe die Mitarbeiter zu entlasten. Mit geregelten Prozessabläufen sollen Zeit und somit auch Kosten eingespart werden.

Vor etlichen Jahren gab es Bestrebungen ISO 9000 zu institutionalisieren, aber es hat sich als nicht erfolgreich erwiesen, auf Grund der erheblichen Kosten und des nicht eingetretenen langfristigen Nutzen, da die eingeführten Änderungen nicht gelebt wurden. Nachdem der Wettbewerbsvorteil durch ein mögliches ISO Zertifikat nicht

ausschlaggebend ist, sondern vor allem der interne Nutzen, wurden die Bestrebungen ISO 9000 zu institutionalisieren aufgegeben.

Um langfristig Veränderungen und Verbesserungen bei den ausgewählten Prozessen verfolgen zu können, wird das Modell CMMI angewandt. Wobei hier nicht das Stufenmodell, sondern das kontinuierliche Modell (Continuous Representation) angewandt wird. Die Continuous Representation von CMMI wird hier verwendet, da es dieses Modell ermöglicht, einzelne Prozesse unabhängig voneinander bewerten zu können. Auf diese Weise lassen sich Prozesse, die wichtiger priorisiert sind als andere Prozesse, bevorzugt behandeln und Veränderungen machen sich schneller für alle Mitarbeiter positiv bemerkbar, als wenn ein niedrig priorisierter Prozess verändert wird. Zusätzlich motivieren positive Veränderungen die Mitarbeiter, sich weiter auf Prozessverbesserungen einzulassen und diese voranzutreiben.

CMMI hat den Vorteil, dass dieses Modell einerseits durch die Continuous Representation in kleinem Rahmen eingesetzt werden kann und andererseits auch für große Unternehmen geeignet ist. Somit bietet CMMI viel Flexibilität in der Anwendung und kann auch zukünftig für das gesamte Unternehmen verwendet werden.

## 12 Vorbereitung des Assessments

### **Assessment Team definieren**

Zu Beginn wurde ein Assessment Team Leiter und Mitglieder des Assessment Teams definiert. Für das Assessment Team wurden drei Mitarbeiter ausgewählt, die sich schon seit längerem mit der Thematik Prozessverbesserung beschäftigten. Um intern von Anfang an für die notwendige Transparenz zu sorgen, wurde eine Einführungsbesprechung mit allen Mitarbeitern abgehalten. Die Mitarbeiter wurden über die Möglichkeit von Qualitätssteigerung durch Prozessverbesserung informiert. Die Vorteile, die eine Prozessverbesserung und die Bedingungen, die für eine erfolgreiche Umsetzung geschaffen werden müssen, wurden klar skizziert. Zudem wurden die Vorgehensweise des Prozessverbesserungsprojektes und die Ansprechpartner vorgestellt.

### **Zweck, Ziel und Umfang des Assessments definieren**

Es soll keine ungeklärten Verantwortungsverhältnisse mehr geben, sondern klar geregelt sein, wer wofür verantwortlich ist. Mit geregelten Prozessabläufen sollen Zeit und somit auch Kosten eingespart werden.

Durch die Ziele Gewinn, Kundenzufriedenheit und Qualität erhöhen, wurde der Fokus zuerst auf die Prozessgebiete Anforderungsmanagement, Konfigurationsmanagement, Projektplanung und Controlling gelegt.

Eine stabile Basis aufbauen, auf der weitere Prozessverbesserungsmaßnahmen stattfinden können.

### **CMMI Workshop**

Nachdem alle Mitarbeiter in die Assessment Aktivitäten miteinbezogen wurden, war auch notwendig in einem Workshop allen Mitarbeitern das CMMI Modell näher zu bringen. Ein Vorteil dieses Workshops war, für Transparenz der Aktivitäten zu sorgen.

Vorge stellt wurden die Komponenten des CMMI Modells und ihre unterschiedliche Anordnung in der Staged und in der Continuous Representation. Nachdem die Continuous Representation verwendet wurde, wurde auf sie und auf die ausgewählten Prozesse näher eingegangen.

Die Mitarbeiter konnten teilweise an Hand der vorgestellten generischen und praktischen Ziele des CMMI Modells auch schon Schwachstellen an den bisherigen Prozessen erkennen.



### **Daten und Informationen sammeln**

Die ersten Schritte, um Daten zu sammeln und die Prozesse identifizieren zu können, waren Interviews mit den Mitarbeitern und eine Kundenumfrage wurde initiiert. Somit war sowohl eine interne als auch externe Sicht auf die Prozesse gewährleistet.

Mittels Interviews wurden die Prozesse und die persönlichen Erfahrungen der Mitarbeiter bezüglich des aktuellen Status erfasst. Nachdem kaum schriftliche Dokumentationen zu den Prozessen vorhanden sind, sind die Interviews die primäre Methode, um mehr über die vorhandenen Prozesse in Erfahrung bringen zu können. Ein Punkt in den Interviews war auch herauszufinden, wo der Mitarbeiter selbst die Schwächen und Probleme der Prozesse sieht.

Die Prozesse und die Prozessdokumentationen sind unvollständig in verschiedenen Dokumenten dargestellt. Diese Dokumente beschreiben Prozesse in divergentem Detaillierungsgrad und wurden von Personen mit unterschiedlichem fachlichen Hintergrund und anderer Zielsetzung erstellt. Zusätzlich bedienten sich diese Prozessdarstellungen verschiedener Modelle und waren teilweise veraltet.

Um die einzelnen aktuellen Prozesse identifizieren und mit der vorhandenen Prozessdokumentation abgleichen zu können, werden neben dem Management auch Mitarbeiter aus den Bereichen Development, Consulting und Support interviewt, was zu einem Problem bei der Terminfindung für die Interviews führte, da die Mitarbeiter ins aktuelle Tagesgeschäft eingebunden sind und somit nicht voll für die Prozessmodellierung zur Verfügung standen. Es herrschte auf jeden Fall ein Konsens darüber, dass etwas geändert werden musste, um die momentanen Abläufe zu verbessern. Es wurden in den Interviews von den Mitarbeitern schon subjektive Problembereiche identifiziert und auch Lösungsvorschläge gebracht, die weiterführend in das Assessment eingeflossen sind. Zwar hatten diese Problembereiche nicht immer eine Relation zu CMMI, aber sie waren deshalb nicht minder wichtig, um die strategischen Unternehmensziele zu erreichen. Beispiele hierfür sind Pünktlichkeit bei Meetings oder das oftmalige Fehlen von Besprechungsprotokollen, weshalb dann manchmal Meetings wiederholt werden mussten, weil es unterschiedliche Sichtweisen der besprochenen Inhalte gab.

An Hand der Daten, die in diesen Interviews gesammelt werden, können die einzelnen Prozesse und die Prozesslandschaft konkretisiert werden. Dazu muss jeder Prozess einen eindeutigen Prozessnamen erhalten. Ein Prozessziel, Prozessinput und -output, benötigte Ressourcen und Einflussfaktoren von außerhalb müssen spezifiziert werden. Eine weitere Schwierigkeit war, eine Grobdefinition für die einzelnen Fachbegriffe in den Prozessen zu finden. Diese Definition hat sich als sehr wichtig herausgestellt, da

Begriffe abweichend interpretiert wurden. Schließlich wurden normierte Fachbegriffe als Ausgangsbasis für die Grobdefinitionen herangezogen und erweitert.

### **Prozessmodellierung**

Sowohl für die Modellierung der Prozesse als auch für die Prozessbeschreibung war es von großer Bedeutung, dass die Prozesse in ihrer chronologischen Reihenfolge betrachtet wurden. Somit ist die Wahrscheinlichkeit verringert worden, dass zum Beispiel Ressourcen, die von verschiedenen Prozessen zur gleichen Zeit benötigt werden übersehen werden.

Eine Prozesslandschaft wurde mit Hilfe der gesammelten Daten durch die Interviews mit der Managementebene und den Mitarbeitern definiert. Nach einem Review innerhalb eines Workshops mit den beteiligten Personen wurde von der Managementebene eine Priorisierung der Prozesse durchgeführt. Diese Priorisierung ist notwendig, um die Vorteile der Continuous Representation des CMMI-Modells anwenden zu können, nämlich einzelne Prozesse zu bewerten und zu verbessern.

Die graphische Darstellung der Ist-Situation der Prozesse ist mittels ereignisgesteuerten Prozessketten (EPK) erfolgt. Diese Modellierungsmethode wurde Anfang der 90er Jahre von KELLER, NÜTTGENS & SCHEER auf Basis der Petri-Netze entwickelt. EPK ist gut geeignet für Diskussionen zwischen Prozessexperten und Laien, da diese Modellierungsmethode vergleichsweise leicht erlernbar und verständlich ist. Ein Beispiel für die Darstellung mittels EPK ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

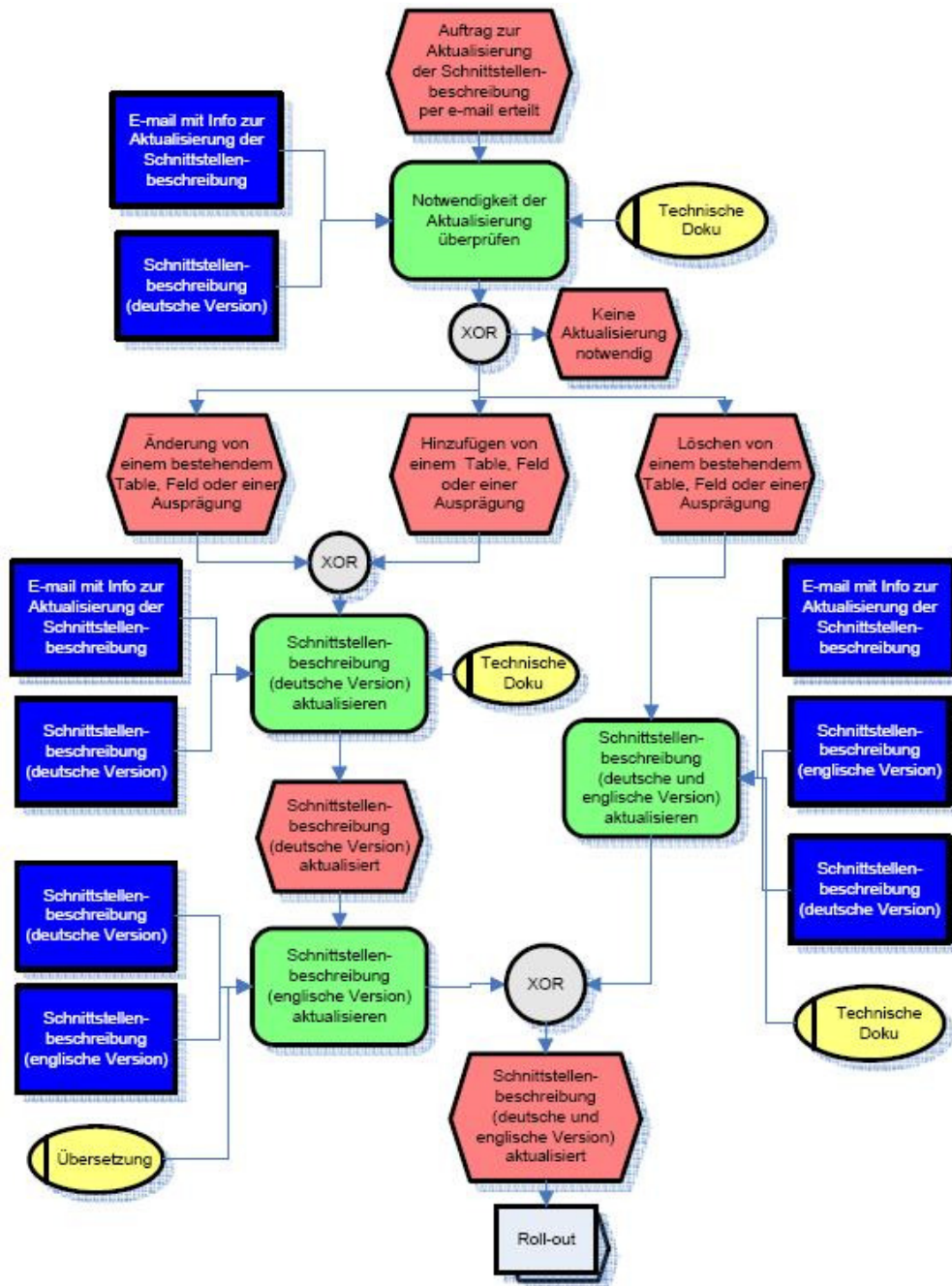


Abbildung 24: Darstellung des Prozesses "Schnittstellenbeschreibung aktualisieren" mittels EPK

Für die betroffenen Mitarbeiter, den Prozessverbesserungsverantwortlichen und den jeweiligen Prozessverantwortlichen wurden Schulungen organisiert, damit jeder mit den ereignisgesteuerten Prozessketten sicher umgehen kann.

### Prozessbeschreibung

Um die einzelnen Prozesse analysieren zu können, müssen diese nicht nur graphisch aufbereitet, sondern auch verbal in einer Prozessbeschreibung definiert werden.

Es wurde eine Struktur geschaffen, in der definiert wurde, welche Informationen eine Prozessbeschreibung beinhalten muss. Ein Beispiel einer Prozessbeschreibung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

<b>Prozessname:</b> Schnittstellenbeschreibung aktualisieren	
<b>Prozessverantwortlicher:</b> Leiter der technischen Dokumentation	
<b>Prozessziel:</b> Jederzeit eine aktuelle Schnittstellenbeschreibung zur Verfügung zu haben	
<b>Prozessinput:</b> - Meldung per e-mail, dass eine Änderung vorliegt - Beschreibung der Änderung	<b>Benötigte Ressourcen:</b> - Mitarbeiter der technischen Dokumentation - Schnittstellenbeschreibung (deutsche und englische Version) - Mitarbeiter zum Übersetzen
<b>Prozessoutput:</b> Aktualisierte Schnittstellenbeschreibung	
<b>Prozesszeit:</b> ½ Tag	<b>Ausführungshäufigkeit:</b> ~ 3/Monat
<b>Einflüsse aus der Umgebung:</b> - Technische Umsetzung der Änderung im Softwareprodukt	

Abbildung 25: Prozessbeschreibung für den Prozess “Schnittstellenbeschreibung aktualisieren”

Die Struktur für eine Prozessbeschreibung beinhaltet folgende Informationen, die für die Analyse der Prozesse von Bedeutung sind:

- Prozessname
- Prozessverantwortlicher
- Prozessziel
- Prozessinput
- Prozessoutput
- Benötigte Ressourcen
- Einflüsse aus der Umgebung
- Prozesszeit (durchschnittliche Durchlaufzeit)
- Ausführungshäufigkeit

### Variantenbildung

Die Entscheidung bei der Modellierung der Prozesse ist für eine späte Variantenbildung gefallen. Somit wurde zum Beispiel der Rolloutprozess anfangs nicht unterteilt in den Rolloutprozess für „Service Releases“, die quartalsweise an den Kunden ausgeliefert werden, und „Addons“, die ad Hoc Änderungen außerhalb des Zykluses beinhalten. Es wurde darauf Wert gelegt, dass ein einheitlicher Prozessablauf festgelegt wird, der sich

nur in den, auf die auszuliefernden Produkte, abgestimmten Details unterscheidet, wie zum Beispiel ob alle Kunden oder nur ein bestimmter Kundenkreis informiert wird. Weiters wurde kritisch bewertet, ob es sich bei den Fällen um seltene Sonderfälle handelt oder ob es wirklich Varianten des Prozesses sind.

### **Review der Prozesslandschaft**

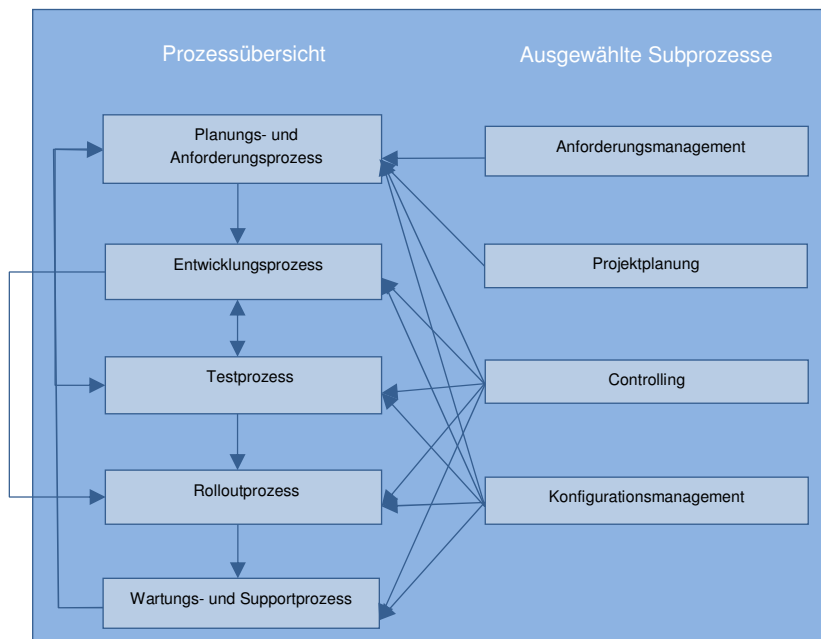
Beim Review der Prozesse wurde in Workshops zuerst verifiziert, ob die Prozesse vollständig, fachlich korrekt und in der richtigen Reihenfolge abgebildet sind und ob die dokumentierten Varianten der Prozesse wirklich keine seltenen Sonderfälle sind.

### **Auswahl der relevanten Prozesse**

Die gesammelten Informationen waren die Basis für eine Analyse der vorhandenen Prozesse in Hinblick auf ihren Beitrag zur Erreichung der strategischen Unternehmensziele. Die Erhebung der Auswirkungen auf die Kunden erfolgte zuvor durch die Kundenumfrage. An Hand dieses ersten Überblicks war eine erste Priorisierung der Prozesse möglich. Die Prozesse, die grundlegend für den Erfolg des Unternehmens verantwortlich sind, erhielten eine hohe Priorität und wurden vorrangig vor den nieder prioren Prozessen behandelt.

Nachdem es durch die Continuous Representation von CMMI möglich ist, ausgewählte Prozesse unabhängig voneinander zu bewerten, werden die Kernprozesse, in denen das größte Verbesserungspotential vom Management vermutet wird, zuerst betrachtet.

Die identifizierten Prozesse und deren Interaktionen sind nachfolgend schematisch in einer groben Übersicht dargestellt.



**Abbildung 26: Prozess-Grafik**

Im Planungs- und Anforderungsprozess finden die Planung, die Anforderungsentwicklung und das Anforderungsmanagement statt. Bei der Planung ist momentan der Einsatz von MS-Project im Versuchsstadium und das Anforderungsmanagement wird in Form von Memos in Lotus Notes Datenbanken pro Produkt gehandhabt.

Im Zuge des Entwicklungsprozesses werden die Anforderungen implementiert und anschließend durch Unit Tests vom Entwickler getestet. Im Entwicklungsprozess findet derzeit ein Umstieg von Foxpro auf .Net statt. Im Entwicklungsprozess erfolgt nach den letzten Bugfixes die Freigabe für den Rolloutprozess.

Der Testprozess besteht aus den Reviews der Anforderungen und der Rolloutinformationen und dem, der Entwicklung nachgelagerten, Test. Der Testprozess beinhaltet somit Reviews, Black-Box Tests der Anforderungen, Systemtests, Regressionstests auch Performancetests, wenn ein Anlassfall. Für die Regressionstests wird ein selbstentwickeltes Tool verwendet.

Der Rolloutprozess benötigt als Input die Freigabe aus dem Entwicklungsprozess und beschäftigt sich mit jenen Aktivitäten, die für die Auslieferung der Software an die Kunden notwendig sind.

Der Wartungs- und Supportprozess beginnt, sobald die Software an den Kunden ausgeliefert ist und befasst sich mit den Fragen und Problemen der Kunden, die in einem Call-Center aufgefangen, in Kategorien eingeteilt und dann dem jeweiligen Verantwortlichen zugeteilt werden. Kundenanfragen oder -probleme können Input für den Planungs- und Anforderungsprozess oder auch für den Consultingprozess sein.

Die Prozesse, durch deren Verbesserung sich der Leiter der Abteilung, der auch der Sponsor des Assessments ist, am meisten verspricht, sind die folgenden:

- **Anforderungsmanagement**

Nachdem unterschiedliche Projekte, die gleiche Komponenten verwenden, gleichzeitig implementiert werden, darf es keine Inkonsistenzen zwischen den Anforderungen geben. Zudem müssen Änderungen in Anforderungen nachverfolgbar sein.

- **Konfigurationsmanagement**

Nachdem Komponenten in unterschiedlichen Projekten verwendet werden, müssen Änderungen in den Komponenten unbedingt gesteuert und verfolgt werden können.

- **Projektplanung**

Projektpläne sollen in einheitlicher Struktur erstellt werden. Sie sollen Schätzungen enthalten, um rechtzeitig erkennen zu können, wenn ein Projekt droht, verspätet fertig zu werden.

- **Controlling**

Ohne Controlling, in dem Kennzahlen gemessen und abgeglichen werden, können weder Verbesserungen noch Verschlechterungen in ausreichender Qualität nachgewiesen werden.

Nachdem bisher keine Prozesse definiert waren, gab es auch bis zu diesem Zeitpunkt keine Prozessverantwortlichen. Die Prozessverantwortlichen wurden an Hand ihres Arbeitsbereichs ausgewählt. Die Mitarbeiter, die am meisten in einen Prozess involviert waren und somit intuitiv auch schon bisher eine ähnliche Funktion ausgeübt hatten, wurden als Prozessverantwortliche offiziell definiert.

### **Erstellung des Assessment Plans**

Im Inhalt des Assessment Plans wurden die Abteilung, der Zweck und das Ziel des Assessments beleuchtet. Das Assessment Team und der Leiter der Abteilung, der das Assessment initiiert hatte, wurden beschrieben. Die Qualifikationen des Teams waren sowohl technischer Natur als auch im Bereich Prozessverbesserung. Der Assessment Team Leiter besaß auch Management Erfahrung.

Als Assessment Input wurden die Daten aus den Interviews mit den Mitarbeitern, die Kundenumfrage und bestehende Prozessdokumentationen verwendet.

Zusätzlich wurden die Prozesse angeführt, die im Assessment analysiert werden sollten. Die ausgewählten internen Prozesse mussten auf die Prozesse des CMMI Modells umgelegt werden. Die zu den internen Prozessen äquivalenten CMMI Process Areas, sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

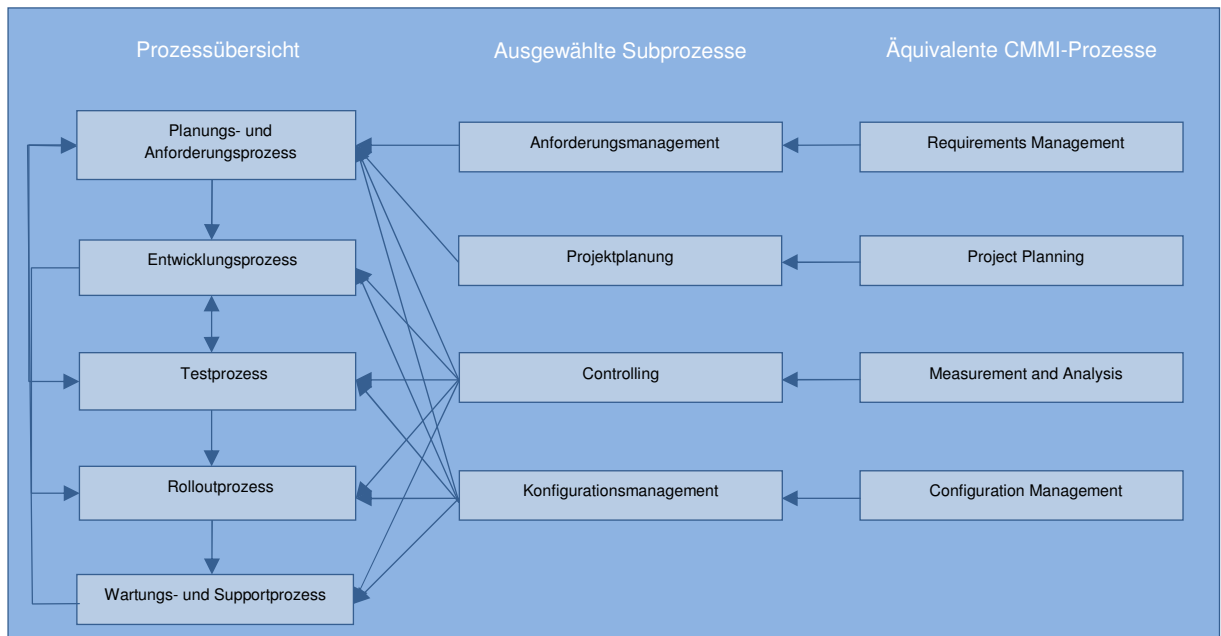


Abbildung 27: Ausgewählte Prozesse und CMMI Process Areas

Die folgenden CMMI Prozesse wurden ausgewählt, um im nachfolgenden Assessment mit Hilfe der Continuous Representation des Referenzmodells analysiert zu werden:

- **Anforderungsmanagement**  
 Anforderungsmanagement entspricht dem CMMI Prozess „Requirements Management“.  
 Nach KNEUPER [Kneu06] dient Anforderungsmanagement dazu, Anforderungen zu managen und Inkonsistenzen zwischen den Anforderungen zu identifizieren.
- **Konfigurationsmanagement**  
 Konfigurationsmanagement entspricht dem CMMI Process „Configuration Management“.  
 Um Integrität der Arbeitsergebnisse gewährleisten zu können, müssen Konfigurationen identifiziert, verfolgt und gesteuert werden [Kneu06].
- **Projektplanung**  
 Projektplanung entspricht dem CMMI Prozess „Project Planning“.  
 Die Projektplanung beschäftigt sich mit der Erstellung und Wartung von Plänen bezüglich Projektaktivitäten [Kneu06].



- **Controlling**

Controlling entspricht dem CMMI Prozess „Measurement and Analysis“.

Die Fähigkeit Messungen zu erstellen und aufrechtzuerhalten, um den Informationsbedarf des Managements zu unterstützen [Kneu06].

Alle anderen Prozesse wurden aus diesem Assessment exkludiert, damit das Projekt neben dem Tagesgeschäft nicht zu großen Umfang annimmt.

Ein weiterer wichtiger Punkt waren die Risiken, die durch das Assessment entstehen konnten. Da die Mitarbeiter durch das Tagesgeschäft ausgelastet waren, entstand durch die zusätzlichen Assessment Aktivitäten das Risiko, dass sich die Mitarbeiter überfordert fühlten. Dem wurde durch eine Priorisierung der Tätigkeiten entgegengewirkt. Andere interne Projekte wurden verschoben und die Assessment Aktivitäten vorgezogen.

Nachdem der Assessment Plan die Basis für die nachfolgende Durchführung bildet, wurde er vom Sponsor des Assessments reviewt. Somit wurde gewährleistet, dass der vorliegende Assessment Plan auch den Erwartungen des Sponsors entspricht.

## 13 Durchführung und Auswertung des Assessments

Teilweise schon parallel zur Erfassung der Ist-Situation der Prozesse wurden in Interviews Schwachstellen und mögliche Verbesserungsmaßnahmen identifiziert. Die Mehrheit der Schwachstellen ist bereits während der Identifizierung und Modellierung der Ist-Prozesse erkannt und in grobem Umfang dokumentiert worden. Diese Informationen flossen in das Assessment und in die nachfolgenden Verbesserungsmaßnahmen mit ein.

Ein Analyseteam wurde für jeden der ausgewählten Prozesse variabel aufgestellt. Der Verantwortliche für das Assessment, beziehungsweise sein Vertreter, sowie die jeweiligen Prozessverantwortlichen waren ständiges Mitglied bei jedem Analyseworkshop. Die Prozessverantwortlichen waren sowohl bei den Prozessen dabei, für die sie die Verantwortung tragen, als auch bei Prozessen, die an diese Prozesse angrenzen, um zu überprüfen, ob der Prozessoutput des vorangegangenen Prozesses als Input für den nachfolgenden Prozess ausreichend ist oder ob weitere Informationen benötigt werden.

Zuerst wurden die Ist-Zustände der ausgewählten Prozesse mit den betroffenen Verantwortlichen und Mitarbeitern in Besprechungen, mit Hilfe von Interviews und durch Begleitung des Prozesses erhoben. Diese gesammelten Nachweise wurden dann in Folge mit den Anforderungen des CMMI Modells abgeglichen. In diesem Schritt wurde festgestellt, dass einige Fachbegriffe noch unzureichend definiert waren und häufig Synonyme auftraten.

Nachdem die ausgewählten Prozesse in dokumentierter, übersichtlicher Form vorhanden waren, stellte das Assessment Team die Prozesse dem CMMI-Modell gegenüber. Dazu wurden zuerst die spezifischen Ziele und Praktiken des Prozessgebietes betrachtet, da diese erfüllt werden müssen um Capability Level 1 zu erreichen. Sie bilden auch die Basis für jedes weitere Capability Level. Im Anhang D sind die spezifischen Ziele und Praktiken der ausgewählten Prozessgebiete dargestellt. Das Analyseteam konzentrierte sich auf die Lücken zwischen den Ist-Prozessen und den CMMI Anforderungen, die noch geschlossen werden mussten. Es stellte sich heraus, dass einige der von CMMI geforderten Praktiken nicht angewandt werden. Andere Praktiken wurden wiederum in unterschiedlichen Abwandlungen verwendet. Zum Beispiel waren die Projektpläne nicht einheitlich, sondern in einem unterschiedlichen Detaillierungsgrad und in unterschiedlicher Form abgebildet.

Mit Hilfe der gesammelten Nachweise, die die Umsetzung der CMMI Anforderungen belegen, wurde bei jeder Praktik und jedem Ziele der ausgewählten Prozessgebiete, ein

Status gesetzt. Als Beispiel ist die Auswertung für das Configuration Management in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

<b>Configuration Management</b>		
<b>CMMI Kürzel</b>	<b>Geforderte Ziele und Praktiken</b>	<b>Status</b>
<b>SG 1</b>	<b>Baselines erstellen</b>	<b>Partially achieved</b>
SP 1.1	Konfigurationseinheiten definieren	<b>Fully achieved</b>
SP 1.2	Ein Konfigurationsmanagementsystem aufsetzen	<b>Partially achieved</b>
SP 1.3	Baselines erstellen oder freigeben	<b>Partially achieved</b>
<b>SG 2</b>	<b>Änderungen verfolgen und steuern</b>	<b>Partially achieved</b>
SP 2.1	Änderungsanforderungen werden verfolgt	<b>Partially achieved</b>
SP 2.2	Konfigurationseinheiten werden gesteuert	<b>Partially achieved</b>
<b>SG 3</b>	<b>Integrität erzeugen</b>	<b>Partially achieved</b>
SP 3.1	Aufzeichnungen zum Konfigurationsmanagement aufsetzen	<b>Partially achieved</b>
SP 3.2	Konfigurationsaudits durchführen	<b>Partially achieved</b>

**Tabelle 9: Status Configuration Management**

Der Status „Partially achieved“ kennzeichnete genauso wie der Status „Not achieved“ die Praktiken und Ziele mit Verbesserungspotential, für die in den weiterführenden Assessment Aktivitäten Verbesserungsmaßnahmen definiert wurden.

Als Ergebnis des Assessments konnten noch keine Kennzahlen präsentiert werden. Es war noch zu früh im Prozessverbesserungsprozess, weil bis zu dem Zeitpunkt noch keine Prozesse definiert worden waren.

Neben den Ergebnissen, die direkt mit CMMI relationiert werden konnten und die Prozesse an sich betreffen, wurden auch Ergebnisse dokumentiert, die sich außerhalb des Modells befanden, aber für die Abteilung wichtig waren. Ein Beispiel hierfür ist eine verbesserte Besprechungskultur, die sowohl Pünktlichkeit als auch Besprechungsprotokolle enthält.

Nach der Durchführung des Assessments wurden alle Ergebnisse in einem Bericht zusammengefasst. Die Ergebnisse wurden mit Hilfe der erbrachten Nachweise begründet. Die Nachweise stammten aus den Interviews und aus Informationen und Daten, die während der Durchführung der Prozesse gesammelt wurden.

## 14 Weiterführende Assessment Aktivitäten

Bei den weiterführenden Aktivitäten wurde darauf geachtet, dass so wenig Bürokratie wie möglich benötigt wird, aber genug um die wichtigsten Schritte festzuhalten.

Um die Definition der Soll-Prozesse so transparent wie möglich zu halten, wurden die Ziele der zukünftigen Prozesse gemeinsam diskutiert. Sie wurden mit messbaren Kennzahlen hinterlegt, um zukünftig die Güte der Prozesse feststellen zu können. Die Ziele der Soll-Prozesse waren sowohl quantitative, wie Kosten- und Zeitreduktion der Prozesse, als auch qualitative, wie die Qualitätssteigerung der Prozesse und in Folge dieser auch die Qualitätssteigerung der daraus entstehenden Produkte.

Ein wichtiger Punkt war das Erkennen von Grenzen, von Fixpunkten innerhalb der Prozesse, die nicht zu verändern sind, weil sie außerhalb der Abteilung sind und somit nur in sehr geringem Maße beeinflussbar sind. Um dies so genau wie möglich zu dokumentieren, wurden die Prozesse begleitet. Dabei wurden auch benötigte Nachweise gesammelt, um zu belegen, dass erwartete Anforderungen erfüllt werden.

Ein Beispiel für eine Situation, die unveränderbare Fixpunkte beinhaltet, findet sich im Support die Datenaufnahme bei einem Supportfall. Diese ist ausgelagert an eine andere Abteilung, die für die Kontaktaufnahme zuständig ist und die nur in sehr geringem Maße beeinflussbar ist. Auf eine Erhebung von Kennzahlen der Ist-Prozesse wurde verzichtet, da die bisherige Dokumentation und die Erfahrungsberichte der Mitarbeiter für erste Verbesserungsmaßnahmen als ausreichend erschienen. Es stellte sich heraus, dass sowohl die große Stärke, als auch zugleich die große Schwäche der Ist-Prozesse ihre Flexibilität ist, die durch die großteils manuelle, nicht automatisierte, Ausführung bedingt ist.

Die Sollmodellierung der Prozesse fand in kleinen Workshops gemeinsam mit den betroffenen Mitarbeitern statt. Dies war notwendig, um eine größtmögliche Akzeptanz, Transparenz und Umsetzbarkeit der Soll-Prozesse zu erreichen. Die Erhebung der Kennzahlen wird zukünftig durch Tools, die die Kennzahlen in Auswertungen zur Verfügung stellen, unterstützt werden.

Die Kennzahlen sollen nach Einführung der Prozessverbesserungsmaßnahmen zum ersten Mal gemessen werden. Sie können dann von den Mitarbeitern um weitere, für den Prozess relevante Kennzahlen, erweitert werden.

Die definierten Kennzahlen lassen sich in zwei verschiedene Typen von Kennzahlen unterteilen. Es handelt sich einerseits um zeitbezogene Kennzahlen, andererseits handelt es sich um mengenbezogene Kennzahlen. Diese Kennzahlen können großteils mit Hilfe eines Tools ermittelt und ausgewertet werden.

In der folgenden Tabelle sind die Kennzahlen für Requirements Management, Configuration Management, Project Planning und Controlling abgebildet.

<b>Prozesse</b>	<b>Kennzahlen</b>
<b>Requirements Management</b>	Anzahl der Anforderungen, die nochmals überarbeitet werden mussten
	Anzahl der Fehler, auf Grund von fehlerhaften oder ungenauen Anforderungen.
	Zeitaufwand, um Fehler, auf Grund von fehlerhaften oder ungenauen Anforderungen, zu beheben.
<b>Configuration Management</b>	Anzahl der Anforderungen pro Status (Analysis, Implementation, Review, Test) und Priorität
	Anzahl der Fehler, auf Grund von fehlerhafter oder fehlender Versionierung von Source Code.
	Zeitaufwand, um Fehler, auf Grund von fehlerhaften oder fehlender Versionierung von Anforderungen und Source Code, zu beheben.
<b>Project Planning</b>	Differenz zwischen den geplanten und tatsächlichen Aufwänden (Zeit und Budget) für das Projekt.
	Zeitaufwand, um den Projektplan zu warten.
<b>Controlling</b>	Anzahl der Kennzahlen die gemessen werden.
	Anzahl der Projekte in denen Kennzahlen gemessen werden.
	Zeitaufwand, um die definierten Kennzahlen zu messen.

**Tabelle 10: Kennzahlen**

Während der vorangegangenen Aktivitäten wurden bereits Verbesserungspotenziale und Verbesserungsmaßnahmen identifiziert und in Dokumenten grob umrissen.

Diese Dokumente, die Ergebnisse des Assessments und die definierten Soll-Prozesse flossen in die Definition von Verbesserungsmaßnahmen ein. Die vom Assessment Team definierten Verbesserungsmaßnahmen wurden in den Analyseteams gemeinsam diskutiert und überarbeitet. So wurden zum Beispiel für das Requirements Management die Prozessverbesserungsmaßnahmen „Zentralisierung der Anforderungen“, „Review der Anforderungen“ und „Standardisierung des Anforderungs-Workflows“ definiert.

Anschließend nahm das Assessment Team eine vorab Priorisierung der Verbesserungsmaßnahmen vor. Eine hohe Priorität erhielten alle

Verbesserungsmaßnahmen, die durch ihre Umsetzung Risiken im Unternehmen stark verminderten und große Erfolge bezüglich den strategischen Unternehmenszielen versprachen. Zusätzlich wurde eine hohe Priorität an Verbesserungsmaßnahmen vergeben, die durch geringfügige Sofortmaßnahmen umgesetzt werden können. Eine geringfügige Sofortmaßnahme war zum Beispiel: Fehlerhafte Verlinkungen und Beschreibungen in e-mails, in denen die Kunden über die aktuelle Auslieferung informiert werden, führten zu vermehrten Kundenanfragen, die den Mitarbeitern bei der Beantwortung Zeit kosteten. Durch die Einführung eines Reviews dieser e-mails, die an alle Kunden gesendet werden, wurden diese Kundenanfragen dezimiert.

Die vom Assessment Team vorab priorisierten Verbesserungsmaßnahmen, wurden in einem Bericht zusammengefasst und dem Assessment Sponsor vorgelegt. Dieser wurde dann mit dem Abteilungsleiter diskutiert. Teilweise erfolgte eine neue Priorisierung. Anschließend wurden die Maßnahmen in Arbeitspakete zusammengefasst, und diese wurden dann wiederum mit dem Abteilungsleiter gemeinsam priorisiert. Die Priorisierung war wichtig, um eine schrittweise Einführung der Neuerungen zu ermöglichen und eine Überforderung der Mitarbeiter zu vermeiden.

Die Verantwortung für die Umsetzung der Arbeitspakete wurde auf die Assessment Team Mitglieder aufgeteilt. Die Leitung übernahm der Assessment Team Leiter. Um ständig in den Verbesserungsprozess eingreifen zu können, wenn sich ungeplante Änderungen ergeben, wurde präventiv ein wöchentlicher Termin fixiert, der von allen Assessment Team Mitgliedern, wenn notwendig, eingefordert werden kann. Dieser Termin muss allerdings ein Mal im Monat auf jeden Fall abgehalten werden, damit sich das Assessment Team untereinander abstimmen, und auch den Assessment Sponsor auf den neuesten Stand bringen kann.

Um die Unterstützung der Mitarbeiter bei den Assessment Aktivitäten zu sichern, wurden bei wichtigen Meilensteinen Informationsveranstaltungen mit Präsentation der Ergebnisse abgehalten. Die Ergebnisse der einzelnen Meilensteine, graphische Modelle und Dokumente, wurden den Mitarbeitern zusätzlich zur Verfügung gestellt, damit ein gewisses "Vertraut-machen" mit der Thematik erfolgen kann.

Neben Schulungen wurden Checklisten, Richtlinien und ablaufunterstützende Tools, die die wichtigsten Prozessschritte abbilden, den Mitarbeitern zur Verfügung gestellt, damit keine wichtigen Prozessschritte vergessen werden können und die Kennzahlen der Prozesse somit vergleichbar sind.

Die definierte Zielsetzung „Kundenzufriedenheit“ lässt sich an Hand eines Vergleichs einer Kundenumfrage vor der Umsetzung der Maßnahmen mit einer Kundenumfrage nach der Umsetzung der Maßnahmen messen. Das Messen mit einer repräsentativen Datenmenge muss in Zusammenhang mit einem vernünftigen Aufwand stehen [Scho07]. Deshalb wird die Kundenumfrage über einen Online-Fragebogen durchgeführt, der auch automatisiert ausgewertet werden kann.

Nach Abschluss der Umsetzung der Arbeitspakete und Stabilisierung der neu eingeführten Prozesse kann mit Messungen der definierten Kennzahlen begonnen werden.

## 15 Evaluierung

Nachdem noch kein Vergleich an Hand von Kennzahlen möglich ist, erfolgt die Evaluierung mit Hilfe von Interviews mit dem Abteilungsleiter und einigen Mitarbeitern. In den Interviews erfolgte ein Rückblick auf die durchgeführten Assessment Aktivitäten und ein Vorausblick auf die zukünftigen Aktivitäten.

Die vom Management erwarteten Ergebnisse aus der Umsetzung betrafen unter anderem die Zwischenauslieferung von Software und in diesem Zusammenhang auch die Kundenzufriedenheit. Wenn die Fehleranzahl verringert wird und die verbleibenden Fehler nur geringes Risiko haben, sind keine oder weniger ungeplante Zwischenauslieferungen an Kunden notwendig. Supportanfragen von Kunden, die sich durch die Zwischenauslieferung verunsichert fühlen, verringern sich.

Die zahlreichen Zwischenauslieferungen haben sich vermindert, allerdings wurde festgestellt, dass sich dadurch der Testumfang der geplanten quartalsweisen Auslieferungen erhöht hat. Nachdem möglicherweise die Ursache dafür auch im Testprozess an sich liegt, wird dieser Prozess bei einem zukünftigen Assessment analysiert werden.

Nachdem es bis zu den Assessment Aktivitäten keinen Überblick über die Prozesse der Abteilung gegeben hat, war die Aktivität Prozessmodellierung sehr komplex. Es traten im Rahmen der Prozessmodellierung nach und nach immer wieder Spezifika auf, die für die Variantenbildung von großer Bedeutung waren. Allerdings haben sich einige Varianten des Prozesses nach Diskussionen doch als Sonderfälle herausgestellt, was die Modellierung und die Komplexität des Prozesses wieder etwas eindämmte.

Die starke Miteinbeziehung der Mitarbeiter führte zwar einerseits zu vermehrten Diskussionen bei den einzelnen Aktivitäten, allerdings stellte sie sich als äußerst positiv heraus. Es wurden viele Probleme und Verbesserungsvorschläge, auch wenn sie sich außerhalb des Referenzmodells befanden, von den einzelnen Mitarbeitern in die Arbeitspakete miteinbezogen, was eine Identifizierung mit den Aktivitäten ermöglichte und somit das Engagement der Mitarbeiter sicherte. Zusätzlich wurde durch die zahlreichen Einbringungsmöglichkeiten der Mitarbeiter eine Sensibilisierung bezüglich Prozessabläufe erreicht.

Bisher sind nicht alle Arbeitspakete abgeschlossen und umgesetzt, da einige in Verbindung mit Neuanschaffungen von Tools stehen. Neuanschaffungen müssen, um bewilligt zu werden, komplizierte Entscheidungsprozesse innerhalb des gesamten Unternehmens durchlaufen. Diese wirkten sich zeitverzögernd auf manche



Arbeitspakete aus. Bei der Einführung eines Tools musste auch die Anpassung des Tools an die speziellen Gegebenheiten mitberücksichtigt werden.

Der Vorteil einer Automatisierung von einzelnen Prozessaktivitäten ist, dass eine gleichbleibende Qualität bei diesen Schritten gewährleistet werden kann. Zusätzlich können Auswertungen von einigen definierten Kennzahlen automatisiert werden. Dies bedeutet langfristig gesehen eine Entlastung der Mitarbeiter und Sicherstellung, dass diese Aktivitäten immer mit gleich bleibender Qualität durchgeführt werden.

Nachdem noch nicht alle Arbeitspakete fertig abgeschlossen sind und sich somit die neu eingeführten Prozesse noch nicht stabilisieren konnten, ist ein neuerliches Assessment der Prozesse noch nicht möglich.

Der Ablauf innerhalb der Abteilung nahm strukturiertere Formen an, auch wenn noch nicht alle Arbeitspakete umgesetzt worden sind. Dies führte für alle Mitarbeiter zu mehr Überblick über den aktuellen Status der Produkte und somit auch zu einer Verbesserung im Kundensupport und in der gegenseitigen Abstimmung bei Entwicklungstätigkeiten.

## Teil V: Zusammenfassung

Bei den ersten Schritten in Richtung Prozessverbesserung ist eine leichtgewichtige und somit ressourcenschonende Assessment Methode wichtig, die kleinen Unternehmen durch Hilfestellungen entgegenkommt. Ein Unternehmen, welches sich noch nie oder kaum mit Prozessverbesserung beschäftigt hat, hat zumeist keine definierten Prozesse, die als Basis für ein Assessment dienen können. Um diese spezielle Situation abzudecken, wurden bei dieser Assessment Methode Hilfestellungen zur Datensammlung, Identifizierung und Modellierung von Prozessen gegeben. Es wurde erklärt, wie relevante Daten gesammelt werden können, die als Ausgangspunkt für die Prozessidentifizierung und dann auch als Input für das Assessment verwendet wurden.

Damit die Assessment Methode möglichst leichtgewichtig ist, wurde auf übermäßige Dokumentation verzichtet und der Einsatz von Audits und Inspektionen eingeschränkt. Durch die Konzeption einer unternehmensinternen Assessment Methode, werden die finanziellen Ressourcen des Unternehmens nicht durch die Kosten externer Experten belastet. Zusätzlich wird, durch die zahlreichen Hilfestellungen, die Anwendung der konzipierten Assessment Methode erleichtert. Verlässliche Assessment Ergebnisse werden durch die Anlehnung an die Anforderungen von CMMI Class B Appraisals gewährleistet. Diese Verlässlichkeit ist zwar durch die Anwendung eines unternehmensinternen Assessments etwas eingeschränkt, aber für einen ersten Schritt in der Prozessverbesserungsthematik ausreichend.

Es wurde gezeigt, wie wichtig es ist, die Assessment Methode an das Unternehmen anzupassen. Die Anpassungsfähigkeit an das Unternehmen, die Berücksichtigung der bereits verwendeten unternehmensinternen Praktiken und die eingeschränkte Verwendung von Audits und Reviews hat für eine Leichtgewichtigkeit der Assessment Methode gesorgt. Nur so konnte auch flexibel reagiert werden und auch Bereiche außerhalb von CMMI verbessert werden. Dies waren Bereiche außerhalb des Prozessmodells, die sich aber trotzdem auf die strategischen Unternehmensziele auswirken. Mit diesen Aktivitäten und den Prozessverbesserungsaktivitäten war es möglich, den Ablauf etwas strukturierter zu gestalten und somit zukünftig nicht wertvolle Zeit zu vergeuden.

Durch Prozessverbesserungsaktivitäten und die Einbeziehung der Mitarbeiter wurden erste Schritte in Richtung Wissensmanagement getätigt. Bestehendes Wissen wurde gestreut, neues Wissen aufgebaut und das Aufgabenspektrum von Mitarbeitern verbreitert.

Starke Miteinbeziehung der Mitarbeiter hat sich als sehr wichtig herausgestellt, damit die Aktivitäten auch von den Mitarbeitern unterstützt werden und sämtliche Prozessverbesserungsaktivitäten nicht im Sande verlaufen.

Es war wichtig, jegliche Maßnahmen im Bereich Prozessverbesserung, angefangen bei Assessment Aktivitäten bis hin zu Prozess Monitoring Aktivitäten, in kleinen Schritten einzuführen. Somit wurde eine Überforderung der Mitarbeiter vermieden.

Das CMMI Modell bietet durch die vielen Best Practices praxisorientierte Hilfestellungen in der Anwendung des Modells. Dadurch, dass es zulässig ist auch alternative Praktiken zu verwenden solange sie das gleiche Ziel wie die vorgeschlagenen Best Practices haben, wird die Flexibilität in der Anwendung des Modells erhöht.

Die Verwendung von CMMI als Referenzmodell bietet langfristig, die für kleine Unternehmen notwendige, Flexibilität in Hinblick auf die organisationsweite Anwendung von Prozessverbesserung. Mit Hilfe von CMMI kann das wachsende Unternehmen durch die Anwendung der Continuous Representation einzelne Prozesse verbessern. Zusätzlich besteht die Möglichkeit ohne zu große Aufwände auf die Staged Representation des CMMI Modells umzusteigen und damit den organisationsweiten Reifegrad zu bestimmen.

Die in dieser Arbeit konzipierte Assessment Methode zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass sie kleinen Unternehmen die die ersten Schritte bezüglich Prozessverbesserung wagen, unterstützt.

Auf Probleme von kleinen Unternehmen in Hinblick auf Assessments wurde eingegangen. Dieser Ansatz kann zukünftig als Hilfestellung oder Inspiration für kleine Unternehmen dienen, um mit Prozessverbesserungsaktivitäten zu starten.

## Literaturverzeichnis

- [AaBe05] W.M.P. van der Aalst, B. Benatallah, F. Casati, F. Curbera: Business Process Management. Springer Verlag, 2005.
- [Abra01] P. Abrahamsson: Commitment Development in Software Process Improvement: Critical Misconceptions. <http://delivery.acm.org/10.1145/390000/381480/p71-abrahamsson.pdf?key1=381480&key2=8687512421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=35292008&CFTOKEN=81228046> (13.05.2009), 2001.
- [AhAr05] D.M. Ahern, J. Armstrong, A. Clouse, J.R. Ferguson, W. Hayes, K.E. Nidiffer: CMMI<sup>®</sup> SCAMPI Distilled. Addison-Wesley, 2005.
- [AnGr04] A. Anacleto, C. Gresse von Wangenheim, C.F. Salviano, R. Savi: Experiences Gained from Applying ISO/IEC 15504 to Small Software Companies in Brazil. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.71.3980&rep=rep1&type=pdf> (03.06.2009), 2004.
- [AnGS04] A. Anacleto, C. Gresse von Wangenheim, C.F. Salviano, R. Savi: A Method for Process Assessment in Small Software Companies. [http://www.inf.ufsc.br/~gresse/download/MARESMethod\\_spice2004\\_vref.pdf](http://www.inf.ufsc.br/~gresse/download/MARESMethod_spice2004_vref.pdf) (05.06.2009), 2004.
- [Bake05] S.W. Baker: Formalizing agility: an agile organizations's journey toward CMMI accreditation. <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/10705/33795/01609820.pdf?tp=&arnumber=1609820&isnumber=33795> (06.03.2008), 2005.
- [Beck05] T. Becker: Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren. Springer Verlag, 2005.
- [BeKu03] J. Becker, M. Kugler, M. Rosemann: Prozessmanagement – Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. Springer Verlag, 2003.
- [BeMa09] J. Becker, C. Mathas, A. Winkelmann: Geschäftsprozessmanagement. <http://www.springerlink.de/content/m4483v6218863423/?p=ee5c1804ba314d18b6877bd5fa3fde61&pi=116> (27.03.2009), 2009.
- [BePr08] A.L. Becker, R. Prikładnicki, J.L.N. Audy: Strategic Alignment of Software Process Improvement Programs Using QFD. <http://delivery.acm.org/10.1145/1380000/1370840/p9-becker.pdf?key1=1370840&key2=2118512421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=35292008&CFTOKEN=81228046> (13.05.2009), 2008.
- [BiKn07] H. Biskup, R. Kneuper: Werkzeug-gestützte Nachverfolgbarkeit von Anforderungen nach CMMI. [http://pi.informatik.uni-siegen.de/stt/27\\_1/01\\_Fachgruppenberichte/RE/biskupkneuper.pdf](http://pi.informatik.uni-siegen.de/stt/27_1/01_Fachgruppenberichte/RE/biskupkneuper.pdf) (16.03.2007), 2007.
- [Born09] W. Bornett: KMU in Österreich. <http://www.kmuforschung.ac.at/de/Forschungsberichte/Votr%C3%A4ge/2009/KMU%20in%20%C3%96sterreich,%20Dr.%20Walter%20Bornett,%20M%C3%A4rz%202009.pdf> (04.06.2009), 2009.

- 
- [BoTu03] B. Boehm, R. Turner: Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed. Addison-Wesley, 2003.
- [Butl95] K.L. Butler: The Economic Benefits of Software Process Improvement. <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/1995/07/Economic.asp> (23.05.2009), 1995.
- [CuGh98] G. Cugola, C. Ghezzi: Software Processes: a Retrospective and a Path to the Future. <http://home.dei.polimi.it/cugola/Papers/SPIP-final.pdf> (16.05.2009), 1998.
- [Dave93] T.H. Davenport: Process innovation: Reengineering work through Information technology. Harvard Business School Press, 1993.
- [DaMu03] N. Davis, J. Mullaney: The Team Software Process<sup>SM</sup> (TSP<sup>SM</sup>) in Practice: A Summary of Recent Results. <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/03.reports/pdf/03tr014.pdf> (22.05.2009), 2003.
- [DeDe98] E. Demirörs, O. Demirörs, O. Dikenelli, B. Keskin: Process Improvement Towards ISO 9001 Certification in a Small Software Organization. <http://delivery.acm.org/10.1145/310000/302208/p435-demirors.pdf?key1=302208&key2=8629512421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=35292008&CFTOKEN=81228046> (13.05.2009), 1998.
- [Demi82] W.E. Deming: Out of the Crisis. MIT Press (MA), 1982.
- [Dyba03] T. Dybå: Factors of Software Process Improvement Success in Small and Large Organizations: An Empirical Study in the Scandinavian Context. <http://delivery.acm.org/10.1145/950000/940092/p148-dyba.pdf?key1=940092&key2=7229512421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=35292008&CFTOKEN=81228046> (13.05.2009), 2003.
- [Dyba05] T. Dybå: An Empirical Investigation of the Key Factors for Success in Software Process Improvement. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1438376> (20.05.2009), 2005.
- [EmDr98] K.E. Emam, J. Drouin, W. Melo: SPICE – The Theory and Practice of Software Process Improvement and Capability Determination. IEEE, 1998.
- [EuKo03] Amtsblatt der Europäischen Union: Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen (02.06.2009), 20.05.2003.
- [FaDu07] A. Farooq, R.R. Dumke: Research Directions in Verification & Validation Process Improvement. <http://delivery.acm.org/10.1145/1290000/1281425/a3-farooq.pdf?key1=1281425&key2=6238512421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=35292008&CFTOKEN=81228046> (13.05.2009), 2007.
- [Flor01] A. Florence: Lessons Learned in Attempting to Achieve Software CMM Level 4. <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/2001/08/florence.html> (23.05.2009), 2001.
- [Fugg00] A. Fuggetta: Software Process: A Roadmap. <http://delivery.acm.org/10.1145/340000/336521/p25-fuggetta.pdf?key1=336521&key2=8682114421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=37856694&CFTOKEN=25481657> (04.06.2009), 2000.

- 
- [Gada08] A. Gadatsch: Grundkurs Geschäftsprozess-Management. <http://www.springerlink.de/content/w16123/?p=db1baccfa8384264891738dac1769202&pi=0> (27.03.2009), 2008.
- [Glin99] M. Glinz: Eine geführte Tour durch die Landschaft der Software-Prozesse und –Prozessverbesserung. [http://www.ifi.uzh.ch/groups/req/ftp/papers/INF\\_6\\_99.pdf](http://www.ifi.uzh.ch/groups/req/ftp/papers/INF_6_99.pdf) (05.10.2008), 1999.
- [GoGi03] D.R. Goldenson, D.L. Gibson: Demonstrating the Impact and Benefits of CMMI®: An Update and Preliminary Results. <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/03.reports/pdf/03sr009-revised.pdf> (05.06.2009), 2003.
- [GuDe05] A.S. Guceglioglu, O. Demirors: Using Software Quality Characteristics to Measure Business Process Quality. In: W.M.P. van der Aalst, B. Benatallah, F. Casati, F. Curbera (Eds.): Business Process Management, LNCS 3649. Springer Verlag, 2005.
- [HaLa03] H. Hansemann, M. Laske, R. Luxem: Einführung der Prozesse – Prozess-Roll-out. In J. Becker, M. Kugler, M. Rosemann: Prozessmanagement – Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. Springer Verlag, 2003.
- [HaMi05] W. Hayes, G. Miluk, L. Ming, M. Glover and Members of the SCAMPI B and C Project: Handbook for Conducting Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) B and C Appraisals, Version 1.1. <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/05.reports/pdf/05hb005.pdf> (03.06.2009), 2005.
- [HeRa03] E.M. Herrera, R.A.T. Ramirez: A Methodology for Self-Diagnosis for Software Quality Assurance in Small and Medium-Sized Industries in Latin America. <http://new.ejisdc.org/ojs/include/getdoc.php?id=94&article=105&mode=pdf> (16.06.2009), 2003.
- [Hump88] W.S. Humphrey: Characterizing the software process: a maturity framework. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=2014&isnumber=122> (04.06.2009), 1988.
- [Hump89] W.S. Humphrey: Managing the software process. Addison-Wesley, 1989.
- [Hump06] W.S. Humphrey: TSP Coaching Development Teams. Addison-Wesley, 2006.
- [HuOv07] W.S. Humphrey, J.W. Over, M.D. Konrad, W.C. Peterson: Future directions in process improvement. <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/2007/02/0702HumphreyKonradOverPeterson.html> (20.05.2009), 2007.
- [IvJo97] J. Iversen, J. Johansen, P.A. Nielsen, J. Pries-Heje: Combining quantitative and qualitative assessment methods in software process improvement. <http://www.cs.aau.dk/~pan/Research/spi797.pdf> (15.05.2009), 1997.
- [JaFa07] S. Jablonski, M. Faerber: Integrated Management of Company Processes and Standard Processes: A Platform to Prepare and Perform Quality Management Appraisals.

- <http://delivery.acm.org/10.1145/1280000/1270364/29590005.pdf?key1=1270364&key2=9300232321&coll=Portal&dl=ACM&CFID=18749996&CFTOKEN=49528245> (18.01.2009), 2007.
- [JoLa03] T. Jokela, T. Lalli: Usability and CMMI: Does A Higher Maturity Level in Product Development Mean Better Usability?. <http://delivery.acm.org/10.1145/770000/766121/p1010-jokela.pdf?key1=766121&key2=4615132321&coll=Portal&dl=ACM&CFID=18749996&CFTOKEN=49528245> (18.01.2009), 2003.
- [JuGr88] J.M. Juran, F.M. Gryna: Juran's quality control handbook. McGraw-Hill, 1988.
- [Kass01] T. Kasse: Action Focused Assessment. Artech House, 2001.
- [KaWe00] K. Kautz, H. Westergaard Hansen, K. Thaysen: Applying and Adjusting a Software Process Improvement Model in Practice: The Use of the IDEAL Model in a Small Software Enterprise. <http://delivery.acm.org/10.1145/340000/337492/p626-kautz.pdf?key1=337492&key2=0188512421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=35292008&CFTOKEN=81228046> (13.05.2009), 2000.
- [Kneu06] R. Kneuper: CMMI Verbesserung von Softwareprozessen mit Capability Maturity Model Integration. dpunkt-Verlag, 2006.
- [Kneu07a] R. Kneuper: Capability Maturity Model Integration (CMMI). <http://www.kneuper.de/Cmmi/cmmi-ueberblick.html> (03.04.2008), 2007.
- [Kneu07b] R. Kneuper: CMMI Verbesserung von Software- und Systementwicklungsprozessen mit Capability Maturity Model Integration (CMMI-DEV). dpunkt-Verlag, 2007.
- [KoPa08] S. Kohan, M.S. de Paula Pessôa, M. de Mesquita Spinola: QuickLocus: A Software Development Process Evaluation Method for Small-Sized Organizations. In Software Process Improvement for Small and Medium Enterprises, Idea Group Inc, 2008.
- [Köhl07] P.T. Köhler: ITIL. <http://www.springerlink.com/content/nq8026/> (26.08.2008), 2007.
- [KrStr95] R.E. Kraut, L. Streeter: Coordination in Software Development. <http://delivery.acm.org/10.1145/210000/203345/p69-kraut.pdf?key1=203345&key2=6119642421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=34817012&CFTOKEN=79235677> (16.05.2009), 1995.
- [KuAs00] J.P. Kuilboer, N. Ashrafi: Software process and product improvement: an empirical assessment. [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6V0B-3Y21WCF-3&\\_user=103677&\\_rdoc=1&\\_fmt=&\\_orig=search&\\_sort=d&view=c&acct=C000007978&version=1&urlVersion=0&userid=103677&md5=42d0cfe647df0600605c4a2d8df224c1](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V0B-3Y21WCF-3&_user=103677&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&view=c&acct=C000007978&version=1&urlVersion=0&userid=103677&md5=42d0cfe647df0600605c4a2d8df224c1) (15.05.2009), 2000.
- [KuBi94] P. Kuvaja, A. Bicego: BOOTSTRAP – a European assessment methodology. <http://www.springerlink.com/content/n816p508u2m01j12/> (31.05.2009), 1994.
- [KuJo08] M.K. Kulpa, K.A. Johnson: Interpreting the CMMI: a process improvement approach – Second Edition. Taylor & Francis Group, 2008.
- [Lock07] Lockheed Martin Corporation: Continuous Appraisal Method Definition Document (CAMDD).

- [http://lmalc.external.lmco.com/data/assets/corporate/documents/CAM\\_Definition.pdf](http://lmalc.external.lmco.com/data/assets/corporate/documents/CAM_Definition.pdf) (26.09.2009), 2007.
- [Luqm05] A. Luqman: Implementation And Analysis of CMMI's Configuration Management Process Area; Applicable to "Defined" Level - 3. <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/10652/33619/01598604.pdf?tp=&arnumber=1598604&isnumber=33619> (06.03.2008), 2005.
- [McMc05] F. McCaffery, D. McFall, F.G. Wilkie: Improving the Express Process Appraisal Method. <http://www.springerlink.com/content/t16nrcpk2vlnfyju/fulltext.pdf> (03.06.2009), 2005.
- [McTa07] F. McCaffery, P.S. Taylor, G. Coleman: Adept: A Unified Assessment Method for Small Software Companies. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=04052548> (20.05.2009), 2007.
- [MiMi08] D. Mishra, A. Mishra: Software Process Improvement Methodologies for Small and Medium Enterprises. <http://www.springerlink.com/content/h5q760lm244h776p/fulltext.pdf> (16.06.2009), 2008.
- [NiWi03] M. Niazi, D. Wilson, D. Zowghi: A model for the implementation of software process improvement: A pilot study. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=01319103> (21.05.2009), 2003.
- [OsGI97] Ö. Oskarsson, R. Glass: ISO 9000 und Softwarequalität. Prentice Hall, 1997.
- [Paul98] M.C. Paulk: Using the Software CMM in Small Organizations. <http://repository.cmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1010&context=isr> (16.05.2009), 1998.
- [PiGa09] F.J. Pino, F. Garcia, M. Piattini: Key processes to start software process improvement in small companies. <http://delivery.acm.org/10.1145/1530000/1529389/p509-pino.pdf?key1=1529389&key2=6458512421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=35292008&CFTOKEN=81228046> (13.05.2009), 2009.
- [Phil07] M. Philips: CMMI® Version 1.2 and Beyond. <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/presentations/sepg07.presentations/phillips.pdf> (25.07.2008), 2007.
- [Pils01] B. Pilshofer: Wie erstelle ich einen Fragebogen?. <http://www-gewi.kfunigraz.ac.at/wila/Publikationen/Fragebogen.pdf> (18.05.2008), 2001.
- [Rich02] I. Richardson: SPI Models: What Characteristics Are Required for Small Software Development Companies?. <http://www.springerlink.com/content/v3f7nkn0ekyqkyq6/fulltext.pdf> (16.06.2009), 2002.
- [RoEm07] T.P. Rout, K. el Emam, M. Fusani, D. Goldenson, H. Jung: SPICE in retrospect: Developing a standard for process assessment. [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6V0N-4N1JRMD-1-1&\\_cdi=5651&\\_user=103677&\\_orig=search&\\_coverDate=09%2F30%2F2007&\\_sk=999199990&\\_view=c&\\_wchp=dGLbVzW-](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6V0N-4N1JRMD-1-1&_cdi=5651&_user=103677&_orig=search&_coverDate=09%2F30%2F2007&_sk=999199990&_view=c&_wchp=dGLbVzW-)



- [zSkWA&md5=bbb18b1c2570b3a8b7c0acd4dea212a8&ie=/sdarticle.pdf](http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06tr008.pdf)  
(05.06.2009), 2007.
- [RoMo07] A.R.C. da Rocha, M. Montoni, K.C. Weber, E.E.R. de Araújo: A Nationwide Program for Software Process Improvement in Brazil. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&isnumber=4335220&arnumber=4335244> (04.06.2009), 2007.
- [RoWi91] B. Rosenstengel, U. Winand: Petri-Netze. Vieweg Verlag, 1991.
- [Scho83] D.A. Schön: The reflexive practitioner. Basic Books, 1983.
- [Scho07] P. Schönsleben: Integrales Logistikmanagement. <http://www.springerlink.com/content/ln6j075364346474/fulltext.pdf>  
(06.03.2008), 2007.
- [SEI06a] SEI, CMMI Product Team: CMMI<sup>®</sup> for Development, Version 1.2. <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06tr008.pdf>  
(05.06.2009), 2006.
- [SEI06b] SEI, SCAMPI Upgrade Team: Appraisal Requirements for CMMI<sup>®</sup>, Version 1.2 (ARC, V1.2). <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06tr011.pdf>  
(02.06.2009), 2006.
- [SEI06c] SEI, SCAMPI Upgrade Team: Standard CMMI<sup>®</sup> Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI<sup>SM</sup>) A, Version 1.2: Method Definition Document. <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06hb002.pdf>  
(03.06.2009), 2006.
- [Serr04] M.A. Serrano: State of the Art and Future of Research in Software Process Improvement. [csdl.computer.org/comp/proceedings/compsac/2004/2209/01/220910239.pdf](http://csdl.computer.org/comp/proceedings/compsac/2004/2209/01/220910239.pdf) (21.05.2009), 2004.
- [SoRa05] I. Sommerville, J. Ransom: An Empirical Study of Industrial Requirements Engineering Process Assessment and Improvement. <http://delivery.acm.org/10.1145/1050000/1044837/p85-sommerville.pdf?key1=1044837&key2=8878512421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=35292008&CFTOKEN=81228046> (13.05.2009), 2005.
- [Stel00] D. Stelzer: Qualitätsmanagement in der Softwareentwicklung. [http://www.wirtschaft.tu-ilmenu.de/deutsch/institute/wi/wi3/forschung/documents/qm\\_inder.pdf](http://www.wirtschaft.tu-ilmenu.de/deutsch/institute/wi/wi3/forschung/documents/qm_inder.pdf).  
(06.11.2006), 2000.
- [StMe99] D. Stelzer, W. Mellis: Success Factors of Organizational Change in Software Process Improvement. <http://informationsmanagement.wirtschaft.tu-ilmenu.de/forschung/documents/successf.pdf> (21.05.2009). 1999.
- [Wagn06] K.W. Wagner: PQM - Prozessorientiertes Qualitätsmanagement. Hanser Verlag, 2006.
- [Wann05] H. Wannwetsch: Vernetztes Supply Chain Management. Springer Verlag, 2005.
- [WaFa01] R.P. Ward, M.E. Fayad, M. Laitinen: Software Process Improvement in the Small. <http://delivery.acm.org/10.1145/370000/367291/p105-ward.pdf?key1=367291&key2=6329512421&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=35292008&CFTOKEN=81228046> (13.05.2009), 2001.

- 
- [WeAr05] K.C. Weber, E.E.R. Araújo, A.R.C. da Rocha, C.A.F. Machado, D. Scalet, C.F. Salviano: Brazilian Software Process Reference Model and Assessment Method. <http://www.springerlink.com/content/f44176t7w4u173g8/fulltext.pdf> (20.05.2009), 2005.
- [WiHa98] D.N. Wilson, T. Hall: Perceptions of software quality: a pilot study. <http://www.springerlink.com/content/j155137072272k22/fulltext.pdf> (23.05.2009), 1998.
- [Witz00] A. Witzel: Das problemzentrierte Interview. <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/1-00/1-00witzel-d.htm> (02.04.2008), 2000.
- [YeCh04] A.C.L. Yeung, T.C.E. Cheng, L. Chan: From Customer Orientation to Customer Satisfaction: The Gap Between Theory and Practice. <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/17/28338/01266856.pdf?tp=&arnumber=1266856&isnumber=28338> (06.03.2008), 2004.

## Anhang A – Erfolgsfaktoren und Barrieren für SPI

NIAZI, WILSON & ZOWGHI [NiWi03] haben die unterschiedlichen in der Literatur genannten Erfolgsfaktoren (=Success factors) und Barrieren (=Barriers), die die Umsetzung von Prozessverbesserung beeinflussen, nach der Häufigkeit ihres Vorkommens (=Frequency) aufgelistet. Der Prozentsatz zeigt das Mengenverhältnis der Literatur in Bezug auf einen Erfolgsfaktor oder eine Barriere.

SUCCESS FACTOR	Occurence in literature (n=47)	
	Frequency	%
Senior management commitment	31	66
Staff involvement	24	51
Training and mentoring	23	49
Staff time and resources	18	38
Creating process action teams/ Change agents and opinion leaders	15	31
Reviews	13	28
Experienced staff	13	28
Clear and relevant SPI goals	12	26
Assignment of responsibility of SPI	12	26
Process ownership	11	23
Encouraging communication	10	21
Tailoring improvement initiatives	7	15
Reward schemes	7	15
Managing the SPI project	7	15
Providing enhanced understanding	7	15
Internal leadership	6	13
SPI people highly/well respected	5	11
Standards and procedures	4	9

**Tabelle 11: Success factors [NiWi03]**

BARRIERS	Occurence in literature (n=14)	
	Frequency	%
Lack of resources	7	50
Time pressure	5	36
Inexperienced staff/lack of knowledge	5	36
Organizational politics	4	29
SPI gets in the way of real work	4	29
Staff turnover	4	29
Lack of support	3	21
Changing the mindset of management and technical staff	2	14
Paperwork required	1	7
Neagative/Bad experience	1	7
Inertia	1	7

**Tabelle 12: Barriers [NiWi03]**

## Anhang B – Anforderungen für CMMI Appraisal Class B und C Methoden [SEI06b]

Die hier dargestellten Anforderungen sind, bis auf wenige Ausnahmen für Class B und C Appraisals relevant. Für welche Appraisal Class Methode die jeweilige Anforderung notwendig ist, ist an Hand der Buchstaben „A“, „B“ oder „C“ zu Beginn der Anforderung erkennbar.

<b>RESPONSIBILITIES</b>
<p><b>The method shall define the responsibilities of the appraisal sponsor, which, at a minimum, shall include the following activities:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. (ABC) Verify that the appraisal team leader has the appropriate experience, knowledge, and skills to take responsibility for and lead the appraisal.</li> <li>b. (ABC) Ensure that the appropriate organizational units or subunits (e.g., projects, functional units) participate in the appraisal.</li> <li>c. (ABC) Support appraisal method provisions for ensuring non-attribution to appraisal participants.</li> <li>d. (ABC) Ensure that resources are made available to conduct the appraisal.</li> <li>e. (ABC) Review and approve the appraisal input prior to the beginning of data collection by the appraisal team.</li> </ul>
<p><b>The method shall define the responsibilities of the appraisal team leader, which, at a minimum, shall include the following activities:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. (ABC) Ensure that the appraisal is conducted in accordance with the method's documented process.</li> <li>b. (ABC) Confirm the sponsor's commitment to proceed with the appraisal.</li> <li>c. (ABC) Ensure that appraisal participants are briefed on the purpose, scope, and approach of the appraisal.</li> <li>d. (ABC) Ensure that all appraisal team members have the appropriate experience, knowledge, and skills in the appraisal reference model and appraisal method; the necessary competence to use instruments or tools chosen to support the appraisal; and access to documented guidance on how to perform the defined appraisal activities.</li> <li>e. (ABC) Verify and document that the appraisal method requirements have been met.</li> <li>f. (ABC) Confirm delivery of appraisal results to the sponsor.</li> </ul>

**Tabelle 13: Anforderungen für den Bereich Verantwortung [SEI06b]**

<b>APPRAISAL METHOD DOCUMENTATION</b>
<p><b>The method shall be documented and, at a minimum, include</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. (ABC) identification of the CMMI models (version, discipline, and representation [staged or continuous]) with which the method can be used</li><li>b. (ABC) identification of the ARC version upon which the appraisal method is based</li><li>c. (ABC) identification of which CMMI appraisal requirements are satisfied by the method, along with the CMMI appraisal method class membership (if applicable)</li><li>d. (ABC) activity descriptions, artifacts, and guidance that implement each of the appraisal requirements</li></ul>
<p><b>The method documentation shall provide guidance for</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. (ABC) identifying an appraisal's purpose, objectives, and constraints</li><li>b. (ABC) determining the suitability of the appraisal method relative to the appraisal's purpose, objectives, and constraints</li></ul>
<p><b>The method documentation shall provide guidance for identifying the scope of the CMMI model(s) to be used for the appraisal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. (ABC) process areas to be investigated (continuous and staged representations)</li><li>b. (ABC) capability levels to be investigated for each process area (continuous representation)</li></ul>
<p><b>The method documentation shall provide guidance for identifying the organizational unit to be appraised:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. (ABC) the sponsor of the appraisal and the sponsor's relationship to the organizational unit being appraised</li><li>b. (ABC) projects within the organizational unit that will participate</li><li>c. (ABC) functional elements of the organizational unit that will participate</li><li>d. (ABC) names and affiliations (organizational units) of participants in the appraisal activities</li></ul>
<p><b>The method documentation shall provide guidance for selecting appraisal team members and criteria for qualification, including</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. (ABC) technical experience (discipline-specific)</li><li>b. (ABC) management experience</li><li>c. (ABC) experience, knowledge, and skills in the appraisal reference model and appraisal method</li></ul>

<p><b>The method documentation shall provide guidance for an appraisal team leader’s qualification criteria, including</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. (ABC) training and experience using the appraisal reference model</li><li>b. (ABC) training and experience using the appraisal method</li><li>c. (ABC) experience in delivering training, managing teams, facilitating group discussions, and making presentations</li></ul>
<p><b>(ABC) The method documentation shall provide guidance for determining the appropriate size of the appraisal team. For Class A appraisals, the minimum team size is four members; for Class B appraisals, two members; for Class C appraisals, one member.</b></p>
<p><b>(ABC) The method documentation shall provide guidance on the roles and responsibilities of appraisal team members.</b></p>
<p><b>(ABC) The method documentation shall provide guidance addressing the responsibilities of the appraisal sponsor.</b></p>
<p><b>(ABC) The method documentation shall provide guidance addressing the responsibilities of the appraisal team leader.</b></p>
<p><b>(ABC) The method documentation shall provide guidance for estimating the resources required to conduct the appraisal (including the amount of time required to conduct an appraisal).</b></p>
<p><b>(ABC) The method documentation shall provide guidance for appraisal logistics.</b></p>
<p><b>(ABC) The method documentation shall provide guidance for collecting relevant data on the organizational unit and associating the data to the specific and generic practices of the appraisal reference model.</b></p>
<p><b>(ABC) The method documentation shall provide guidance for creating findings, including both strengths and weaknesses relative to the appraisal reference model.</b></p>
<p><b>(ABC) The method documentation shall provide guidance for protecting the confidentiality of appraisal data and ensuring non-attribution of data contributed by appraisal participants.</b></p>
<p><b>The method documentation shall provide guidance for (1) recording traceability between the data collected during the appraisal and the findings and/or ratings, (2) the retention and safekeeping of appraisal records, and (3) compiling and maintaining an appraisal record that supports the appraisal team’s findings and/or ratings and that contains the following minimum content:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. (ABC) dates of appraisal</li><li>b. (ABC) appraisal input</li></ul>

- c. (A) objective evidence, or identification thereof, sufficient to substantiate goal rating judgments
- d. (ABC) identification of appraisal method (and version) used, along with any tailoring options
- e. (ABC) findings
- f. (A) any ratings rendered during the appraisal (goals, process areas, and maturity or capability levels)

**Tabelle 14: Anforderungen für den Bereich Dokumentation [SEI06b]**

<b>PLANNING AND PREPARING FOR THE APPRAISAL</b>
<p><b>The method shall provide for the preparation of appraisal participants by addressing, at a minimum,</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. (ABC) the purpose of the appraisal</li> <li>b. (ABC) the scope of the appraisal</li> <li>c. (ABC) the appraisal approach</li> <li>d. (ABC) the roles and responsibilities of participants in the appraisal</li> <li>e. (ABC) the schedule of appraisal activities</li> </ul>
<p><b>(ABC) The method shall provide for the development of the appraisal input prior to the beginning of data collection by the appraisal team.</b></p>
<p><b>At a minimum, the appraisal input shall specify</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. (ABC) the identity of the sponsor of the appraisal, and the sponsor's relationship to the organizational unit being appraised</li> <li>b. (ABC) the appraisal purpose, including alignment with business objectives</li> <li>c. (ABC) the appraisal reference model scope, including <ul style="list-style-type: none"> <li>1. the process areas to be investigated within the organizational unit</li> <li>2. the highest maturity level and/or capability level to be investigated for each process area within the appraisal scope</li> </ul> </li> <li>d. (ABC) the organizational unit that is the subject of the appraisal</li> <li>e. (ABC) the process context, which, at a minimum, shall include <ul style="list-style-type: none"> <li>1. the size of the organizational unit</li> <li>2. the demographics of the organizational unit</li> <li>3. the application domain of the products or services of the organizational unit</li> <li>4. the size, criticality, and complexity of the products or services</li> </ul> </li> <li>f. (ABC) the appraisal constraints, which, at a minimum, shall include <ul style="list-style-type: none"> <li>1. availability of key resources (e.g., staffing, funding, tools, facilities)</li> </ul> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>2. schedule constraints</li> <li>3. the maximum amount of time to be used for the appraisal</li> <li>4. specific process areas or organizational entities to be excluded from the appraisal</li> <li>5. the minimum, maximum, or specific sample size or coverage that is desired for the appraisal</li> <li>6. the ownership of the appraisal outputs and any restrictions on their use</li> <li>7. controls on information resulting from a confidentiality agreement</li> <li>8. non-attribution of appraisal data to associated sources</li> </ul> <p>g. (ABC) the identity of the CMMI models used, including the version, discipline, and representation (staged or continuous)</p> <p>h. (ABC) the criteria for experience, knowledge, and skills of the appraisal team leader who is responsible for the appraisal</p> <p>i. (ABC) the identity and affiliation of the appraisal team members, including the appraisal team leader, with their specific appraisal responsibilities</p> <p>j. (ABC) the identity (name and organizational affiliation) of appraisal participants and support staff, with specific responsibilities for the appraisal</p> <p>k. (ABC) any additional information to be collected during the appraisal to support achievement of the appraisal objectives</p> <p>l. (ABC) a description of the planned appraisal outputs, including ratings to be generated (process areas, maturity level)</p> <p>m. (ABC) anticipated follow-on activities (e.g., reports, appraisal action plans, re-appraisal)</p> <p>n. (ABC) planned tailoring of the appraisal method and associated tradeoffs, including the sample size or coverage of the organizational unit</p>
<p><b>(ABC) The method shall require that the appraisal input, and any changes to the appraisal input, shall be agreed to by the sponsor (or the delegated authority) and documented in the appraisal record.</b></p>
<p><b>The method shall require the development of an appraisal plan that, at a minimum, specifies</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. (ABC) the appraisal input</li> <li>b. (ABC) the activities to be performed in conducting the appraisal</li> <li>c. (ABC) resources and schedule assigned to appraisal activities</li> <li>d. (ABC) appraisal logistics</li> <li>e. (ABC) mitigation steps to address risks associated with appraisal execution</li> </ul>

**Tabelle 15: Anforderungen für die Vorbereitungen für ein Appraisal [SEI06b]**



Für Class C Appraisals muss nur eine der beiden folgenden Methoden gewählt werden.

<b>APPRAISAL DATA COLLECTION</b>
<b>(AB) The method shall collect data by conducting interviews (e.g., with project leaders, managers, practitioners).</b>
<b>(AB) The method shall collect data by reviewing documentation (e.g., organizational policies, instruments, project procedures, and implementation-level work products).</b>

**Tabelle 16: Anforderungen für den Bereich Datensammlung [SEI06b]**

<b>DATA CONSOLIDATION AND VALIDATION</b>
<b>(ABC) The method shall require appraisal team consensus when teams are involved in decisions related to determining the validity of findings and establishing ratings.</b>
<p><b>The method shall require a mechanism for consolidating the data collected during an appraisal into accurate findings according to the following criteria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. (ABC) The finding was derived from objective evidence seen or heard during data collection sessions.</li> <li>b. (ABC) The finding is clearly worded, phrased without attribution, and expressed in terminology used at the organizational unit.</li> <li>c. (ABC) Objective evidence supporting the finding is traceable to the project or organizational unit.</li> <li>d. (ABC) The finding is relevant to the appraisal reference model and can be associated with a specific model component.</li> </ul>
<p><b>The method shall require a mechanism for verifying findings according to the following criteria:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. (AB) The finding is based on corroborated objective evidence.</li> <li>b. (AB) The finding is consistent with other verified findings. (Verified findings cannot be both true and mutually inconsistent; in aggregate, they constitute a set of truths about the organizational unit that must be consistent.)</li> </ul>
<p><b>The method shall require the following minimum set of criteria to be satisfied in order for objective evidence to be considered “corroborated”:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. (AB) The objective evidence is obtained from at least two different sources.</li> <li>b. (AB) At least one of the two sources must reflect work actually being done (e.g., process area implementation).</li> </ul>

---

**Tabelle 17: Anforderungen für den Bereich Auswertung [SEI06b]**

<b>REPORTING RESULTS</b>
<b>(ABC) The method shall require documenting and reporting the appraisal findings and/or ratings to the appraisal sponsor and to the appraised organization.</b>
<b>(ABC) The method shall require that the appraisal record be provided to the appraisal sponsor for retention.</b>

**Tabelle 18: Anforderungen für den Bereich Ergebnisse [SEI06b]**

## Anhang C: CMMI Continuous Representation – Generische Ziele und Praktiken [Kneu07b]

Capability Level 1		
GG 1	Spezifische Ziele erfüllen	
GP 1.1	Spezifische Praktiken umsetzen	

**Tabelle 19: Ziele und Praktiken zu Capability Level 1 [Kneu07b]**

Capability Level 2		
GG 2	Einen gemanagten Prozess institutionalisieren	
GP 2.1	Erstellen einer organisationsweiten Strategie	
GP 2.2	Prozess planen	
GP 2.3	Ressourcen bereitstellen	
GP 2.4	Verantwortlichkeit zuweisen	
GP 2.5	Personen schulen	
GP 2.6	Konfigurationen managen	
GP 2.7	Relevante Betroffene identifizieren und einbeziehen	
GP 2.8	Prozess überwachen und steuern	
GP 2.9	Einhaltung objektiv bewerten	
GP 2.10	Status mit höherem Management einem Review unterziehen	

**Tabelle 20: Ziele und Praktiken zu Capability Level 2 [Kneu07b]**

Capability Level 3		
GG 3	Einen definierten Prozess institutionalisieren	
GP 3.1	Einen definierten Prozess aufstellen	
GP 3.2	Verbesserungsinformationen sammeln	

**Tabelle 21: Ziele und Praktiken zu Capability Level 3 [Kneu07b]**

Capability Level 4		
GG 4	Einen quantitativ gemanagten Prozess institutionalisieren	
GP 4.1	Quantitative Prozessziele erstellen	
GP 4.2	Performanz der Teilprozesse stabilisieren	

**Tabelle 22: Ziele und Praktiken zu Capability Level 4 [Kneu07b]**

Capability Level 5		
GG 5	Einen optimierenden Prozess institutionalisieren	
GP 5.1	Kontinuierliche Prozessverbesserung sicherstellen	
GP 5.2	Ausgangsursache von Problemen beheben	

**Tabelle 23: Ziele und Praktiken zu Capability Level 5 [Kneu07b]**

## Anhang D: Spezifische Ziele und Praktiken der ausgewählten Prozessgebiete [Kneu07b]

<b>Configuration Management</b>		
<b>SG 1</b>	<b>Baselines erstellen</b>	
SP 1.1	Konfigurationseinheiten definieren	
SP 1.2	Ein Konfigurationsmanagementsystem aufsetzen	
SP 1.3	Baselines erstellen oder freigeben	
<b>SG 2</b>	<b>Änderungen verfolgen und steuern</b>	
SP 2.1	Änderungsanforderungen werden verfolgt	
SP 2.2	Konfigurationseinheiten werden gesteuert	
<b>SG 3</b>	<b>Integrität erzeugen</b>	
SP 3.1	Aufzeichnungen zum Konfigurationsmanagement aufsetzen	
SP 3.2	Konfigurationsaudits durchführen	

**Tabelle 24: Spezifische Ziele und Praktiken für Configuration Management [Kneu07b]**

<b>Requirements Management</b>		
<b>SG 1</b>	<b>Anforderungen managen</b>	
SP 1.1	Verständnis über Anforderungen herbeiführen	
SP 1.2	Festlegung auf Anforderungen herbeiführen	
SP 1.3	Anforderungsänderungen managen	
SP 1.4	Bidirektionale Nachverfolgbarkeit der Anforderungen aufrechterhalten	
SP 1.5	Inkonsistenzen zwischen der Projektarbeit und den Anforderungen identifizieren	

**Tabelle 25: Spezifische Ziele und Praktiken für Requirements Management [Kneu07b]**

<b>Project Planning</b>		
<b>SG 1</b>	<b>Schätzungen aufstellen</b>	
SP 1.1	Umfang des Projektes schätzen	
SP 1.2	Attribute der Arbeitsergebnisse und Aufgaben schätzen	
SP 1.3	Projektlebenszyklus definieren	
SP 1.4	Schätzungen von Aufwand und Kosten bestimmen	
<b>SG 2</b>	<b>Projektplan erstellen</b>	
SP 2.1	Budget und Zeitplan erstellen	
SP 2.2	Projektrisiken identifizieren	
SP 2.3	Datenmanagement planen	
SP 2.4	Projektressourcen planen	
SP 2.5	Planen des benötigten Wissens und der Fähigkeiten	
SP 2.6	Beteiligung der Betroffenen planen	
SP 2.7	Projektplan erstellen	
<b>SG 3</b>	<b>Verpflichtung auf den Plan herbeiführen</b>	
SP 3.1	Review auf Pläne durchführen, die das Projekt betreffen	
SP 3.2	Arbeit und Verfügbarkeit der Ressourcen in Einklang bringen	
SP 3.3	Verpflichtung auf den Plan herbeiführen	

**Tabelle 26: Spezifische Ziele und Praktiken für Project Planning [Kneu07b]**

<b>Measurement and Analysis</b>		
<b>SG 1</b>	<b>Ausrichtung der Mess- und Analyseaktivitäten festlegen</b>	
SP 1.1	Ziele der Messung aufstellen	

---

SP 1.2	Messung spezifizieren	
SP 1.3	Prozeduren zur Datensammlung und –speicherung spezifizieren	
SP 1.4	Prozeduren zur Auswertung spezifizieren	
<b>SG 2</b>	<b>Messergebnisse bereitstellen</b>	
SP 2.1	Messdaten sammeln	
SP 2.2	Messdaten analysieren	
SP 2.3	Daten und Ergebnisse speichern	
SP 2.4	Ergebnisse kommunizieren	

**Tabelle 27: Spezifische Ziele und Praktiken für Measurement and Analysis [Kneu07b]**