Grundlagen Modernes C++ für embedded Systeme

C++17/20, Objektorientierung und MISRA C++:2023

Beginn:
12.04.2027 - 09:00 Uhr

Ende:
15.04.2027 - 17:00 Uhr

Dauer:
4,0 Tage

Ostfildern

Veranstaltungsnr.: **35508.00.013**

Leitung

Prof. Richard Kaiser

Präsenz
EUR 1.930,00
(MwSt.-frei)

Mitgliederpreis
EUR 1.737,00
(MwSt.-frei)

in Zusammenarbeit mit:

GESELLSCHAFT FÜR INFORMATIK

BESCHREIBUNG

Zum Weiterbildungsprofil Softwareprogrammierung

BESTE ANBIETER WEITERBILDUNG 2026/27 stern

FOCUS TOP ANBIETER FÜR WEITERBILDUNG 2026 Technische Akademie Esslingen e. V. FOCUS.DE/BUSINESS

CHIP Herausragend Programmierung Analyse von 204 IT-Weiterbildern November 2026 Technische Akademie Esslingen Unabhängige Tests seit 1976 chip.de/itweiterbilder

Viele Entwickler von embedded Systemen kennen die typischen Probleme aus ihren Projekten: wachsender Codeumfang, schwer wartbare C-Strukturen, fehleranfällige Speicherverwaltung und ein hoher Aufwand, Komponenten so zu entwerfen, dass sie vielseitig wiederverwendet werden können. Zusammen mit begrenzten Hardwareressourcen und hohen Anforderungen an Zuverlässigkeit entstehen

dadurch häufig komplexe Softwarearchitekturen.

Moderne Sprachmerkmale aus C++11 bis C++20 wurden gezielt weiterentwickelt, um diese Herausforderungen auch in embedded Anwendungen zu adressieren. Sie ermöglichen typsichere, wartbare und ressourcenschonende Software für Mikrocontrollersysteme. In dieser **Weiterbildung** wird anhand zahlreicher Praxisbeispiele gezeigt, wie modernes C++ in embedded Projekten sinnvoll eingesetzt werden kann und welche Vorteile sich daraus im Entwicklungsalltag ergeben.

Ziel der Weiterbildung
Die Weiterbildung vermittelt praxisnahe Methoden zur Entwicklung von embedded Systemen mit modernem C++. Im Mittelpunkt stehen diejenigen Sprachelemente aus C++11 bis C++20, die für Embedded-Anwendungen einen konkreten Mehrwert bieten. Anhand realer Mikrocontroller-Plattformen wird gezeigt, wie Hardwarezugriffe in klar strukturierte, wartbare und wiederverwendbare Klassen überführt werden können. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf objektorientiertem Klassendesign, sauberen Schnittstellen und dem gezielten Einsatz moderner Sprachkonzepte in ressourcenbeschränkten Systemen.

Zusätzlich werden die **MISRA C++:2023 Guidelines** sowie die **C++ Core Guidelines** vorgestellt. Beide Regelwerke unterstützen dabei, sicheren, wartbaren und leistungsfähigen C++-Code für professionelle Embedded-Anwendungen zu entwickeln.

Nach der Weiterbildung können Sie:

- modernes C++ strukturiert für embedded Anwendungen einsetzen
- typsichere, ressourcenschonende und wiederverwendbare Softwarearchitekturen entwickeln
- qualitativ hochwertige Klassen für Hardwarezugriffe, beispielsweise Digital- und Analog-I/O, entwickeln
- objektorientierte Konzepte zielgerichtet in Mikrocontroller-Anwendungen einsetzen
- moderne C++-Sprachmerkmale unter Berücksichtigung aktueller Best Practices bewerten

Nutzen der Weiterbildung

Die Weiterbildung unterstützt dabei, typische Probleme in embedded Projekten gezielt zu reduzieren – etwa schwer wartbaren Code, hohe Abstimmungsaufwände oder eine fehleranfällige Speicherverwaltung. Moderne C++-Methoden erleichtern die Entwicklung robuster und wiederverwendbarer Softwarekomponenten und erhöhen die Zuverlässigkeit komplexer embedded Anwendungen. Dadurch verbessern sich Wartbarkeit, Codequalität und Effizienz im Entwicklungsalltag

nachhaltig.

Ihr Business-Nutzen

Die Weiterbildung trägt dazu bei, Embedded-Softwareprojekte strukturierter und wirtschaftlicher umzusetzen. Moderne C++-Methoden reduzieren Entwicklungs- und Wartungsaufwände, verbessern die Codequalität und erhöhen die Zuverlässigkeit sicherheitsrelevanter Systeme. Dadurch lassen sich technische Risiken und Folgekosten über den gesamten Softwarelebenszyklus hinweg reduzieren.

PROGRAMM

Montag, 12. bis Donnerstag, 15. April 2027
9:00 bis 12:15 und 13:45 bis 17:00 Uhr

Praxisbeispiele und Übungen ziehen sich durch alle Themenbereiche der Weiterbildung. Die Inhalte werden anhand konkreter embedded Anwendungen auf Mikrocontroller-Plattformen wie STM32, ESP32 und Raspberry Pi vermittelt. Typische Aufgabenstellungen aus der embedded Entwicklung werden direkt im Code umgesetzt und gemeinsam diskutiert.

Embedded Systeme

- Typische Einsatzbereiche und spezielle Anforderungen
- Der Wokwi-Simulator
- VS Code Projekte mit PlatformIO (z. B. STM32, ESP32)
- STM32CubeIDE-Projekte mit VS Code und C++
- Keil MDK und IAR Embedded Workbench
- ESP32 Espressif-IDF-Projekte mit VS Code und C++

Elementare Datentypen und Anweisungen

- Ganzzahldatentypen fester Breite
- Trennzeichen für Zahlliterale, binäre Literale
- Typ-Inferenz: implizite Typzuweisungen mit auto
- Initialisierungslisten und implizite Konversionen
- typsichere Initialisierungen mit Initialisierungslisten
- Bitoperationen
- Die Verwendung von C- und C++-Bibliotheken
- Konstanten mit const und constexpr
- constexpr-Funktionen, consteval und constinit
- stark typisierte Aufzählungstypen
- Funktionszeiger und Interrupt Service Routinen (ISR)
- kooperatives Multitasking mit Zustandsautomaten
- C-Arrays, std::array und std::vector
- die bereichsbasierte for-Schleife
- std::map: Container mit einem beliebigen Index-Typ

Zeiger und Smart Pointer

- dynamische Speicherverwaltung
- Smart Pointer: shared_ptr und unique_ptr

Überladene Funktionen und Operatoren

- Ein new/delete-tracker für Memory-Leaks
- benutzerdefinierte Literale

Objektorientierte Programmierung

- Klassen
- Konstruktoren, Destruktoren und RAII
- Klassen ohne Zeiger und die „Rule of Zero“
- Elementinitialisierer
- Standardkonstruktor, Kopierkonstruktor, Zuweisungsoperator
- =delete und =default für Elementfunktionen
- konstante Objekte und Elementfunktionen
- statische Klassenelemente und static inline Datenelemente
- Klassen für Hardwarezugriffe: DigitalIn/Out, AnalogIn/Out
- Unittests und Mocking
- Benutzerdefinierte Literale für typsichere Werte
- Vererbung und Komposition
- verdeckte Elemente
- virtuelle Funktionen und Polymorphie
- rein virtuelle Funktionen und abstrakte Basisklassen
- Interface-Klassen und Mehrfachvererbung
- R-Wert-Referenzen und Move-Semantik

TEILNEHMER:INNENKREIS

Softwareentwickler, Embedded-Entwickler, Systemingenieure, Testingenieure, IT-Projektleiter und technische Entscheider, die modernes C++ für embedded Systeme strukturiert und praxisnah einsetzen möchten. Die Weiterbildung ist sowohl für C-Programmierer als auch für Fachkräfte geeignet, die sich neu in die embedded Softwareentwicklung mit modernem C++ einarbeiten.

REFERENT:INNEN

Prof. Richard Kaiser

Herr Prof. Richard Kaiser ist ein Experte der Softwareentwicklung und begleitet ihre Weiterentwicklung schon viele Jahre. Seine Lehrbücher über C++ stellen den jeweils aktuellen Sprachumfang umfassend und kompakt dar. Durch seine vielen Kurse und seine berufliche Erfahrung kennt er die Anforderungen der Praxis.
Seine Kundenliste spricht für sich: Von renommierten Weltkonzernen bis hin zu kleinen und mittelständischen Unternehmen ließen sie sich alle von Herrn Prof. Kaiser weiterbilden.

Weitere Veranstaltungen

Aufbau Modernes C++ für embedded Systeme

VERANSTALTUNGSORT UND HOTEL

Technische Akademie Esslingen
An der Akademie 5
73760 Ostfildern



Anfahrt

Die TAE befindet sich im Südwesten Deutschlands im Bundesland Baden-Württemberg – in unmittelbarer Nähe zur Landeshauptstadt Stuttgart. Unser Schulungszentrum verfügt über eine hervorragende Anbindung und ist mit allen Verkehrsmitteln gut und schnell zu erreichen.

Hotelübernachtung benötigt?

Über den nachfolgenden Link finden Sie nahegelegene Hotels in direkter Umgebung zu TAE-Konditionen:

Hotelbuchung

GEBÜHREN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Die Teilnahme beinhaltet Verpflegung sowie ausführliche Unterlagen.

Preis:
Die Teilnahmegebühr beträgt:
1.930,00 € (MwSt.-frei)

Fördermöglichkeiten:
Für den aktuellen Veranstaltungstermin steht Ihnen die ESF-Fachkursförderung mit 45 % Zuschuss zu Ihrer Teilnahmegebühr zur Verfügung (solange das Fördervolumen noch nicht ausgeschöpft ist).
Für alle weiteren Termine erkundigen Sie sich bitte vorab bei unserer Anmeldung.

Weitere Bundesland-spezifische Fördermöglichkeiten finden Sie hier.

Inhouse Durchführung:
Sie möchten diese Veranstaltung firmenintern bei Ihnen vor Ort durchführen? Dann fragen Sie jetzt ein individuelles Inhouse-Training an.

IMMER TOP!

Unser Qualitätsversprechen



Seit über 65 Jahren gehört die Technische Akademie Esslingen (TAE) mit Sitz in Ostfildern – nahe der Landeshauptstadt Stuttgart – zu Deutschlands größten Weiterbildungs-Anbietern für berufliche und berufsvorbereitende Qualifizierung im

technischen Umfeld. Unser Ziel ist Ihr Erfolg. Egal ob Seminar, Zertifikatslehrgang oder Fachtagung, unsere Veranstaltungen sind stets abgestimmt auf die Bedürfnisse von Ingenieuren sowie Fach- und Führungskräften aus technisch geprägten Unternehmen. Dabei können Sie sich stets zu 100 Prozent auf die Qualität unserer Angebote verlassen. Warum das so ist?