

Einleitung

Für die Bearbeitung der Übungsaufgaben der Lehrveranstaltung benötigst du Zugang zu einem Rechner mit einem C++-Compiler und einer entsprechenden Entwicklungsumgebung. Der Compiler (zusammen mit dem Linker) übersetzt den in Textform vorliegenden Programmcode in eine ausführbare Datei. Die Entwicklungsumgebung ist im Prinzip nur ein Texteditor (mit zahlreichen Zusatzfunktionen), die den Programmierer beim Erstellen des Programmcodes unterstützt und auf Knopfdruck den Compiler startet. Wir haben in den Poolräumen und für die Installation auf Windows-Laptops den *MinGW-C++ Compiler* und die *Eclipse CDT-Entwicklungsumgebung* bereitgestellt.

In diesem Dokument findest du eine Anleitung, wie du auf einem Poolrechner oder auf deinem Laptop das erste Programm kompilieren und ausführen kannst.

Zusatzinformation *Warum setzen wir in der Lehrveranstaltung Eclipse CDT und MinGW ein?* MinGW ist die Windows Version der GNU-Compiler-Collection. Diese ist Open-Source, läuft auf fast allen Plattformen und kann Binaries für eine noch größere Anzahl von Plattformen erzeugen – inklusive zahlreicher eingebetteter Systeme. Eclipse ist ebenfalls Open-Source, durch seine Pluginstruktur sehr flexibel einsetzbar und generell in der Softwareentwicklung weit verbreitet. Eclipse CDT liegt eine normales Eclipse für Java zugrunde, welches jedoch mit Plugins um die C++-Funktionalität erweitert wurde. Im Prinzip funktionieren für die Aufgaben der Lehrveranstaltung auch beliebige andere C++-Compiler und Entwicklungsumgebungen (und das auch unter Linux oder MacOS) – dies wird von uns jedoch explizit nicht unterstützt!

0.1 Für Laptopübungen: Eigenen Laptop vorbereiten

Um für eine Übung den eigenen Laptop nutzen zu können, musst du einen C++-Compiler und eine Entwicklungsumgebung installiert haben. Im Rahmen der Übungen verwende bitte die Verfügung gestellte Version von MinGW und Eclipse CDT für Windows-Rechner (ab Windows XP) – andere Compiler und Umgebungen können auch funktionieren, wir können dafür aber keinerlei Unterstützung anbieten! Zur Vorbereitung lade bitte den Installer herunter (Dateigröße ca. 300MB; Installiert ca. 500MB), führe ihn aus und folge den Anweisungen:

http://www-as.cs.upb.de/gpmb/GdPMB_v2.exe

(Benutzer und Passwort: *gdpmb*)

Der Installer legt eine Verknüpfung zum starten von Eclipse auf dem Desktop an.

Zusatzinformation

- Standardmäßig wird die Software unter deinem Benutzerverzeichnis installiert; wenn du sie unter Programme installieren möchtest, kann es sein, dass du den Installer als Administrator ausführen musst (Rechtsklick -> Als Administrator ausführen).
- Zum Deinstallieren kann der angelegte Ordner einfach gelöscht werden.
- Für den Installer wurde im Eclipse CDT einige problematische Plugins deaktiviert und

es wurde ein Starter hinzugefügt, der einige Pfade anpasst – daher ist die Verwendung des Installers der manuellen Installation hier vorzuziehen.

0.2 Für Poolräume: Freischalten des Netzlaufwerks und des Windows Logins

Jeder Nutzer mit gültigem IMT-Login verfügt über einen Speicherbereich im IMT (auf Basis von AFS). Dieser wird benötigt um in einem Poolraum arbeiten zu können und Daten (wie z.B. die Übungsaufgaben) dauerhaft speichern zu können. Um auf dieses Laufwerk zugreifen zu können, muss jeder Nutzer seinen Bereich zunächst einmalig selber freischalten.

1. Dazu brauchst du einen Rechner mit Internetzugang. (Wenn du dich selbst nicht einloggen kannst, frage einfach einen hilfsbereiten Kommilitonen der sich bereits anmelden kann).
2. Dann öffnest du im Web-Browser den Bereich Benutzerverwaltung des IMT: <https://benutzerverwaltung.uni-paderborn.de> Auf dieser Seite wählst du „Benutzerdaten selbst verwalten“ aus und loggst dich mit deinem IMT-Login und Passwort an.
3. Wähle den Punkt „Rechnerzugang und Homepage“. Hier kannst du das Verzeichnis für private und öffentliche Daten freischalten. Wenn hier steht, wie viel Speicherplatz auf deinem Laufwerk frei ist, hast du diesen Schritt bereits erledigt.
4. Melde dich von der Seite mittels des Abmelde-Knopfes aus.
5. Warte fünf Minuten (in der Zeit kann der Nächste sich einloggen).
6. **Nur in Raum P1.2.04:** Beende die virtuelle Maschine (Start -> Runterfahren) und starte sie neu.
7. Logge dich erneut auf der Seite ein (siehe Schritt 2) – Dieser Schritt ist notwendig, damit nicht nur dein AFS-Laufwerk angelegt wird, sondern auch den Windows Rechnerzugang initiiert wird.
8. Jetzt kannst du zur Überprüfung nochmal unter „Rechnerzugang und Homepage“ nachschauen, ob dein Laufwerk angelegt wurde.
9. Melde dich von der Seite mittels des Abmelde-Knopfes ab.

Sobald du dich jetzt auf einem Windows-Rechner mit deinem IMT-Zugang eingeloggt hast, solltest du automatisch ein Laufwerk **U:** haben, dass mit deinem AFS-Verzeichnis verknüpft ist. Hier gespeicherte Daten bleiben dauerhaft erhalten und du kannst auch von deinem eigenen Rechner darauf zugreifen (siehe dazu die Hinweise beim IMT).

Zusatzinformation Der UNC-Pfad zu deinem Home-Verzeichnis ist
`\\afs.uni-paderborn.de\user\ersteBuchstabeDesBenutzernamens\benutzername`

0.3 Das erste Programm

Zunächst muss Eclipse gestartet werden. Auf deinem Laptop geschieht dies durch die Verknüpfung GdP MB - Eclipse auf deinem Desktop.

In Raum **E1.111** musst du zuerst sicherstellen, dass Windows gestartet ist. Falls Linux läuft, starte den Rechner neu und wähle beim Hochfahren Windows aus. Anmelden kannst du dich mit deinem IMT-Account (wenn du bereits das AFS-Verzeichnis eingerichtet hast, siehe 0.2). Der Starter liegt unter **Start -> Alle Programme -> sw GdPMB ... -> sw GdPMB ...**. Daraufhin öffnet sich ein Fenster, in dem du dann **StartEclipse** ausführen kannst. **Anmerkung:** Auf den Rechnern sind mehrere Versionen von Eclipse installiert; jedoch ist nur diese für die Verwendung in der Lehrveranstaltung konfiguriert.

In Raum **N 5.206** kannst du dich mit deinem IMT-Account anmelden (wenn du bereits das AFS-Verzeichnis eingerichtet hast, s.o.). Um Eclipse zu starten, wähle **Start -> Computer -> Lokaler Datenträger C: -> GdPMB -> StartEclipse**.

In Raum **P1.2.04** musst du dich zunächst auf einer virtuellen Maschine einloggen. Dazu drücke zuerst die Leertaste um den Rechner zu starten. Dann melde dich mit deinem IMT-Account an. In der erscheinenden Liste der virtuellen Maschinen, wähle **GdP Lehrveranstaltung** aus. Jetzt wird die virtuelle Maschine gestartet. Eclipse kannst du starten, indem du auf dem Desktop **StartEclipse.bat - Verknüpfung** startest. (Dies klappt nur, wenn du bereits dein AFS-Verzeichnis angelegt hast; sonst gibt es eine Fehlermeldung (siehe 0.2).)

Zusatzinformation *Warum kann man Eclipse nicht einfach direkt starten, sondern braucht das Starterskript?* Damit Eclipse den Compiler (MinGW) findet, muss dieser in der PATH-Umgebungsvariable gesetzt sein. Durch das Starterskript wird dies sichergestellt, ohne dass vom Benutzer noch weitere Installationsschritte notwendig sind.

Workspace auswählen: Wenn Eclipse nun startet, wird man zunächst nach dem *Workspace-Verzeichnis* gefragt. Damit die Daten dauerhaft gespeichert werden, wähle in den Poolräumen das Verzeichnis **U:\workspace** (wenn es nicht existiert, wird es beim Start angelegt). Dort werden dann alle deine Übungsprojekte gespeichert. Auf deinem eigenen Laptop ist der Order prinzipiell egal; du musst nur Schreibrechte haben und ihn wiederfinden. **Anmerkung:** In Raum P1.2.04 brauchst du den Workspace nicht angeben; er liegt automatisch auf **U:\workspace**.

Projekt anlegen (Abbildung 1): Um ein „Hallo Welt“-Beispielprojekt anzulegen, wähle in Eclipse folgende Menüpunkte aus **File -> New -> C++ Project**. Unter **Project name** gibst du **Aufgabe_0** ein. (*Anmerkung:* Verwende möglichst immer einen nachvollziehbaren Name ohne Umlaute und Leerzeichen.) Im erscheinenden Fenster wähle unter **Project Type** die Option **Executable / Hello World C++ Project** aus. Im Rechten Teil **Toolchains** wähle **MinGW GCC** aus.

Hinweis Sollten die genannten Optionen nicht verfügbar sein, versuche die Option „**Show projects types and toolchains only if they are supported by the platform**“ zu deaktivieren.

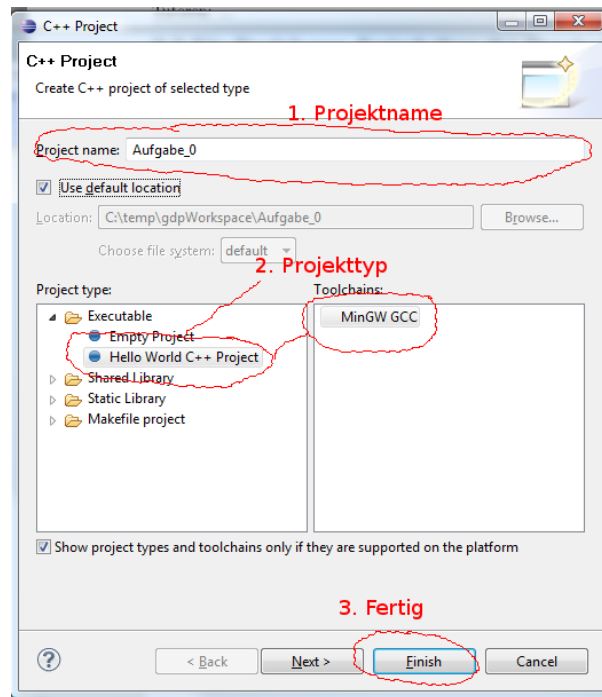


Abbildung 1: Erzeuge neues Projekt (File -> New -> C++ Project)

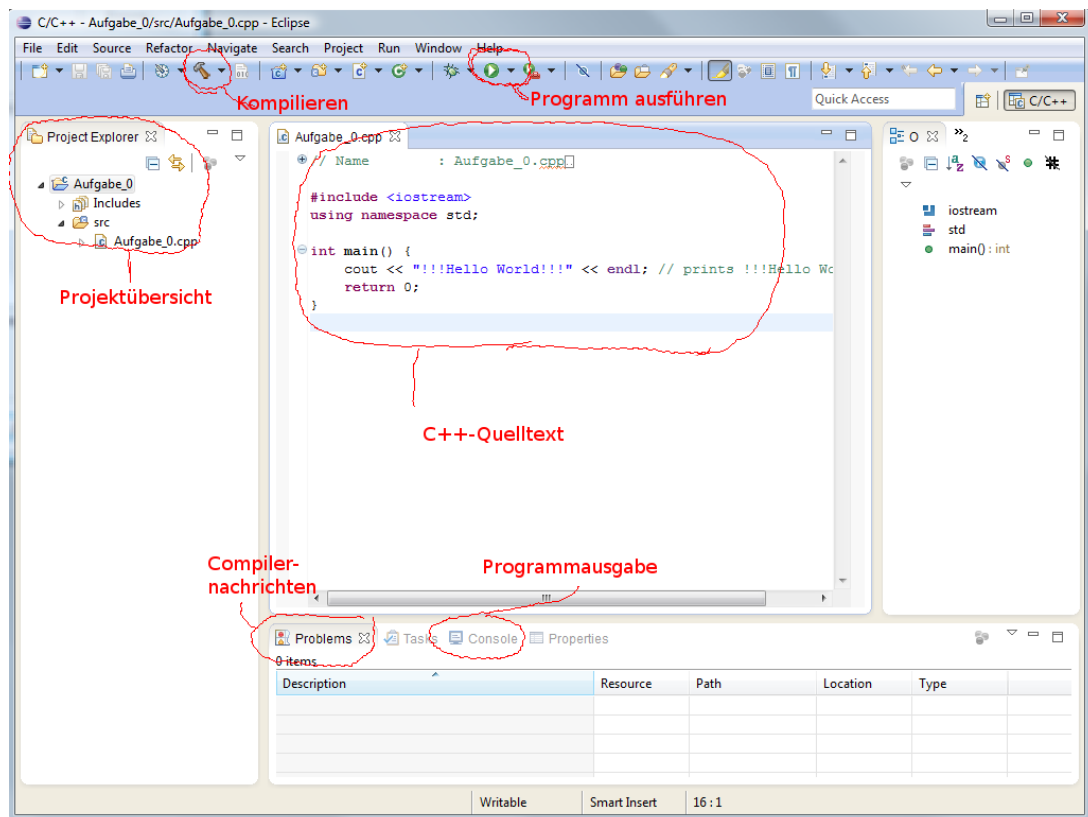


Abbildung 2: Projektansicht

Programm kompilieren: Nach der Erzeugung des neuen Projektes, solltest du eine Projektansicht wie in Abbildung 2 erhalten. Das vorgefertigte Programm schreibt `!!!Hello World!!!` auf den Bildschirm (die klassische Ausgabe fast aller ersten Programme). Bevor das Programm ausgeführt werden kann, muss es erst vom Quellcode(Text) in ein ausführbares Binärprogramm übersetzt (d.h. kompiliert und gelinkt) werden. Dies könnte z.B. darüber erfolgen, dass man die entsprechenden MinGW-Befehle über die Kommandozeile eingibt. Eclipse unterstützt den Entwickler jedoch bei diesem Vorgang, indem es die Befehle automatisch ausführt, sobald man auf Build klickt (das Hammersymbol in der Symbolleiste; bei Änderungen am Quelltext das Speichern vorher nicht vergessen!). In der Ausgabeanzeige (Console-Tab am unteren Rand) kann man die ausgeführten Befehle sehen. Wenn beim Kompilieren ein Fehler auftritt, kann man diese entweder in der Ausgabeanzeige, im Problems-Tab oder durch die Annotationen direkt im Quelltext erkennen. Sollte die Erstellung des ersten Programms gelungen sein, steht in der Ausgabe etwas wie: `16:37:53 Build Finished (took 564ms)` und im Projektverzeichnis in deinem Workspace liegt im Unterordner Debug die neue Datei `Aufgabe_0.exe`.

Programm ausführen: Um das Programm zu starten, muss Eclipse zunächst wissen, welche Datei dafür ausgeführt werden muss. Dazu öffne (nachdem die Datei erfolgreich kompiliert wurde) im Projektbaum den Punkt Binaries und klicke dein erzeugtes Programm (z.B. `Aufgabe_0.exe`) mit einem Rechtsklick an (siehe Abbildung 3). In dem sich öffnenden Menü, wähle Run As -> Local C/C++ Application aus. Nach kurzer Zeit sollte die Ausgabe des Programms im Ausgabefenster erscheinen: `!!!Hello World!!!`

Nachdem du damit Eclipse einmal gezeigt hast, welche die ausführbare Datei ist, solltest du in Zukunft das Programm auch mit dem Run-Button starten (weißes Dreieck in grünem Kreis in der Toolbar).

Zusatzinformation

- *Warum bekomme ich eine Fehlermeldung `???.dll` nicht gefunden, wenn ich das Programm von Hand im Explorer oder aus der Kommandozeile starte? Das Programm verwendet Befehle, die in einer externen Bibliothek (eben der nicht gefundenen DLL) implementiert sind. Wenn das Programm von Eclipse aus gestartet wird, liegen diese Bibliotheken im Pfad und können vom Betriebssystem gefunden werden. Kopiere einfach die jeweils geforderten DLL-Dateien aus dem `MinGW\bin` (der Ort kann leider je nach Installation unterschiedlich sein) in das Verzeichnis deines Programms, damit sie gefunden werden.*
- *Wenn ich das Programm aus dem Explorer starte, geht nur kurz ein Fenster auf und sofort wieder zu. Warum? Das Programm gibt lediglich etwas auf die Kommandozeile aus und wartet nicht auf Benutzereingaben. Daher beendet es sich nach der Ausgabe sofort wieder. Um die Ausgabe auch ohne Eclipse zu sehen, starte das Programm über die Windows Kommandozeile `cmd.exe`.*

0.4 Aufgabe

Ändere das Programm so, dass es `Hallo Paderborn!` ausgibt.

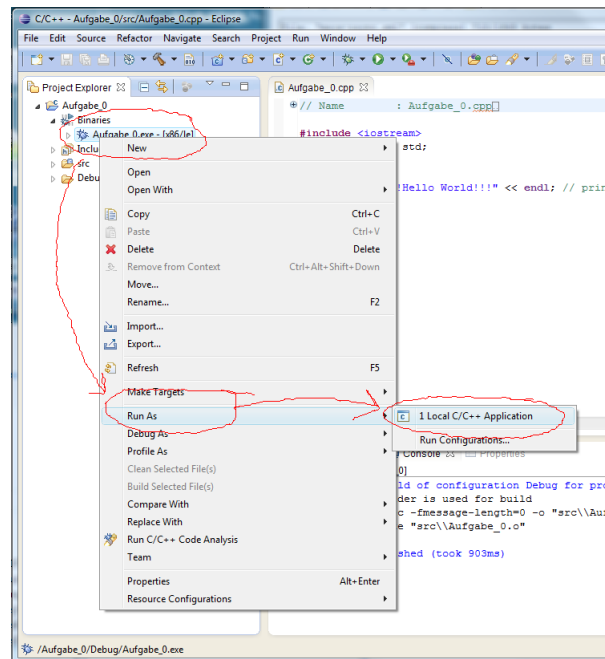


Abbildung 3: Das fertige Programm starten

0.5 Weitere Hinweise zur Nutzung von Eclipse

- Um ein Projekt zu löschen, wähle es im Projektbaum mit der rechten Maustaste aus und wähle **Delete**. Wähle dabei aus, dass auch der Inhalt des Projektes gelöscht werden soll. Andernfalls bleiben die eigentlichen Dateien in deinem Workspaceverzeichnis erhalten und du musst sie ggf. von Hand im Explorer löschen.
- Wenn die Fenster von Eclipse nicht so aussieht wie es sollte (es fehlt z.B. der Projektbaum), dann versuche: Eclipse neu starten und dann im Menü **Window -> Show View -> C/C++ Projects**. Wenn das nicht hilft, kann auch **Window -> Reset Perspective** helfen.
- Weitere Hinweise folgen bei Bedarf...