

## Embedded C++ Grundkurs

Mit vielen Beispielen und praktischen Übungen

Beginn:  
20.10.2025 - 09:00 Uhr



Ende:  
23.10.2025 - 17:00 Uhr

Dauer:  
4,0 Tage

Veranstaltungsnr.: 35508.00.009

Leitung

Prof. Richard Kaiser

Präsenz

**EUR 1.930,00**  
(MwSt.-frei)

Mitgliederpreis ⓘ

**EUR 1.737,00**  
(MwSt.-frei)

in Zusammenarbeit mit:



### BESCHREIBUNG



Programme für embedded Anwendungen sind oft durch besondere Anforderungen gekennzeichnet. Sie haben oft nur einen kleinen Speicher, sollen besonders schnell und zuverlässig sein und dürfen keinen Heap verwenden, damit es nicht zu einer Speicherfragmentierung kommt.

Traditionellerweise werden embedded Programme oft in C geschrieben. Mit der Weiterentwicklung der Compiler hat C++ heute in Bezug auf Codegröße und Geschwindigkeit aber keine Nachteile mehr gegenüber C. Dazu tragen auch viele neue Sprachelemente von C++11, C++14, C++17 und C++20 bei, zu denen es in C keine Alternativen gibt und die zu schnellerem und kleinerem Code führen als mit C.

Eines der wichtigsten Argumente für C++ ist jedoch, dass Programme für eingebettete Anwendungen immer größer und komplexer werden. Diese Komplexität ist mit den Mitteln von C oft nur noch schwer zu bewältigen. Hier bietet C++ enorme



Vorteile, die Entwicklungskosten sparen und zur Zuverlässigkeit der Anwendungen beitragen.

## Ziel der Weiterbildung

Dieses Seminar richtet sich an Entwickler, die von C oder älteren C++-Versionen auf den aktuellen Stand der Technik (C++17 und C++20) umsteigen wollen. Es behandelt die Grundlagen und die objektorientierte Programmierung unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen an embedded Systeme. Viele Beispiele für Mikroprozessoren wie z.B. STM32 zeigen die Vorteile der modernen Sprachelemente im Vergleich zu altem C++97 oder sogar C. Zusammen mit den Sprachelementen werden auch best practices wie die MISRA C++ 2023 Guidelines für sicherheitsrelevante Systeme vorgestellt.

## HINWEIS

Der Embedded C++ Grundkurs (VA Nr. 35508) und der Embedded C++ Aufbaukurs (VA Nr. 35313) sind aufeinander abgestimmt. Beide Kurse sind zusammen eine Einführung in die Programmierung von embedded Anwendungen mit C++. Sie richten sich insbesondere an C-Programmierer, die auf C++ umsteigen wollen

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?

## PROGRAMM

Montag, 20. bis Donnerstag, 23. Oktober 2025  
9.00 bis 12.15 und 13.45 bis 17.00 Uhr

## Embedded Systeme



- Einsatzbereiche und Besonderheiten
- spezielle Anforderungen bei embedded Anwendungen
- Überblick: C und C++ im Vergleich
- Mikroprozessor-Boards (z.B. STM32)

## **Elementare Datentypen und Anweisungen**

- Ganzzahldatentypen fester Breite
- Trennzeichen bei Zahlliteralen und binäre Literale
- Typ-Inferenz: Implizite Typzuweisungen mit auto
- Initialisierungslisten und Konversionen
- Typsichere Initialisierungen mit Initialisierungslisten
- Bitoperationen
- Wert- und Referenzparameter
- Die Verwendung von C- und C++-Bibliotheken
- Konstanten mit const und constexpr
- constexpr-Funktionen, constexpr und constexpr
- Init statement für if/switch
- stark typisierte Aufzählungstypen
- C-Arrays, std::array und std::vector
- Funktionszeiger und Interrupt-Funktionen (Interrupt Service Handler-ISR)

## **Zeiger und Smart Pointer**

## **Namespaces**

## **Überladene Funktionen und Operatoren**

- Mit überladenen new- und delete-Operatoren memory-leaks finden
- Benutzerdefinierte Literale

## **Objektorientierte Programmierung**



- Klassen
- Elementfunktionen und der this-Zeiger
- Datenkapselung
- Konstruktoren und Destruktoren
- Klassen ohne pointer und die "rule of zero"
- Elementinitialisierer
- Standardkonstruktor, Kopierkonstruktor, Zuweisungsoperator
- Die Angaben =delete und =default
- Konstante Objekte und Elementfunktionen
- Konvertierende und explizite Konstruktoren
- Statische Klassenelemente
- inline Variablen und static Datenelemente
- Vererbung und Komposition
- Verdeckte Elemente
- Virtuelle Funktionen und Polymorphie
- Rein virtuelle Funktionen und Interface-Klassen
- Interfaces und Mehrfachvererbung
- R-Wert Referenzen und Move-Semantik
- Move-Semantik in der C++-Standardbibliothek und für eigene Klassen

#### TEILNEHMER:INNENKREIS

Softwareentwickler, Projektleiter, Testingenieure und Entscheider, die die Vorteile von C++11, C++14, C++17 und C++20 und der objektorientierten Programmierung für embedded Systeme nutzen wollen.

**Gute Kenntnisse in der Programmiersprache C werden vorausgesetzt.**

#### 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**



[Effizienter mit C++20 – Konzepte, Ranges, moderne Templates und die STL](#)

[Embedded C++ Aufbaukurs](#)

[C# Grundlagen](#)

## VERANSTALTUNGSORT

### Technische Akademie Esslingen

An der Akademie 5

73760 Ostfildern

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.



## GEBÜHREN UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Die Teilnahme beinhaltet [Verpflegung](#) sowie ausführliche Unterlagen.

### Preis:

Die Teilnahmegebühr beträgt:

1.930,00 € (MwSt.-frei)

### Fördermöglichkeiten:

Bei einem Großteil unserer Veranstaltungen profitieren Sie von bis zu 70 % Zuschuss aus der [ESF-Fachkursförderung](#).

Bisher sind diese Mittel für den vorliegenden Kurs nicht bewilligt. Dies kann verschiedene Gründe haben. Wir empfehlen Ihnen daher, Kontakt mit unserer [Anmeldung](#) aufzunehmen. Diese gibt Ihnen gerne Auskunft über die Förderfähigkeit der Veranstaltung.

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.