

## **Requirements Engineering Schulung: Requirements Engineering und Requirements Management für Embedded-Systeme - Live-Online-Training**

Mit der steigenden Komplexität von Embedded-Systemen wächst ebenso die Bedeutung von Anforderungen und deren Verwaltung.

### **Ziele - Ihr Nutzen**

Entwickeln und dokumentieren Sie qualitativ hochwertige Anforderungen und dazu passende Abnahmekriterien und treffen Sie fundierte Tool-Entscheidungen zur Verwaltung von Anforderungen.

Mit dem in der Requirements Engineering Schulung erworbenen Wissen sind Sie in der Lage, einen Requirements-Prozess in Ihrer Firma einzuführen, zu bewerten, zu optimieren, zu verstehen und ihn zu leben.

### **Teilnehmer**

Die Requirements Engineering Schulung richtet sich an Produktmanager, Marketing Manager, Vertriebsleiter, Projektleiter, Anforderungsanalysten, Systemarchitekten, Hardware-Architekten, Software-Architekten, Hardware-Entwickler, Software-Entwickler, Leiter Qualitätssicherung, Ingenieure Qualitätssicherung, Test-Manager, Testingenieure, Product Owner, Scrum Master, Scrum-Team

### **Voraussetzungen**

Keine; Projekterfahrungen sind von Vorteil.

## **Live-Online-Training**

\* Preis je Teilnehmer, in Euro zzgl. USt.

Anmeldecode: OL-REQ-ENG

## **Requirements Engineering Schulung: Requirements Engineering und Requirements Management für Embedded-Systeme - Live-Online-Training**

### **Inhalt**

#### **Themeneinleitung**

- Notwendigkeit und Nutzen von Anforderungen
- Anforderungen und Arten und Kategorien
- Funktionale und nicht-funktionale Anforderungen
- Zusicherungen als Anforderungen
- Produkt-, Produktgruppen-, Projekt- und Unternehmensanforderungen
- Trennung zwischen Anforderungen und deren Umsetzung
- Stakeholder als Anforderungsquelle
- Aussehen einer Anforderung und deren Bezug zu Abnahmekriterien
- Differenzierung: Feature und Anforderung
- Qualitätseigenschaften von Anforderungen und Anforderungsdokumenten
- Differenzierung: Requirements Engineering, Requirements Development, Requirements Management
- Umgang mit Projektrisiken (Risikomanagement)
- Systemverständnis
- Notwendigkeit des Entwicklungsprozesses

- Prozessqualität, innere und äußere Produktqualität

**Entwicklungsprozess: Klassisch**

- Anforderungsanalyse
- Vorgehen vor der Anforderungsidentifikation
- Vorgehen mit und nach der Anforderungsidentifikation
- Artefakte: Systemidee, Anforderungsdokument (Lastenheft), Anforderungsspezifikation (Pflichtenheft), Machbarkeitsstudie, Testfälle, Entwicklungsauftrag
- Rollen: Produktmanager, Projektleiter, Anforderungsanalyst, Testteam
- Stakeholder: Analyse, Interview, Ableitung von Anforderungen
- Qualitätssicherung und Freigabe der Anforderungen
- Umgang mit Änderungen von Anforderungen (Change Management und Impact Analyse)
- Ebenen von Anforderungen für Embedded-Systeme (im V-Modell)
- Kunden-, System-, Subsystem-, Hardware-, Software- und Konstruktionsanforderungen
- Anforderungsabstimmung zwischen den Domänen
- Schnittstellenanforderungen
- N-Augen Prinzip
- Prozess-Reifegradmodelle: CMMI® (Capability Maturity Model Integration) und SPICE

**Entwicklungsprozess: Agil**

- V-Modell XT und agiles Vorgehen kombiniert
- Das Agile Manifest und seine Kernaussagen
- Scrum-Übersicht: Rollen, Meetings, Artefakte und Zusammenspiel
- Integration von Requirements Engineering in Scrum
- Anforderungen mit Scrum-Artefakten beschreiben
- Artefakte und Beispiele: Epic, User Story, Akzeptanzkriterium, Technical Story, Definition of Ready, Definition of Done
- Scrum-Vorgehen mit klassischen Artefakten adaptieren

**Identifikation, Dokumentation und Verifikation von Requirements**

- Textquelle versus modellbasierte Anforderungserfassung
- Aussehen von Anforderungen
- Attribute und deren Nutzen zu Anforderungen
- Referenz in Anforderungstexten zu Begriffsdefinition, Liste, Dokument, Standard, Norm
- Methoden und Praktiken zur Identifikation und Erfassung
- Aspekte: Sprache, Psychologie
- Transformationen und Regelwerk zu Rücktransformationen
- Anforderungstemplates anwenden
- Ableitung von Testfällen und Modellen
- Besonderheiten bei der Formulierung
- Verifikation und Qualitätsverbesserung
- Wiederverwendungskonzepte von Requirements
- Plattform-Anforderungen
- Besonderheiten bei nicht-funktionalen Requirements bzw. Qualitätsmerkmalen
- Anforderungsbeispiele
- Übung: Sie entwickeln Systemanforderungen für eine real existierende Elektromotorsteuerung. Auf Basis der vorgegebenen Systemarchitektur spezifizieren Sie entweder ein Subsystem, eine Hardware, eine Embedded-Software (Firmware) oder ein Konstruktionsteil mit weiteren domänenspezifischen Anforderungen. Im gemeinsamen Review wird bei Bedarf die Anforderungsqualität optimiert.

**Modellierung von Anforderungen mit UML und SysML**

- Grundgedanke objektorientierter Ansatz
- Relevante Diagramme und Notationen der UML (Unified Modeling Language): Use-Case-, Klassen-, Paket-, Aktivitäts-, Zustandsfolge- und Sequenzdiagramm
- Relevante Diagramme und Notationen der SysML (Systems Modeling Language): Requirements-Diagramm
- Methode zum konsistenten Einsatz der Diagramme
- Kontextsicht, funktionale Anforderungssicht, Szenarien-Sichten, generische Verhaltenssicht
- Fehleranalyse
- Ausführbare Anforderungen und Simulationsmodelle
- Nutzen der unterschiedlichen Sichten
- Toolunterstützung
- Praxistipp: Eine mehrfach bewährte Vorgehensweise
- Vorführung: Mit dem Übungsbeispiel der Elektromotorsteuerung wird die Umsetzung im SysML-/UML-Modell mit

einem Case-Tool gezeigt. (Das Modell erhält der Teilnehmer als Teil der Übungslösung)

#### **Abnahmekriterien und Test**

- Synonyme und Notwendigkeit
- Bezug zwischen Anforderungen und Abnahmekriterien
- Abnahmekriterien im Vertrags-/Auftragskontext
- Qualitätseigenschaften von Abnahmekriterien
- Arten von Abnahmekriterien
- Formulierungstemplates
- Ableitung und Dokumentation der Abnahmekriterien aus den Anforderungen
- Validieren und verifizieren
- Abnahmekriterien im V-Modell-Kontext
- White-Box-, Black-Box- und Gray-Box-Tests im V-Modell-Kontext
- Wichtige Verfahren zur Identifikation von Abnahmekriterien: Funktionsabdeckung, Äquivalenzklassenbildung und Grenzwertanalyse
- Testszenarioszenarien
- Testdokumentation, Standards und Templates
- Richtlinien zum Schreiben von Abnahmekriterien
- Übung: Sie formulieren zu einem Teil der von Ihnen geschriebenen Anforderung die Abnahmekriterien. Im gemeinsamen Review wird bei Bedarf die Qualität optimiert.

#### **Management von Requirements, Abnahmekriterien und mehr**

- Versions- und Variantenverwaltung
- Baselines
- (Bidirektionale) Traceability und Verlinkung
- Praxisbeispiele
- Anforderungsdokumente, Standards und Templates
- Verteilte Entwicklung
- Erzeugung von Reports und Statistiken für die Projektleitung
- Anforderungabdeckung in Umsetzungsmodellen
- Wissenskonservierung
- Toolkategorien
- Anforderungen an Tools, Toolauswahl und -integration
- Text-Tools versus Datenbank-Systeme (ALM-/PLM-Tools)
- Toolintegration, ReqIF-Standard
- Praxistipp: Aktuelle Toolübersicht

#### **Tipps zur Etablierung (von Veränderungen) im Unternehmen**

- Veränderungen: Wahrheit, Auslöser, Initiatoren und Planung
- 5-Phasen-Modell
- Erfolgsfaktoren für Veränderungen im Unternehmen
- Umsetzungskontext: Ist- und Zielsituation
- Pilotprojekt richtig auswählen
- Konkretes Vorgehen zur Etablierung der Veränderung
- Prozessverbesserungsmodell
- Praxistipps zur Durchführung von Workshops

#### **Praktische Übung in der Requirements Engineering Schulung**

- In der durchgängigen Übung entwickeln und formulieren Sie Anforderungen und Abnahmekriterien zu einem real existierenden Embedded-System (Elektromotorsteuerung) auf unterschiedlichen Entwicklungsebenen/Entwicklungsdomänen und erfahren im Review ein direktes Feedback.

#### **MicroConsult Plus:**

- Ihre Übungen und die von MicroConsult entwickelten Lösungen aus dem Workshop stellen wir Ihnen zum Download bereit.
- Sie erhalten eine aktuelle Produktübersicht zu Requirements Management Tools und UML-/SysML-Tools
- Sie erhalten zudem Template-Dokumente zur spezifischen Anpassung und Verwendung.
- Sie bekommen hilfreiche Notationsübersichten für UML und SysML.