



BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL

BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

ELEKTRONIK PRAKTIKUM

---

# Versuch EP10 Digitalelektronik Teil 3: Mikrocontroller

---

*Autoren:*

Henrik JÜRGENS

Frederik STROTHMANN

*Tutoren:*

Hans-Peter KIND

Peter KNIELING

Marius WENSING

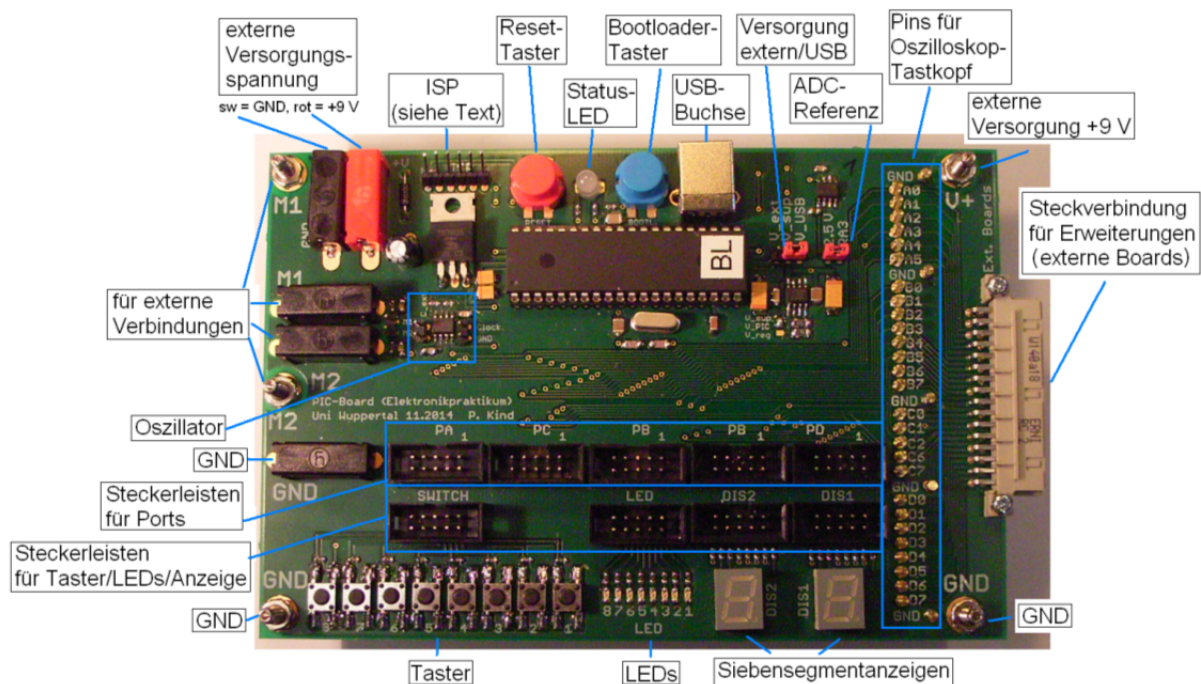
12. Januar 2015

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Messen der Arbeitsgeschwindigkeit des PIC18F4455</b>	<b>2</b>
2.1	Schnellstmögliches Programm, ohne Verzögerungsbefehle . . . . .	2
2.2	Programm mit Verzögerungsbefehlen aus for-Schleifen . . . . .	3
2.3	Programm mit Compiler-Verzögerungsbefehlen . . . . .	4
2.4	Programm mit fertigen Verzögerungsbefehlen . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Benutzung der Taster</b>	<b>4</b>
3.1	Einfache Tasterabfrage . . . . .	5
3.2	Taster steuern Speicherfunktionen . . . . .	5
3.3	Tasterabfrage und Verzögerungen . . . . .	5
3.4	Taster steuern einen Zähler . . . . .	5
3.5	Kontaktprellen der Taster – eine Lösung . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Zähler für Oszillatortakte</b>	<b>6</b>
4.1	Zähler ohne Vorteiler . . . . .	6
4.2	Zähler mit Vorteiler . . . . .	6
<b>5</b>	<b>Verwendung des Analog-Digital-Konverters (ADC)</b>	<b>7</b>
5.1	Anzeige des ADC-Wertes auf 8 LEDs . . . . .	7
5.2	Anzeige des ADC-Wertes auf der Siebensegmentanzeige . . . . .	7
5.3	Anzeige von zwei ADC-Kanälen auf der Siebensegmentanzeige . . . . .	8
5.4	Anzeige des ADC-Wertes auf einer Balkenanzeige . . . . .	8
<b>6</b>	<b>Fazit</b>	<b>8</b>

# 1 Einleitung

In diesem Versuch geht es um Mikrocontroller und deren Programmierung. Es werden das Ansteuern von LEDs, das Verwenden von Tastern, die Verwendung eines Oszillators und die Verwendung des ACDs behandelt. Als Versuchsboard wird das Board in Abbildung 1 verwendet.

Abbildung 1: Versuchsboard<sup>1</sup>

## 2 Messen der Arbeitsgeschwindigkeit des PIC18F4455

In diesem Versuchsabschnitt wird die Arbeitsgeschwindigkeit des Mikrocontrollers untersucht, dafür wird eine LED mit verschiedenen Schleifen und delay-Befehlen an und aus geschaltet.

## 2.1 Schnellstmögliches Programm, ohne Verzögerungsbefehle

In diesem Versuchsteil wird eine LED abwechselnd der Zustand 'AN' und 'AUS' zugewiesen. Dies geschieht mit einer 'while(1)' Schleife.

## Verwendete Geräte

Es wird ein Netzgerät, ein PC, ein Verbindungskabel, ein Oszilloskop und das Versuchsboard verwendet.

## Versuchsaufbau

In allen Versuchsteilen wird das Board in Abbilung 2 verwendet. Der Versuchsaufbau ändert sich im Folgendem nicht.

<sup>1</sup>Abbildung entnommen von [http://www.atlas.uni-wuppertal.de/~kind/ep10\\_14.pdf](http://www.atlas.uni-wuppertal.de/~kind/ep10_14.pdf) am 10.01.2015



**Messergebnisse**

**Auswertung**

## **2.3 Programm mit Compiler-Verzögerungsbefehlen**

In diesem Versuchsteil soll eine Verzögerung des Ein- und Ausschaltvorgangs der LED mit Compiler-Verzögerungsbefehlen realisiert werden. Bei dieser Art der Verzögerung wird eine bestimmte Anzahl von Taktzyklen ausgesetzt.

**Verwendete Geräte**

Es wird ein Netzgerät, ein PC, ein Verbindungskabel, ein Oszilloskop und das Versuchsboard verwendet.

**Versuchsdurchführung**

Es wird der Code ?? auf den Mikrokontroller geladen. Dann wird das Board an ein Oszilloskop angeschlossen und die Ausgangsfrequenz an den Pins gemessen.

**Messergebnisse**

**Auswertung**

**Diskussion**

## **2.4 Programm mit fertigen Verzögerungsbefehlen**

In diesem Versuchsteil soll das An- und Ausschalten der LED mit den verschiedenen Verzögerungsbefehlen realisiert werden. Verzögerungsbefehle sorgen für eine Verzögerung von einer bestimmten Zeitspanne und nicht wie Vorher für ein Aussetzen einer Anzahl von Taktzyklen.

**Verwendete Geräte**

Es wird ein Netzgerät, ein PC, ein Verbindungskabel, ein Oszilloskop und das Versuchsboard verwendet.

**Versuchsdurchführung**

Es wird der Code ?? auf den Mikrokontroller geladen. Dann wird das Board an ein Oszilloskop angeschlossen und die Ausgangsfrequenz an den Pins gemessen.

**Messergebnisse**

**Auswertung**

**Diskussion**

## **3 Benutzung der Taster**

In diesem Versuchsteil sollen Taster und deren Funktionsweise untersucht werden. Es sollen LEDs mit den 8 Tastern an- und ausgeschaltet werden, dafür wird die PollingMethode verwendet.

### **3.1 Einfache Tasterabfrage**

In diesem Versuchsteil soll die einfachste Variante eines Tasters implementiert werden. Das Programm prüft, ob der Taster gedrückt wurde und schaltet die LED ein, wenn der Taster gedrückt wurde sonst nicht.

#### **Verwendete Geräte**

Es wird ein Netzgerät, ein PC, ein Verbindungskabel, ein Oszilloskop und das Versuchsboard verwendet.

#### **Versuchsdurchführung**

Es wird Code ?? auf das Versuchsboard geladen und das Verhalten des Boards untersucht.

#### **Auswertung**

### **3.2 Taster steuern Speicherfunktionen**

In diesem Versuchsteil soll der Zustand der LED gewechselt werden, wenn der Taster gedrückt wird, sonst nicht.

#### **Verwendete Geräte**

Es wird ein Netzgerät, ein PC, ein Verbindungskabel, ein Oszilloskop und das Versuchsboard verwendet.

#### **Versuchsdurchführung**

Es wird Code ?? auf das Versuchsboard geladen und das Verhalten des Boards untersucht.

#### **Auswertung**

### **3.3 Tasterabfrage und Verzögerungen**

In diesem Versuchsteil soll eine Verzögerung implementiert werden, da sonst kein sauberes umschalten möglich ist und man nur ein flackern sehen kann.

#### **Versuchsdurchführung**

Es wird Code ?? auf den Mikrocontroller geladen und das Verhalten getestet.

#### **Auswertung**

### **3.4 Taster steuern einen Zähler**

In diesem Versuchsteil soll der Taster einen Zähler steuern und bei jedem Tasterndruck einen hochzählen.

#### **Versuchsdurchführung**

Es wird Code ?? auf den Mikrocontroller geladen und das Verhalten untersucht.

## **Auswertung**

### **3.5 Kontaktprellen der Taster – eine Lösung**

In diesem Versuchsteil soll der Effekt des Kontaktprellen verhindert werden. Kontaktprellen ist, wenn der Taster-Kontakt nicht sauber schließt und dadurch mehrfaches drücken registriert wird.

#### **Verwendete Geräte**

Es werden ein Netzgerät, das Versuchsboard, Verbindungskabel, ein PC und ein Oszilloskop verwendet.

#### **Versuchsdurchführung**

Es wird Code ?? auf das Versuchsboard geladen und das Verhalten untersucht.

#### **Messwerte**

#### **Auswertung**

#### **Diskussion**

## **4 Zähler für Oszillatortakte**

In diesem Versuchsabschnitt soll ein Zähler programmiert und implementiert werden.

### **4.1 Zähler ohne Vorteiler**

In diesem Versuchsteil wird ein Zähler ohne Vorteiler implementiert.

#### **Verwendete Geräte**

Es werden ein Netzgerät, das Versuchsboard, Verbindungskabel, ein PC und ein Oszilloskop verwendet.

#### **Versuchsdurchführung**

Code ?? wird auf das Versuchsboard geladen. Dann wird mit einem Oszilloskop die Frequenz der Ausgänge gemessen.

#### **Messergebnisse**

#### **Auswertung**

### **4.2 Zähler mit Vorteiler**

In diesem Versuchsteil soll noch ein Vorteiler implementiert werden, damit nicht nur ein blinken der LEDs zu beobachten ist. Die Frequenz soll auf 5Hz geregelt werden.

#### **Verwendete Geräte**

Es werden ein Netzgerät, das Versuchsboard, Verbindungskabel, ein PC und ein Oszilloskop verwendet.

## **Versuchsdurchführung**

Code ?? wird auf das Versuchboard geladen. Dann wird mit einem Oszilloskop die Frequenz der Ausgänge gemessen.

## **Messergebnisse**

## **Auswertung**

## **Diskussion**

# **5 Verwendung des Analog-Digital-Konverters (ADC)**

Der Mikrocontroller besitzt eine ADC, mit dem Spannungen von 0 bis 4V gemessen werden können. In diesem Versuchsabschnitt soll damit ein Voltmeter gebaut werden.

## **5.1 Anzeige des ADC-Wertes auf 8 LEDs**

In diesem Versuchsteil soll die einfachste Version eines Voltmeters implementiert werden. Zur Ausgabe werden die 8 LEDs verwendet.

## **Verwendete Geräte**

Es werden das Versuchboard, Verbindungskabel, ein PC und ein Netzgerät verwendet.

## **Versuchsdurchführung**

Es wird Code ?? auf den Mikrocontroller geladen und eine Spannung an AN0 angelegt. Die externe Spannung wird auf 0 und 5 V eingestellt und dann mit dem Board gemessen. Dann soll noch die Spannung ermittelt werden, bei dem das Board den maximalen und den mittleren Wert anzeigt.

## **Messergebnisse**

## **Auswertung**

## **5.2 Anzeige des ADC-Wertes auf der Siebensegmentanzeige**

In diesem Versuchsteil soll die gemessene Spannung mit den beiden Siebensegmentanzeigen ausgegeben werden.

## **Verwendete Geräte**

Es werden das Versuchboard, Verbindungskabel, ein PC und ein Netzgerät verwendet.

## **Versuchsdurchführung**

Es wird Code ?? auf den Mikrocontroller geladen und eine Spannung an AN0 angelegt. Die externe Spannung wird auf 0 und 5 V eingestellt und dann mit dem Board gemessen. Dann soll noch die Spannung ermittelt werden, bei dem das Board den maximalen und den mittleren Wert anzeigt.



**Messergebnisse**

**Auswertung**

### **5.3 Anzeige von zwei ADC-Kanälen auf der Siebensegmentanzeige**

In diesem Versuchsteil soll noch die Funktion implementiert werden, mit der per Tasterdruck zwischen den Kanälen AN0 und AN1 umschalten kann.

**Verwendete Geräte**

Es werden das Versuchsboard, Verbindungskabel, ein PC und ein Netzgerät verwendet.

**Versuchsdurchführung**

Es wird Code ?? auf den Mikrocontroller geladen und überprüft, ob das Programm wie gewünscht funktioniert.

**Auswertung**

### **5.4 Anzeige des ADC-Wertes auf einer Balkenanzeige**

In diesem Versuchsteil soll die gemessene Spannung mit einer Balkenanzeige angezeigt werden.

**Verwendete Geräte**

Es werden das Versuchsboard, Verbindungskabel, ein PC und ein Netzgerät verwendet.

**Versuchsdurchführung**

Es wird Code auf den Mikrocontroller geladen und das Verhalten untersucht.

**Messergebnisse**

**Auswertung**

## **6 Fazit**