

InterLab[®] White Paper

Unterstützung CMMI -konformer, anforderungsbasierter Testprozesse durch InterLab[®]

Dr. Klaudia Dussa-Zieger,
method park Software AG,
Wetterkreuz 19a, 91058 Erlangen

Stephan Krainz
InterLab[®] Business Unit, 7 layers AG,
Borsigstr. 11, 40880 Ratingen

Abstract

- Welche Rolle spielen Reifegradmodelle bei der Entwicklung komplexer Produkte?
- Welche Mehrwerte bietet eine Betrachtung der eigenen Prozesse?
- Welche Möglichkeiten gibt es CMMI-konforme Prozesse tool-unterstützt zu verankern?

In diesem White Paper werden kurz der Hintergrund und der Anlass für die Bewertung von Entwicklungsprozessen nach Reifegradmodellen beschrieben. Darüberhinaus wird das Reifegradmodell CMMI for Development, V1.2 charakterisiert. Im Anschluss daran soll mit der Betrachtung von InterLab[®], einem Software-System zum effizienten Management von Validierungs- und Verifikationsprozessen, aufgezeigt werden, wie mit einem Tool eine CMMI-Konformität unterstützt werden kann. Es wird erläutert, wie InterLab im Zuge des „Requirements Verification Management“ durch die stringente Verknüpfung von Anforderungen, Tests und Testergebnissen nicht nur die von CMMI geforderten Testaktivitäten, sondern die prozessuale Durchgängigkeit und Traceability unterstützt und so die Einführung, Umsetzung und letztendlich das Leben von CMMI-konformen Prozessen erleichtert. Der Beitrag schließt mit einer zusammenfassenden Bewertung.

1. Einleitung

Software beeinflusst heute nahezu alle Bereiche unseres Lebens. Eingebettete Systeme bestehend aus Software, Elektronik und Mechanik sind in allen Branchen anzutreffen, von Telekommunikation, über Automobil-Branche, Medizintechnik, Avionik, bis zur Haushaltelektronik. Diese Systeme werden immer komplexer und betreffen auch sensible, sicherheitskritische Bereiche. Trotz zunehmender Komplexität müssen solch eingebettete Systeme in immer kürzerer Zeit entwickelt werden und unter allen Bedingungen fehlerfrei und zuverlässig arbeiten, damit die Gefahr hoher Folgekosten durch Garantieansprüche, Rückruf und den damit verbundenen Imageverlust möglichst stark eingegrenzt wird. Daher ist eine systematische Entwicklung inkl. eines systematischen Testens von Software und Gesamtsystem zwingend erforderlich.

Um die Qualität der eingebetteten Systeme zu gewährleisten, gehen mehr und mehr Auftraggeber dazu über, die Entwicklungsprozesse ihrer Zulieferer zu bewerten. Verteilte Standorte, weit reichende Lieferantennetzwerke, sowie Vorgaben für sicherheitskritische Systeme erfordern strukturierte Prozesse, wie sie durch Reifegradmodelle charakterisiert werden.

Um diese quasi vorgeschriebene Qualitätsverbesserung dann auch weiter nutzen bzw. davon in anderen Projekten profitieren zu können, bieten Reifegradmodelle zudem einen strukturierten Ansatz für die weitere Prozessverbesserung. Dazu umfassen Reifegradmodelle mehrere Aspekte. Zum einen beschreiben sie die Prozesse, deren Ziele, die geforderten Prozessaktivitäten, sowie die mit dem Prozess verbundenen Arbeitsergebnisse. Zum anderen definieren sie unterschiedliche Reifegradstufen (vom unvollständigen bis zum optimierenden Prozess) und geben Indikatoren für die einzelnen Reifegradstufen vor.

Reifegradmodelle, wie CMMI^{®1}, ISO 15504 oder Automotive SPICE^{™2}, geben quasi die „Spielregeln“ für die Systementwicklung vor, erlauben deren Bewertung und helfen somit die kontinuierliche Prozessverbesserung auf ein solides Fundament zu stellen. Jede Vorgehensweise oder jedes Werkzeug, welches bereits die geforderten Prozessaktivitäten und Arbeitsergebnisse umsetzt, erleichtert die Bewertung der Prozesse und verringert die Aufwände zur Bewertung bzw. Einordnung des aktuellen Status (im Bezug auf die bestehende Prozessreife) um ein Vielfaches.

Um auch für Folgeentwicklungen einen Nutzen sichern zu können, sollte aber nicht allein der Gedanke einer Lieferanten-Bewertung bzw. „Zertifizierung“ im Vordergrund stehen. Viel mehr geht es auch darum, die eigene Verbesserung und Weiterentwicklung im Auge zu behalten. Damit diese Aspekte (Prozesse, Aktivitäten) im Unternehmen verankert bzw. ohne eine Überbürokratisierung effizient gelebt werden können, macht es Sinn, sich um die systemseitige Unterstützung Gedanken zu machen.

In den folgenden Abschnitten zeigen wir, wie das InterLab^{®3} Software-System zum effizienten Management von Validierungs- und Verifikationsprozessen generell die Prozessqualität durch Durchgängigkeit und Traceability verbessert und die geforderten Testaktivitäten nach CMMI unterstützt und so die Einführung und Umsetzung von CMMI-konformen Prozessen erleichtert.

¹ Der Begriff CMMI ist registriert beim U.S. Patent und Trademark Office.

² „Automotive SPICE“ ist ein eingetragenes Warenzeichen der Volkswagen AG, Wolfsburg.

³ „InterLab“ ist ein eingetragenes Markenzeichen der 7 layers AG

2. CMMI for Development, V1.2

Reifegradmodelle sind seit ca. 20 Jahren Gegenstand der Forschung. Die Grundidee von Reifegradmodellen ist es, bewährte und erfolgreiche Praktiken in systematischer Form in einem Modell anzuordnen. Die Reifegradmodelle beschreiben jedoch keine fertigen Prozesse, sondern enthalten Anforderungen an Prozesse. Neben den Anforderungen an die Prozesse beschreiben Reifegradmodelle auch unterschiedliche Reifegradstufen für diese Prozesse und geben vor, wie eine Bewertung der Prozesse erfolgen soll. Ein sogenanntes Assessment (SPICE) oder Appraisal (CMM/CMMI) vergleicht die im Projekt gelebte Praxis mit den Anforderungen aus dem Modell und bestimmt dadurch den Reifegrad der untersuchten Prozesse. Das erste Reifegradmodell war das Capability Maturity Model (CMM), welches vom Software Engineering Institut (SEI) der Carnegie-Mellon-University entwickelt wurde und 1990 in seiner ersten Version veröffentlicht wurde.

Basierend auf den gemachten Erfahrungen hat sich CMM über die Jahre weiterentwickelt. Im Jahr 2000 wurde das Capability Maturity Model Integration freigegeben und aktuell gibt es drei unterschiedliche Ausprägungen von CMCI, die sogenannten Constellations. Unter einer Constellation kann eine Ausprägung des CMCI für ein bestimmtes Interessensgebiet verstanden werden:

- o CMCI for Development: adressiert das Thema System Engineering für die Entwicklung und Wartung von Produkten und Dienstleistungen
- o CMCI for Acquisition: adressiert das Thema Einkauf von Produkten und Services aus der Sicht des Einkäufers
- o CMCI for Services: adressiert das Thema Service-Entwicklung und Durchführung (aktuell existiert nur ein Entwurf, mit der endgültigen Veröffentlichung ist aber in naher Zukunft zu rechnen)

Alle drei Constellations haben einen gemeinsamen Teil, die CMCI Model Foundation. Dieser CMCI Kern besteht aus 16 gemeinsamen Prozessgebieten, allen generischen Zielen und Praktiken und einigen weiteren CMCI Teilen.

Da wir an der Entwicklung von Software oder Systemen interessiert sind, betrachten wir im Folgenden nur noch CMCI for Development, V1.2 (oder kurz CMCI-DEV, V1.2).

Abbildung 1 enthält eine vollständige Aufstellung aller in CMCI for Development enthaltenen Prozessgebiete. Jedes der Prozessgebiete wird durch eine Reihe von verpflichtenden, erwarteten und informativen Elementen beschrieben, z.B. Zweck des Prozesses, spezifische Ziele, generische Ziele, spezifische Praktiken, generische Praktiken, typische Arbeitsprodukte.

Level	Fokus	Prozessgebiet
5 Optimierend	<i>Kontinuierliche Prozessverbesserung</i>	Organizational Innovation and Deployment Causal Analysis and Resolution
4 Quantitativ geführt	<i>Quantitatives Management</i>	Organizational Process Performance Quantitative Project Management
3 Definiert	<i>Prozessstandardisierung</i>	Requirements Development Technical Solution Product Integration Verification Validation Organizational Process Focus Organizational Process Definition +IPPD Organizational Training Integrated Project Management +IPPD Risk Management Decision Analysis and Resolution
2 Geführt	<i>Grundlegendes Projektmanagement</i>	Requirements Management Project Planning Project Monitoring and Control Supplier Agreement Management Measurement and Analysis Process and Product Quality Assurance Configuration Management
1 Initial		

Abbildung 1: Prozessgebiete des CMCI

Innerhalb des CMMI-Modells gibt es zwei unterschiedliche Darstellungen, im CMMI-Jargon Representations genannt. In beiden Repräsentationen ist dasselbe CMMI Modell enthalten, es handelt sich nur um eine andere Sichtweise auf denselben Inhalt!

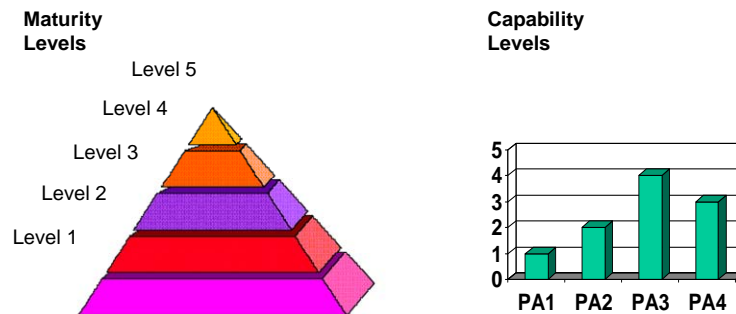


Abbildung 2 Stufenrepräsentation versus kontinuierliche Repräsentation

In der Stufenrepräsentation (engl. staged representation) werden die Prozessgebiete nach dem sogenannten Maturity Level angeordnet, siehe Abbildung 1. Pro Maturity Level ist jeweils eine vordefinierte Menge an Prozessgebieten festgelegt, die in dem jeweiligen Maturity Level adressiert werden. Über Maturity Level werden Organisationen bzw. Organisationseinheiten bewertet und nicht einzelne Prozessgebiete.

In der kontinuierlichen Repräsentation werden die Prozessgebiete nach ihrer zugehörigen Prozesskategorie angeordnet. Es gibt insgesamt vier Prozesskategorien: Projektmanagement, Engineering, Support und Prozessmanagement. Zudem werden die Prozessgebiete einzeln und nicht über vordefinierte Mengen betrachtet. D.h. in der Prozessbewertung ergibt sich ein differenziertes Prozessprofil.

Ein wesentliches Konzept im CMMI ist das Konzept der Institutionalisierung. Dieses hängt essentiell mit den generischen Zielen bzw. generischen Praktiken zusammen. Frei interpretiert kann Institutionalisierung umschrieben werden mit dem Grad an Selbstverständlichkeit, mit dem ein Prozess im Unternehmen gelebt wird. Es muss vor allem auch dann noch gelebt werden, wenn die Personen, die den Prozess ursprünglich aufgesetzt hatten, nicht mehr mitarbeiten oder das Unternehmen verlassen haben.

3. InterLab

Das InterLab Software-System zum effizienten Management von Validierungs- und Verifikationsprozessen komplexer Produkte (z.B. eingebettete Systeme) eignet sich für Testaktivitäten auf sämtlichen Teststufen (z.B. SW-, Integrations-, Systemtests, etc.). Zur vollständigen Traceability von Anforderungen schließt InterLab die Lücke zwischen Requirementsmanagement und der eigentlichen Testdurchführung. Dies ermöglicht durchgängig einen Status zu den definierten Anforderungen zu erhalten. Durch das Management des Prozesses – von der Beschreibung des Testobjektes, über die Testplanerstellung und -verteilung, die Testinitiierung und die Rückführung der Ergebnisse mit deren Analyse und Reporting – innerhalb des InterLab Software-Systems wird die Durchgängigkeit sichergestellt.

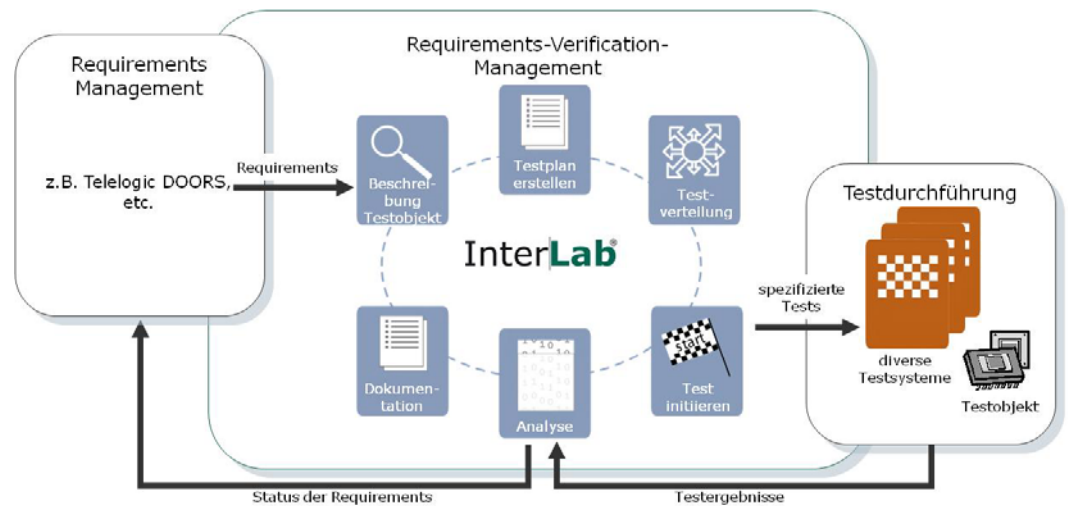


Abbildung 3: InterLab® Prozessschritte

Die Aspekte der Testplanung und -vorbereitung werden in InterLab abgebildet durch:

- Beschreibung des Testobjekts: Anbindung zum Anforderungsmanagement, wo die Anforderungen spezifiziert und an das InterLab Software-System übergeben werden. In InterLab findet die eindeutige Beschreibung von Testobjekt und Testsamples statt. Zusätzlich unterliegt die Beschreibung des Samples und deren Evolution einer durchgängigen Versionskontrolle.
- Automatische (wahlweise auch manuelle oder teilautomatisierte) Testplanerstellung per Mouse-Click, nachdem sowohl die Eigenschaften des Testobjekts als auch die Verifikations- bzw. Validierungsanforderungen ausgewählt wurden. Somit sind Testpläne einfach reproduzier- und vergleichbar.

Sämtliche V&V spezifischen Daten werden im InterLab Information System zentral verwaltet, gepflegt und prozessrelevant zur Verfügung gestellt. Damit steht den einzelnen Projekten eine aktuelle und akkreditierte Informationsbasis mit allen projekt- und testrelevanten Informationen zur Verfügung, was gerade bei der Umsetzung von Komponenten-, Modul- und Plattformstrategien einen Vorteil darstellt.

Das Management bzw. die Steuerung der eigentlichen Testdurchführung erfolgt dadurch, dass:

- InterLab die Tests gemäß Ihren Verifikationsanforderungen automatisch auf die entsprechenden Testmöglichkeiten verteilt, dabei kann es sich sowohl um Personen und Labor(plätze) handeln, als auch unterschiedlichste Testsysteme (z.B. HIL-Stände, Protokolltester, etc.) – und das Ganze weltweit. Dies bietet eine Steuerungsmöglichkeit zur Erzielung einer möglichst effizienten Auslastung dieser meist sehr kostspieligen Ressourcen.
- Tests mit Hilfe der Komponente Test Engine sowohl manuell als auch automatisiert durchgeführt werden können. Die Test Engine sichert den nahtlosen Übergang aus dem InterLab Software-System hin zu dem eigentlichen Testsystem. Essentielle Daten bei der Testdurchführung (z.B. Name des Testingenieurs, Prüfdatum und Uhrzeit, Umgebungsbedingungen, gestestetes Engineering Sample, etc.) werden parallel „mitprotokolliert“.

Um die gewonnenen Daten/Ergebnisse wieder in das Projekt einfließen zu lassen, werden

- die Ergebnisse zum Sample und damit zu den Anforderungen eindeutig verlinkt.
- nach der Testdurchführung über die Test Engine die Testergebnisse eingesammelt und automatisch in das laufende Projekt hochgeladen. Damit stehen sie zur weiteren Analyse bzw. (wahlweise) der Rückführung auf die Requirements zur Verfügung.
- zur Dokumentation der Ergebnisse in InterLab - mit Hilfe umfangreicher Filter- und Auswahlkriterien - Reports automatisch generiert.

Neben der prozessualen Durchgängigkeit stellt InterLab somit auch sicher, dass test- und verifikationsrelevante Daten zu jedem Zeitpunkt versionskonform zur Verfügung stehen und somit die Traceability sichergestellt ist.

4. Verifikation und Validierung in CMMI und die Verbindung zum InterLab Software-System

Betrachtet man die Prozesse, die CMMI-Dev, V1.2 im Staged Modell für Level 3 fordert aus dem Blickwinkel der Qualitätssicherung, dann sind die Prozesse Verification und Validation von großer Bedeutung. Zusammen mit dem Prozess Requirements Management und der darin geforderten Traceability stellen sie einen der elementaren Punkte dar, wenn es um das Thema Prozessdurchgängigkeit in der Systementwicklung geht.

Verification

Die Zielsetzung des Prozessgebietes Verification ist es zu prüfen, dass ausgewählte Arbeitsprodukte ihre Anforderungen erfüllen. Verification umfasst dabei, die Auswahl der Arbeitsprodukte und auch die Auswahl der geeigneten Verifikationsmethoden.

Die Verifikationsmethoden in CMMI umfassen dynamische und statische Testverfahren. Die Palette von Verfahren reicht daher von Whitebox-/Blackbox-Tests über statische Analysen bis hin zu den sogenannten Schreibtischtests, auch Reviews genannt. Da CMMI großen Wert auf Reviews legt, ist die Durchführung von Reviews separat aufgeführt. Die Bereitstellung der Verifikationsumgebung, die Definition der geeigneten Verifikationsprozeduren und –kriterien sind Teil des Prozessgebietes. Nach der Durchführung der Verifikationsaktivitäten wird eine Analyse der erzielten Ergebnisse erwartet.

Validation

Das Prozessgebiet Validation hat die Zielsetzung zu demonstrieren, dass ein Produkt (oder eine Produktkomponente) seinen Zweck in der vorgesehenen Betriebsumgebung erfüllt. Analog zum Prozessgebiet Verification müssen auch bei der Validierung das Produkt, die Produktkomponenten und die Validierungsmethoden ausgewählt werden. Zu den Validierungsmethoden gehören auch Testmethoden. Je nach Testziel und Testart sind Tests verifizierende oder validierende Aktivitäten. Zur Durchführung der Validierungsaktivitäten wird eine geeignete Umgebung, Prozeduren und Kriterien benötigt. Nach der Durchführung wird eine Analyse der Validierungsergebnisse erwartet.

Requirements Management und Traceability der Anforderungen

Neben den Prozessgebieten Verification und Validation ist auch das Prozessgebiet Requirements Management von Relevanz für den Test. Immer häufiger werden Qualitätsmanager mit dem Thema Requirements Traceability konfrontiert. Es wird erwartet, dass die Software- oder Systemanforderungen sich in den Testfällen widerspiegeln und alle Anforderungen in einem Testfall abgedeckt sind. Die Traceability ist in CMMI nicht Teil der Prozessgebiete Verification und Validation, sondern ist direkt im Requirements Management verankert. Dort wird die Traceability der Anforderungen zu allen Arbeitsprodukten verlangt.

Dies ist genau der Ansatz, den InterLab mit seiner durchgängigen systemseitigen Abbildung des Requirements Verification Management verfolgt. Durch die stringente Verknüpfung von Anforderungen über Testspezifikation, Testdurchführung bis hin zur Testprotokollierung und die Rückführung von Testergebnissen auf die Anforderungen wird die vollständige Traceability sichergestellt.

Sowohl bei der Verifikation, als auch der Validierung managed InterLab die Umsetzung der Strategie, die Definition, Durchführung und Protokollierung der Testfälle. Darüberhinaus unterstützt InterLab alle Teststufen und bietet eine Anbindung an viele Testwerkzeuge und Testumgebungen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die spezifischen Ziele (Specific Goal, SG) und die spezifischen Praktiken (Specific Practice, SP) im Detail aufgelistet. Es wird vermerkt, welche der spezifischen Praktiken einen direkten Testbezug haben und welche direkt in InterLab unterstützt werden.

	Testrelevant	Von InterLab unterstützt
Verification (VER)		
SG 1 Prepare for Verification		
SP 1.1 Select Work Products for Verification	■	■
SP 1.2 Establish the Verification Environment	■	■
SP 1.3 Establish Verification Procedures and Criteria	■	■
SG 2 Perform Peer Reviews		
SP 2.1 Prepare for Peer Reviews	■	■
SP 2.2 Conduct Peer Reviews	■	■
SP 2.3 Analyze Peer Review Data	■	■
SG 3 Verify Selected Work Products		
SP 3.1 Perform Verification	■	■
SP 3.2 Analyze Verification Results	■	■

	Testrelevant	Von InterLab unterstützt
Validation (VAL)		
SG 1 Prepare for Validation		
SP 1.1 Select Products for Validation	■	■
SP 1.2 Establish the Validation Environment	■	■
SP 1.3 Establish Validation Procedures and Criteria	■	■
SG 2 Validate Product or Product Components		
SP 2.1 Perform Validation	■	■
SP 2.2 Analyze Validation Results	■	■

■ ... Teilweise abgedeckt
 ■ ... Komplet abgedeckt

5. Vorteile von InterLab

Durch die systemseitige Abbildung des Requirements Verification Management werden die von CMMI verlangten Aspekte durch InterLab unterstützt:

Planung und Überwachung der Testaktivitäten

Die Automatische (wahlweise auch manuelle oder teilautomatisierte) Testplanerstellung per Mouse-Click auf Basis eines definierten Testobjekts und zugehöriger Verifikations- bzw. Validierungsanforderungen gewährleistet, dass Testpläne einfach reproduzier- und vergleichbar sind.

Die (wahlweise automatische) Verteilung der Tests auf die entsprechenden Testmöglichkeiten schließt sich daran nahtlos an und sichert darüber hinaus die effiziente Auslastung dieser meist sehr kostspieligen Ressourcen. Außerdem können in InterLab Test Cases mit weiteren Informationen spezifiziert werden.

Durchführung des Tests

Durch die Komponente Test Engine wird die systemseitige Einbindung der Testdurchführung sichergestellt. Sie initiiert die Testdurchführung (bzw. führt diese je nach Anforderung auch automatisch durch). Nach der Testdurchführung sammelt die Test Engine die Testergebnisse ein und lädt diese automatisch in das laufende Projekt. Damit entsteht kein Medienbruch und es gehen keine Informationen verloren. Danach stehen die Daten zur weiteren Analyse zur Verfügung.

Traceability von Testinformationen

Die Verknüpfung Tests zum jeweiligen Testobjekt ist immer eindeutig. Somit sichert das InterLab Information System als akreditierte Basis projektrelevanter Informationen die vollständige Traceability von der Definition des Samples bis hin zur Durchführung der Tests und stellt eine eindeutige Zuordnung sicher.

Traceability zu den Anforderungen

Durch eine systemseitige Anbindung zum Anforderungsmanagement können die Ergebnisse wieder direkt auf die Anforderungen zurückgeführt werden.

Nachweis der Testdurchführung

Zur Gewährleistung vollständiger Traceability werden essentielle Daten bei der Testdurchführung (z.B. Name des Testingenieurs, Prüfdatum und Uhrzeit, Umgebungsbedingungen, gestestetes Engineering Sample, etc.) parallel „mitprotokolliert“.

Außerdem können mit Hilfe umfangreicher Filter- und Auswahlkriterien Reports zur Dokumentation der Ergebnisse per Knopfdruck generiert werden

InterLab bietet Vorteile für unterschiedliche Rollen in einem Unternehmen. Für **Projektmanager** wird die Planung und Verteilung der Tests auf mehrere Teststandorte und Testwerkzeuge vereinfacht. Durch die Traceability zu den Anforderungen und zum Testobjekt und Testsample ist die Nachvollziehbarkeit und Wiederholbarkeit der Tests garantiert. InterLab unterstützt **Testingenieure** bei der effizienten Durchführung von Tests. Durch die zahlreichen Reporting-Möglichkeiten ist für den Projektmanager der Überblick über das laufende Testprojekt gewährleistet. Die web-basierte Verwaltung der Testergebnisse erlaubt die Minuten-genaue Erfassung der Testaktivitäten. Aufgrund der Abbildung der nach CMMI geforderten Testaktivitäten findet der **Qualitätsmanager** eine Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung von Assessments. Insgesamt sichert die systemseitige Verknüpfung von Anforderungen und deren Verifikation die prozessuale Durchgängigkeit (und somit einen der Grundaspekte hinsichtlich der Qualitätsbewertung anhand vorhandener Prozesse) und die letztendliche Steigerung der Produktqualität.

6. Zusammenfassung

Um den Qualitätsansprüchen komplexer eingebetteter Systeme gerecht zu werden, ist eine strukturierte und systematische Entwicklung solcher Systeme zwingend erforderlich. Trotz wachsender Komplexität wird erwartet, dass diese Systeme fehlerfrei und zuverlässig arbeiten. Fundierte Tests sind ein wichtiges Mittel um dieses Ziel erreichen.

InterLab ist ein Software-System, welches die Testaktivitäten auf allen Teststufen – vom Modultest bis zum Systemtest – systematisch unterstützt. Die Planung, Durchführung und Protokollierung, sowie die Auswertung der Testläufe sind Bestandteile des InterLab Software-Systems und unterstützen und entlasten dadurch Projekt-, Qualitätsmanager und Testingenieure. Durch die Schnittstelle zu Anforderungsmanagementsystemen kann außerdem die Traceability von den Anforderungen über die Testspezifikation, Testdurchführung bis zur Testprotokollierung sichergestellt werden.

In diesem White Paper wurde untersucht, in wieweit InterLab den Anforderungen eines Reifegradmodells, CMMI for Development V1.2, in Bezug auf die dort definierten Prozessgebiete Verification und Validation gerecht wird. CMMI-Dev V1.2 fordert verifizierende und validierende Aktivitäten und erwartet, dass diesen Aktivitäten eine Strategie zugrunde liegt, sowie eine systematische Durchführung in einer definierten Umgebung und eine Analyse der erzielten Ergebnisse sichergestellt wird. All diese Punkte bildet InterLab in seinem Software-System ab. Darüber hinaus erfüllt InterLab die Forderung nach Traceability, die im Prozessgebiet Requirements Management verankert sind. Durch eine Schnittstelle zu Requirementsmanagement-Werkzeugen ist eine Nachverfolgung der Anforderungen bis zum Test möglich. InterLab, defacto ein „Out-of-the-shelf“-Software-System, unterstützt die Einführung und Umsetzung von strukturierten, CMMI-konformen Testprozessen in einem Unternehmen und hilft bei deren Institutionalisierung.

Glossary

Test	Kleinster Bestandteil eines Test Case, der eine einzelne Testbedingung beschreibt
Test Case / Testfall	Test Case bezeichnet eine Obermenge an Tests
Testplan	Liste durchzuführender Tests

Literatur

- [1] "CMMI. Guidelines for Process Integration and Product Improvement", 2nd Edition, Mary B. Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum, Addison-Wesley, Boston 2006
- [2] „Mit CMMI Prozesse erfolgreich verbessern: Umsetzungsstrategien für Verbesserungsprojekte am Beispiel Requirements Engineering“, Jürgen Schmied, Paul-Roux Wentzel, Michael Gerdorf, Uwe Hehn, dpunkt Verlag, 2008
- [3] „CMMI: Verbesserung von Software- und Systementwicklungsprozessen mit Capability Maturity Model Integration.„, Ralf Kneuper, dpunkt Verlag, 2007
- [3] Website von InterLab: www.interlab.com