

Modellbasierte Unternehmensführung und die Einführung von SPiCE

Josef Hübl

Erstellt am: 06.12.2006

Geändert am: 04.04.2007

Anzahl Seiten: 104

VORWORT

Nach ISO 9000, CMMI ist nun SPiCE (ISO/IEC 15504) was die Unternehmen umtreibt. Hier jagt nicht eine Norm die andere, sondern es geht um mehr! Es geht um erfolgreiche oder gescheiterte Projekte, Aufträge, Geld und manchmal sogar um Existenz!

SPiCE einführen heißt nicht nur Qualitätskontrolle zu betreiben, sondern das Denken im Unternehmen neu ausrichten.

Der für SPiCE wohl wichtigste Begriff ist der des „Prozesses“. Wer SPiCE einführen bzw. SPiCE gerecht werden will, muss sich nicht nur intensiv mit Prozessen auseinandersetzen, sondern seine Unternehmensabläufe prozessorientiert strukturieren und managen. Die Summe dieser Prozesse dokumentieren das Unternehmensmodell. Damit ist der Zusammenhang zu modellbasierter Unternehmensführung gegeben.

Die zu betrachtenden dokumentenproduzierenden Prozesse werden von den Mitarbeitern gelebt, die eine Rolle in einem Projekt übernehmen. Die Schnittstelle zwischen den Mitarbeitern bilden die erstellten Dokumente. Prozesse/Projekte werden instanziiert und terminiert. Dokumentvorlagen geben den Rahmen für die zu erstellenden Dokumente vor. Reviews sichern die Qualität.

Damit sind auch schon fast alle wesentlichen Begriffe erwähnt, um die es sich bei der modellbasierten Unternehmensführung handelt:

Prozesse, Projekte, Rollen, Dokumente, Dokumentvorlagen und Reviews. Zu nennen wäre noch **Dokumentenmanagement** und **Prozessverbesserung**, wenn die Voraussetzungen für SPiCE effizient und erfolgreich eingeführt werden sollen.

Im Bezug auf die Einführung von SPiCE ist die erste und grundlegende Erkenntnis: Das gesprochene Wort zählt nicht! Nur was dokumentiert ist, existiert! (Das steht nicht im Widerspruch zur Praxis, da im Sinne von SPiCE, die Gesprächsnotiz bereits ein Dokument ist.)

Das Buch ist in 3 Abschnitte gegliedert, die Antworten geben auf die Fragen:

“**Warum** brauche ich das? **Wie** gehe ich am Besten vor? **Was** muss ich dazu wissen?”

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. EINLEITUNG	8
1.1 EIN ÜBERBLICK	8
1.2 MOTIVATION.....	9
1.2.1 Im Geschäft bleiben	9
1.2.2 Agile SW-Entwicklung	10
1.3 DAS UMFELD	10
1.3.1 Allgemeine Rahmenbedingungen	10
1.3.2 Prozess, Prozess, Prozess,	12
2. SPICE	14
2.1 DER ANSATZ VON SPICE.....	14
2.2 DAS SPICE PROZESSREFERENZMODELL.....	14
2.2.1 Prozessübersicht	14
2.2.2 Schema der Prozessdokumentation.....	18
2.2.3 Abgeleitete Prozessreferenzmodelle	22
2.3 DAS SPICE ASSESSMENTMODELL	24
2.3.1 Reifegrade	24
2.3.2 Prozessattribute und generische Praktiken	25
2.3.3 Ausgewählte generische Praktiken	27
2.3.4 Grundsätzliches zu SPICE	29
3. MODELLBASIERTE UNTERNEHMENSFÜHRUNG.....	30
3.1 DAS ZIEL	30
3.1.1 Unternehmens-, Manager - und Mitarbeiter Ziele	30
3.1.2 Ziel der Einführung modellbasierter Unternehmensführung.....	32
3.2 REALITÄT UND MODELL.....	32
3.3 DIE BESTANDTEILE DES MODELLS.....	35
3.3.1 Dokumente und Dokumentvorlagen	35
3.3.2 Prozessstrukturpläne	37
3.3.3 Prozessablaufpläne	40
3.4 KONTROLLMECHANISMEN	40
3.5 ZUSAMMENHANG ZU SPICE	41

4. DIE EINFÜHRUNG VON SPICE	45
4.1 DAUER DER EINFÜHRUNG VON SPICE	45
4.1.1 Die ersten Schritte	46
4.1.2 Einsatz von Intranet	49
4.1.3 Das SPiCE Service Center.....	49
4.2 BESTANDSAUFNAHME	50
4.3 PROZESSE UND PRIORITÄTEN.....	50
4.3.1 Prozesslandschaft definieren	50
4.3.2 Prozesse priorisieren	51
4.3.3 Prozessattribute und unterstützende Prozesse	53
4.4 ASSESSMENTS	56
4.4.1 Weitere Voraussetzungen.....	56
5. DOKUMENTVORLAGEN.....	57
5.1 DOKUMENTENMANAGEMENT	57
5.1.1 Versionierung.....	57
5.1.2 Konfigurierung.....	58
5.1.3 Schutz des Knowhow und Zugriffsrechte	58
5.1.4 Qualitätskontrolle für Dokumente	59
5.1.5 Rückwärtsanalyse.....	60
5.1.6 Signaturen	60
5.2 WAS SIND DOKUMENTVORLAGEN?	60
5.3 MASTERDOKUMENTVORLAGEN.....	61
5.3.1 Vererbung und Spezialisierung	62
5.3.2 Minimalanforderungen	62
5.3.3 Ansprüche an eine Dokumentvorlage	63
5.3.4 Vorgehensweise	63
5.3.5 Was ist grundsätzlich zu beachten	64
5.3.6 Tabellenkalkulation	64
5.4 BESTANDTEILE EINER TEXT-DOKUMENTVORLAGE	66
5.5 ABLAGE UND SERVICE	66
5.5.1 Referenzierung	66
5.5.2 e-mail Adresse.....	66
5.5.3 Intranet	67
5.6 EIN MODELL AUS DOKUMENTVORLAGEN	67
5.7 VORLAGENMANAGEMENTPROZESS.....	67

6.	PROZESSE UND PROJEKTE	70
6.1	ALLGEMEIN	70
6.1.1	Terminologie	70
6.1.2	Prozessbeschreibung	71
6.1.3	Grafische Darstellung	72
6.1.4	<<< Lebenszyklus >>>	73
6.1.5	Prozess und Projekt	74
6.1.6	Die Instanzierung eines Prozesses	74
6.1.7	Der getaktete Prozess	75
6.1.8	Produktion	75
6.2	PROZESSE, AKTIVITÄTEN UND ROLLEN	76
6.2.1	Aktivitäten und Entscheidungspläne	76
6.2.2	Prozessarten	76
6.2.3	Durchführung von Projekten	77
6.2.4	Qualität, Ressourcenverbrauch und Liefertermine	78
6.2.5	Kunde und Lieferant	80
6.3	HIERARCHISCHE STRUKTURIERUNG VON PROZESSEN	81
6.4	ROLLEN	81
6.5	PROJEKTE	81
6.5.1	Projekte instanzieren	81
6.5.2	Projekte durchführen	82
6.5.3	Projekte abschließen und terminieren	82
7.	PROZESSVERBESSERUNG IN DER PRAXIS	83
7.1	SPICE	83
7.2	MESSEN	83
7.2.1	Messgrößen	83
7.2.2	Scheinkorrelationen	84
7.3	EINFÜHRUNG	85
7.4	VORBEREITUNGEN	87
7.4.1	Aufwandsabschätzung	87
7.4.2	Wo stehen wir?	92
7.5	PROZESSE ERFASSEN	92
7.6	PROZESSPLÄNE ERSTELLEN UND PFLEGEN	93
7.7	DAS PROGRAMM VISUAL PROZESS	94
8.	ZUGABE	95

8.1	BESCHREIBUNG DER DATEIEN AUF CD ANBEI	95
8.1.1	Masterdokumentvorlagen.....	95
8.1.2	Standard-Mail.....	96
8.1.3	Checkliste für eigene Dokumentvorlagen	97
8.1.4	Tabelle für Vorlagenverantwortliche	97
8.1.5	Mitarbeiterfragebogen	97
8.1.6	Automotive SPiCE	97
9.	LITERATURHINWEISE.....	98
10.	ANHANG	99
10.1	DETAILS ZUR NORM ISO/IEC 15504 SPICE	99
10.2	AUTOMOTIVE SPICE	99
11.	OFFENE PUNKTE	101
11.1	SONSTIGES.....	101
11.2	SYSTEM- UND SW-ARCHITEKTUREN	101
11.3	WORUM GEHT'S	102
11.4	SONSTIGES.....	102
12.	ALT	106
12.1	ALT SPICE.....	106

Teil I

Warum brauche ich das?

1. Einleitung

1.1 Ein Überblick

Grundsätzlich befasst sich dieses Buch mit wiederkehrenden, dokumentenbasierten Unternehmensprozessen, also solchen Prozessen, deren Ergebnisse und Zwischenergebnisse im weitesten Sinne Dokumente sind. Das Endergebnis eines solchen Prozesses bzw. Projektes ist ein Bündel von Dokumenten, die zusammen eine detailgenaue Produktionsanleitung für ein Hardware- oder ein Softwaresystem oder beides zusammen (Embedded System) darstellen.

Ein Beispiel für ein solches System wäre die Summe der elektronischen Bauteile in einem modernen Auto. Der zu betrachtende Prozess ist der Entwicklungsprozess der eine Vielfalt von Ideen und Designvorstellungen in eine Herstellungs- und Verbauanleitung zur Serienproduktion eines neuen Automodells überführt.

Derartige Projekte haben eine Komplexität erreicht, die eine neue Herangehensweise erfordert, um mögliche Probleme frühzeitig zu erkennen und ein Scheitern zu verhindern. Die Einführung von SPiCE verspricht hierbei zu unterstützen.

SPiCE steht für „Software Process improvement and Capability dEtermination“ und ist ein internationaler Standard (ISO/IEC 15504). SPiCE beinhaltet eine stichpunktartige Beschreibung von ca. 50 an der Erstellung von Software beteiligte Prozesse, die sich gegenseitig beeinflussen und zu einem so genannten Prozessreferenzmodell zusammengefasst sind. Dieses Prozessreferenzmodell stellt eine enorme Sammlung von Prozessmerkmalen dar, wie man sie bei erfolgreich durchgeführten Softwaregroßprojekten häufig vorgefunden hat. Ergänzt wird diese Merkmalsammlung durch ein genormtes Verfahren mit dem festgestellt werden kann, in wie weit die vorliegenden Unternehmensprozesse mit den SPiCE-Prozessen übereinstimmen. Dieses Verfahren (Assessmentmodell) stellt auch den eigentlichen Schwerpunkt von SPiCE dar.

Damit gibt SPiCE zwar einen Rahmen vor, wie festgestellt werden kann, ob geeignete Unternehmensprozesse zur Erstellung von Software bzw. Embedded Systemen vorliegen, es macht aber keine konkreten Angaben dazu, wie man diese Prozesse effizient in einem Unternehmen einführen kann.

Die Methode dazu, die hier vorgestellt wird, basiert auf Prozessstrukturplänen, Prozessablaufplänen und Dokumentvorlagen, die in ihrer Summe ein (Unternehmens-) Modell für die Abläufe in der Realität vorgeben. In diesem Sinne impliziert die „Einführung von SPiCE“ immer auch die „Einführung modellbasierter Unternehmensführung“.

Dabei handelt es sich nicht nur um eine in der Praxis vielfach erfolgreiche erprobte Vorgehensweise, viel mehr gibt es überzeugende Untersuchungen und Hinweise dafür, dass es zu dieser Methode keine Alternative gibt. (Siehe Internet SPiCE und CMMI)

Um die Tragweite dieses Ansatzes zu verdeutlichen, ohne gleich ins Detail zu gehen, sei ein kurzes Abschweifen gestattet. Kein Mensch kann sich heute vorstellen, dass ein (großes) Unternehmen ohne Buchhaltung existieren kann. Dabei ist der Rahmen der Buchhaltung (z.B. welche Konten werden geführt) nichts anderes als ein Modell der tatsächlich ablaufenden finanziellen Vorgänge und die Durchführung der Buchhaltung ist nichts anderes als der stete Abgleich der Ergebnisse des Modells mit der Realität. Das Arbeiten mit diesem Modell hat sich im Finanzbereich soweit verselbstständigt, dass man dem Modell fast mehr vertraut als der Realität – oder wer überprüft noch, ob die Bank auch wirklich soviel Geld im Tresor liegen hat, wie auf der Haben-Seite des Kontos steht?

Was in der Finanzwelt seit Ewigkeiten Alltag ist, muss in der jungen Welt der Produktion von Software – bzw. Embedded Systemen erst eingeführt werden. Dazu wird hier dargestellt, wie ein Modell für solche dokumentenbasierende Prozesse überhaupt aussehen kann, welche grundlegenden Prozesse es gibt, wie sie instanziiert, durchgeführt, kontrolliert und terminiert werden.

Der wesentliche Schwerpunkt liegt jedoch darauf, konkret aufzuzeigen, wie für ein Unternehmen bzw. einen Unternehmensbereich in Praxis der Übergang in diese neue Welt kostengünstig und möglichst reibungslos möglich ist.

1.2 Motivation

1.2.1 Im Geschäft bleiben

Es kann sein, dass Sie bisher mit dem Ablauf der von Ihnen durchgeführten Projekte soweit zufrieden waren. Dem allgemeinen Trend wurde Ihnen aber von Ihrem Kunden mitgeteilt, dass bei der zukünftigen Auftragsvergabe nur noch Unternehmen berücksichtigt werden, die den Nachweis führen können, dass sie ihre Projekte mindestens auf SPiCE Level 2 durchführen. Falls Sie bzw. Ihr Unternehmen vorher noch nie mit SPiCE oder CMMI konfrontiert waren, würde es niemanden überraschen, wenn durch ein erstes Assessment festgestellt werden würde, dass Sie mehr oder weniger nur SPiCE Level 0 (so gut wie keine Dokumentation) erreichen.

Sie werden schnell feststellen, dass das Erstellen der fehlenden Dokumentation einen enormen Aufwand mit sich bringt und die Mitarbeiter sowieso keine Zeit haben, diese zusätzlich zu erstellen. Um sich aus diesem Dilemma befreien zu können, ist es notwendig das Problem von ganz anderer Seite anzugehen.

Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Aufzeigen einer Vorgehensweise zu, in welchen Schritten der Übergang von der vorhandenen Realität in eine modellbasierte Unternehmensführung vor sich gehen kann. Vorab sei aber schon gesagt, dass das „sich voranhangeln“ von Level 0 auf Level 1 und dann von 1 auf 2 usw. im allgemeinen nicht funktioniert. Warum? Ironisch ausgedrückt: Man sollte sich bereits auf Level 3 befinden um den Übergang von einem Level zum anderen geordnet vollziehen zu können. Praktisch ausgedrückt scheitert es einfach am Aufwand, der bei dieser Vorgehensweise wiederholt und damit unnötig zu leisten wäre. Wie also soll man sich an den eigenen Haaren aus dem Sumpf ziehen? Wir werden sehen!

1.2.2 Agile SW-Entwicklung

Auch wenn Sie bisher mit SPiCE gar nichts am Hut hatten, und ein Verfechter der agilen SW-Entwicklung sind, können Sie Nutzen aus diesem Buch ziehen. Agile SW-Entwicklung heißt schließlich so wenig Bürokratie als unbedingt nötig zuzulassen und Freiraum für soviel Kreativität als möglich schaffen. Aber wie soll das in die Praxis umgesetzt werden und wo sind die Grenzen zu ziehen? Und wie sehen überhaupt die beiden Extreme aus, die hier voneinander abgegrenzt werden sollen?

Schon nach kurzem Einlesen werden Sie feststellen, dass hier nicht ein „entweder ... oder“ zur Debatte steht. Die grundlegende Denkweise ist immer dieselbe, sowohl bei SPiCE als auch bei der agilen SW-Entwicklung. Beiden liegt eine modellbasierte Unternehmensführung zu Grunde, wobei SPiCE ein komplexes Modell für Großprojekte und die Agile Softwareentwicklung ein minimalisiertes Modell für kleine Teams voraussetzt. Für beide gilt: Nur wenn der Nutzen dem Aufwand überwiegt ist es sinnvoll, Prozesse zu analysieren und dokumentieren. Je mehr ein solcher Prozess einen stets wiederkehrenden oder komplexen Vorgang beschreibt desto wahrscheinlicher ist es, dass es sich lohnt diese Investition zu treiben.

Wer eine Grenze ziehen bzw. seinen Standort kennen will, muss die Umgebung kennen, in die er sich einordnet! Einen ersten Überblick über die Umgebung soll dieses Buch verschaffen.

1.3 Das Umfeld

1.3.1 Allgemeine Rahmenbedingungen

Unabhängig davon, welches Reifegradmodell (SPiCE, CMMI) benutzt wird, gibt es grundsätzliche Rahmenbedingungen.

Zum einen werden nur solche Prozesse betrachtet, die einen Bezug zu einem Produktionsprozess (Entwicklungsprozess) haben, dessen Output ein Softwareprodukt

beinhaltet. In der Regel wird die Software kombiniert für eine Hardware entwickelt, wobei beide Bestandteile dieses so genannten „Embedded Systems“ so gegeneinander angepasst werden, dass die entstehenden Kosten minimiert werden.

Sowohl im Bezug auf die Software, aber besonders im Bezug auf die Hardware wird nicht der Produktionsprozess betrachtet, der das Embedded System reproduzieren soll, d.h. die Stückzahlen liefert, sondern der Prozess, in dessen Verlauf der Code für die Software und die Bauanleitung für die Hardware produziert bzw. entwickelt werden. Man beachte, dass es sich sowohl beim Softwarecode als auch bei der Bauanleitung um ein Teilprodukt handelt, das ausschließlich aus Information besteht. Bei dem Produkt handelt sich aber nicht um eine einfache Information, sondern um eine Menge von Information die in zahlreichen Code-, Dokument-, Datenbankdateien oder anderen Dateiformaten abgelegt wird. Zum Einen sind dies für den Menschen bestimmte Informationen, zum Anderen solche die ein Computersystem auswertet. Pauschal formuliert werden also dokumentenbasierende Prozesse betrachtet. Input und Output jedes zu betrachtenden Prozesses sind (in Dokumenten abgelegte) Informationen.

Es muss hier festgestellt werden, dass es nicht nur durchaus möglich ist, dass solche Prozesse bzw. Projekte erfolgreich ein Endprodukt produzieren, ohne dass den Beteiligten die Prozessstruktur bewusst ist und ohne dass irgendwelche Zwischenergebnisse im voraus festgelegt werden. Einschränkend muss dazu aber auch gesagt werden, dass es sich dabei wahrscheinlich nur um sehr kleine und hoch kreative Prozesse mit maximal einer Handvoll Mitarbeiter handeln kann, wenn diese erfolgreich sein sollen.

Je größer ein Prozess ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass er scheitert, wenn seine Struktur und Zwischenprodukte nicht geplant sind. Man kann plausibel erklären, dass mit der Anzahl der Mitarbeiter in einem Projekt die Anzahl der theoretisch möglichen Kommunikationsschnittstellen, damit seine Komplexität und letztendlich auch die Wahrscheinlichkeit zu Scheitern quadratisch ansteigt, sofern nicht gezielt eine Komplexitätsreduzierung herbeigeführt wird. Eine Möglichkeit dazu besteht darin durchzuführende Prozesse „sauber“ zu planen.

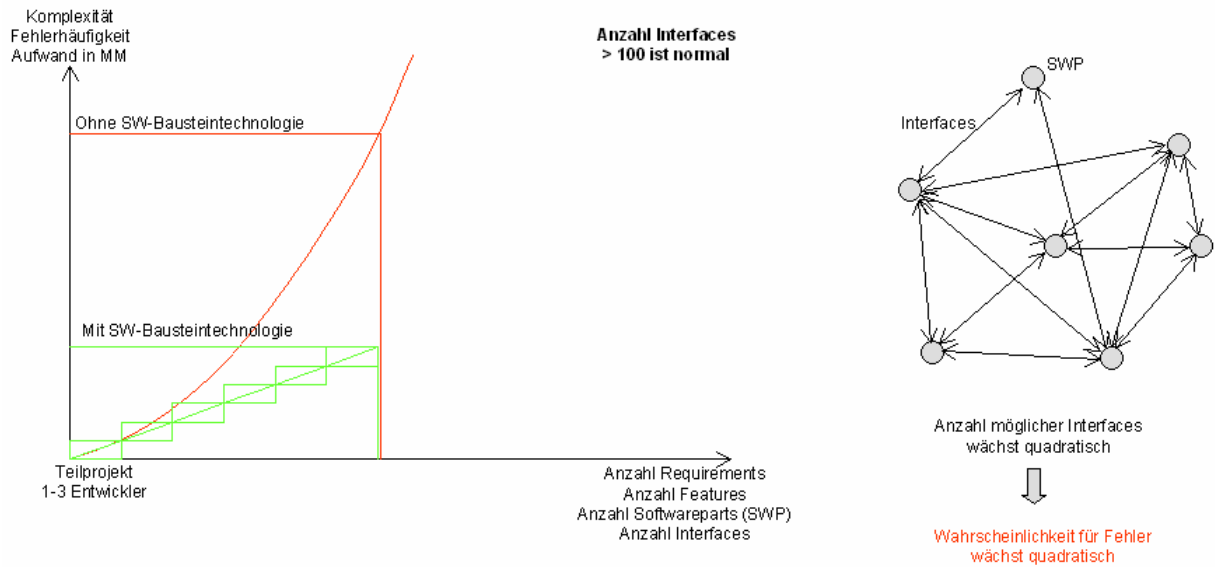


Abbildung 1: Komplexität in großen Softwareprojekten

Die Komplexität in großer Softwareprojekte steigt quadratisch mit der Anzahl Requirements bzw. Features bzw. Softwareparts bzw. Anzahl Interfaces bzw. Anzahl Mitarbeiter (Referenz: Triple-S GmbH)

1.3.2 Prozess, Prozess, Prozess, ...

Es sollte bereits aufgefallen sein, dass der Begriff „Prozess“ hier eine wesentliche Rolle spielt. Irgendwie hat jeder eine zumindest diffuse Vorstellung davon, was ein Prozess ist. Diese Vorstellung soll vorab ein wenig vereinheitlicht werden, ohne gleich ins Detail zu gehen.

Die Ursache für die meist diffuse Vorstellung von einem „Prozess“ ist dadurch begründet, dass sich der Begriffe „Prozess“ je nach Betrachterstandpunkt gänzlich unterschiedlich darstellt.

Trotz dieser vielschichtigen Aspekte von Prozessen gibt es nur einige wenige wiederkehrende Muster, anhand der diese komplexe Vielfalt strukturiert werden kann.

Es reicht fürs Erste, sich beim Begriff „Prozess“ die Abbildung 2 ins Gedächtnis zu rufen, um eine stabile Vorstellung von einem Prozess zu haben. Detailliert wird darauf in Kapitel 6. eingegangen.

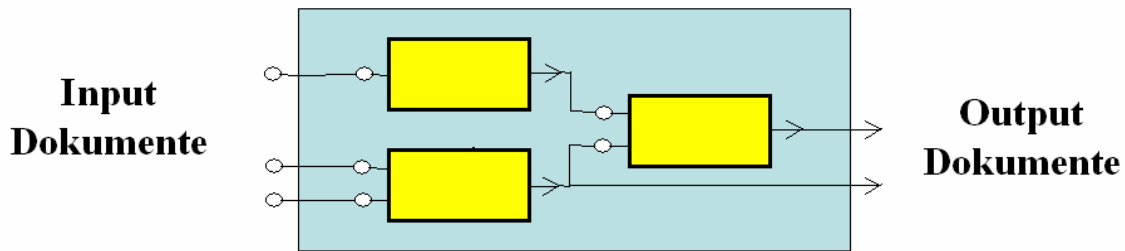


Abbildung 2: Schematische Darstellung eines Prozesses

Schematische Darstellung eines Prozesses (blaues Rechteck) als Netzwerk von Unterprozessen bzw. Rollen (gelbe Rechtecke) mit Input-Dokumenten (Kreise) und Output-Dokumenten (Pfeile).

Einen Prozess zu planen, heißt nichts anderes, als ein Modell der Realität zu erstellen. Der wesentlichste Bestandteil des Plans ist das Modell. Dieses Modell besteht aus (Unter-) Prozessen, Rollen, Dokumenten und Dokumentvorlagen.

Alle Reifegradbewertungssysteme (z.B. SPiCE, CMMI) setzen implizit die Existenz eines solchen Modells voraus, ansonsten liegt definitiv der Reifegrad-Level 0 vor. Will man einen höheren Level erreichen, muss nicht nur ein Modell vorliegen, sondern während der Durchführung eines Prozesses auch ein kontinuierlicher Abgleich mit der Realität nachgewiesen werden.

Eine „gute Note“ in einem Reifegradbewertungssystem (SPiCE, CMMI) zu haben, ist aber weder eine Garantie für den Erfolg, noch macht es für sich alleine genommen Sinn diesen Grad zu kennen, wenn diese Kenntnis weiter keine (positive) Auswirkung zeigt. Umgekehrt nutzt einem die Erkenntnis eine „schlechte Note“ zu haben ebenso wenig, wenn man nicht weiß, wie man seine Situation verbessern kann.

Entscheidend für den Erfolg ist das Vorliegen eines, dem Unternehmensgegenstand entsprechenden und wohl durchdachten Modell. Ansonsten dokumentiert die „gute SPiCE-Note“ nur die Existenz einer schönen, heilen Scheinwelt.

2. SPiCE

2.1 Der Ansatz von SPiCE

SPiCE steht als Abkürzung für „Software Process improvement and Capability determination“ und wird als Kurzbezeichnung für die internationale Norm ISO/IEC 15504 verwendet. Da zur Zeit die Norm noch nicht in deutscher Übersetzung vorliegt, werden die englischen Begriffe direkt verwendet oder in Klammern angeführt, soweit ein direkter Bezug zum Standard notwendig ist.

SPiCE besteht im Wesentlichen aus einem Prozessreferenzmodell und einem Prozessassessmentmodell, wobei das Prozessassessmentmodell ein genormtes Verfahren festlegt, mit dem bewertet werden kann, in wie weit die vorhandenen Unternehmensprozesse zur Entwicklung von Software bzw. Embedded Systemen mit dem Prozessreferenzmodell von SPiCE übereinstimmen.

Da in SPiCE die Erfahrungen aus vielen erfolgreichen und die Lerninhalte aus mindestens ebenso vielen gescheiterten Softwaregroßprojekten eingeflossen sind, wird hypothetisch davon ausgegangen, dass eine gute Bewertung durch ein SPiCE Assessment und damit implizit eine hohe Übereinstimmung der Unternehmensprozesse mit dem SPiCE Prozessreferenzmodell, eine notwendige Voraussetzung für das erfolgreiche Durchführen von Softwaregroßprojekten ist. (Auch andere, zu SPiCE verwandte Verfahren wie z.B. CMMI basieren auf derselben Hypothese.)

Statistisch, lässt sich diese Hypothese durchaus an untersuchten Projekten belegen. Der Beweis der Gültigkeit dieser Hypothese, für ein bestimmtes Unternehmen, kann jedoch aufgrund der Komplexität des Themas, nur durch die individuelle Praxiserfahrung erbracht werden.

2.2 Das SPiCE Prozessreferenzmodell

2.2.1 Prozessübersicht

Das Prozessreferenzmodell legt die beteiligten Prozesse fest, in dem über so genannte Basispraktiken (base practices) die in einem Prozess stattfindenden Aktivitäten und über Arbeitsprodukte (work products) die Zwischen- und Endprodukte eines Prozesses skizziert bzw. charakterisiert werden.

In Teil 5 des Standards ISI/IEC 15504 ist das Prozessreferenzmodell von SPiCE dokumentiert das aus dem Standard-Prozessreferenzmodell ISO/ICE 12207 abgeleitet ist. Konkret bezieht sich SPiCE auf ca. 50 Prozesse, die über durchschnittlich 7 Aktivitäten (Basispraktiken) und 8 Input – und 9 Output–Arbeitsprodukte stickpunktartig skizziert werden. Bei den Input – bzw. Output–Arbeitsprodukten handelt es sich um eine Auswahl aus knapp über 200 Dokumentarten. Namentlich sind alle Prozesse in nachfolgender Tabelle 1 aufgeführt.

Organizational Process Groups	Primary Process Groups	Supporting Process Groups
Management (MAN)	Acquisition (ACQ)	Support (SUP)
MAN.1 Organizational alignment	ACQ.1 Acquisition Preparation	SUP.1 Quality assurance
MAN.2 Organizational management	ACQ.2 Supplier selection	SUP.2 Verification
MAN.3 Project management	ACQ.3 Contract agreement	SUP.3 Validation
MAN.4 Quality management	ACQ.4 Supplier monitoring	SUP.4 Joint review
MAN.5 Risk management	ACQ.5 Customer acceptance	SUP.5 Audit
MAN.6 Measurement	Supply (SPL)	SUP.6 Product evaluation
Process improvement (PIM)	SPL1.Supplier tendering	SUP.7 Documentation
PIM.1 Process establishment	SPL.2 Product release	SUP.8 Configuration management
PIM.2 Process assessment	SPL.3 Product acceptance support	SUP.9 Problem resolution management
PIM.3 Process improvement	Engineering (ENG)	SUP.10 Change request management
Resource and infrastructure (RIN)	ENG.1 Requirements elicitation	
RIN.1 Human resource management	ENG.2 System requirements analysis	
RIN.2 Training	ENG.3 System architectural design	
RIN.3 Knowledge management	ENG.4 Software requirements analysis	
RIN.4 Infrastructure	ENG.5 Software design	
Reuse (REU)	ENG.6 Software construction	
REU.1 Asset management	ENG.7 Software integration	
REU.2 Reuse program management	ENG.8 Software testing	
REU.3 Domain engineering	ENG.9 System integration	
	ENG.10 System testing	
	ENG.11 Software installation	
	ENG.12 Software & System maintenance	
	Operation (OPE)	
	OPE.1 Operational use	
	OPE.2 Customer Support	

Tabelle 1: Die Prozesse und Prozessgruppen des Prozessreferenzmodells ISO/IEC 15504-5

Die Prozesse des Prozessreferenzmodells von SPICE sind in 9 Gruppen und 3 Kategorien gegliedert. Jede Gruppe ist durch ein Gruppenkürzel gekennzeichnet, das in der Regel den ersten drei Buchstaben der Gruppenbezeichnung entspricht.

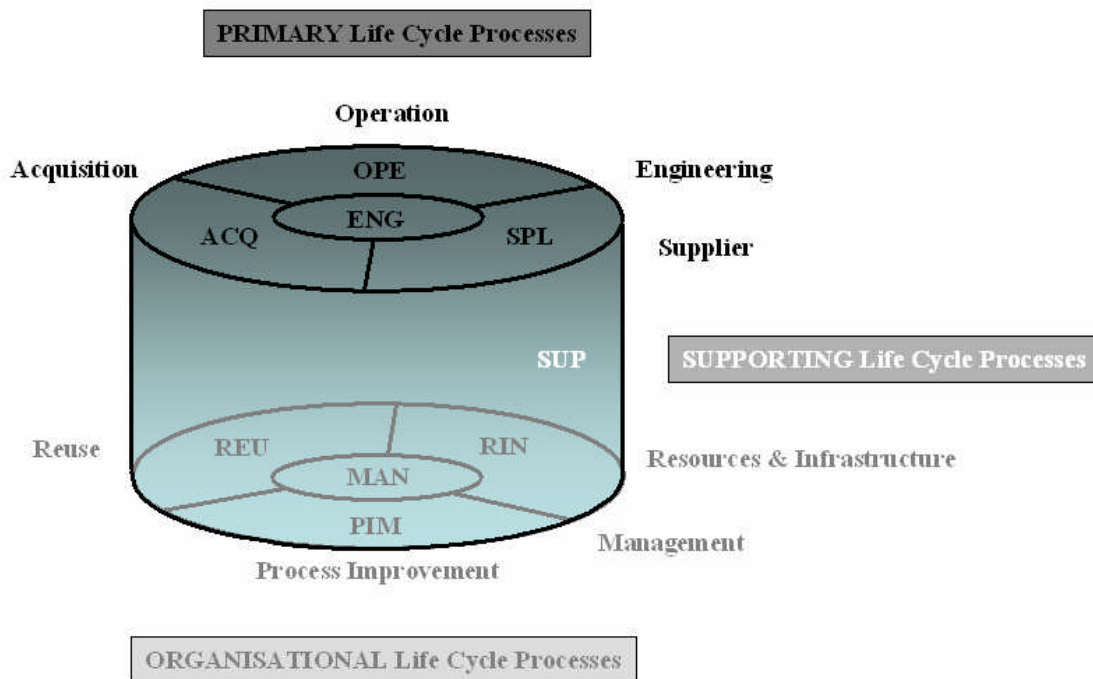


Abbildung 3: des Prozessreferenzmodells ISO/IEC 15504-5

Die Prozessgruppen des Prozessreferenzmodells ISO/IEC 15504-5 geordnet nach drei Kategorien. (Details siehe Tabelle 1.)

Durch die Einteilung in 3 Kategorien wird geringfügig dem Umstand Rechnung getragen, dass in der Praxis nicht allen Prozessen eine gleich wichtige Bedeutung zukommt.

Im Vordergrund stehen die Primärprozesse (Primary life cycle processes), bestehend aus der Gruppe Engineering, Akquisition, Zulieferer (Supplier) und Operation. Diese Gruppen decken sowohl den eigentlichen Softwareproduktionsprozess „Engeneering“ als auch die Prozesse im klassischen Umfeld einer Kunden-Lieferanten-Beziehung ab.

Die Kategorie der unterstützenden Prozesse (Supporting life cycle Processes) wirkt im wesentlichen unterstützend auf den Produktionsprozess (Engeneering) durch begleitende Maßnahmen wie z.B. Qualitätssicherung, Konfigurationsmanagement, Versionsverwaltung, Problemlösungsmanagement, usw.

Die Kategorie der organisatorischen Prozesse (Organizational life cycle Processes) deckt im Wesentlichen den klassischen Bereich des organisatorischen Managements ab. Dies beinhaltet auch Prozessetablierung und Prozessverbesserung.

Die im Vordergrund stehenden Primärprozesse beziehen sich auf die elementare Grundstruktur eines Geschäftsprozesses, die mit der Kunden–Lieferanten–Beziehung gegeben ist. Dabei ergibt sich die Eigenschaft „Kunde“ bzw. „Lieferant“ relativ aus der Beziehung, zu dem im Fokus stehenden Prozess. Dieser hat einen oder mehrere Prozesse (Lieferanten), die ihn mit Input versorgen und den er benötigt, um den Output für einen oder mehrere andere Prozesse (Kunden) produzieren zu können.

Bei der hier zu betrachtenden Kunden–Lieferanten–Beziehung werden nicht Standardprodukte gehandelt, sondern Produkte die der Kunde erst spezifiziert. Aufgrund dieser Spezifikation muss das Unternehmen selbst Zwischenprodukte spezifizieren, die wiederum von den Lieferanten zu fertigen sind. Entsprechend finden deshalb Prozesse statt in denen zum Einen die Spezifikationen auf Machbarkeit und Aufwand prüfen und andere, die die Qualität der Zwischenprodukte und des Endprodukts feststellen und notfalls gegensteuern.

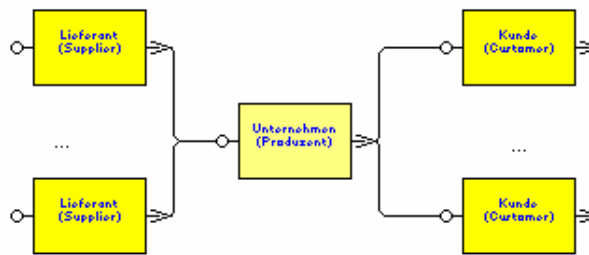


Abbildung 4: Prozessstruktur Kunden– Lieferanten–Beziehung

Im Mittelpunkt steht ein Unternehmen das für sein Kunden Produkte erstellt, die es seinerseits aus Zwischenprodukten der eigenen Lieferanten kombiniert. Dieser Ausschnitt einer Produktionskette ließe sich vervollständigen mit den Rohstofflieferanten auf der linken Seite und den Endverbrauchern auf der rechten Seite.

2.2.2 Schema der Prozessdokumentation

In SPiCE (Norm ISO/IEC) sind die Prozesse ohne jegliche Gewichtung tabellarisch und stichpunktartig dokumentiert.

Abbildung 5 zeigt den schematischen Aufbau der Dokumentation eines Prozesses.

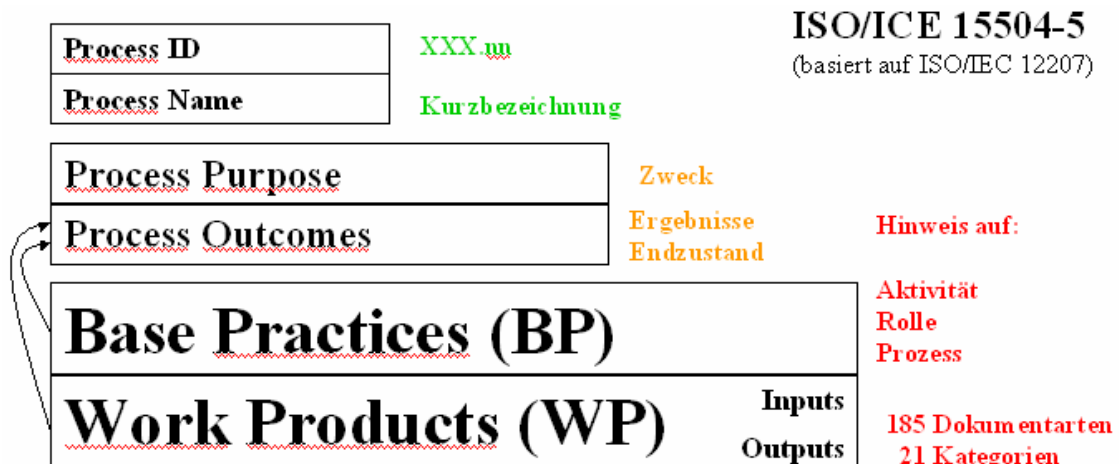


Abbildung 5: Schematischen Aufbau der Dokumentation eines Prozesses in SPICE.

In SPICE ist eine Prozessbeschreibung gegliedert in 6 Aspekte.

1. Process ID (Prozess ID)

Die Prozess-ID (Process ID) ist eine eindeutige Identifikationsnummer. Sie besteht aus einem drei Buchstaben umfassenden Kürzel für die Prozessgruppe (Meist die ersten 3 Buchstaben) gefolgt von einer, durch einen Punkt getrennten, fortlaufenden Nummer, beginnend ab 1.
2. Process Name (Prozessname)

Der Prozessname (Process Name) ist eine sprechende Kurzbezeichnung für den Prozess
3. Process Purpose (Prozesszweck)

Im Abschnitt Prozesszweck (Process Purpose) ist mit wenigen Sätzen der Sinn und Zweck des Prozesses skizziert.
4. Process Outcomes (Prozessergebnisse)

Die Prozessergebnisse (Process Outcomes) sind bezogen auf genau einen Prozess fortlaufend nummeriert und beschreiben mit wenigen Worten, welche Endergebniszustände erreicht sein sollten, nachdem der Prozess durchgeführt worden ist. Die „Process Outcomes“ dürfen nicht mit den „Process Output“ verwechselt werden, obwohl es meist einen direkten Bezug zwischen beiden gibt: „Im Endergebniszustand n liegt der Output aaa vor.“
5. Base Practices (Basispraktiken)

Die Basispraktiken (base practices) sind auf genau einen Prozess bezogen und skizzieren Aktivitäten, die durchzuführen sind, um ein oder mehrere

Endergebniszustände zu erreichen. Ihre ID setzt sich aus der Process ID, dem Zusatz „BP“ und einer fortlaufenden Nummer zusammen. Gelegentlich verweist eine Basispraktik auch auf einen anderen Prozess, d.h. eine komplexe Aktivität.

6. Work Produkts (Arbeitsprodukte)

Die einen Prozess betreffenden Arbeitsprodukte (work products) sind nach Input und Output gruppiert. Ist ein Arbeitsprodukt sowohl in der Liste für Input als auch Output, gibt es zunächst mehrere Möglichkeiten dies zu interpretieren. Zum einen kann es sich bei dem Arbeitsprodukt in der Output–Liste um die überarbeitete Version desselben Arbeitsproduktes in der Input–Liste handeln. Zum anderen handelt es sich bei der Bezeichnung des Arbeitsproduktes mehr um eine Bezeichnung für eine Kategorie von Arbeitsprodukten, so dass es sich letztendlich gar nicht um identische Arbeitsprodukt, sondern um verschiedene Instanzen derselben Kategorie handelt. Zum Beispiel kann ein eingehendes „Change control record“ für das System zu einem ausgehenden „Change control record“ für die Software führen.

Die Verwendung von Kategorien zur Beschreibung der Arbeitsprodukte ermöglicht es im SPiCE Standard, die Arbeitsprodukte getrennt und unabhängig von den Prozessen zu skizzieren.

Neben seinem Namen ist jedem Arbeitsprodukt eine ID und ein Charakteristik zugeordnet. Die Charakteristik beschreibt stichpunktartig den Inhalt bzw. Umfang des Arbeitsproduktes.

Die ID eines Arbeitsproduktes setzt sich aus einer zweistelligen numerischen Gruppen–ID und einer fortlaufenden zweistelligen Nummer zusammen. Zum Beispiel ist 13–20 die ID für das Arbeitsprodukt „Risk action request“. Die Arbeitsproduktgruppen kennzeichnen eine Art Oberkategorie, die als generische Arbeitsprodukte (Generic work product) bezeichnet werden. Sie haben 00 als fortlaufende Nummer innerhalb der ID. Zum Beispiel ist 13–00 das generische Arbeitsprodukt bzw. die Oberkategorie für alle Arbeitsprodukte der Art „Record“.

In Tabelle 6 sind alle Arbeitsprodukte einschließlich der generischen Arbeitsprodukte aufgelistet. Wegen der Details zur Beschreibung ihrer Charakteristik muss auf den Standard ISO/IEC 15504 und auf den beigefügten Standard Automotive–SPiCE verwiesen werden. Beispiele finden sich auf den nachfolgenden Seiten.

Beispiel für eine Prozessbeschreibung in SPICE

Process ID: ENG.10	
Process Name: System testing	
Process Purpose: The purpose of the System testing process is to ensure that the implementation of each system requirement is tested for compliance and that the system is ready for delivery.	
Process Outcomes: As a result of successful implementation of System testing process: 1) criteria for the integrated system is developed that demonstrates compliance with system requirements; 2) the integrated system is verified using the defined criteria; 3) test results are recorded; and 4) a regression strategy is developed and applied for re-testing the integrated system should a change be made to existing system elements.	
Base Practices: ENG.10.BP1: Develop tests for system. Describe the tests to be run against the complete system, indicating system requirements being checked, input data, and validation criteria. [Outcome: 1] Note: This can be performed during System requirement analysis process (ENG.2) ENG.10.BP2: Test integrated system. Test the integrated system and ensure that it satisfies the system requirements, and record the results. [Outcome: 2,3] ENG.10.BP3: Regression test integrated system. Develop a system regression test strategy for re-testing the system. If changes are made to the system elements, carry out regression testing as defined in the system regression test strategy [Outcome: 1,4] ENG.10.BP4: Confirm system readiness. Ensure that the system is ready for delivery and communicate system test results to all affected parties. [Process Purpose]	
Input Workproducts: 03-07 Test data [Outcome: 2] 06-01 Customer manual [Outcome: 2] 08-15 Regression test plan [Outcome: 4] 08-22 System test plan [Outcome: 2] 11-06 System [Outcome: 2,4] 15-23 Test item transmittal report [Outcome: 2] 17-02 Built list [Outcome: 2, 4] 17-12 System requirements [Outcome: 1,4] 17-13 Test design specification Outcome: 1] 17-14 Test case specification [Outcome: 2]	Output Workproducts: 03-07 test data [Outcome: 1] 08-15 Regression test plan [Outcome: 4] 08-22 System test plan [Outcome: 1,4] 14-04 Test log [Outcome: 3,4] 15-10 Test incident report [Outcome: 3,4] 15-11 Defect report [Outcome: 3,4] 17-14 Test case specification [Outcome: 2]

Beispiele Arbeitsprodukte in SPiCE

WP ID	WP Name	WP Characteristics
17-00*	Requirement specification	<ul style="list-style-type: none"> - each requirement is identified - each requirement is unique - each requirement is verifiable And can be assessed - Includes statutory and regulatory requirements - Includes issues/requirements from (contract) review
17-13	Test design specification	<ul style="list-style-type: none"> - identifies the test design - Features to be tested - Approach refinements - Test identification - Feature pass/fail criteria
17-14	Test case specification	<ul style="list-style-type: none"> - Identifies the test cases - Test items - Input specifications - Output specifications - Environmental needs - Special procedural requirements - Intercase dependencies

* 17-00 ist ein generisches Arbeitsprodukt

Die Beispiele mögen verdeutlichen, dass die Norm großen Spielraum zur Interpretation zulässt. Obwohl die Prozesse und Arbeitsprodukte nur stichpunktartig charakterisiert werden, sollten die Beispiele klar machen, dass ein Vielfalt von ca. 50 Prozessen und über 200 (generischen und nicht generischen) Arbeitsprodukten eine enorme Herausforderung darstellen und von einer einzelner Person oder einen kleinen Team nur im extremen Ausnahmefall bewältigt werden können. Gefordert ist hier jeder im Unternehmen.

2.2.3 Abgeleitete Prozessreferenzmodelle

In der Praxis sind nicht alle Prozesse der Norm von gleichgewichtiger Bedeutung. Dies gilt nicht nur innerhalb einzelner Unternehmen, sondern für ganze Branchen.

„Automotive SPiCE ist ein von SPiCE ISO/IEC 15504 für die Automobil-Elektronik-Branche abgeleiteter Industriestandard. Der wesentliche Unterschied zum normalen SPiCE besteht aus einem vereinfachten Prozessreferenzmodell. Dabei wurden ca. 50% der Prozesse der Norm ISO/IEC 15504 gestrichen und eine handvoll neuer Prozesse hinzugefügt. Eine Übersicht zu den Prozessen von Automotive-SPiCE kann der Abbildung 6 entnommen werden. (Details im Anhang)

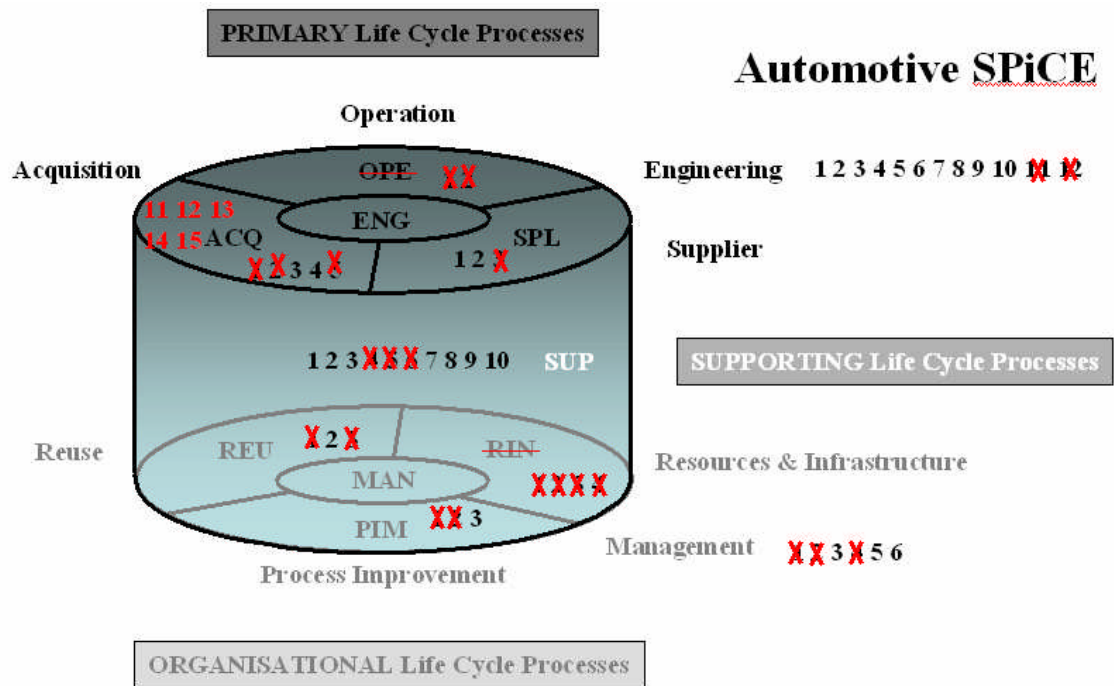


Abbildung 6: Automotive SPiCE

Das Prozessreferenzmodell (PRM) von Automotive SPiCE ist im Prinzip eine Teilmenge von ISO/ICE 15504, wobei in der Prozessgruppe Acquisition (ACQ) die Prozesse ACQ.11 bis ACQ.15 neu hinzugenommen wurden.

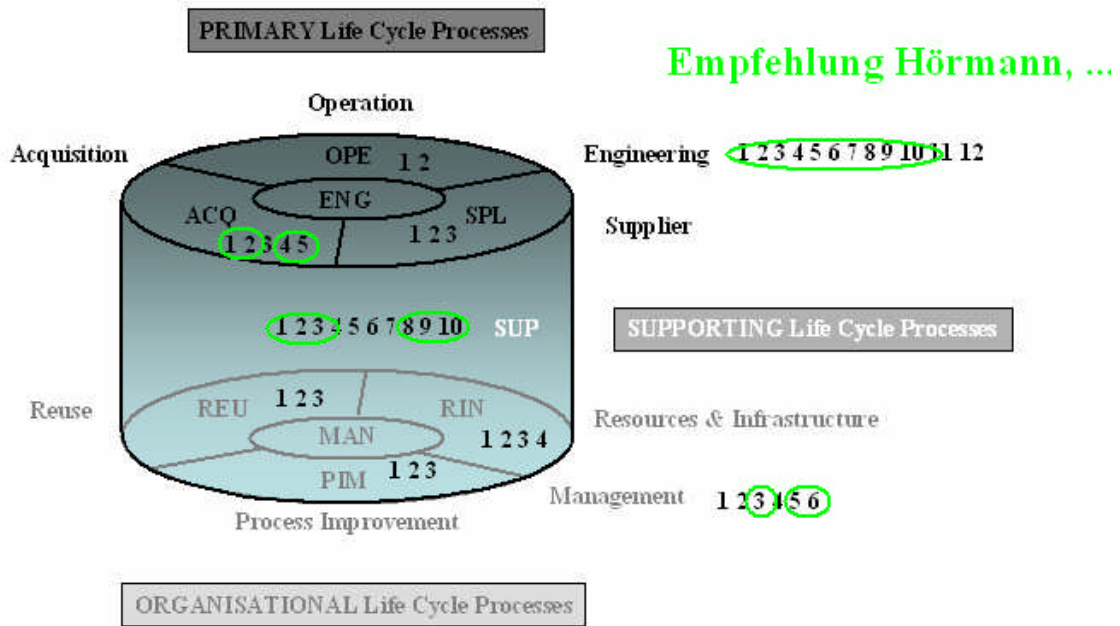


Abbildung 7: SPICE in der Praxis

Die Prozesse von SPICE, auf die im Buch „SPICE in der Praxis“ eingegangen wird.

Zu einer anderen Einschätzung der Priorität der Prozesse von SPICE sind die Autoren des Buches „SPICE in der Praxis“ (K. Hörmann, L. Dittman, B. Hindel und M. Müller, 2006) erschienen im dpunkt Verlag, gelangt. Ihr Schwerpunkt ist auf mittelständische Unternehmen ausgerichtet. Die von Ihnen als bedeutsam eingestuft Prozesse sind in Abbildung 7 grün eingekreist.

2.3 Das SPiCE Assessmentmodell

SPICE bzw. ISO/ICE 15504 definiert ein Assessmentmodell mit dem beurteilt werden kann, inwieweit ein in einem Unternehmen implementiertes Prozessmodell mit einem standardisiertem Prozessreferenzmodell übereinstimmt.

2.3.1 Reifegrade

Das Maß dieser Übereinstimmung für genau einen Prozess wird durch einen so genannten von 6 Reifegraden (Capability Level) 0 – 5 charakterisiert. Siehe Tabelle 2 und Abbildung 8.

0	<p>Unvollständiger Prozess (incomplete process) Der Prozess ist entweder nicht vorhanden oder er ist vorhanden, erfüllt aber nicht den im Prozessreferenzmodell vorgegebenen Sinn und Zweck.</p>
1	<p>Durchgeführter Prozess (performed process) Der vorhandene Prozess (Projekt) deckt den vorgegebenen Zweck ab und erreicht die vorgegebenen Endergebniszustände (outcomes). Dies impliziert auch, dass die zugehörigen Basispraktiken (base practices) durchgeführt und die zugehörigen Arbeitsprodukte (work product) generiert werden.</p>
2	<p>Gemanagter Prozess (managed process) Zusätzlich zum Level 1 ist der vorhandene Prozess geplant (definiert) und in der Durchführung (als Projekt) überwacht und gesteuert. Die Arbeitsprodukte sind voll ausgeprägt und werden inhaltlich kontrolliert und gepflegt. (Dies setzt voraus, dass es Vorgaben für den Inhalt der Arbeitsprodukte gibt.)</p>
3	<p>Etablierter Prozess (established process) Ein Prozess ist etabliert, wenn es einen dokumentierten Standardprozess gibt, aufgrund dessen vorhandene Prozessinstanzen (Projekte gleichen Typs) gemanagt durchgeführt werden. (Insbesondere müssen die Prozessstruktur, die Rollen, der Prozessablauf und die Inhalte der Arbeitsprodukte festgelegt sein. Für den etablierten Prozess existiert somit eine unternehmensspezifische, detailliertere Definition, als durch das Prozessreferenzmodell vorgegeben.)</p>
4	<p>Vorhersagbarer Prozess (predictable process) Ein etablierte Prozess wird zum vorhersagbaren Prozess, wenn zusätzlich messbare Indikatoren festgelegt sind, anhand deren ein Abweichen vom positiven Normalverlauf festgestellt werden kann, diese erfasst und überwacht werden und entsprechende Maßnahmen zum Gegensteuern vorgesehen sind.</p>
5	<p>Optimierter Prozess (optimized process) Ist im Bezug auf die Unternehmensziele für einen vorhersagbaren Prozess die kontinuierliche Verbesserung geplant (definiert) und durchgeführt, so liegt ein optimierter Prozess vor.</p>

Tabelle 2: Die Reifegrade im Einzelnen

2.3.2 Prozessattribute und generische Praktiken

Um im Rahmen eines Assessments den Reifegrad eines zu begutachtenden Prozesses mehr oder weniger objektiv erfassen zu können, sind in der Norm 41 sogenannte generische Praktiken festgeschrieben, die vom Assessor auf Ihre Einhaltung hin überprüft werden können. (Achtung! Die generischen Praktiken des Assessmentmodells dürfen nicht mit den

Basispraktiken des Prozessreferenzmodells verwechselt werden.) Mit Ausnahme der ersten generischen Praktik sind die generischen Praktiken zu Gruppen von ca. einer Hand voll Elementen zusammengefasst und kennzeichnen als Gruppe ein so genanntes Prozessattribut.

Mit Ausnahme des ersten Prozessattributs ist das zusätzliche Erfüllen der jeweils zwei nächsten Prozessattribute dafür entscheidend, ob der nächste Reifegrad erreicht wird oder eben nicht. Aus diesem Grunde sind die Prozessattribute entsprechend dem zugehörigen Reifegrad fortlaufend nummeriert, als 1.1, 2.1 und 2.2, 3.1 und 3.2, usw. Die zu einem Prozessattribut gehörigen generischen Praktiken sind durch anhängen einer Unterpunktnummer wiederum ebenfalls fortlaufend nummeriert mit 1.1.1, 2.1.1 bis 2.1.6, 2.1.1 bis 2.2.4, usw.

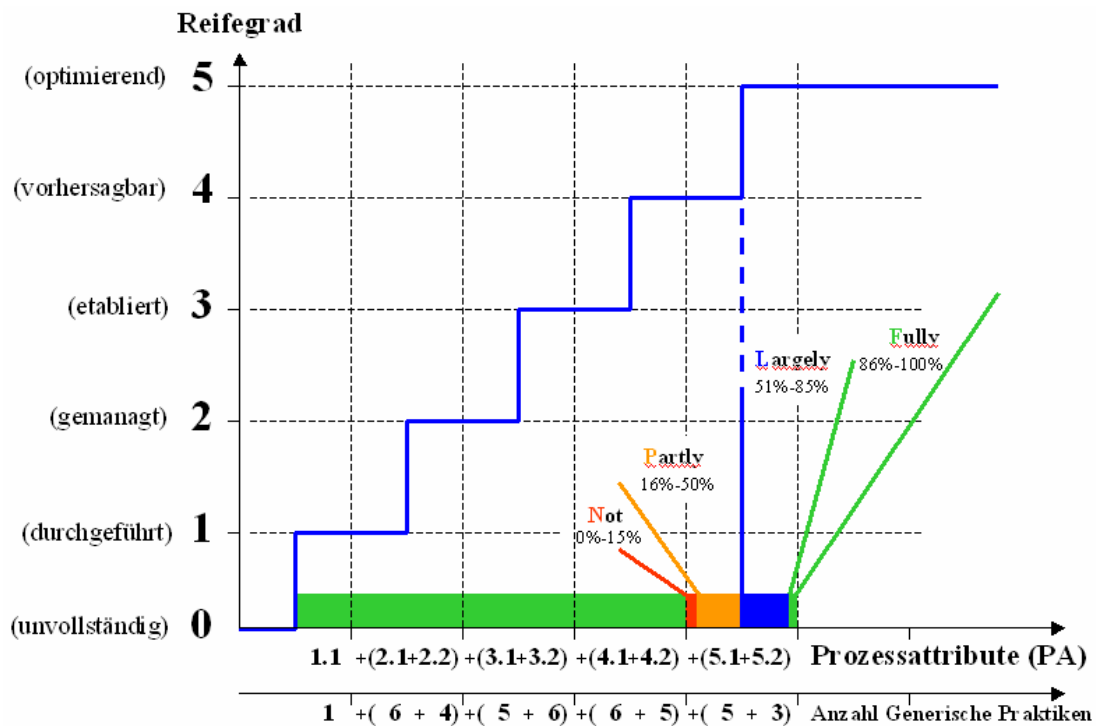


Abbildung 8: SPICE Reifegrade

Der Reifegrad eines (einzelnen) Prozesses in Abhängigkeit vom Erfüllen der Prozessattribute (PA) bzw. Generischen Praktiken (GP).

Vereinfacht ausgedrückt, wird ein Prozessattribut dann erfüllt, wenn mehr als die Hälfte der zugehörigen generischen Praktiken oder alle zugehörigen generischen Praktiken zu mehr als der Hälfte durchgeführt werden. Die Norm sieht hier jedoch eine differenziertere Einteilung

vor. Danach ist der Erfüllungsgrad eines Prozessattributs durch vier Bereiche gekennzeichnet, die einen prozentualen Anteil an Erfüllung widerspiegeln.

Die Erfüllung eines Prozessattributes wird mit N, P, L, oder F bewertet.

N	Nicht erfüllt (<u>N</u> ot achieved) 0% – 15% Es gibt nur geringe oder gar keine Anzeichen für die Erfüllung des Prozessattributs.
P	Teilweise erfüllt (<u>P</u> artial achieved) 16% – 50% Es gibt Ansätze und Anzeichen um dem Prozessattribut gerecht zu werden. Einige Aspekte bezüglich der Erfüllung des Prozessattributs sind nicht einschätzbar.
L	Überwiegend erfüllt (<u>L</u> argely achieved) 51% – 85% Es wird systematisch auf die Erfüllung des Prozessattributs hingearbeitet und das Prozessattribut ist überwiegend deutlich ausgeprägt. Einige Schwächen in der Ausprägung können vorhanden sein.
F	Vollständig erfüllt (<u>F</u> ully achieved) 85% – 100% Es wird systematisch auf die Erfüllung des Prozessattributs hingearbeitet und das Prozessattribut ist deutlich ausgeprägt. Es sind keine signifikanten Schwächen in der Ausprägung vorhanden.

Tabelle 3: Erfüllungsgrade für die Prozessattribute

Zur Erreichung des Reifegrades n müssen die zugehörigen Prozessattribute n.1 und n.2 mindestens überwiegend (Largely) und alle darunter liegenden Prozessattribute vollständig (Fully) erfüllt sein.

Die zu den Prozessattributen gehörenden generischen Praktiken sind in Tabelle 7 stichpunktartig skizziert.

2.3.3 Ausgewählte generische Praktiken

Nachfolgend werden einige ausgewählte generische Praktiken dargestellt, denen besondere Bedeutung zukommt.

Reifegrad 1

GP 1.1.1: Erreiche die Prozessergebniszustände

(Achieve the process outcomes.)

Die einzige generische Praktik GP 1.1.1 des Prozessattributs PA 1.1 stellt im Prinzip den einzigen, aber extrem engen Bezug zum Prozessreferenzmodell her, da es fordert, dass die für den zu bewertenden Prozess im Prozessreferenzmodell definierten prozessspezifischen

Basispraktiken (BP) eingehalten und die zugehörigen Arbeitsprodukte (AP) produziert werden, wenn den Reifegradlevel 1 erreicht werden soll. Es liegt im Handlungsspielraum des Unternehmens, die im Prozessreferenzmodell spezifizierten Basispraktiken (BP) und Arbeitsprodukte (AP) nach Notwendigkeit und Ausführung zu gewichten bzw. zu priorisieren und damit entsprechend auf eine Prozessbewertung Einfluss zu nehmen.

Reifegrad 2

GP 2.2.1: Definiere die Anforderungen und die Arbeitsprodukte.

(Define the requirements for the work products.)

GP 2.2.2: Definiere die Anforderungen für Dokumentation und Kontrolle der Arbeitsprodukte.

(Define the requirements for documentation and control of the work products.)

GP 2.2.4: Identifiziere, dokumentiere und kontrolliere die Arbeitsergebnisse.

(Identify, document and control the work products.)

GP 2.2.4: Reviewe die Arbeitsprodukte und richte sie passend zu den definierten Anforderungen aus.

(Review and adjust work products to meet the defined requirements)

Zusammenfassend fordert das Prozessattribut PA 2.2., dass Sollvorgaben für die in dem Prozess zu erstellenden Dokumente festgelegt werden müssen und die erstellten Dokumente durch Reviews mit diesen Sollvorgaben abgeglichen und notfalls korrigiert werden sollen. Schon aus rein praktischen Gründen ist es dazu notwendig die Dokumente eindeutig identifizieren zu können und einen Überblick darüber zu haben, welches Dokument welche Sollvorgaben erfüllen muss. Es sollte auch klar sein, dass die Sollvorgaben wiederum nachvollziehbar, d.h. in Dokumenten abgelegt werden müssen.

Reifegrad 3

GP 3.1.1: Definiere den Standardprozess.

(Define the standard process, that will support the deployment of the defined process.)

GP 3.1.2: Bestimme Reihenfolge und Zusammenhänge zwischen den Prozessen, so dass sie als integriertes System zusammen wirken.

(Determine the sequence and interaction between processes so that they work as an integrated system of processes.)

GP 3.1.3: Identifiziere die Rollen und Zuständigkeiten um den Standardprozess durchführen zu können.

(Identify the roles and competencies for performing the standard process.)

Die ersten 3 generischen Praktiken des Prozessattributs PA 3.1 fordern, dass für den zu betrachtenden Prozess eine Sollvorgabe in Form eines Standardprozesses gegeben sein muss und aus dieser Sollvorgabe, die im Prozess agierenden Rollen mit ihren Zuständigkeiten hervorgehen. Überdies muss diese Standardprozessbeschreibung mit anderen Unternehmensprozessen in soweit harmonisieren, dass das Zusammenwirken als Gesamtprozess mit anderen Unternehmensprozessen dokumentiert ist.

2.3.4 Grundsätzliches zu SPiCE

Allein die bisher aufgezeigten Beispiele von Beschreibungen zu Prozessen, Arbeitsprodukten und generischen Praktiken in SPiCE zeigen deutlich, dass die Norm, positiv ausgedrückt, sehr viel Spielraum lässt. Muss sie auch. Schließlich sollen damit die Unternehmensprozesse beliebiger Software bzw. Embedded Systeme herstellender Unternehmen abgedeckt werden.

Negativ ausgedrückt bedeutet dies aber auch, dass die Norm sehr ungenau ist. So ungenau, dass der Weg rückwärts, allein aus der Norm heraus, die notwendigen Prozesse detailgenau für die Praxis herauszuarbeiten, unendlich mühsam und damit mehr oder weniger zum Scheitern verurteilt ist. Aus SPiCE heraus die Unternehmensprozesse zu entwickeln, bedeutet denn auch, „das Pferd von hinten aufzäumen“.

Für die Einführung von SPiCE ist es als erstes notwendig, sich eine Übersicht über die vorhandenen Unternehmensprozesse und Arbeitsprodukte zu verschaffen. Systematisch um Soll-Vorgaben ergänzt, wird aus dieser Übersicht ein Modell des Unternehmens. Die Existenz eines solchen Modells und sein konsequente Anwendung in der alltäglichen Unternehmensführung ist wiederum die notwendige Basis, um den generischen Praktiken der Reifegrade 2 und 3 von SPiCE gerecht werden zu können.

Der Autor geht davon aus, dass der eigentliche Grund für die erfolgreiche Einführung von SPiCE (oder CMMI) darin begründet ist, dass Norm ISO/IEC 1504, ohne es konkret anzusprechen, implizit die Einführung einer modellbasierten Unternehmensführung erzwingt und diese der eigentliche Garant für den Erfolg ist.

3. Modellbasierte Unternehmensführung

3.1 Das Ziel

3.1.1 Unternehmens-, Manager - und Mitarbeiter Ziele

Egal, ob nun SPiCE, CMMI oder andere Verbesserungsmaßnahmen im Unternehmen eingeführt werden sollen, sollten die eigentlichen Unternehmensziele nicht aus den Augen verloren werden.

Das grundsätzliche Ziel jeden Unternehmens ist es, mit möglichst wenig Risiko einen möglichst hohen Gewinn zu erwirtschaften und dieses Ziel gilt auch, wenn SPiCE oder CMMI eingeführt werden soll. Erreicht werden soll dieses Ziel durch Effizienzsteigerung bei der Durchführung der Projekte und Qualitätssteigerung der Produkte.

Zur Effizienzsteigerung gibt es im Wesentlichen folgende Ansätze:

1. Vermeiden von Reibungsverlusten durch klare Schnittstellen
2. Vermeiden von Zuständigkeitsproblemen durch klare Aufgabenteilung
3. Wiederverwendung von bereits erarbeitetem Knowhow.
4. Formalisieren von Routinevorgängen.
5. Vorausschauende und kontrollierte Terminplanung zur Vermeidung von Wartezeiten (Leerzeiten).

Bei den Produkten handelt es sich entweder um reine Software oder um Software kombiniert mit Hardware (Embedded Systeme). Die Qualitätssteigerung ist deshalb zum Großteil an die Reduzierung von Fehlern in der Software gekoppelt.

Fehler in der Software lassen sich im Wesentlichen vermeiden durch:

1. die Vermeidung von Missverständnissen durch ein betontes Requirement-Management,
2. eine durchdachte und klare System- und Softwarearchitektur mit Spezifikation der Interfaces,
3. eine vorausschauende Ressourcenplanung (Mitarbeiter, Tools),

4. **eine durchdachte Teststrategie mit umfassenden Regressionstests,**
5. **Vermeidung von Inkompabilitäten durch geeignetes Konfigurations- und Versionsmanagement.**

Eines kann ein Manager bei der Durchführung von Projekten gar nicht gebrauchen – „böse Überraschungen“.

Überraschungen gibt es in jedem Projekt, da vermutlich kein Softwareprojekt zwei Mal durchgeführt wird. Mit den „bösen“ Überraschungen sind solche gemeint, die das Scheitern des Projektes oder einen erheblichen Mehrverbrauch an Ressourcen (Budget) zur Folge haben.

Die „bösen Überraschungen lassen sich Wesentlichen vermeiden durch:

1. **ein bewusstes und vorausschauendes Risikomanagement,**
2. **nutzen der vorhandenen Erfahrungen zum Abschätzen des Risikos,**
3. **skizzieren möglicher Alternativen für den Fall der Fälle**
4. **routiniertes Handeln durch geplantes Vorgehen.**

Die Ziele des Mitarbeiters decken sich nur zum Teil mit dem des Unternehmens, da sich sein Gehalt nicht verdoppeln wird, wenn sich der Unternehmensgewinn verdoppelt. Zusätzlich zum „guten“ Gehalt steht für den Mitarbeiter ein stressfreies und erfolgreiches Arbeiten im Vordergrund.

Stress für die Mitarbeiter lässt sich Wesentlichen vermeiden durch:

1. **eine realistische Zeitplanung für die durchzuführenden Aktivitäten,**
2. **klare und möglichst konstante Vorgaben, Anforderungen und Zuständigkeiten,**
3. **eine gute Infrastruktur (Arbeitsplatz, Tools, Ansprechpartner)**

All diese Ziele setzen Transparenz in den Strukturen und Vorhersehbarkeit in den Abläufen voraus. Dies gilt umso mehr, je mehr Mitarbeiter an den Unternehmensprozessen beteiligt sind.

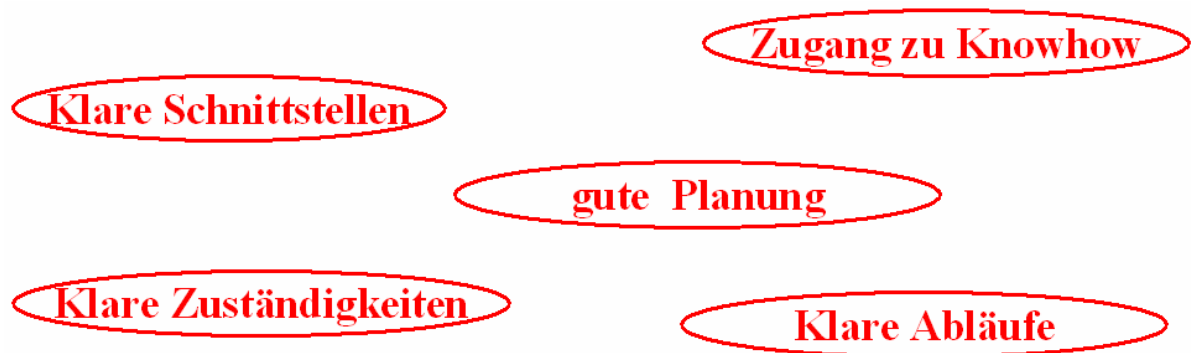


Abbildung 9: Die wesentlichen Voraussetzungen zur Erreichung der Ziele

3.1.2 Ziel der Einführung modellbasierter Unternehmensführung

Das oberste Ziel der Einführung von modellbasierter Unternehmensführung ist es Transparenz in den Strukturen, Vorhersehbarkeit in den Abläufen und klare Anforderungen an die Arbeitsprodukte zu erreichen.

Da es sich in der Regel um ein komplexes Unternehmen handelt, wird bei der Einführung von modellbasierter Unternehmensführung ebenso wie bei SPICE oder CMMI implizit vorausgesetzt, dass die Vielzahl der notwendigen Aktivitäten durch zahlreiche Prozesse strukturiert wird.

Die Summe der Beschreibungen aller Unternehmensprozesse mit hierarchischer Struktur (Abteilungen, Projekte, Teams), Input (Voraussetzungen) und Output (Ergebnisse), sowie Ablauf- (bzw. Durchführungs-) Plänen bilden zusammen ein Modell des Unternehmens, das im optimalen Fall kontinuierlich mit der Realität abgeglichen werden muss und umgekehrt.

Das Entstehen dieses Unternehmensmodells ist das **eigentliche Ziel der Einführung von SPICE oder ähnlichem (z.B. CMMI)**. Dieses Modell stellt den „Schatz“ dar, in dem die Erfahrungen und das Knowhow des Unternehmens und aller Mitarbeiter abgelegt sind und für die berechtigten Mitarbeiter dadurch zugänglich gemacht werden.

3.2 Realität und Modell

Die Realität der Unternehmensabläufe ist bestimmt von den Begriffen Projekt, Terminplan und Dokument. Im Rahmen von laufenden Projekten müssen bis zu bestimmten Terminen bestimmte Dokumente produziert werden.

Es gibt zwar nur eine Realität – diese wird jedoch von den Mitarbeitern individuell wahrgenommen. Jeder hat eine andere Aufgabe; deshalb treten andere Aspekte in den Vordergrund. Dies bringt naturgegeben Unklarheiten und dadurch Reibungsverluste mit sich. Um dies zu vermeiden wird ein Modell erstellt, das einheitlich für alle Mitarbeiter ist und an dem sich jeder entsprechend seiner Aufgabe orientieren kann.

Modellbasierte Unternehmensführung setzt die Existenz eines Modells voraus, in dem der Rahmen für die in der Realität ablaufenden Projekte abgesteckt ist.

Einige begleitende Unternehmensprozesse stellen als Bestandteil des Modells sicher, dass das Modell mit der Realität übereinstimmt bzw. beide kontinuierlich gegeneinander abgeglichen werden.

Das Modell legt die allgemeinen Vorgaben für die Realität fest und besteht aus Prozessstrukturplänen, Prozessablaufplänen und Dokumentvorlagen.

Was in der Realität das Projekt¹ ist, ist im Modell der Prozess. Prozessstrukturpläne legen fest, welche Rollen bei der Durchführung eines Prozesses bzw. Projektes zu besetzen sind, und wer welche Dokumente benötigt bzw. produzieren muss. Prozessablaufpläne legen dabei im Groben fest, welche Reihenfolgen und Meilensteine einzuhalten sind und bestimmen dadurch die zeitlichen Eckpunkte eines Projektplans. Der Inhalt der zu produzierenden Dokumente wird in so genannten Dokumentvorlagen festgeschrieben.

¹ Umgangssprachlich werden die Begriffe „Projekt“ und „Prozess“ etwas anders gebraucht. Wird ein Prozess von überschaubarer Dauer durchgeführt so spricht man von einem Projekt. Bereits zu Beginn des Projektes gibt es einen geplanten Endtermin. Wird der Prozess dagegen für unbestimmte Dauer installiert, so bleibt es bei der Verwendung des Begriffes Prozess. Typische Prozesse, die nicht als Projekte bezeichnet werden, sind solche die organisatorische Unternehmensabläufe regeln.

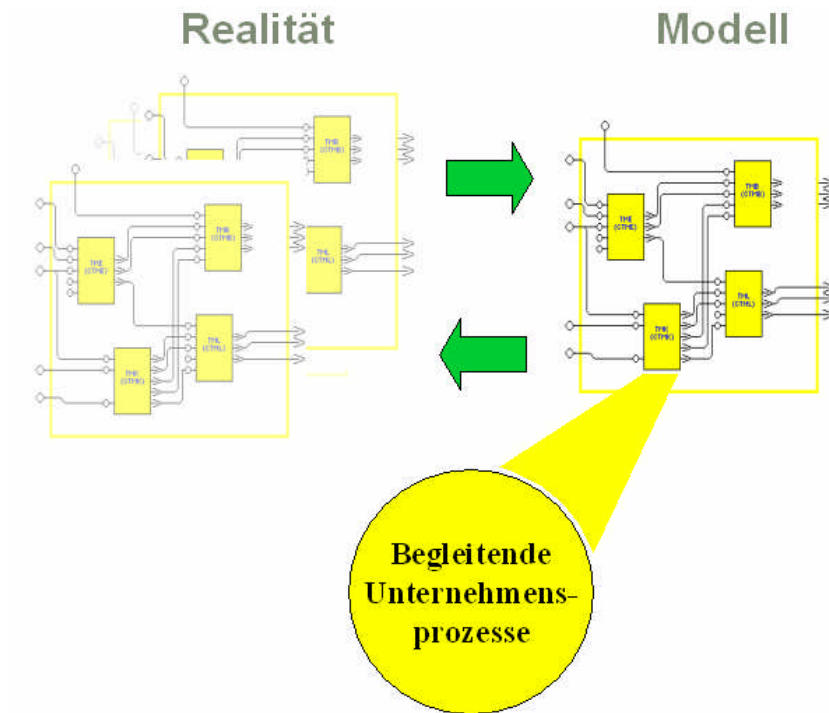


Abbildung 10: Zusammenwirken von Realität und Unternehmensmodell

Zusammenwirken von Realität und Unternehmensmodell mit begleitenden Prozessen des Monitorings und der Kontrolle.

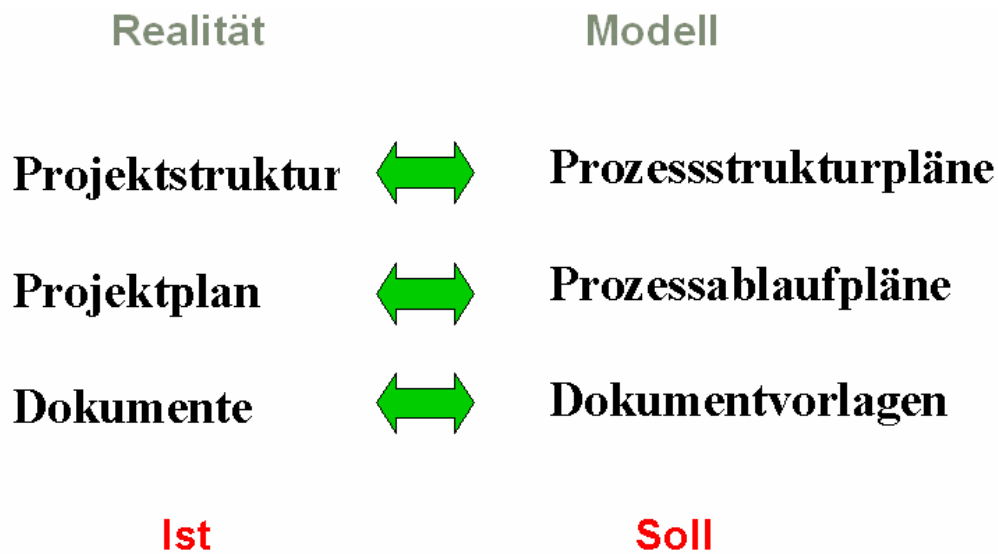


Abbildung 11: Die korrespondierenden Elemente von Realität und Modell.

3.3 Die Bestandteile des Modells

3.3.1 Dokumente und Dokumentvorlagen

Im Bezug auf modellbasierte Unternehmensführung und SPICE wird hier der Begriff „Dokument“ in seiner allgemeinsten Form verwendet und kennzeichnet jede Form von permanent gespeicherter Information.

Beispiele für ein Dokument sind Textdatei, Präsentation, Besprechungsprotokoll, e-Mail, ausgefüllte Formulare, Datenbankeinträge, usw. Das Gespräch kann nicht Bestandteil des Modells sein, wohl aber die Gesprächsnotiz, in der die Ergebnisse eines Gespräches protokolliert sind.

Auch wenn letztendlich ein Embedded System mit Hardware produziert wird, kann die Hardware selbst in dem dokumentenbasierten Modell nicht gehandhabt werden. Stellvertretend dafür wird z.B. der Lieferschein oder die Freigabebescheinigung verwaltet.

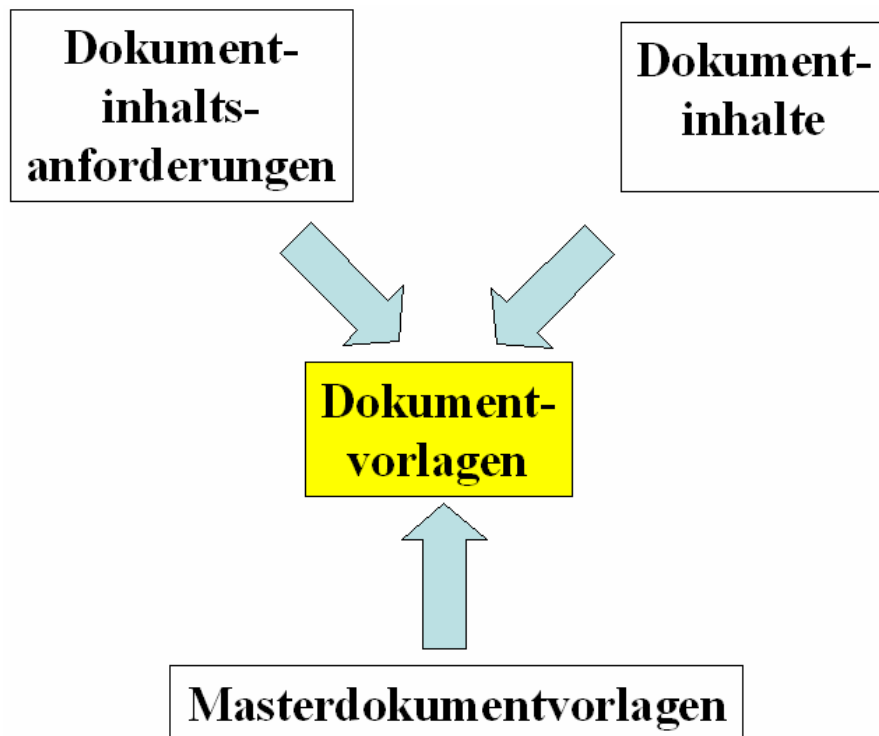


Abbildung 12: Bestandteile einer Dokumentvorlage

In der Dokumentvorlage werden aufbauend auf eine formale Masterdokumentvorlage die Dokumentinhaltsanforderungen mit beispielhaften Dokumentinhalten kombiniert.

In der Praxis wäre es ineffizient nur die Dokumentinhaltsforderungen als Bestandteil des Modells zu nehmen, da dann bei der Erstellung des zugehörigen Dokuments immer von vorne, also bei Null, begonnen werden müsste. Stattdessen werden in den Dokumentvorlagen die Dokumentinhaltsforderungen bereits mit Vorschlägen und Beispielen für den Dokumentinhalt kombiniert und in der Struktur und Formatierung des zu erstellenden Dokuments aufbereitet. Struktur und Formatierung für ähnliche Dokumente bzw. Dokumentvorlagen werden in so genannten Masterdokumentvorlagen zur Wiederverwendung hinterlegt.

Muss im Rahmen der Durchführung eines Projektes das durch die Vorlage spezifizierte Dokument erstellt werden, so wird dieses aus einer Kopie der Dokumentvorlage erstellt, in dem die vorgegeben Dokumentinhalte überprüft, korrigiert oder/und ergänzt werden.

Für den normalen Mitarbeiter im Projekt bilden die Dokumentvorlagen die eigentliche Substanz des Modells. Je besser eine Dokumentvorlage aufbereitet ist, desto leichter ist es für ihn das notwendige Dokument daraus zu erstellen.

Dokumentvorlagen haben ihren Ursprung in rein praktischem Denken. Hat man keine anderen Angaben zur Hand, so ist ein Beispieldokument aus einem früheren Projekt der Strohalm, an den man sich klammern kann. Will man sich das Leben etwas einfacher machen, so entsteht eine Dokumentvorlage effizienter Weise aus einem bereits vorhandenen Dokument, durch Verallgemeinerung für mehrere Projekte und Hinzufügen von Kommentaren.

3.3.2 Prozessstrukturpläne

Ein Prozess wird zunächst als eine Einheit von Außen betrachtet, der bei seiner Durchführung ausgehend von bestimmtem notwendigen Inputdokumenten bestimmte Outputdokumente produziert. Wie, d.h. aufgrund welcher Organisation, die Outputdokumente produziert werden, interessiert den Außenstehenden nicht.

Im Prozessstrukturplan wird ein Prozess als Rechteck mit Inputdokumenten als anliegenden Kreisen (Lollypop-Symbol) und Outputdokumenten als ausgehenden Pfeilen dargestellt. Die Art und der Name jeden Dokuments (Input wie Output) müssen festgelegt und aus dem Prozessstrukturplan referenzierbar sein. Zudem muss zu jeder Dokumentenart eine Dokumentvorlage existieren, die Struktur und Inhalt für die Outputdokumente festlegt.

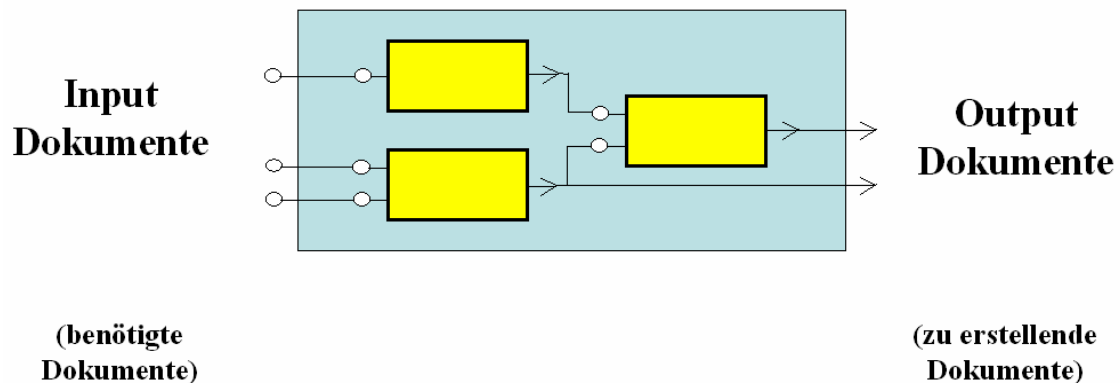


Abbildung 13: Schematisch dargestellter Prozessstrukturplan

Für den, der einen Prozess durchführen und organisatorisch umsetzen soll, stellt sich die Situation anders dar. Er muss zum Beispiel die anstehenden Aufgaben auf die vorgesehenen Mitarbeiter verteilen können. Dazu werden im Prozessstrukturplan die Rollen festgelegt. Sie bilden die elementaren Unterprozesse. Zeitgleich wird eine Rolle immer nur genau einem Mitarbeiter zugewiesen. Umgekehrt können ein und demselben Mitarbeiter durchaus zwei oder im Extremfall drei Rollen zugewiesen sein, wenn er durch eine Rolle nicht ausgelastet ist.

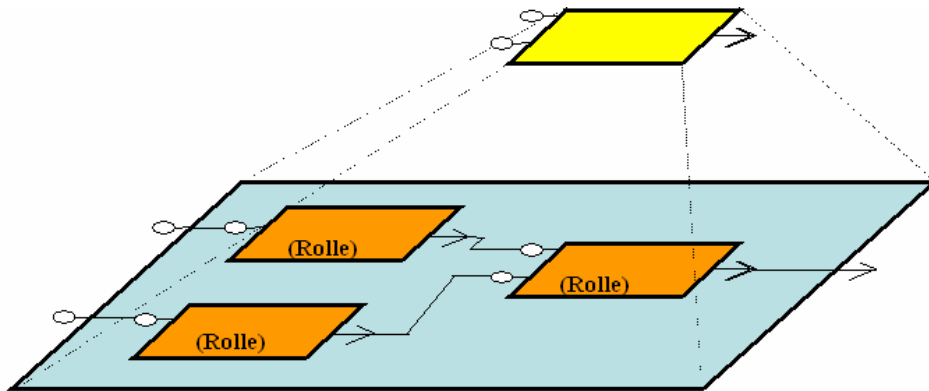


Abbildung 14: Grafische Visualisierung eines Prozesses

Grafische Visualisierung eines Prozesses von Außen als Einheit und von Innen als Netzwerk gesehen.

Wird einem Mitarbeiter im Rahmen eines durchzuführenden Projektes eine Rolle zugewiesen, so kann er dem Prozessstrukturplan entnehmen, welche Dokumente er aufgrund seiner Rolle produzieren muss und welche anderen Dokumente er dazu benötigt. Auch hat er einen direkten Bezug zu den zugehörigen Dokumentvorlagen, die seine Aufgabe konkret beschreiben. Da jedes benötigte Dokument zuerst auch produziert werden muss, ergeben sich gewisse Abhängigkeitsketten, die durch Verbindungslinien dargestellt werden. Damit kann dem Prozessstrukturplan auch teilweise entnommen werden, in welcher Reihenfolge Dokumente zu erstellen sind bzw. die zuständigen Rollen besetzt werden müssen.

Ein Prozessstrukturplan ist streng formal aufgebaut, d.h. er muss bestimmten Bedingungen genügen. Diese sind:

1. Es darf keine zwei verschiedenen Rollen geben, die das-selbe Dokument produzieren. (Sonst würde unnötiger Mehrfachaufwand anfallen.)
2. Jedes Inputdokument muss entweder ein äußeres Inputdokument sein oder intern als Outputdokument produziert werden und diese Abhängigkeit muss im Prozessstrukturplan über eine Verbindungslinie dokumentiert sein. (Ist diese Bedingung nicht erfüllt, gibt es mindestens eine Rolle die ihre Aufgabe nicht erledigen kann, weil ihr mindestens ein Inputdokument dazu fehlt.)
3. Jedes Outputdokument muss entweder ein äußeres Outputdokument sein oder intern als Inputdokument benötigt werden und diese Abhängigkeit muss im Prozessstrukturplan über eine Verbindungslinie dokumentiert sein. (Ist diese

- Bedingung nicht erfüllt, gibt es mindestens eine Rolle die ein unnötiges Dokument produziert.)
4. Zu ein und demselben inneren Inputdokument darf es keine zwei verschiedene Verbindungen geben. (Dies wäre mehrdeutig und damit nicht formal.)
 5. Kein Dokument darf mehrfach als Input oder Output eines Prozesses bzw. Rolle dargestellt sein. (Wohl aber kann es zwei verschiedene Inputdokumente (Outputdokumente) von derselben Art geben.)
 6. Jeder Unterprozess ist entweder als elementar oder zusammengesetzt und mit einem Typ gekennzeichnet. (Der Typ eines elementaren Prozesses wird durch eine Rollenbeschreibung charakterisiert. Der Typ eines zusammengesetzten Unterprozesses verweist auf einen entsprechenden Prozessstrukturplan für diese Art von Prozess.)

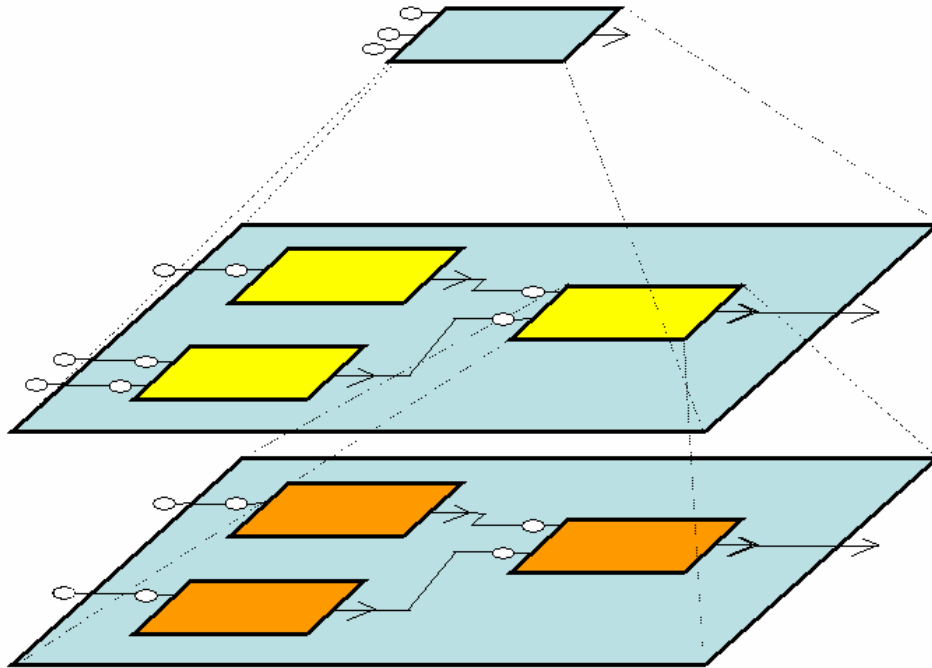


Abbildung 15: Zwei Prozessebenen

Schematische Darstellung eines über zwei Ebenen hierarchisch strukturierten Prozesses.

Durch die Typisierung der Unterprozesse in Prozessstrukturplan wird ermöglicht, dass sich hierarchisch strukturierte Prozesse über mehrere Prozessstrukturplänen formal erfassen

lassen. In geringem Maße kann dies auch grafisch dargestellt werden, wie in Abbildung 15 zu sehen ist.

3.3.3 Prozessablaufpläne

Die Prozessablaufpläne beschreiben den zeitlichen Soll-Ablauf für die durchzuführenden Prozesse bzw. Projekte unabhängig von dem absoluten Zeitpunkt zu dem ein Prozess bzw. ein Projekt durchgeführt werden soll. Parallel durchzuführende Aktivitäten bzw. Teilprozesse werden zum Beispiel über Meilensteine synchronisiert und damit in eine sequentielle Abfolge von Teilprozessen eingeordnet, die gewisse Prozess- bzw. Projektfortschritte offen legt.

Die Prozessablaufpläne bilden die Grundlage für die während der Durchführung eines Prozesses bzw. Projektes zu erstellenden und zu pflegenden Prozess- bzw. Projektterminpläne.

3.4 Kontrollmechanismen

Das Modell ist der stabile Faktor, an dem sich die Realität orientieren muss. Aus diesem Grund darf das Modell nicht nach Belieben verändert werden. Stattdessen sind bestimmte Kontrollmechanismen bzw. Prozesse vorzusehen, die nur ein geordnetes Ändern des Modell zulassen.

Im Bezug auf Dokumente, (die durch den Menschen in bestimmten Kontext interpretiert werden müssen), ist der gängigste Kontrollmechanismus das „Review“. Ein Review basiert auf dem 4-Augen-Prinzip. Es gibt zwar immer genau eine Person, die für das Erstellen und die Pflege eines Dokuments verantwortlich ist. Jedoch darf eine neue oder auch die erste Version eines Dokuments erst freigegeben werden, nachdem diese erfolgreich ein Review durchlaufen hat. Das heißt, mindestens eine weitere Person überprüft, ob das Dokument inhaltlich sinnvoll ist und den Vorgaben entspricht. Idealerweise handelt es sich bei dieser Person um einen erfahrenen Mitarbeiter, der unter Umständen sogar als späterer Anwender des Dokuments in Frage kommt.

Hervorgehoben werden sollte, dass ein Reviewer eine neue Version nicht blockieren kann. Der Reviewer wirkt lediglich beratend. Die Hauptlast liegt auf dem Verantwortlichen für das Dokument. Umgekehrt wird dieser den Rat der Reviewers nicht ignorieren, um für den Fall vorzubeugen, dass er später eine schlechte Version seines Dokuments rechtfertigen muss.

Der Reviewprozess muss als Bestandteil des Modells dokumentiert und festgeschrieben werden.

Allgemein wird das Review als Kontrollmechanismus für das Freigeben beliebiger Dokument angewendet. Gemeint sind damit nicht nur die speziellen Dokumente, die während der Durchführung eines Prozesses aus Dokumentvorlagen entstehen, sondern auch die Dokumentvorlagen selbst; ebenso die Prozessstrukturpläne und die Prozessablaufpläne.

Durch das Festlegen von Verantwortlichen für Dokumente wird das Modell im Unternehmen verankert. Jeder Einzelne trägt so dazu bei, dass das Modell gelebt wird.

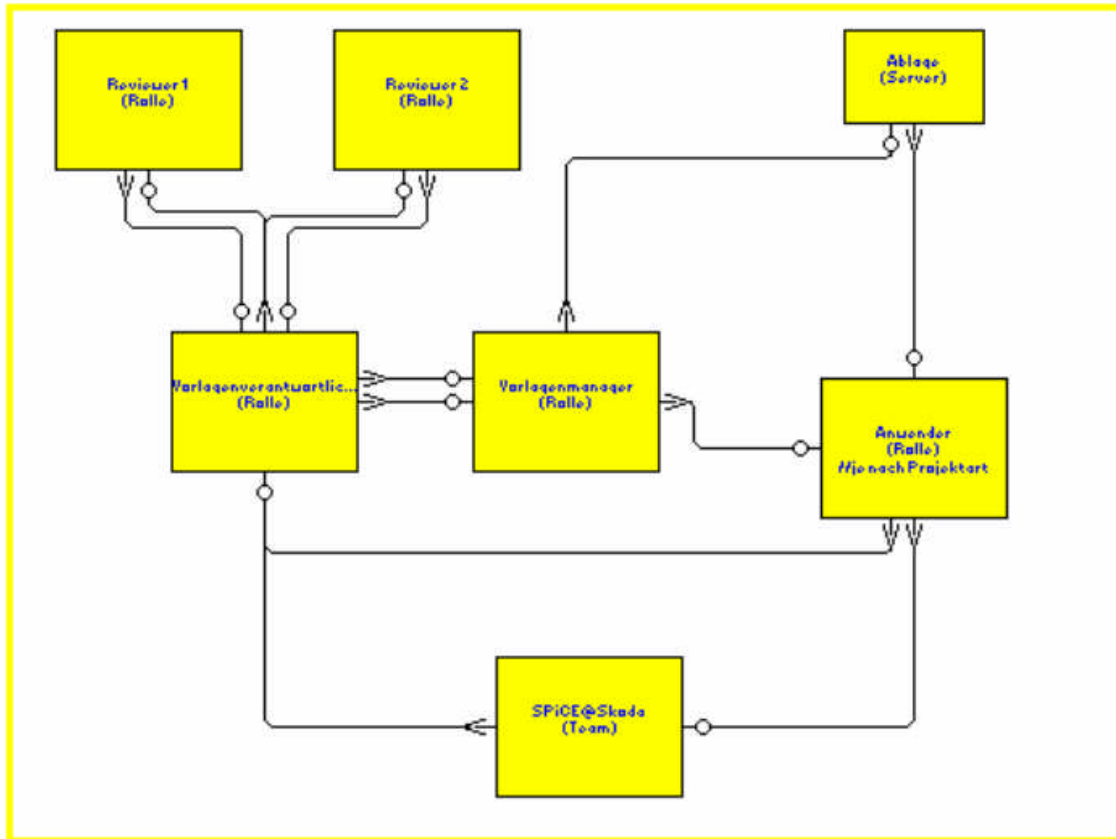


Abbildung 16: Beispiel für einen Reviewprozess.

Das Beispiel zeigt den Einsatz des Reviews für das Dokumentvorlagenmanagement. Analoges gilt für das Erstellen jeglicher Dokumente.

3.5 Zusammenhang zu SPiCE

Existiert im Unternehmen ein Modell bestehend aus Prozessstrukturplänen, Prozessablaufplänen und Dokumentvorlagen, so sind für die Einführung von SPiCE oder CMMI wesentlich bessere Voraussetzungen gegeben, als ohne.

Zum einen sind alle vorhandenen Prozesse und Arbeitsprodukte (Dokumente) bekannt, so dass eine Zuordnung zu den Prozessen und Arbeitsprodukten des Prozessreferenzmodells leicht hergestellt werden kann.

Zum Anderen sind bereits wesentliche generische Praktiken auf dem Weg zu SPiCE Reifegrad 3 erfüllt.

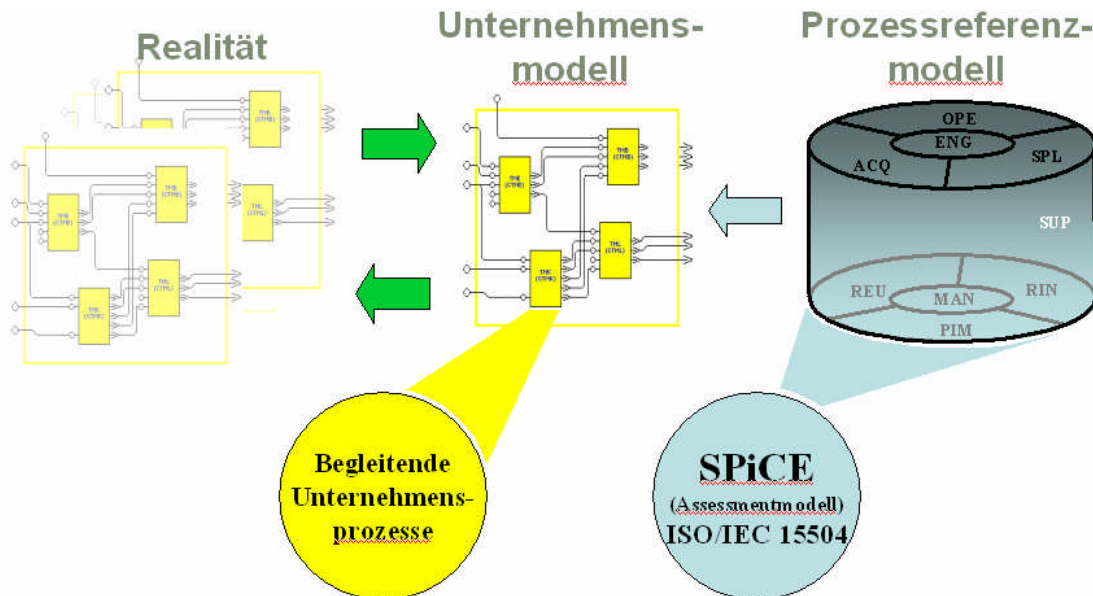


Abbildung 17: Zusammenhang zwischen modellbasierter Unternehmensführung und SPiCE.

Begleitende Unternehmensprozesse stellen sicher, dass das Unternehmensmodell mit der Realität konform geht. Durch SPiCE Assessments wird bewertet, in-wie -weit das Unternehmensmodell die Vorgaben des SPiCE Prozessreferenzmodells abdeckt.

In den Dokumentvorlagen und Masterdokumentvorlagen sind die Anforderungen für die zu erstellenden Arbeitsprodukte im Speziellen und für die Dokumentation im Allgemeinen festgelegt. Über den vorgesehenen Reviewprozess können die Abweichungen der Ist-Angaben im Dokument mit den Soll-Vorgaben in der Dokumentvorlage festgestellt, bewertet und reduziert werden. Damit ist dem Prozessattribut PA 2.2. weitestgehend genüge getan. (Siehe auch Seite 28 Reifegrad 2.)

Die Prozessstrukturpläne definieren die Standardprozesse als hierarchisch strukturierten Gesamtprozess bis hinunter zu den Rollen. Für die Rollen kann dem Prozessstrukturplan ebenfalls entnommen werden, welche Dokumente eine bestimmte Rolle bei der Durchführung des Prozesses zu produzieren hat. Damit ist auch die Zuständigkeit für diese Dokumente eindeutig festgelegt. (Siehe auch Seite 28 Reifegrad 3.)

Damit sind für die Einführung von SPiCE die tragenden Säulen gegeben, an denen weitere Aspekte zur Erfüllung zusätzlicher Prozessattribute festgemacht werden können.

Werden aus dieser Position heraus, innerhalb von SPiCE- /CMMI- Assessments noch Lücken gefunden, so können diese, durch routiniertes Ergänzen des Unternehmensmodells, zielstrebig geschlossen werden.

Teil II

Wie ich gehe am Besten vor?

4. Die Einführung von SPiCE

Dieses Kapitel könnte auch mit „Die Einführung modellbasierter Unternehmensführung“ betitelt sein. Schließlich setzt SPiCE modellbasierte Unternehmensführung voraus und umgekehrt gipfelt modellbasierte Unternehmensführung in der Prozessverbesserung nach regelmäßigen SPiCE-Assessments.

4.1 Dauer der Einführung von SPiCE

SPiCE bzw. Modellbasierte Unternehmensführung einzuführen bedeutet zunächst sehr viel Dokumentation erstellen. Da dies parallel zum normalen Geschäftsbetrieb geschehen muss, ist es normal, dass sich dieser Vorgang über einen langen Zeitraum hinzieht.

Erfahrungswerte zeigen, dass hierbei durchaus ein Zeitraum von zwei Jahren ins Auge gefasst werden muss. Der Zeitraum von 2 Jahren korreliert auch mit der durchschnittlichen Dauer der Softwareprojekte.

Die Erfahrung des Autors zeigt, dass sich ein erster Gewinn durch die Einführung von SPiCE erst nach dem ersten Projekt, also im Folgeprojekt abzeichnet, da dieses von der erstellten Dokumentation des ersten Projektes eindeutig profitieren kann. Dies ist auch der Zeitpunkt zu dem die Mitarbeiter mit dem neuen Denken soweit vertraut sind, dass das Denken in Prozessen und damit die modellbasierte Unternehmensführung zum Alltag gehört.

Natürlich müssen sich von Anfang an kleinere Erfolge einstellen, die den Fortschritt bei der Einführung belegen. Jedoch wird sich ein spürbarer Erfolg erst dann einstellen, wenn die kritische Masse erreicht ist und jeder von der Arbeit der anderen partizipieren kann.