

# Erweiterungsplatine und Simulations DLL für das Infineon C167-Starterkit

Martin Horauer, Wolfgang Dumhs

Der Mikrocontroller C167 der Firma Infineon wird in der Industrie sehr häufig eingesetzt. Typische Einsatzgebiete sind der Automobilbereich, Industriesteuerungen, Officegeräte bis hin zu hochkomplexen Computertomographen in der Medizintechnik.

Durch seine klare Architektur, die gute und vielfältige Unterstützung und durch zahlreiche Entwicklungsumgebungen eignet sich dieser Baustein sehr gut zum Einstieg in die Thematik der Mikrocomputer und der *Embedded Systems*. In kürzester Zeit ist es einem Neuling möglich, ein erstes funktionsfähiges Programm zu realisieren, das ihm aktives Feedback vermittelt. Dies steigert die Motivation und das Verständnis bei den Studenten. Durch den Einsatz der integrierten Entwicklungsumgebung der Firma Keil ist es möglich, Anwendungsprogramme in der Hochsprache C zu entwickeln, wodurch eine starke Vernetzung mit anderen Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Informatik gegeben ist.

Die in ihrem Funktionsumfang uneingeschränkte Demoversion erlaubt den Studenten, sich auch in Ihrer Freizeit intensiv in diese Thematik einzuarbeiten. Dies wird insbesondere durch den integrierten Software Simulator unterstützt, der es gestattet, den funktionellen Ablauf entwickelter Programme am Mikrocontroller auszutesten, ohne auf eine reale Hardware Implementierung angewiesen zu sein. Um letzten Endes den Bezug zur realen Hardware herzustellen, stehen Evaluationboards zur Verfügung, die das Debugging und den Download von Applikatio-

nen über die serielle Schnittstelle ermöglichen. Dadurch kann neben der reinen Funktionalität, die im Simulator bereits umfangreich verifiziert werden kann, auch das Laufzeitverhalten der Programme ausgetestet werden.

Um den Funktionsumfang an möglichen Übungsaufgaben entsprechend zu erweitern, wurde das Evaluationsboard der Firma Phytec (entspricht dem Infineon C167 Starterkit) um eine Aufsteckplatine ergänzt, die es ermöglicht, externe Hardware direkt mit dem Mikrocontroller C167 zu steuern. Diese Aufsteckplatine verfügt über eine im Multiplexverfahren angesteuerte Tastatur und 7-Segmentanzeige, ein Businterface zu einem numerischen LCD Modul und eine parallele Schnittstelle (vgl. Abbildung).

Neben zahlreichen anderen Themen eignet sich dieses Erweiterungsmodul besonders anschaulich zur Vermittlung folgender Lehrinhalte:

- Lesen eines Schaltplanes
- modularisierte und strukturierte Programmierung
- Display Multiplexing
- Keyboard Dekodierung
- Steuerung mittels Timer
- Funktionsweise des Interrupt Mechanismus

- Businterfacing zu externen Bausteinen (Memory Mapped, IO Mapped)
- Interfacing über serielle und parallele Schnittstellen (synchrone, asynchrone Datenübertragung, etc.)

Der Studierende kann schrittweise an diese Lehrinhalte herangeführt werden, wobei die benötigten Mechanismen mit Hilfe der Entwicklungsumgebung sehr gut illustriert werden können. Das Erweiterungsmodul erlaubt des weiteren die Realisierung verschie-

denster Übungsaufgaben – vom Taschenrechner, einem Wecker bis hin zu diversen Spielen.

Es kann hier aus einer großen Bandbreite geschöpft werden, wobei es der Phantasie des Anwenders überlassen bleibt, hier Entsprechendes zu definieren.

Da in der Regel nicht jedem Studenten ein Evaluationboard und eine Erweiterungsplatine zur Verfügung gestellt werden kann, wurde eine Simulations-DLL entwickelt, die als Plugin für die Entwicklungsumgebung fungiert. Dieses Plugin bildet die volle Funktionalität der gemultiplexten Tastatur und 7-Segmentanzeige in Software ab. So kann neben dem Multiplexing auch das simultane Drücken mehrerer Tasten untersucht und veranschaulicht werden. Der praktische Einsatz und der Umgang mit diesem Plugin haben gezeigt, dass die Übungsaufgaben nahezu zu 100% mit Hilfe dieser Simulation ausgetestet werden können. Ein funktionierendes Programm, getestet im Simulator, läuft funktionell genauso auf der Erweiterungsplatine und umgekehrt. Gegenwärtig wird an der Erstellung weiterer Simulations-Plugins gearbeitet, um auch die restliche Hardware auf der Erweiterungsplatine in Software abdecken zu können.

Mit Hilfe dieser Zusatzmodule (Erweiterungsplatine+Simulations-DLL) konnte insgesamt die Motivation bei den Studierenden erheblich gesteigert werden. Daraus resultieren gesteigerte Lernerfolge, sodass insgesamt betrachtet komplexere Aufgabenstellungen bereits nach verkürzter Ausbildungszeit in Angriff genommen werden können.

Die Unterlagen zur Erstellung der Erweiterungsplatine sowie die Simulations-DLL stehen unter der WEB-Adresse <http://mc.ict.tuwien.ac.at/projekte/ED1/ed1.html> zum freien Download zur Verfügung.

