



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

*Hamburg University of Applied Sciences*

*Fakultät Technik und Informatik  
Studiendepartment Informations- und Elektrotechnik  
Labor für Informationstechnik  
Praktikum Computertechnik*

<b>Aufgabe</b>  <b>4</b>	<b>LED Pendel<sup>1</sup></b>  <b>( Swinging LED )</b>		
Semester / Gruppe		Protokollführer	
Versuchstag		Versuchsteilnehmer	
Professor			

1	2.1	2.2	3	4	5
---	-----	-----	---	---	---

Wenn es nicht anders vereinbart wird, sind die Aufgabenteile 1 , 2.1 und 3 zu programmieren und zu testen.

---

<sup>1</sup> Pro 11 / 2016

# Übersicht

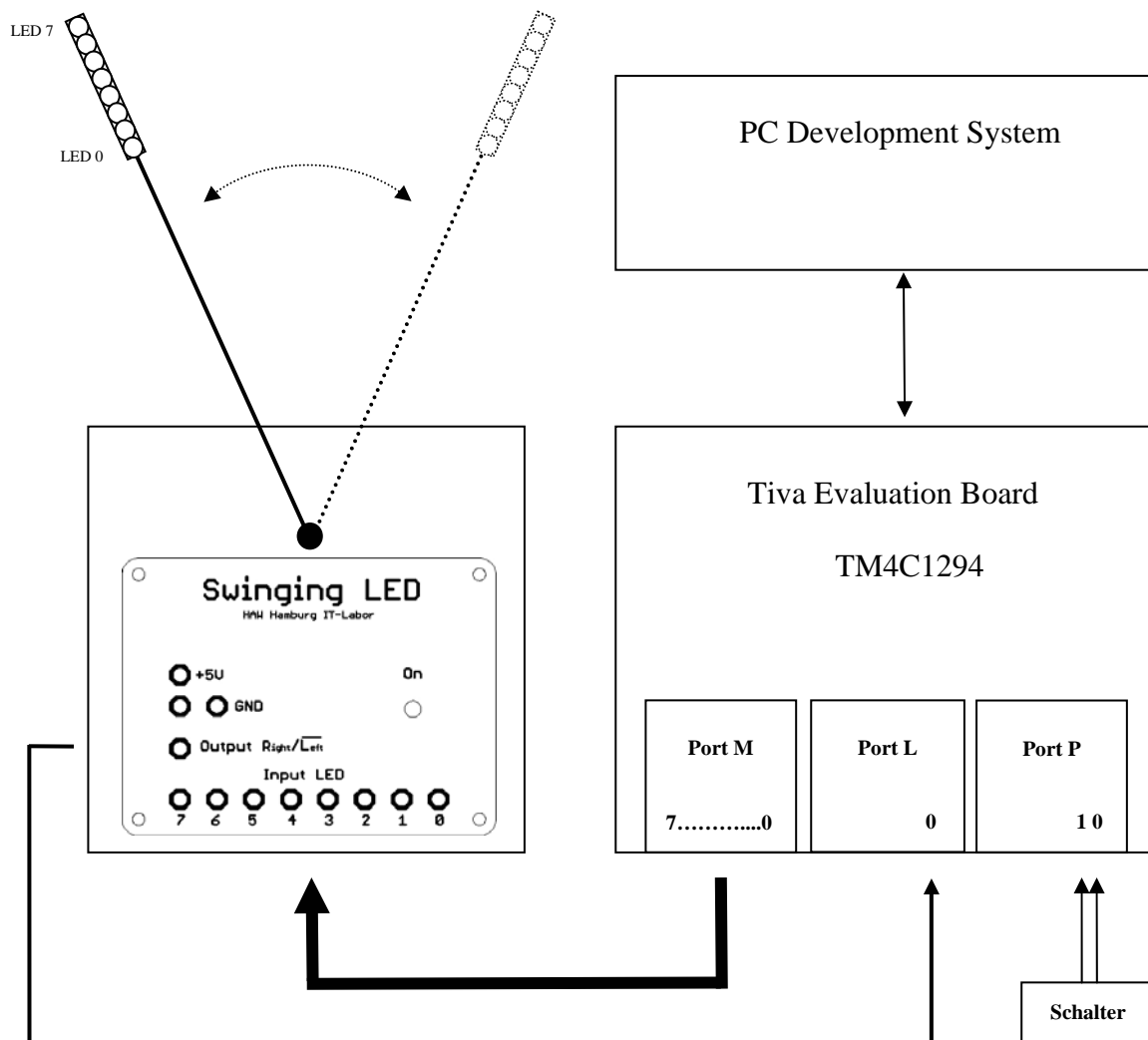


Bild 1: Systemübersicht mit einer möglichen Anschlussweise der LED- Pendel Hardware.

## Aufgaben

1. Schreiben Sie ein Programm, welches an dem linken und rechten Rand des Pendelbereichs jeweils einen schmalen Balken darstellt. Die Einschaltzeit der LEDs soll mit einer Softwareverzögerung (for Schleife) realisiert werden. Experimentieren Sie mit der Einschaltzeit der LEDs, um ein ansprechendes Aussehen der Balken zu erhalten. Ermitteln Sie die sinnvolle Einschaltzeit der LEDs und den Zeitbedarf für eine halbe bzw. vollständige Pendelbewegung.  
Erkennen Sie die Pendel – Umkehrzeitpunkte durch kontinuierliche Abfrage (polling) des Signals  $R / \bar{L}$ .

**Für die nachfolgenden Aufgaben, nutzen Sie bei der Darstellung der Zeichen beide Pendelrichtungen. Damit lässt sich die Bildwiederholfrequenz verdoppeln und somit die Lesbarkeit erhöhen.**

**Zur Ermittlung der Pendel-Umkehrpunkte nehmen Sie das Verfahren aus Aufgabe 1.**

2. Schreiben Sie ein Programm zur Darstellung eines beliebigen Zeichens.  
Überlegen Sie sich eine sinnvolle Anordnung der Bildpunkte für ein Zeichen.  
  
2.1 Benutzen Sie für die Herstellung der Verzögerungszeiten eine Softwareverzögerung.  
2.2 Benutzen Sie für die Herstellung der Verzögerungszeiten einen Timer.
3. Schreiben Sie ein Programm, welches **eine** sinnvolle Zeichenfolge darstellt.  
  
Benutzen Sie für die Herstellung der Verzögerungszeiten einen Timer.
4. Schreiben Sie ein Programm, welches **vier** verschiedene sinnvolle Zeichenfolgen darstellt. Die Auswahl der jeweiligen Zeichenfolgen erfolgt über die an z.B. Port P angeschlossenen Schalter.  
  
Benutzen Sie für die Herstellung der Verzögerungszeiten einen Timer.
5. Zeitmessung  
Messen Sie die Periodendauer des Pendels mit Hilfe eines Timers. Ermitteln Sie die Dauer für jede Halbschwingung einer Periode. Bestimmen Sie über 10 Messungen das Maximum, das Minimum und den Mittelwert für die Halbschwingungen und die Periodendauer. Es soll nur Integer-Arithmetik verwendet werden.  
Nutzen Sie die "Input Edge-Time" Funktion des Timers.

## Anhang

Im MP Labor steht ein LED Modul mit den folgenden Eigenschaften zu Verfügung:

- Die Pendelbewegung beginnt nach dem Einschalten mit einer nicht beeinflussbaren Frequenz von ca. 8,3 Hz.
- Der linke Umkehrpunkt des Pendels wird durch die **steigende** Flanke des Signals  $R / \bar{L}$  gekennzeichnet.
- Der rechte Umkehrpunkt des Pendels wird durch die **fallende** Flanke des Signals  $R / \bar{L}$  gekennzeichnet.
- Die oberste LED trägt die Bezeichnung LED 7 ( High Potential = LED an ).

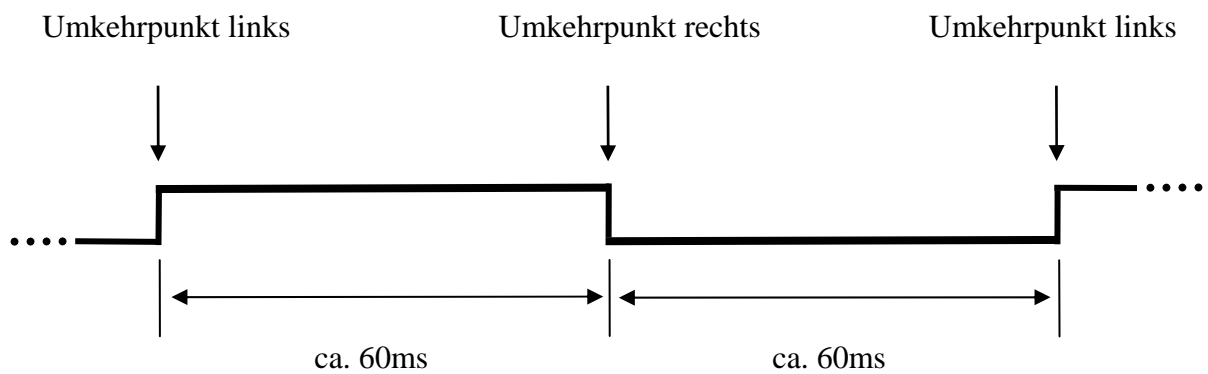


Bild 3:  $R / \bar{L}$  Signal (Right /  $\bar{\text{Left}}$  )

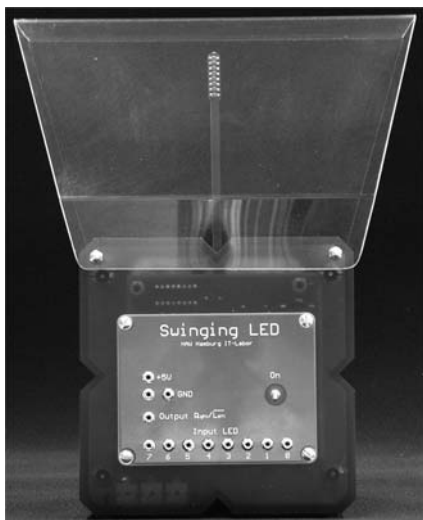


Bild 4: LED Pendel in Ruhe



Bild 5: LED Pendel im Betrieb