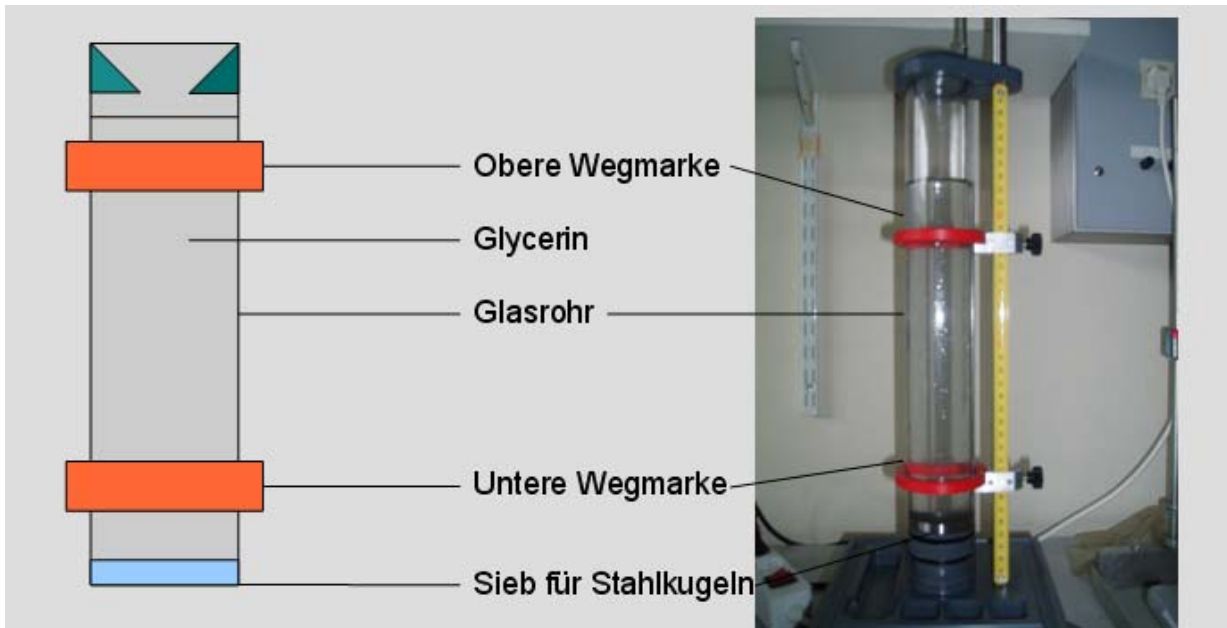


**Computerorientierte Physik
SS 2007**

Projekt: Zeitmessung mit Laserlichtschranke

(Brüner Stefan, Mühlberger Pia, Ellmeier Michaela, Sattler Stefan, Macher Veronika,
Reinisch Eva-Maria, Ampferer Martin, Magnien Julien, Csery Christian, Usanovic Jesenka,
Aldrian Judith)

Projektbeschreibung: Versuchsaufbau



- Messung der Fallzeit bei konstanter Geschwindigkeit mit einer Stoppuhr
- Stark fehlerbehaftet
 - Konstante Geschwindigkeit wird vorausgesetzt
 - Standardabweichung der Zeitmessung bis zu ± 0.5 s
 - Reaktionszeit bei Stoppuhrmessung
 - Ungenauigkeit durch breite Markierung
- Verbesserung des Versuchsaufbaus durch
 - Dritte Wegmarke
 - Zeitmessung mittels Laserlichtschranke
 - Konstante Geschwindigkeit wird mit mittels VB-Programm ermittelt, „nicht konstante“ Werte werden automatisch verworfen
 - Ausgabe der korrekten Messwerte in .csv file => einfache Weiterbearbeitung im Origin oder ähnlichem Programm

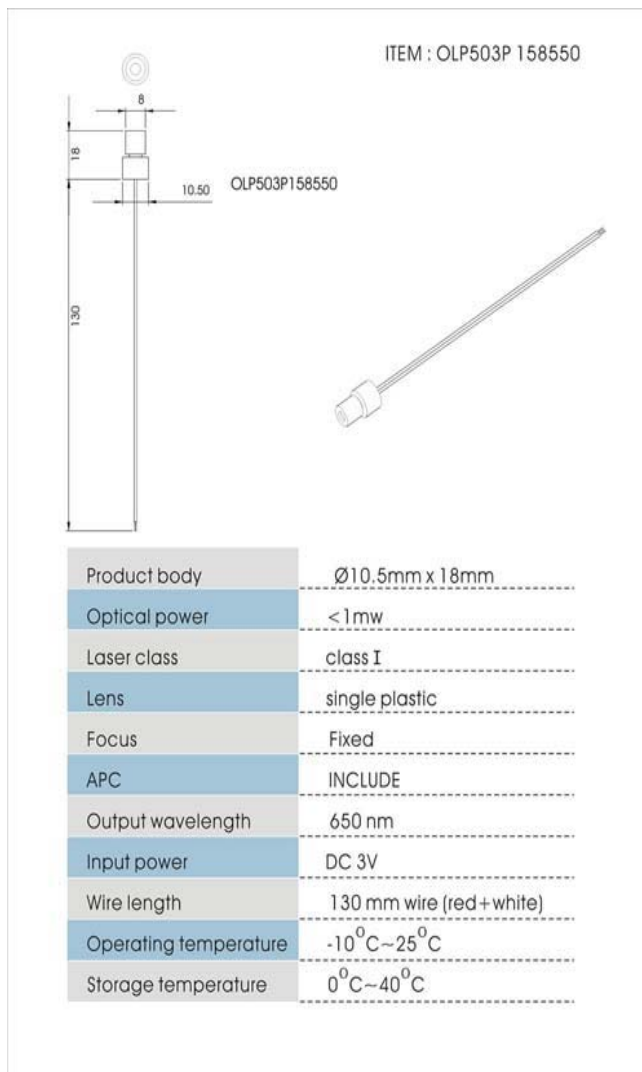
Aufbau der Lichtschranke

- Ursprünglich Testaufbau mit Laser geplant
- Ausmessung des Vorwiderstandes
- Als Detektor Photodiode
- Messung der Schaltgeschwindigkeit
- Aufbau zum Testen verworfen, da Reaktionszeit für Kugeldurchlauf zu langsam
- Laser reagierte zu empfindlich auf Umgebung

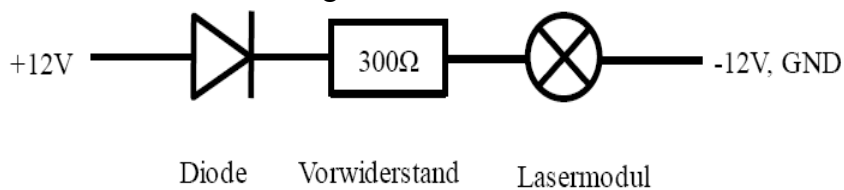
LASERMODUL 3V 1MW 650NM

- Extrem kleines Lasermodul für den Einsatz in z.B. Wasserwaagen, Messensoren und Testschaltungen.

- Durch die Versorgungsspannung von nur 3 V/DC ideal auch für den Batteriebetrieb geeignet.
- Anschlussleitungen: Rot = +, Weiß = Masse.

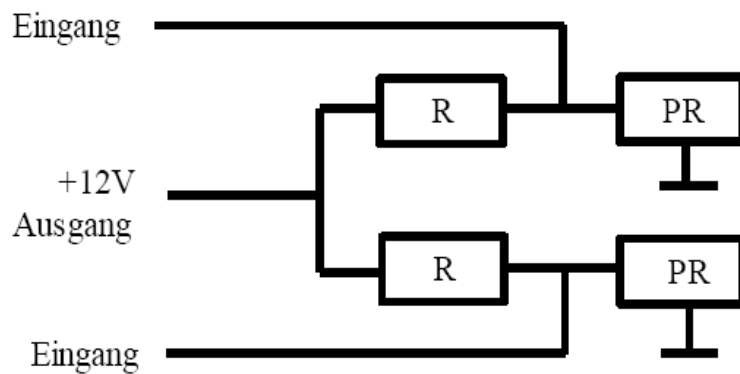


- benötigte Spannungsversorgung: 3V(DC)
- benötigter Betriebsstrom: 30 mA
- Schnittstelle liefert 12V
- 12V-3V=9V (**Spannungsabfall** am Vorwiderstand)
- $R=U/I=9V/0,03A=300\Omega$
- Damit der Strom von der Schnittstelle nicht in die falsche Richtung fließt, wird zusätzlich eine Diode eingebaut:



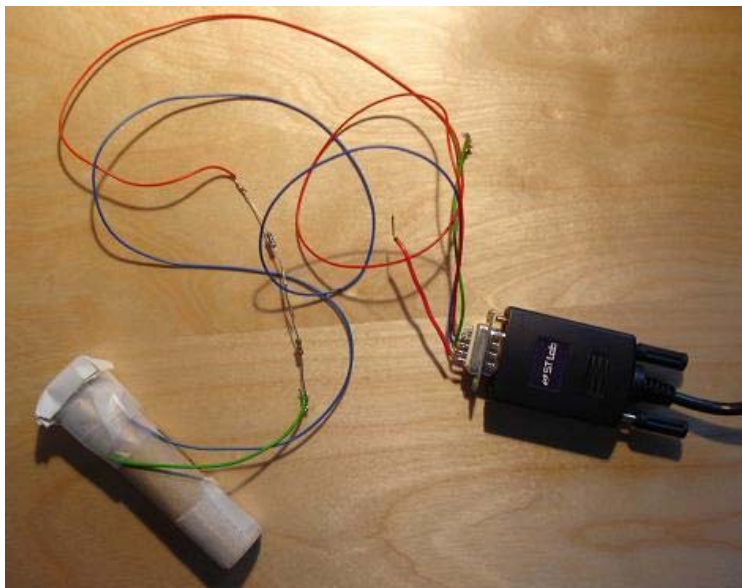
Geplanter Aufbau

- 2 Photowiderstände über *gemeinsamen Schnittstellenpin* über Spannungsteiler +12V & mit Masse verbunden
- Den jeweiligen Schaltungsausgang bilden 2 weitere Schnittstellenpins.
- Kein Licht => Photowiderstände sperren
- Eingänge dadurch auf +12 V-Potential
- Licht => Photowiderstände leiten
- Eingänge sinken auf Massepotential
- Je nach Höhe des Eingangspegels kann das Programm die Daten als high/low-Signale weiterverarbeiten.



Vermessung des Photowiderstandes

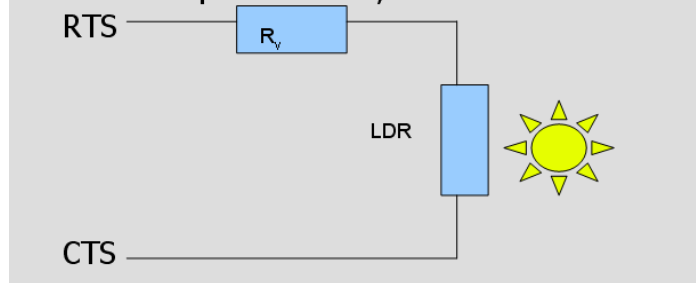
- hoher Widerstand wenn kein Licht drauffällt, kaum Widerstand, bei viel Licht:
- völlig dunkel: $\sim 3,5 \text{ M}\Omega$
- diffuse Beleuchtung: $\sim 20 \text{ k}\Omega$
- Zimmerbeleuchtung: $\sim 3 \text{ k}\Omega$
- Laserbeleuchtung: $\sim 500 \Omega$



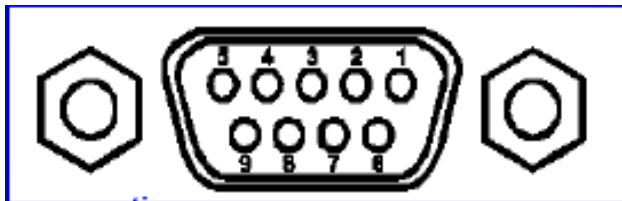
Computerinterface (Comschnittstelle RS232)

Komponenten

- Lichtschranke: Glühlampe + LDR Widerstand
- Vorwiderstand 5 k Ω
- RTS....Request to send; CTS....Clear to send



- 1: in DCD (Data Carrier Detect)
- 2: in RxD (Receive Data)
- 3: out TxD (Transmit Data)
- 4: out DTR (Data Terminal ready)
- 5: ground
- 6: in DSR (Data set ready)
- 7: out RTS (Request to send)
- 8: in CTS (Clear to send)
- 9: in RI (Ring indicator)



VB-Programm

The screenshot displays two windows from a Visual Basic application. The 'Lichtschranke' window on the left contains controls for setting the COM port (Com XX), timer delay (Timerlaufzeit), and other parameters. The 'Auswertung' window on the right shows a table of data including timer values, flight time, and speed.

Timerwerte	Flugzeit	Geschwindigkeit
2172	0.39333333	0.508474576271
2189	0.40906666	0.488917861799
2212	0.42479999	0.470809792843
2235	0.45626666	0.438340151957
2260	0.42479999	0.470809792843
2282	0.42479999	0.470809792843
2308	0.40906666	0.488917861799
2333	0.39333333	0.508474576271
2360	0.40906666	0.488917861799
2385	0.42479999	0.470809792843
2414	0.45626666	0.438340151957
2439	0.45626666	0.438340151957
2466	0.44053333	0.453995157384
2492	0.48773333	0.410060142154
2519	0.47199999	0.423728813559
2545		
2571		

Das VB Programm besteht aus 2 Frames:

- (1) „Lichtschranke“: Liest die Informationen der COM Schnittstelle ein
- (2) „Auswertung“: Berechnet bei eingestelltem Sensorabstand, die Flugzeit und Geschwindigkeit und erlaubt das Exportieren im *.csv Format

In den beiden Folgenden Abschnitten wird auf den Programmcode genauer eingegangen.

Frame Lichtschranke

<pre>'Variablen Public zeit As Double Public licht As Boolean Dim i As Integer Dim merk As String Dim Dateibez As String Dim nMilliseconds As Long Dim Zeithilf As Integer Public Zeitkonstante As Double Dim GespeicherteZeitKonst Dim j As Integer Dim k As Integer Dim Dateilang As Integer 'Stoppuhr Private mStopWatch As clsStopWatch Private Sub Combo1_Click() ' Mscmmcontrol (Mscmm1) List1.Clear If MSCmm1.PortOpen Then MSCmm1.PortOpen = False MSCmm1.CommPort = CInt(Right(Combo1.Text, Len(Combo1.Text) - 4)) MSCmm1.PortOpen = True MSCmm1.RTSEnable = True MSCmm1.DTREnable = False Else MSCmm1.CommPort = CInt(Right(Combo1.Text, Len(Combo1.Text) - 4)) MSCmm1.PortOpen = True MSCmm1.RTSEnable = True MSCmm1.DTREnable = False End If End Sub 'Auswertungsbutton Private Sub Command2_Click() frmAuswertung.Show Timer1.Enabled = False End Sub 'Anwendung beenden</pre>	<p>Allgemeiner Teil: Deklaration der Variablen</p> <p>Hier wird die Stoppuhr angelegt, um das Timerintervall genau messen zu können.</p> <p>Die Combobox beinhaltet alle verfügbaren Com-Ports (0-9). Diese werden durch die Funktion Com-Test ermittelt, sobald das Programm gestartet wird.</p> <p>Dieser Button lädt den „Auswertungsframe“</p> <p>Anwendung wird beendet</p>
--	--

<pre>Private Sub Command3_Click() End End Sub</pre>	
<pre>Private Sub Command4_Click() List1.Clear End Sub</pre>	<p>Gemessene Werte werden gelöscht</p>
<pre>'Experiment starten/stoppen Private Sub Command5_Click() 'Timer 1 Timer1.Interval = 1 If Timer1.Enabled = False Then Timer1.Enabled = True Shape1.FillColor = &HC000& 'grün Else Shape1.FillColor = &HFF& 'rot Timer1.Enabled = False 'Zeitkonstante = 0 'Text2.Text = Zeitkonstante End If 'Shape End Sub</pre>	<p>Timer Intervall wird festgelegt Timer wird gestartet Zeitkonstante zur Ermittlung der Timerkonstante (Intervallzeit) wird auf 0 gesetzt.</p>
<pre>Private Sub Form_Load() 'Com Ports testen und auflisten For j = 1 To 9 If PortTest(j) Then Combo1.AddItem ("Com " & j) End If Next Zeitkonstante = 15 zeit = 0 aus = False Zeithilf = 0 Timer1.Enabled = False ' Stoppuhr initialisieren Set mStopWatch = New clsStopWatch Shape1.FillColor = &HFF& 'rot End Sub</pre>	<p>Com Ports werden gesucht</p> <p>Zur Combo-Box hinzugefügt</p> <p>Stoppuhr wird initialisiert.</p>
<pre>' RTS Button (Command 1) Private Sub Command1_click() If MSComm1.RTSEnable = True Then MSComm1.RTSEnable = False Label1.Caption = "RTS aus " Else MSComm1.RTSEnable = True End If End Sub</pre>	<p>RTS wird ein/ausgeschaltet</p>

```
Label1.Caption = "RTS ein "  
End If  
End Sub
```

'Port beim Schließen zumachen

```
Private Sub Form_Unload(Cancel As  
Integer)  
If MSComm1.PortOpen = True Then  
MSComm1.PortOpen = False  
End If  
frmAuswertung.Hide  
End Sub
```

Private Sub oeffnen_Click()

```
CommonDialog1.Filter = "Daten  
(* .dat)|*.dat" 'Voreinstellung der Dateiart  
CommonDialog1.Flags = &H1000&  
CommonDialog1.Action = 1 'Aufruf des  
Dialogfensters. Es ist nur noch dieses  
ansprechbar, bis es mit Abbruch oder OK  
geschlossen wird.  
Daten_Lesen  
(CommonDialog1.FileName)  
End Sub
```

Private Sub speichern_Click()

```
CommonDialog1.Flags = &H2&  
CommonDialog1.Filter = "Dateien  
(* .dat)|*.dat"  
CommonDialog1.Action = 2  
Daten_Speichern  
(CommonDialog1.FileName)  
End Sub
```

Sub Daten_Speichern(Dateibez)

```
Dim i As Integer  
Open Dateibez For Output As 100  
Write #100, List1.ListCount  
Write #100, Zeitkonstante  
For i = 0 To List1.ListCount - 1  
Write #100, List1.List(i)  
Next  
Close 100  
End Sub
```

Sub Daten_Lesen(Dateibez)

```
Dim i As Integer  
Open Dateibez For Input As 101  
Input #101, Dateilang  
Input #101, GespeicherteZeitKonst  
Zeitkonstante = GespeicherteZeitKonst
```

Programm schließen und COM-Port
deaktivieren

Hier folgen die CommonDialog Funktionen
für Öffnen und speichern.

<pre> On Error Resume Next MSComm1.PortOpen = True If Err = 0 Then PortTest = True MSComm1.PortOpen = False Else PortTest = False MSComm1.PortOpen = False End If End Function </pre>	
--	--

Frame Auswertung

Der Großteil des Codes dient dazu aus Listenfelder Werte auszulesen, zu berechnen, zu löschen und das Berechnete zu Exportieren, bzw. ein File zu öffnen.

<pre> Dim Werte As Integer Dim Anfangwert As Double Dim Anfangpos As Integer Dim Entfernung As Double Dim ZeitKonst As Double Dim Dateibez As String Private Sub export_Click() CommonDialog2.Flags = &H2& CommonDialog2.Filter = "Komma getrennte Werte (*.csv) *.csv" CommonDialog2.Action = 2 Daten_Exportieren (CommonDialog2.FileName) End Sub Private Sub Daten_Exportieren(Dateibez) Dim i As Integer Open Dateibez For Output As 102 Print #102, Text3.Text & " ; " & Text5.Text For i = 0 To List2.ListCount - 1 Print #102, List2.List(i) & " ; " & List3.List(i) Next Close 102 End Sub Private Sub Form_Load() Dim i As Integer Entfernung = Text4.Text ' Werte mit anderer Form abgleichen </pre>	<p>Variablen</p> <p>Berechnete Werte exportieren</p> <p>Beim Öffnen werden aus dem Programm „Lichtschränke“ alle Werte importiert (Messwerte + Timerkonstante)</p>
---	--

```

i = 0
Werte = Lichtschanke.List1.ListCount - 1

For i = 0 To Werte
    List1.AddItem
Lichtschanke.List1.List(i)
Next

'Timerwerte von Form einlesen
ZeitKonst = (Lichtschanke.Zeitkonstante)
* 10 ^ (-3)
End Sub

```

```

Sub Anfangswert_bestimmen()
'Der markierte Wert wird als Anfangswert
festgelegt
Dim i As Integer
i = 0
For i = 0 To List1.ListCount - 1
    If List1.Selected(i) Then
        Anfangswert = List1.List(i)
        Anfangpos = List1.ListIndex
    End If
Next
End Sub

```

```

Sub Flugzeit()
'Flugzeit berechnen
Dim i As Integer
List2.Clear

For i = Anfangpos To List1.ListCount - 2
Step 2
    List2.AddItem (List1.List(i + 1) -
List1.List(i)) * ZeitKonst
Next
End Sub

```

```

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
Lichtschanke.Timer1.Enabled = True
End Sub

```

```

Private Sub List1_Click()
Call Anfangswert_bestimmen
Text1.Text = Anfangswert & " | " &
Anfangpos & " | " & List1.ListCount
Call Flugzeit
Call Geschwindigkeit
End Sub

```

Der gewählte Werte wird als erster Wert des Experiments festgelegt. Z.B. um vorhergehende Tests nicht mitzuberechnen.

Flugzeit berechnen

Beim Schließen wird das Frame Lichtschanke wieder aktiviert.

Die Flugzeit wird berechnet beim Klick auf die Liste mit Werten

