

## RTOS-Anwendung: Entwicklung von Laufzeit-Architekturen für Embedded- und Echtzeitsysteme - Präsenz-Training

Angesichts steigender Komplexität in Embedded-Software-Applikationen und immer leistungsfähigerer Hardware werden auch immer mehr Echtzeitbetriebssysteme in die Software mit eingebunden. Der Einsatz von Echtzeit-Betriebssystemen stellt neue Herausforderungen an die Entwicklung.

### **Ziele - Ihr Nutzen**

Sie sind nach dem Training RTOS-Anwendung in der Lage, mit modernen Echtzeitbetriebssystemen (Real-time Operating Systems, RTOS) neue Software-Laufzeitarchitekturen zu entwickeln und bestehende zu warten - unabhängig von dem konkreten Echtzeitbetriebssystem-Produkt. Sie können Software-Laufzeitarchitekturen dokumentieren und kommunizieren und eine fundierte Betriebssystem-Auswahl treffen.

### **Teilnehmer**

Der RTOS-Kurs richtet sich an Programmierer, Software-Entwickler, Software-Designer und Software-Architekten, die aktuell oder zukünftig ein Echtzeitbetriebssystem in ihrer Embedded-Software-Applikation einsetzen.

### **Voraussetzungen**

Grundkenntnisse über Mikrocontroller, Programmierkenntnisse in C und Kenntnisse über typische Betriebssystem-Mechanismen und deren Funktionsweisen.

## RTOS-Anwendung: Entwicklung von Laufzeit-Architekturen für Embedded- und Echtzeitsysteme - Präsenz-Training

### **Inhalt**

#### **Vorgehensweise beim Entwurf von Embedded- und Echtzeitsoftware**

- Von der Idee zur fertigen Laufzeitarchitektur
- Laufzeitarchitektur-Pattern und deren Einsatz für konkrete Aufgabenstellungen
- Transformation einer bestehenden Software-Architektur ohne Betriebssystem auf eine mit Betriebssystem unter optimaler Ausnutzung der Betriebssystem-Mechanismen
- Vorstellung und Vergleich verschiedener Laufzeitarchitektur-Konzepte - mit, aber auch ohne Betriebssystem
- Vorhersagbarkeit und Berechenbarkeit der verschiedenen Laufzeitarchitektur-Konzepte
- Auswahlhilfen für das "richtige" Laufzeitarchitektur-Konzept
- Praxisbeispiel Messgeräte-Applikation
- Übung: Sie entwickeln auf Basis von ausformulierten Anforderungen und einer Software-Architektur eine dazu passende Laufzeitarchitektur für ein real existierendes Embedded-System

#### **Multicore- und Multiprozessor-Aspekte**

- Hardware- und Software-Architekturen
- Aufgabenverteilung
- Möglichkeiten des Betriebssystem-Einsatzes
- Virtualisierung und Hypervisor
- Interrupt- und Treiber-Konzepte
- Wichtige Designaspekte

#### **Dokumentation und Kommunikation**

- Geeignete Darstellungsform einer Laufzeitarchitektur
- Auszüge aus der UML (Unified Modeling Language)
- Praxistipps
- Übung: Sie nutzen Notationen und Diagramme der UML zur Darstellung der Laufzeitarchitektur

**Betriebssystem-Abstraktion (OSAL Operating System Abstraction Layer)**

- Nutzendarstellung, Vor- und Nachteile
- Programmierung
- Praxisbeispiel mit FreeRTOS™

**Betriebssystem-Auswahlhilfen und aktuelle Produktübersicht**

- Leitfaden zur Betriebssystem-Auswahl
- Praxistipps zum Vergleich von Betriebssystemen
- Aktuelle Produktübersicht für Embedded-Software
- Checkliste mit wichtigen Auswahlkriterien

**Praktische Übungen**

- Sie entwickeln und dokumentieren eine Laufzeitarchitektur für eine komfortable Elektromotor-Steuerung und setzen dazu Betriebssystem-Mechanismen ein.
- Zur Übungsdurchführung nutzen Sie wahlweise den Enterprise Architect von Sparx Systems oder Papier und Bleistift.

**MicroConsult Plus:**

- Sie erhalten von uns Ihre Übungsverzeichnisse und Lösungsbeispiele für alle Übungsaufgaben.
- Sie erhalten zur Messgeräte-Applikation den Programmcode und ein UML-Modell sowie zur Elektromotor-Steuerung ebenfalls ein UML-Modell.
- Sie erhalten eine Tool- und Software-Komponentenübersicht inklusive einer aktuellen Betriebssystem-Übersicht.
- Sie erhalten zudem eine Checkliste mit Betriebssystem-Auswahlkriterien.
- Sie bekommen hilfreiche Notationsübersichten für UML (Unified Modeling Language) und SysML (Systems Modeling Language).

**Präsenz-Training**

Termin	Preis *	Dauer
21.05.2026 – 21.05.2026	650,00 €	1 Tag

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

Anmeldecode: RTOS-RT

**Live-Online - Deutsch**

Termin	Dauer
30.07. – 30.07.2026	1 Tag

**Präsenz-Training - Englisch**

Termin	Dauer
21.05. – 21.05.2026	1 Tag

**Live-Online - Englisch**

Termin	Dauer
30.07. – 30.07.2026	1 Tag

**Coaching**

Unsere Coaching-Angebote bieten den großen Vorteil, dass unsere Experten ihr Wissen und ihre Erfahrungen direkt in Ihren Lösungsprozess einbringen und damit unmittelbar zu Ihrem Projekterfolg beitragen.

Für Ihre Anfrage oder weiterführende Informationen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.