

*Wahlpflichtmodul TBM 2.2*

## *Programmierung von CAx-Systemen*

*Objektorientierte Programmierung in C++*

*Prof. Dr.-Ing. Tilman Küpper*  
*(Prof. Dr. rer. nat. Jakob Reichl)*

# 0.2. Gliederung

---

- 1. Wiederholung C-Programmierung (2 Termine)**
  - Kontrollstrukturen, Funktionen, Felder, Matrizen, Zeiger
  - Modulare Programmierung, Projekte mit mehreren Quelldateien
- 2. Objektorientierte Programmierung (4 Termine)**
  - Standardbibliothek, Strings, Container, Streams
  - Klassen, Objekte, Konstruktoren, Destruktoren
  - Vererbung
- 3. Grafische Benutzeroberflächen mit Qt (2 Termine)**
  - Einführung in die GUI-Programmierung
  - Klassen für Fenster und Steuerelemente
- 4. Software-Schnittstellen zu anderen Programmen (2 Termine)**
  - COM-Schnittstellen unter Microsoft Windows
  - Automatisierung von Microsoft Excel
  - Weitere Beispiele
- 5. SQL-Datenbanken (2 Termine)**
  - Grundlagen
  - SQL-Datenbanken mit C++
- 6. Laufzeit-Optimierung (1 Termin)**
  - Optimierung von Matrix-Operationen

**Prüfungsvorbereitung (1 Termin)**

*Insgesamt  
14 Termine*

Die schriftliche Prüfung dauert insgesamt 90 Minuten und besteht ~~aus zwei Teilen:~~ **nur noch aus einem Teil !**

### ~~1. MATLAB/Simulink~~

### 2. Objektorientierte Programmierung in C++

Taschenrechner und andere elektronische Hilfsmittel **sind nicht** zur Prüfung zugelassen. Schriftliche Unterlagen (Skript, Bücher, eigene Aufzeichnungen usw.) dürfen zur Prüfung mitgebracht werden.

Ein Übungstermin zur Prüfungsvorbereitung ist für die letzte Vorlesungswoche eingeplant.

Jürgen Wolf

**C++ - Das umfassende Handbuch**

Galileo Press, Bonn 2014

Uwe Probst

**Objektorientiertes Programmieren für Ingenieure**

Anwendungen und Beispiele in C++

Carl Hanser Verlag, München 2015

Bjarne Stroustrup

**Programming – Principles and Practice Using C++**

Pearson Education, Boston 2008

Gerd Küveler, Dietrich Schwoch

**Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1**

Vieweg & Sohn Verlag, Wiesbaden 2006

Kostenloser Download: <http://link.springer.com/>

*Wiederholung  
C-Grundlagen*



Zur C++-Programmierung wird in dieser Lehrveranstaltung die grafische Entwicklungsumgebung Qt Creator eingesetzt. Hinweise zum (kostenlosen) Download sowie zur Installation dieser Software sind auf den folgenden Folien abgebildet.

## 0.6. Installation von Qt Creator (a)

- Öffnen Sie die folgende Webseite mit einem Web-Browser:  
<https://www.qt.io/>
- Gehen Sie ans untere Ende der Bildschirmseite und wählen Sie den Menüpunkt „Download Qt for Application Development“:

Download	Resource Center	Professional Services	Developers
Qt for Device Creation	Happy customers	Qt Support	Documentation
<b>Qt for Application Development</b>	Events	Qt Professional Services	Wiki
Buy Qt	Educational Programs	Qt Training	Forums
Terms & Conditions	Licensing	Partner Directory	Contribute to Qt

- Wählen Sie auf der rechten Seite des Bildschirms den Menüpunkt „Go open source“:

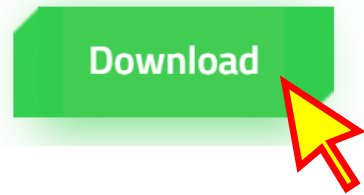
When developing with Qt Open Source, we stress that you should be aware of the terms of the (L)GPL and your legal obligations.

Go open source


## 0.7. Installation von Qt Creator (b)

- Es erscheint eine neue Webseite, wo Sie den „Qt Online Installer for Windows“ herunterladen können:

If you are installing under a **Qt open source license**, please **be sure you are in full compliance** with the legal **obligations of the (L)GPL v2/3 before installation**. For a brief overview visit the **main download page** or for more details see the **FAQ**.



- Nach dem Ende des Downloads starten Sie das Qt-Installationsprogramm:

 qt-unified-windows-x86-3.0.5-online.exe



## 0.8. Installation von Qt Creator (c)

- Zur Installation der Open-Source-Version ist es ~~nicht notwendig~~, einen Qt-Account anzulegen, Sie können die Installation einfach durch Betätigung der Schaltfläche „Skip“ fortsetzen:

mittlerweile  
leider doch...

The screenshot shows the 'Qt Einrichtung' (Qt Setup) window. At the top, it says 'Qt Account – Your unified login to everything Qt'. Below that, it prompts 'Please log in to Qt Account'. There are two input fields: 'Login Email' and 'Password'. A link for 'Forgot password?' is visible. At the bottom, there are three buttons: 'Einstellungen' (Settings), 'Skip', and 'Abbrechen' (Cancel). A red arrow points from the handwritten note above to the 'Skip' button. The 'Skip' button is also marked with a red scribble.

- Das Verzeichnis C:\Qt bitte nicht verändern:

The screenshot shows the 'Qt Einrichtung' (Qt Setup) window. The title is 'Installationsordner' (Installation Directory). It prompts 'Please specify the directory where Qt will be installed.' Below that, there is a text input field containing 'C:\Qt' and a button labeled 'Durchsuchen ...' (Browse ...).



# 0.9. Installation von Qt Creator (d)

- Wählen Sie unter „Tools“ die Einträge „Qt Creator CDB Debugger Support“ und „MinGW 5.3.0“ aus und unter „Qt 5.11.1“ den Eintrag „MinGW 5.3.0“:

Qt Einrichtung

Komponenten auswählen

Bitte wählen Sie die Komponenten aus, die Sie installieren möchten.

- Preview
- Qt
  - Qt 5.11.1
    - MinGW 5.3.0 32 bit
    - UWP ARMv7 (MSVC 2015)
    - UWP x64 (MSVC 2015)
  - Tools
    - Qt Creator 4.7.0
    - Qt Creator 4.7.0 CDB Debugger Support
    - Qt 3D Studio 2.0.0
    - MinGW 5.3.0
    - MinGW 7.3.0 64 bit
    - MinGW 4.7

Standard Alle auswählen Alle abwählen

Weiter Abbrechen

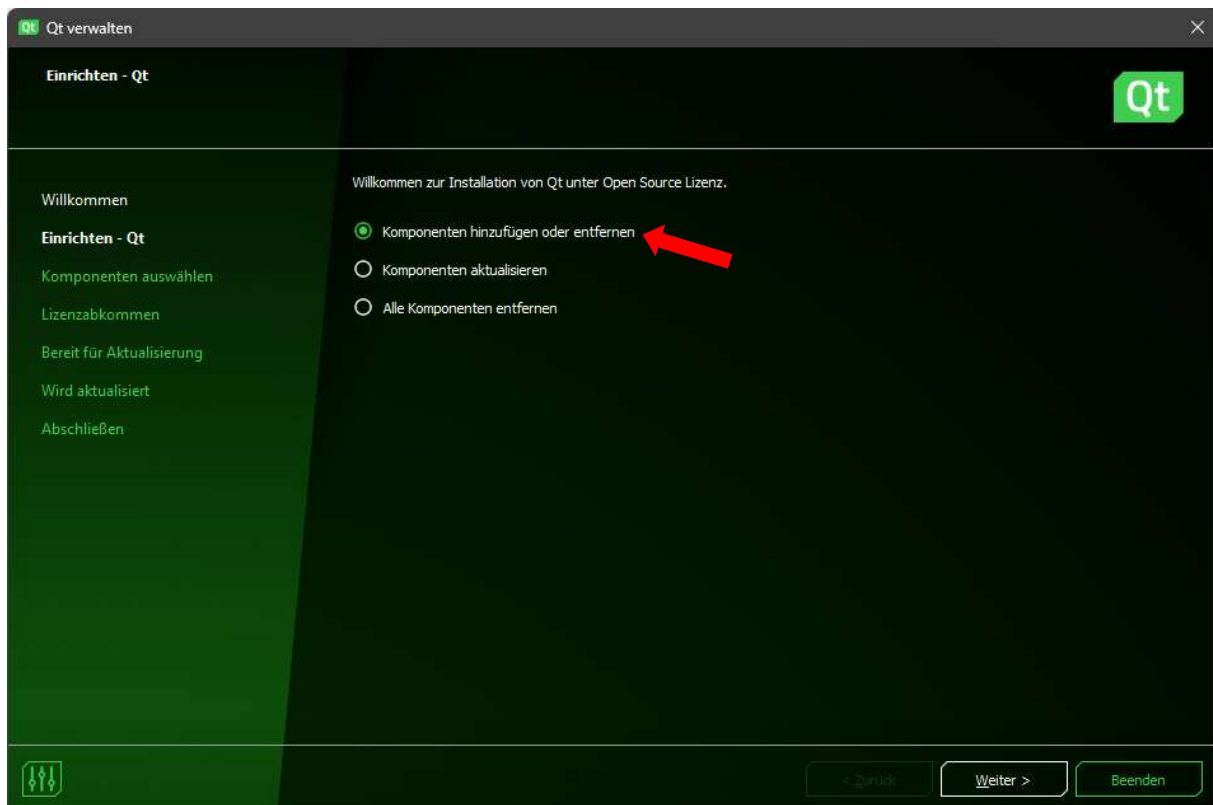
Statt Qt 5.11.1 kann – falls verfügbar – auch eine neuere Version installiert werden.

Sie können – falls verfügbar – neuere Versionen von MinGW selektieren. Achten Sie aber darauf, dass Sie unter „Tools“ und unter „Qt“ dieselbe Version auswählen (hier: in beiden Fällen MinGW 5.3.0).

+ Additional Libraries / Active Qt



## Qt Maintenance Tool mit Admin-Berechtigungen starten ...



## Active Qt muss noch ausgewählt werden ...

