

C++-FOR

Fortgeschrittene Verwendung von C++ gemäß
ISO/ANSI-Standards C++98, C++03, C++11,
C++14

Durchführung:
Dipl.-Ing. Martin Weitzel
Technische Beratung für EDV
<http://tbfe.de>

Im Auftrag von:
MicroConsult
Training & Consulting GmbH
<http://www.microconsult.com>

Agenda

Themenplanung* Montag bis Freitag (Ende mit Mittagspause)

- Montag(1): C++-Basics - Wiederholung und Vertiefung
 - Montag(2): Hardwarenahe Betrachtung von C++
-

- Dienstag(1): Klassische Objektorientierung in C++
 - Dienstag(2): STL: Container und Iteratoren(1)
-

- Mittwoch(1): STL: Iteratoren(2) und Algorithmen
 - Mittwoch(2): Programmieren mit Templates
-

- Donnerstag(1): *DRY*- und *Open Close*-Principle
 - Donnerstag(2): Exceptions
-

- Freitag: Ressource-Management

*: Weitere Inhalte können nach Absprache aufgenommen werden.

Zur Kursunterlage

Auf den folgenden Seiten finden Sie einige allgemeine Informationen zu dieser Kursunterlage, betreffend:*

- [Online-Referenzen](#)
- [Aktuelle C++-Implementierungen](#)
- [Zweck der Schulungsunterlagen](#)
- [Beispiel Code](#)
- [Externe Ergänzungen](#)
- [Kursunterlage im Internet](#)
- [HTML-Präsentation](#)
- [Info-Grafiken](#)
- [Übersetzung in anderen Sprachen](#)
- [Private Annotations](#)

*: In der Online-Version enthält die Liste anklickbare Links. Hier wie in allen folgenden Verwendungen sind diese nur sehr dezent hervorgehoben, damit sie nicht zu sehr vom allgemeinen Lesefluss ablenken. Erst bei Überstreichen mit dem Mauszeiger geben sie sich deutlicher zu erkennen.

Online-Referenzen

Während dieses Kurses werden Sie häufiger Zugriff auf die aktuelle C++-Referenz-Dokumentation benötigen. Sofern Ihre Programmierumgebung diese nicht oder nicht in ausreichendem Umfang zur Verfügung stellt, finden Sie sehr gute Online-Referenzen im Internet:

- <http://www.cplusplus.com/reference/>
- <http://en.cppreference.com/w/cpp/>



Das dort verfügbare Material bezieht sich auf C++ gemäß ISO/ANSI-Standard von 1998 (C++98), die 2003 und 2011 vorgenommenen Ergänzungen (gekennzeichnet mit C++03 und C++11) sowie den neuesten ISO-Standard C++14.

Bitte bedenken Sie bei der Verwendung von externem Referenzmaterial, dass die integrierte Online-Hilfe von Entwicklungsumgebungen mitunter nicht sauber trennt zwischen

- dem Sprach- und Bibliotheksumfang von C++ gemäß ISO-Standard
- und hersteller- bzw. implementierungsspezifischen Erweiterungen.

Aktuelle C++-Implementierungen

In den meisten aktuellen Compilern ist mittlerweile C++11* nahezu vollständig umgesetzt. Dieser Standard wird momentan als "Richtwert" für den Kursinhalt betrachtet, d.h.

- auf Teile von C++98 und C++03, die inzwischen als **veraltet** gelten und nicht mehr benutzt werden sollen, wird ggf. entsprechend hingewiesen,
- während die mit C++14 zu erwartenden Veränderungen ggf. als **künftige** Erweiterungen Erwähnung finden.

*: Der exakte Name dieser ISO-Norm ist: ISO/ICE-14882:2011(E). Das offizielle Dokument kann beim ISO-Institut käuflich erworben werden; dessen Copyright verbietet es jedoch, das Dokument den Kursteilnehmern als eigene Kopie zur Verfügung zu stellen.

Zweck der Schulungsunterlage

Aufgrund des Umfangs des aktuellen ISO-Standards für C++ - das PDF-Dokument zu ISO/IEC 14882:2011(E) umfasst über 1300 Seiten(!) - können die nachfolgenden Darstellungen selbst bei erheblicher thematischer Begrenzung nicht als erschöpfende Behandlungen des jeweiligen Themas angelegt werden.



Hauptzweck der Kursunterlage ist es vielmehr:

- typische Anwendungsbeispiele zu zeigen,^{*}
- dabei vor häufigen Fehlern zu warnen,
- insgesamt den roten Faden durch den behandelten Stoff zu liefern,
- sowie die zugrundeliegenden gedanklichen Modelle und Zusammenhänge zu verdeutlichen - beides oft als **Info-Grafiken**.

Darüber hinaus sind zu den dargestellten Themen **Fragen jeglicher Art jederzeit willkommen** - auch und gerade wenn diese über den Inhalt der jeweils behandelten Präsentationseiten hinausgehen!

^{*}: Bitte beachten Sie zum Punkt Anwendungsbeispiele unbedingt auch die Folgeseite!

Beispiel-Code

Anwendungsbeispiele gibt es

- zum einen als Code-Fragmente direkt in den Seiten dieser Präsentation,
- zum anderen in kompilierbarer Form, thematisch sortiert in entsprechenden Unterverzeichnissen.

Bitte sehen Sie **beide** Formen als Bestandteil der Schulungsunterlagen an - insbesondere was die Bewertung der Schulungsunterlagen in den Feedback-Bögen am Ende des Kurses betrifft, auch wenn die kompilierbaren Beispiele **nicht** als Ausdruck auf Papier^{*} enthalten sind.

^{*}: Sollten Sie Papier-Ausdrucke wünschen, erläutert Ihnen der Dozent gerne, wie Sie diese - auf Einzelfälle bezogen - über den Kursraum-Drucker selbst anfertigen können. Für einen **Gesamtausdruck** wenden Sie sich ggf. **möglichst am ersten oder zweiten Tag** ebenfalls an den Dozenten, damit das Ausdrucken auf einem zentralen Hochleistungsgerät erfolgen kann.

Externe Ergänzungen

Insoweit diese Schulungsunterlagen durch Internet-Links ergänzt wird, sind zur Vereinfachung der Nachverfolgung diese in der Online-Version anklickbar gemacht.



Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhalten während des Kurses Zugriff auf eine lokale Kopie der Online-Version, deren Nutzung hiermit ausdrücklich empfohlen wird.

Sie können die elektronische Form der Unterlagen gerne

- auf Ihren USB-Stick kopieren und nach dem Kurs weiter benutzen,
- sowie künftig aktualisierte Versionen aus dem Internet beziehen.

Bitte beachten Sie dazu aber auch die [Weitergabe-Lizenz](#).

Kursunterlage im Internet

Es gilt für alle Verbreitungsformen eine [Creative Commons](#)-Lizenz.



(CC) BY-SA:

Namensnennung und Weitergabe unter gleichen Bedingungen

Sie haben die Möglichkeit zum Download unter: <http://tbfe.de/archiv>



Das verfügbar gemachte Material wurde mit angemessener Sorgfalt erstellt und geprüft. Haftungsansprüche bei dennoch enthaltenen Fehlern sind ausgeschlossen.

Hinweise auf Fehler, Unvollständigkeiten oder generelle Anregungen und Verbesserungsvorschläge werden natürlich gerne entgegengenommen.

HTML-Präsentation

Diese Präsentation wurden mit [remark](#) erstellt.

Ansicht

Benutzen Sie einen hinlänglich aktuellen Browser Ihrer Wahl.

- [JavaScript](#) muss eingeschaltet sein
- [Modernes CSS](#) sollte unterstützt werden^{*}
- Cookies werden **nicht** verwendet

^{*}: Das Erscheinungsbild wird wesentlich durch ein Style-Sheet gesteuert. Falls Sie über die notwendigen [CSS-Kenntnisse](#) verfügen, können Sie die Datei [styling.css](#) gemäß Ihrem Geschmack anpassen.

Ausdruck

Die jeweils aktuellste Version dieser Unterlage erhalten Sie in HTML-Form. Darüberhinaus werden gelegentlich PDF-Versionen erstellt, die Sie direkt ausdrucken können.

Die PDF-Dateien haben stets den selben Namensstamm wie die entsprechende HTML-Datei, aber einen anderen Suffix:

- zu der Datei, die Sie gerade lesen (falls Sie dies im Browser tun)
- gehört z.B. druckbare Version [00_inhalt.pdf](#).

Mit einer aktuellen Version des *Google Chrome* Browsers können Sie eine solche PDF-Datei auch jederzeit selbst erstellen:

- Verwenden Sie dazu *Print To File*^{*} und wenn nötig eine
- Nachverarbeitung mit einem PDF-Tool Ihrer Wahl, etwa um Seiten zu verkleinern und zusammenzufassen.

^{*}: Zurzeit sind Ausdrücke auf die Normalansicht (**nicht**: Präsentations-Modus) beschränkt.

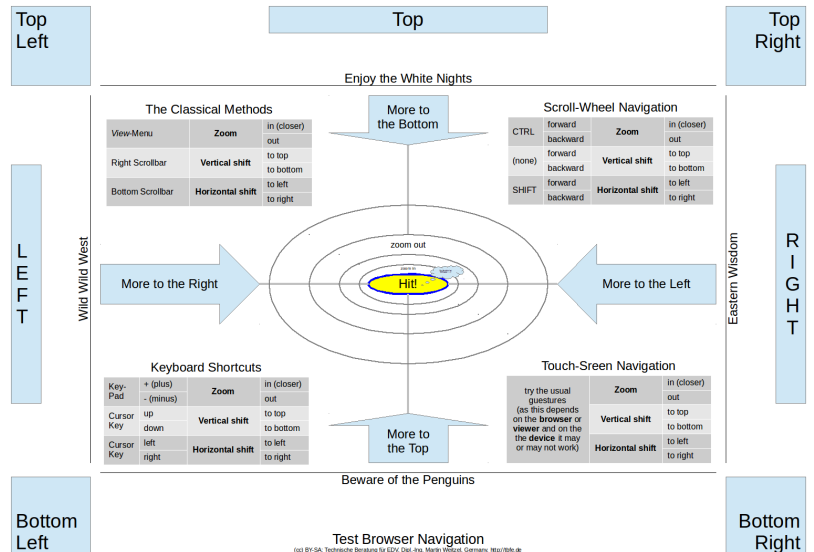
Infografiken

- Ansicht*

- Druck

- PDF-s

Die nebenstehende Info-Grafik ist ein Beispiel für ähnliche Grafiken, die Sie begleitend zu den Kapiteln dieser Schulungsunterlage erhalten.



*: Sie können derartige Grafiken stets Anklicken, um eine große Version zu erhalten. Die hier gezeigte Grafik hat natürlich keine fachliche Bedeutung sondern ist nur dazu gedacht, dass Sie damit die "Navigation" im Browser einüben können. (Bei entsprechend starkem Zoom sollten Sie in der zentralen Sprechblase ein Zitat erkennen, das manchen "Oldtimern" möglicherweise noch aus einer Fernseh-Show der späten 60er bekannt ist ... und in der zeitweilig bereits ein - über Akustikkoppler mit den Telefonhörer verbundenes - Modem zum Einsatz kam.)

Ansicht von Infografiken

Verwenden Sie einen hinlänglich modernen Browser.

Getestet wurden:

- [Mozilla Firefox](#) Version 26 (getestet)
- [Google Chromium](#) Version 32 (getestet)

Bislang noch nicht getestet wurden:*

- Microsoft IE
- Opera
- Eclipse (integrierter Browser)

Ihre Praxis-Erfahrungen insbesondere mit hier nicht genannten Browsern und anderen Dateibetrachtern für Grafiken wären für uns von Interesse.

Ausdruck von Info-Grafiken

Zum Ausdruck der Info-Grafiken können Sie

- entweder die auch zur Ansicht verlinkte PNG-Datei verwenden,
- oder die gleichnamige PDF-Datei,

je nachdem, womit Sie die besseren Ergebnisse erzielen.

Sonstige Verwendung der Infografiken

Sofern Sie eine oder mehrere der Infografiken gerne als Basis für eigene [abgeleitete Werke](#) verwenden würden, wenden Sie sich bitte an den in der Fußzeile der Grafik genannten Verfasser.

- Sie können ggf. eine mittels [OO/LO-Draw](#) bearbeitbare Version erhalten.
- Für diese wird in der Regel wiederum das [\(CC\) BY-SA](#) Copyright gefordert werden.

Übersetzung in andere Sprachen

Moderne Browser bieten heute oft "auf Knopfdruck" eine Online-Übersetzung. Deren Qualität ist mittlerweile schon erstaunlich brauchbar.*
Somit sollten Sie diesen Service bei Bedarf nutzen.

Sie können den Online-Übersetzungs-Service gleich jetzt ausprobieren

- mit dieser Seite von Deutsch -> Englisch, oder
- mit der nächsten Seite Englisch -> Deutsch.

Einzelne Kapitel dieser Unterlage werden nach und nach vom Autor ins Englische übersetzt und dann nur noch in dieser Sprache verfügbar sein, da eine parallele Aktualisierung von mehrsprachigen Unterlagen sehr aufwändig ist.

Die Vermischung zweier Sprachen im selben Kapitel wird jedoch auf Ausnahmen beschränkt bleiben - wie etwa in diesem Kapitel die folgende Seite.

*: Dies gilt zumindest für relativ nahe verwandte Sprachfamilien, wie etwa die römisch-germanischen.

Private Annotations

The core content of this HTML file is written in readable [markdown format](#).^{*}

You have the option to handle this document by purely electronic means, *including private annotations* you may want to add.

1. Save the HTML files of the presentation locally.
2. Add annotations with a text editor of your choice.

When viewing the document in a browser you may choose to view your annotations by changing to *presenter's mode* with the p key.

- **You may try it out right now - back to normal is also with p.**



Future versions of this presentation **may or may not** use the notes section for their own purposes - but in any case it should be possible to merge your private annotations with a [diff-tool](#).

^{*}: With minor extensions, if you happen to know markdown already.