

Erfahrungen als externer Assessor und Berater im SPA/SPI-Umfeld

Wolfgang Daschner

Qualität & Informatik

1 Anschub für Prozessverbesserung im Softwarebereich

Obwohl nun bereits vor über 10 Jahren die ersten stabilen und praktisch erprobten Softwareverbesserungsansätze (Software-Capability Maturity Model SW-CMM des Software Engineering Institutes SEI in USA) ins Leben gerufen wurden, hat es in Europa und gerade auch in Deutschland sehr lange gedauert, bis sich industrieweite Bemühungen um verbesserte Softwareprozesse etabliert haben. Diese sind in den letzten 2 Jahren in der Automobilindustrie zu spüren, wo der Bedarf nach Software-Qualität und nach Optimierung von Software-Entwicklungszeit durch den immens gestiegenen Elektronikanteil im modernen Automobil und die mit deren Steuerung verbundenen Softwareanteile entsprechend gewachsen sind. So wird bei den Automobilherstellern versucht, die diesbezüglichen Prozesse im eigenen Haus “auf Vordermann” zu bringen und die Zulieferanten von Software oder software-intensiven Systemen auf Verbesserung von deren Softwareprozessen einzuschwören. Über die dabei einzusetzenden Verfahren oder Modelle war man sich industrieweit nicht so einig: auf der einen Seite die Verfechter des CMM, das als ältestes Modell dieser Art in den USA eine große industrielle Marktbasis hat und vom SEI gewartet und weiter entwickelt wird, auf der anderen Seite die Vertreter von SPiCE, das auch auf CMM basiert, und seit 1998 als Technical Report 15504, einer Vorstufe eines ISO-Standards, existiert. Unabhängig von einem solchen Richtungsstreit ist der Anschub einer Professionalisierung des Software-Engineering und –Management über die Schiene der Softwareprozessverbesserung sehr positiv zu sehen.

2 Scope-Problematik bei Prozessverbesserung und -assessment

Jede Verbesserung bedingt eine Feststellung des aktuellen Zustands als Ausgangspunkt für Verbesserungen. Für Softwareprozessverbesserungen sollte also der Zustand der Softwareprozesse in der betreffenden Organisation festgestellt werden. Die Zielsetzung des Unternehmens, das durchaus die Softwareprozessverbesserung im Auge hat, ist aber häufig von der Optimierung der Geschäftsprozesse und in dem Kontext der IT-Prozesse von der Einbettung der Softwareprozesse getragen.

Wie kann nun einem solchermaßen erweiterten Bedürfnis vernünftig Rechnung getragen werden?

Scope-Erweiterung von Software-Prozessen zu IT-System-Prozessen bzw. zu Geschäftsprozessen

Zunächst ist klar, daß Software-Prozessassessments mit Feststellung des Erfüllungsgrads von Softwareprozess-Anforderungen auf Organisations- oder Prozessebene, wie sie bspw. CMMI oder das Prozessreferenzmodell von SPiCE stellt, eingeplant und durchgeführt werden müssen.

Über eine Erweiterung des Scopes von Assessments um Themen wie Software- bzw. IT-System-Betrieb (IT Service Management), die vom SW-CMM / CMMI nicht und von SPiCE in unzureichendem Maße angesprochen sind, die aber aus Unternehmenssicht auf dessen Geschäftsprozesse wichtig sind, muß frühzeitig nachgedacht werden, weil dies möglichst in einem kombinierten Assessment stattfinden sollte.

Eine weitere Dimension über die reinen Softwareprozesse hinaus, die betrachtet werden sollte, ist die Ebene der Systems-Engineering-Prozesse (Einbindung von Hardware-Engineering, Systemintegration, organisatorische Realisierung von Geschäftsanforderungen,...), die durch SW-CMM praktisch nur in Form einer Schnittstelle (Systemanforderungen mit Software-Bezug), bei SPiCE in der Engineering-Prozesskategorie durch 3 Prozesse (incl. Wartung) abgedeckt sind. Bei CMMI-SE/SW sind in allen Prozessbereichen sog. Discipline Amplifications zur Interpretation der Anforderungen des Modells in Bezug auf SE (Systems Engineering) wie auch auf SW (Software Engineering) enthalten.

Die Warte, aus der die Prozesse gesehen werden, ist bei SW-CMM und bei SPiCE die Software- und nicht die System-Warte. Um Mißverständnissen vorzubeugen: diese Fokussierung macht für eine dedizierte Prozessbetrachtung Sinn; man muß sich allerdings der Problematik der Einbettung der Softwareprozesse in die Gesamtprozesslandschaft (Geschäftsprozesse mit IT-Prozessen und darin eingebetteten Softwareprozessen) und der Schnittstellen bewußt sein, die bei Assessments mit beschränktem (=Software-) Scope leicht unter den Tisch fallen.

Unterstützung durch Standards

Die Harmonisierung der ISO-Standards 12207 (Software Life Cycle Processes), der die Grundlage für die Prozessreferenz in SPiCE bildet, und des System-Life-Cycle-Prozess-Standards 15288 sowie die Neufassung von 15504 (Process Assessment / “SPiCE”) unterstützt die obige Betrachtung, weil

- das Prozessreferenzmodell aus 15504 wieder nach 12207neu zurückverlagert wird und damit aus dem softwarebezogenen SPiCE (15504:1998) ein allgemeinerer Prozessassessment-Standard in 15504neu wird,
- das Softwareprozessreferenzmodell in 12207neu um Erfahrungen aus SPiCE (15504:1998) erweitert wird,
- die System-Life-Cycle-Prozess-Anforderungen (15288) bei Bedarf die Software-Life-Cycle-Prozess-Anforderungen (12207neu) ersetzen können,
- weitere Prozessreferenzmodelle wie bspw. für IT-System Betrieb (IT Service Management) als Prozessreferenz verwendet werden können.

Das CMMI-Framework ist schon konzeptionell so angelegt, daß integrierte Prozessmodelle aus unterschiedlichen Disziplinen wie bspw. Software-Engineering, Systems-Engineering und Supplier-Sourcing durch das CMMI-Produktteam kombiniert werden kann. Einige solcher Kombinationen existieren im Augenblick schon und weitere werden in Zukunft bereitgestellt werden (siehe <http://www.sei.cmu.edu/cmmi>).

Fazit: Eine wesentliche Voraussetzung für Prozessverbesserungen sind die Feststellung des Status quo von Prozessen – meist mittels Assessments. Die Identifizierung des Scopes der zu untersuchenden Prozesse und die Bereitstellung / Adaptierung entsprechender Prozessreferenzmodelle bedarf Sorgfalt und Erfahrung. Als Scope-

Erweiterung über Software-Engineering-Prozesse hinaus bieten sich insbesondere Systems-Engineering und IT Service Management (ITIL / CCTA(UK)) an.

3 Einige Unterschiede der Modelle CMM(I) und SPiCE

Scope

Eine Scope-Betrachtung ist zum Erkennen von Unterschieden auch bei stark verwandten Modellen interessant. Wenn CMMI und SPiCE verglichen wird, fallen folgende Unterschiede auf (Details siehe (Rout, 2001)):

Prozesse, die in SPiCE, aber nicht in CMMI enthalten sind:

- CUS.4 Operation Process
- MAN.1 Management Process (allgemeines (Linien-) Management, nicht das spezifische Projektmanagement in MAN.2)
- ORG.1 Process Alignment Process (Vision und Kultur der Gesamtorganisation als Basis für Empowerment des Einzelnen)

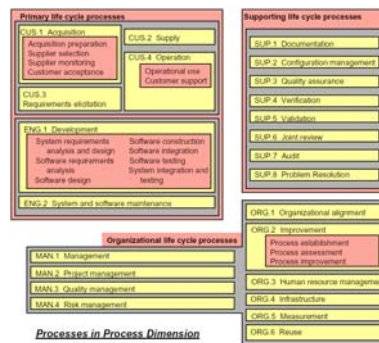


Abb. 1: SPiCE Prozessdimension

Prozesse, die von SPiCE adressiert werden, aber von CMMI nur partiell:

- CUS.2 Supply Process
- ENG.2 System and Software Maintenance Process
- ORG.3 Human Resource Management Process
- ORG.6 Reuse Process

Umgekehrt enthält CMMI einen Prozessbereich, den SPiCE nicht enthält:

- DAR Decision Analysis and Resolution

Teile des Prozesses TS Technical Solution sind in SPiCE nicht abgedeckt.

Bezüglich der Tiefe der Dokumentation der Modelle kann man sagen, daß CMMI mehr Guidance bietet, insbesondere der Bereich der Project Management Processes ist sehr stark ausgeprägt, bei SPiCE ist der Bereich Engineering in guter Detaillierung beschrieben.

Level	Focus	Process Areas
5 Optimizing	<i>Continuous process improvement</i>	Organizational Innovation and Deployment Causal Analysis and Resolution
4 Quantitatively Managed	<i>Quantitative management</i>	Organizational Process Performance Quantitative Project Management
3 Defined	<i>Process standardization</i> (SS) (IPPD) (IPPD)	Requirements Development Technical Solution Product Integration Verification Validation Organizational Process Focus Organizational Process Definition Organizational Training Integrated Project Management Integrated Supplier Management Risk Management Decision Analysis and Resolution Organizational Environment for Integration Integrated Teaming
2 Managed	<i>Basic project management</i>	Requirements Management Project Planning Project Monitoring and Control Supplier Agreement Management Measurement and Analysis Process and Product Quality Assurance Configuration Management
1 Performed		

Abb. 2: CMMI Prozessbereiche in Stufendarstellung (Staged)

Architektur

In der Architektur der Modelle CMMI und SPiCE gibt es einen wesentlichen Unterschied, der aus der Entstehungsgeschichte von CMMI herrührt, aber einen interessanten Zusatznutzen bietet. CMMI hat als wesentlichen Quell seiner Entstehung das SW-CMM 1.1 bzw. das SW-CMM 2.0 Draft C, in das schon eine Menge Verbesserungen eingearbeitet waren; das SW-CMM hat – im Gegensatz zu SPiCE – eine sog. Stufen-Darstellung (“staged representation”). Bei dieser Darstellung gibt es 5 Reifegradstufen; jedem dieser organisatorischen Reifegrade sind ganz bestimmte Prozessbereiche zugeordnet (eindeutige Zuordnung). Mit dieser Darstellung ist eine Roadmap für das Verbesserungsvorgehen implizit gegeben, da man – ausgehend von Reifegrad 1 – zunächst den Reifegrad 2 erreichen soll, was durch Erfüllung aller Ziele der dem Reifegrad 2 zugeordneten Prozessbereiche geschieht etc.

Im Gegensatz dazu steht die sog. Kontinuierliche Darstellung (“continuous representation”) von SPiCE : hier hat jeder Prozess seine Prozessreife (process capability). Die organisatorische Zielsetzung für die Verbesserung ist hier nicht über eine Roadmap vorgegeben, sondern kann flexibel über ein Profil von Prozessreifegraden für ausgewählte Prozesse definiert werden. Diese Flexibilität setzt mehr Know-How um die inneren Zusammenhänge der Prozesse voraus und birgt deshalb natürlich auch Probleme durch nicht passenden Ansatz.

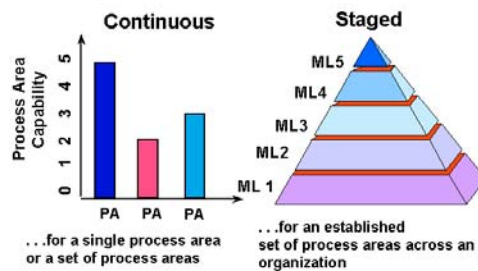


Abb. 3: Vergleich Kontinuierliche und Stufendarstellung

CMMI bietet sowohl den Modellansatz der Stufen-Darstellung, der aus dem SW-CMM bekannt ist (Absicherung des bisherigen Kundenstamms), als auch der Kon-

tinuierlichen Darstellung, der dem ISO TR 15504 (SPiCE) zugrundeliegt. Dabei sind die Building Blocks beider Darstellungen identisch: 22 Prozessbereiche bei den Disziplinen Systems- und Software-Engineering. Über das sog. Equivalent Staging kann am Ende eines Assessments nach der Kontinuierlichen Darstellung zusätzlich auch die Aussage eines Assessments nach der Stufen-Darstellung, also der organisatorische Reifegrad, getroffen werden.

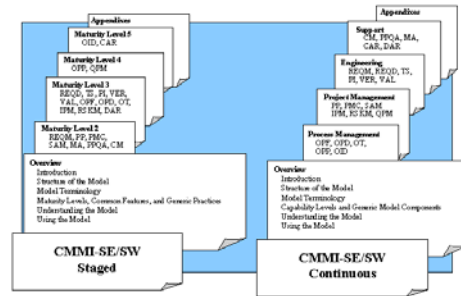


Abb. 4: CMMI Prozesse (beide Darstellungskategorien)

4 Empirische Erfahrungen aus Software-Prozess-Assessments

Im folgenden sollen die Erfahrungen des Autors aus vielen Assessments nach unterschiedlichen Modellen (CMM, CMMI, SPiCE, BOOTSTRAP) als auch aus Projektaudits sowie aus der Beratung von Unternehmen unterschiedlicher Branchen (Banken/Finanzdienstleister, Automobilhersteller und –zulieferindustrie, Elektronikindustrie, Energieversorgung,...) wiedergegeben werden. Die Betrachtung ist hier nur qualitativ. Zur Vereinfachung der Darstellung werden die Prozessbezeichnungen nur eines Prozessmodells verwendet: CMMI; die dargestellten Erfahrungen beziehen sich aber dennoch auf die oben angegebenen unterschiedlichen Prozessmodelle.

Sind bestimmte Prozessbereiche schwerer erfüllbar als andere?

Diese Fragestellung zielt darauf ab, ob sich – aus welchen Gründen auch immer – Unternehmen bei bestimmten Themen im Softwareprozessumfeld schwerer tun als bei den anderen betrachteten. Die schlechtesten Ratings der erreichten Capabilities über der

Prozessdimension bei den Prozessbereichen, die dem Reifegrad 2 (Maturity Level: Managed bei CMMI, Repeatable bei SW-CMM) zugeordnet sind, liegen bei den betrachteten Unternehmen hier:

PPQA Process and Product Quality Assurance

CM Configuration Management

Diese sind Prozesse der sog. Basic Support Process Area. Sie liegen schlechter als Project Planning, Project Monitoring and Control, Supplier Agreement und Requirements Management.

Zieht man die von der SEMA (Software Measurement and Analysis Team des SEI) veröffentlichten Key Process Area (KPA) Profiles von Unternehmen, die den Reifegrad 2 nicht erreicht haben (Basis: 496 Assessments), heran, so sieht man eine relativ gute Übereinstimmung (siehe Abb. 5). Die SEMA-Veröffentlichung vom Stand August 2002 benutzt die KPA-Bezeichnungen des SW-CMM. Bei dem noch niedrigeren Rating für die KPA SSM (Software Subcontract Management) (in CMMI jetzt SAM Supplier Agreement Management) ist zu berücksichtigen, daß bei einer Vielzahl von Assessments dieser Prozessbereich als nicht anwendbar weggetailort wird (wegen fehlendem Subcontracting) und damit die Aussage der Grafik an dieser Stelle gemindert ist.

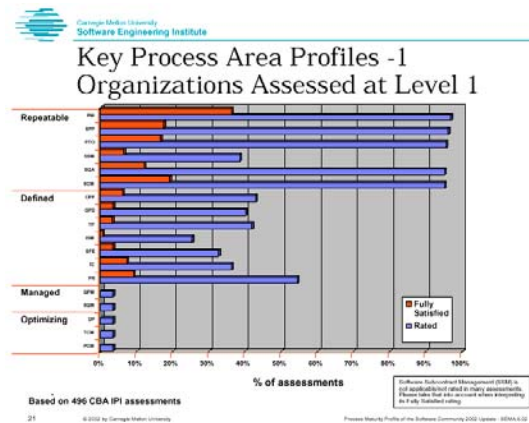


Abb. 5: KPA Profiles Reifegrad 2

Betrachtet man die Erfahrungen mit Prozessen, die dem Reifegrad 3 (Maturity Level: Defined) zugeordnet sind, so sind diese grundsätzlich schlechter bewertet als die dem Reifegrad 2 zugeordneten. Relativ wurden hier schlechtere Ratings erzielt bei:

OPF	Organizational Process Focus (mit Assessment- und Improvementprozess)
OPD	Organizational Process Definition (mit organisationsweit definierten Prozessen)
OT	Organizational Training (mit organisationsweitem Schulungsprozess)

Diese sind Prozesse der sog. Basic Process Management Process Area. Ebenso niedrige Ratings erhielten die Prozessbereiche aus den Advanced Project Management Process Areas:

IPM	Integrated Project Management (mit aus dem organisationsweit geltenden Prozessen projektspezifisch angepassten Prozessen)
RSKM	Risk Management (mit kontinuierlichen Risikobetrachtungen und –maßnahmen)

Dagegen wurden grundsätzlich höhere Ratings für die Engineering-Prozesse vergeben. Die KPAs SPE Software Product Engineering und PR Peer Reviews aus dem SW-CMM sind in die Engineering Process Area des CMMI eingegangen. In der Tendenz ist auch hier eine relativ gute Übereinstimmung mit der SEMA-Veröffentlichung (Basis: 731 Assessments von Unternehmen, die den Reifegrad 3 nicht erreicht haben), zu erkennen (siehe Abb. 6). Das relativ gute Abschneiden von OPF bei SEMA war bei meinem Erfahrungsausschnitt so nicht festzustellen.

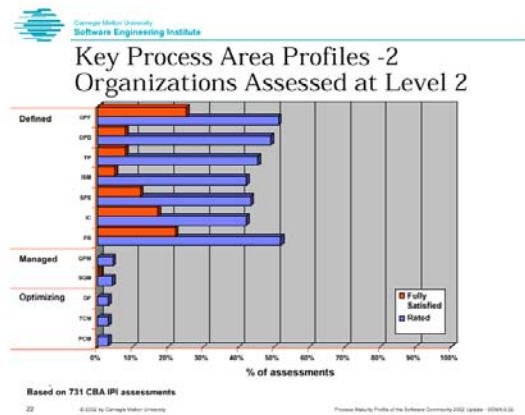


Abb. 6: KPA Profiles Reifegrad 3

Einzelne dedizierte Findings

Den vorgenannten eher globalen Tendenzen möchte ich noch einige dedizierte Feststellungen zu einzelnen CMMI-Prozessbereichen hinzufügen:

- PP Project Planning
- Scope von Projekten unklar, WBS (Work Breakdown Structure) nicht sauber / unvollständig
 - Projektplanungsdokumentation: häufig als Synonym für MS-Project-Ganttchart angesehen; Projektorganisation mit Eskalationspfaden, Workpackagedescription mit Identifizierung von Deliverables, Risikoliste, Schnittstellen und Abhängigkeiten zu anderen Projekten bleiben häufig außen vor.
- PMC Project Monitoring and Control
- Monitoring und Reporting meist auf Basis von Soll- und Ist-Terminen und –kosten ohne diese Größen in Relation zu dem im betrachteten Zeitpunkt tatsächlich Erreichten zu setzen (Earned-Value-Analysis und –management als Frühwarnsystem)

- SAM Supplier Agreement Management
- Neben vertraglicher Festlegung von technischen Anforderungen fehlen oft Management- oder Prozesskontrollanforderungen bei kritischen Beauftragungen
 - Saubere Vorbetrachtung zu Entscheidungen bzgl Make / Buy (COTS) / Acquire (Individual-Software oder –dienstleistungen) / Mine (Nutzung existierender Assets, Reuse) fehlt häufig
- RM Requirements Management
- Nachführung der Projektplanung und der Ergebnisdokumentierung bei Änderungen von Anforderungen unvollständig
- MA Measurement and Analysis
- Messungen oft nicht zielorientiert (Messung um des Messens willen)
 - Analyse der Messergebnisse häufig mangelhaft
- RD Requirements Development
- Oft keine wirksame Requirements Elicitation (nach dem Motto: der Auftraggeber hat seine Anforderungen sogar schriftlich fixiert, was braucht man mehr?)
- PI Product Integration
- Häufig fehlt saubere Integrationsplanung incl –test auf Teilprodukt- und Gesamtproduktebene
- OPF Organizational Process Focus
- Policies / Managementanordnungen fehlen oft
 - SEPG / Prozessmanager / Prozessowner: dauerhafte organisatorische Infrastruktur nicht etabliert

- Verbesserungsprozess wird nicht über Verbesserungsprojekte instantiiert, die den "normalen" Projektmanagementprinzipien folgen

- OPD Organizational Process Definition
 - Häufig fehlen Guidelines für Tailoring von organisationsweit vorgegebenen Prozessen

- OT Organizational Training
 - Oft fehlt die strategische organisationsweite Schulungsplanung

- IPM Integrated Project Management
 - Ungenügende Anpassung der organisationsweiten Prozesse auf die projektspezifische Situation und Nutzung von vorhandenen Assets beim Aufsetzen von Projekten

 - Fehlende Bereitstellung oder Rückfluß von Erfahrungen der einzelnen Projekte in die Prozessverbesserung

- RSKM Risk Management
 - Häufig bleibt es bei einmaliger Durchführung einer Risikoanalyse, also kein Risikomanagement als dauerhafter Prozess

 - Oft keine Risikovermeidungsmaßnahmen identifiziert

Start in den Verbesserungsprozess

Da die Feststellung des derzeitigen Status quo der Prozesse eine geeignete Ausgangsbasis für Verbesserungen der festgestellten Defizite darstellt, muß auf ein Assessment ein Analyse, ein Planungs- und Priorisierungsvorgang für die dann vorgenommenen Verbesserungsaktivitäten folgen. Das Verbesserungsvorgehensmodell des Autors lehnt sich im wesentlichen an das IDEAL-Modell (Initiating, Diagnosing, Establishing, Acting & Learning) des SEI an (McFeeley/SEI, 1996).

Ein Spezifikum sollte hier nicht unerwähnt bleiben: bei der Planung der Verbesserungsaktivitäten wird häufig festgestellt, daß im Falle der Neudefinition von Prozessen und entsprechender Implementierungsflankierung durch geeignete Hilfsmittel wie

Beispiele, Muster, Strukturvorgaben, Checklisten hoher zeitlicher und finanzieller Aufwand geleistet werden muß, um die Ziele zu erreichen. In solchen Fällen hat sich ein Weg sehr bewährt, den der Autor gegangen ist, um Unternehmen hier besser unterstützen zu können: aus der langjährigen Beratungstätigkeit mit vielen Kunden sind entsprechende Erfahrungen in eine in sich konsistente Prozesssystemdokumentation mit Abdeckung von IT-System-Entwicklung über –wartung bis hin zum -betrieb und entsprechenden Hilfsmitteln eingeflossen, die von Kunden - zusammen mit Workshops zur unternehmensspezifischen Adaptierung - als eine gute Starthilfe mit vergleichsweise geringem Mittelaufwand aufgenommen wurden und werden (Best Practice als Produkt).

Ein weiterer kostensparender Aspekt im Verbesserungsprozess ist die Anwendung der Interim Profile Methode. Hier wird zwischen 2 Assessments im Verbesserungszyklus über eine schriftliche Befragung ein – sicherlich gröberer – Zwischenstatus ermittelt. Beim SW-CMM gibt es das entsprechende Hilfsmittel in Form des Maturity Questionnaire (Zubrow, 1994), für deutschsprachige Kunden hat der Autor eine Übersetzung angefertigt und zur Verfügung gestellt (Daschner, 1999). Das Interim Profiling kann und soll die Assessments nicht ersetzen, aber die Zielerreichung der Verbesserungen frühzeitig absichern.

5 Zusammenfassung

Weitgehend unabhängig von dem gewählten Modell wurden bei Assessments verschiedener Unternehmen sich häufig wiederholende Defizite gefunden. Dies könnte den Schluß nahelegen, daß es weit weniger wichtig ist, DAS richtige Assessmentmodell unter gleichartigen zu finden und zu verwenden, als die vorhandenen Prozessdefizite tatsächlich zu beheben. Dafür ist es – wie für jeden Organisationsänderungsvorgang – nötig, das Managementcommitment und –standing über der Zeit zu haben, das nachhaltig organisatorisch, budgetär und sachlich hinter einem dauerhaften Prozessverbesserungszyklus mit wiederholten Assessments, Gap-Analysen und Verbesserungsmaßnahmen steht. Dieses Commitment wird man tendenziell eher erreichen, wenn die Zielsetzung der Verbesserung möglichst weiten Scope des gesamten Geschäftsprozesses umfaßt.

Referenzen

- (CMMI-SE/SWv1.1-cont,2002) Capability Maturity Model
Integration for Systems Engineering and Software Engineering, Continuous Representation CMU/SEI-2002-TR-001
- (CMMI-SE/SWv1.1-staged,2002) Capability Maturity Model
Integration for Systems Engineering and Software Engineering, Staged Representation CMU/SEI-2002-TR-002
- (Daschner, 1999) Fragen zum Software-Prozessreifeegrad (CMM v1.1) in Wallmüller, 2001, Software-Qualitätsmanagement in der Praxis, Anhang A3, München: Hanser
- (McFeeley/SEI, 1996) IDEAL A User's Guide for Software Process Improvement, CMU/SEI-96-HB-001
- (Rout, 2001) CMMI Evaluation: Mapping to ISO/IEC 15504-2:1998, Brisbane: SQI, Griffith University
- (Zubrow, 1994) Maturity Questionnaire, CMU/SEI-94-SR-7