

## **Ein-/Ausschalten einer Spule, Anwendungsbeispiel erstellt mit LabView**

Erstellt von: Daniel Glaser

### **Inhalt:**

Einführung .....	3
Zielstellung .....	3
Voraussetzung .....	3
Vorgehensweise .....	4
Ausgeführtes Programm .....	6
Block Diagramm .....	7
Sicherheitshinweise .....	8

Die Informationen in diesem Produkt werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Die Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind die Autoren dankbar.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien.

Die gewerbliche Nutzung der in diesem Produkt gezeigten Modelle und Arbeiten ist nicht zulässig. Fast alle Hardware- und Softwarebezeichnungen, die in diesem Dokument erwähnt werden, sind gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden.

Stand: 08/2013

© Laser & Co. Solutions GmbH  
Promenadenring 8  
02708 Löbau  
Deutschland  
[www.myAVR.de](http://www.myAVR.de)  
Tel: ++49 (0) 358 470 222  
Fax: ++49 (0) 358 470 233

## Einführung

Das vorliegende Anwendungsbeispiel „Ein-/Ausschalten einer Spule mit LabView“ beschreibt eine Möglichkeit, die Arbeitsweise einer Spule in LabView darzustellen.

Die Spule erzeugt analoge Signale. Diese werden in digitale Signale umgewandelt, weil nur digitale Signale an den PC gesendet werden. Die Umwandlung übernimmt der A/D-Wandler des Mikrocontrollers. Er transformiert die Signale in den so genannten ADC-Code um.

Die Daten werden dann über die UART-Schnittstelle des Mikrocontrollers an den PC gesendet. Dafür wird in unserem Beispiel der mySmartUSB MK2 verwendet. Der mySmartUSB MK2 stellt einen virtuellen COM-Port im Computer zur Verfügung. LabView liest die Daten vom virtuellen COM-Port ein und zeigt diese als Graphen an. Nähere Informationen zu den Themen Analog-Digital-Wandler und UART finden Sie im „myAVR Lehrbuch Mikrocontrollerprogrammierung“.

LabView ist eine grafische Programmierumgebung zur Erstellung von Mess-, Prüf-, Steuer- und Regelsystemen. Die primären Funktionen sind Aufzeichnung, Darstellung, Analyse und Auswertung von Daten. Ein in LabView erstelltes Programm wird als „Virtuelles Instrument“ bezeichnet und besteht aus 2 Hauptkomponenten, dem Frontpanel und dem Blockdiagramm.

Das Frontpanel enthält die Bedien- und Anzeigeelemente wie z.B. Signalgraphen und STOPP-Schaltfläche.

Das Blockdiagramm enthält den grafischen Programmcode, auch G-Code genannt. Eine Erläuterung zum Blockdiagramm für dieses Projekt finden Sie im Kapitel „Blockdiagramm“.

Für dieses Projekt wurde eine Evaluationsversion von *LabView* verwendet, diese Version ist kostenlos und kann von der National Instruments Homepage (<http://www.ni.com/labview/d/>) heruntergeladen werden.

Beachten Sie, dass diese Version eine begrenzte Laufzeit von 30 Tagen besitzt.

## Zielstellung

Das Ziel dieses Projektes soll sein, die Signale der Spule in LabView als Graphen darzustellen. Dies geschieht mit einem Programm in der Programmiersprache G und mit der UART Übertragung.



### Hinweis:

Das Downloadpaket „Physikexperiment Spule“ enthält u.a. die Datei „Physik03.exe“. In dieser Anwendung ist ebenfalls dieses Experiment enthalten, das jedoch nur unter Windows 32-Bit-Betriebssystemen funktionstüchtig ist. Die beschriebenen Bauformen, Anwendungen, Vorbetrachtungen und mögliche Auswertungen der Spule können für das vorliegende Physikexperiment „spule.vi“ angewendet werden.

## Voraussetzung

- Entwicklungsboard: myAVR Board MK2 mit ATmega8 und 3,6864 MHz
- Programmertyp: mySmartUSB MK2 (virtueller COM Port), ist auf dem myAVR Board MK2 integriert
- Erweiterungsplatine „myAVR Experiment Spule“
- USB-Kabel A-B
- Programmiersoftware:
  - LabView ab Version 2011
  - myAVR ProgTool (kostenlos im Download von [www.myAVR.de](http://www.myAVR.de))
- LabView Programm (spule.vi), ist im Downloadpaket „Physikexperiment Spule“ enthalten
- VISA-Treiber von National Instruments (<http://joule.ni.com/nidu/cds/view/p/id/1370/lang/en>)
- Firmware (spule firmware.hex), ist im Downloadpaket „Physikexperiment Spule“ enthalten

## Vorgehensweise

Für die Abarbeitung dieses Beispiel muss zunächst die Firmware mit dem myAVR ProgTool auf den Controller, der sich auf dem myAVR Board MK2 befindet, gebrannt werden. Danach kann die Anwendung mit LabView ausgeführt werden.

### 1. Brennen der Firmware:

1. Verbinden Sie die Erweiterungsplatine „myAVR Experiment Spule“ mit dem myAVR Board MK2.
2. Schließen Sie das myAVR Board MK2 mit dem USB-Kabel an den Computer an.
3. Starten Sie myAVR ProgTool um die Firmware zu brennen.
  - a. Aktivieren Sie auf der Registerkarte „Hardware“  
→ mySmartUSB MK2 → Fragezeichen.



- b. Nun erscheint ein Infofenster, darin aktivieren Sie den Controllernamen.



- c. Aktivieren Sie auf der Registerkarte „Brennen“  
→ „Flash brennen“ und suchen Sie die „spule firmware.hex“.

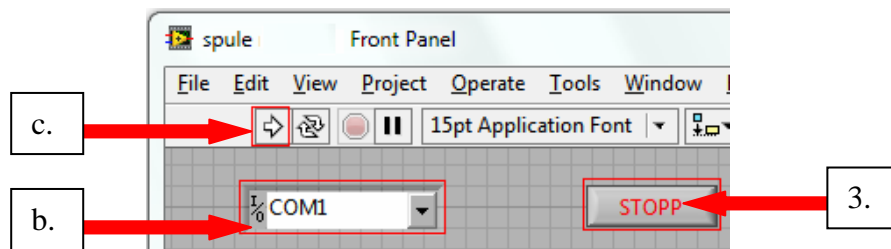


- d. Klicken Sie auf „Brennen (F5)“.
  - e. Wenn das Brennen beendet wurde, dann auf „Schließen“ klicken.



**2. Ausführen der Anwendung:**

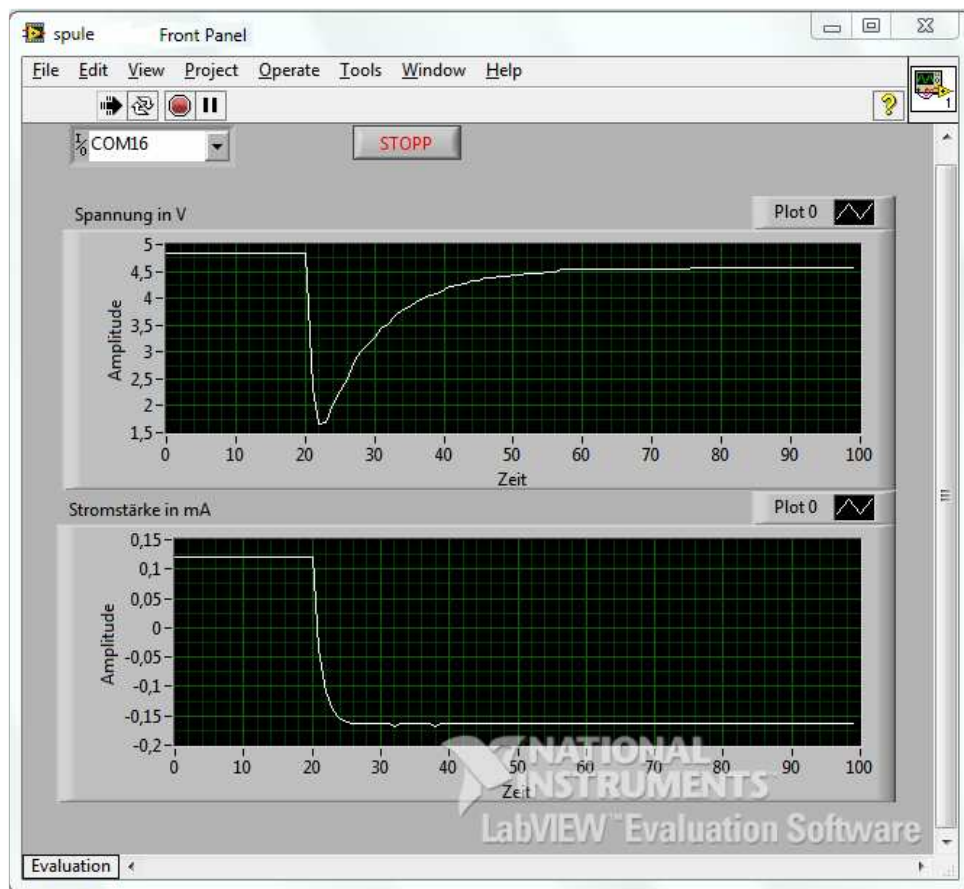
1. Starten Sie LabView.
  - a. Öffnen Sie die Datei „spule.vi“.
  - b. Stellen Sie den richtigen COM Port ein. Sie finden den COM Port unter:
    - Systemsteuerung → System → Gerätemanager → Anschlüsse
    - oder
    - Sie starten das myAVR ProgTool → Hardware → mySmartUSB MK2 → Fragezeichen
  - c. Klicken Sie auf den Pfeil „RUN“ (in der Symbolleiste) um das Programm zu starten.
2. Benutzen Sie die Schalter auf der Erweiterungsplatine „myAVR Experiment Spule“. Mit diesen Schaltern können Sie die Spannungsversorgung der Spule aus- bzw. einschalten und die verschiedenen Induktivitäten einstellen.
3. Für das Beenden des Programms klicken Sie auf „STOPP“



## Ausgeführtes Programm

In dieser Abbildung wird das laufende Programm gezeigt.

Dabei wird während des Betriebes die Spannungsversorgung der Spule ausgeschaltet, die Induktivität bleibt bei 1,34 H.



Die Darstellung in LabView zeigt den Verlauf der Spannung und der Stromstärke beim Ausschalten der Spannungsversorgung einer Spule.

## Block Diagramm

Im LabView finden Sie das Block Diagramm in der Menüleiste unter:

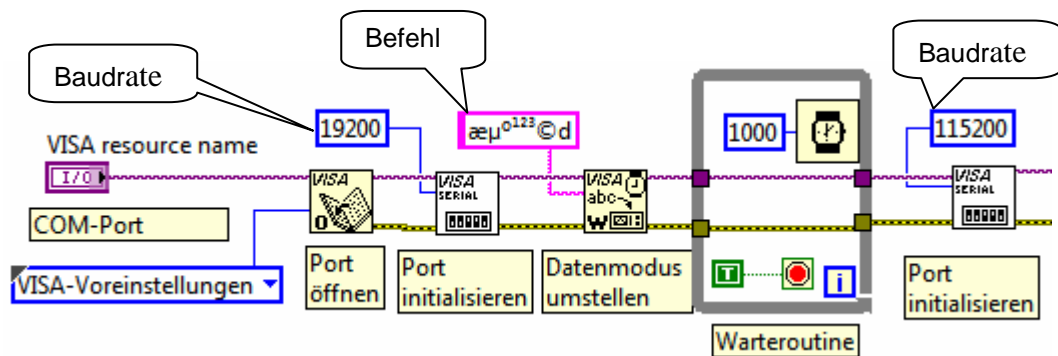
Window → Show Block Diagramm.

Das Block Diagramm zeigt den Programmablauf.

Im diesen Projekt ist dieser in 3 Teile untergliedert.

### 1. Teil:

Hier wird der COM Port geöffnet, die Baudrate für den Befehl „Datenmodus umstellen“ auf 19200 und die Baudrate für das Experiment auf 115200 gestellt. Die Baudraten sind im Programm fest geschrieben.

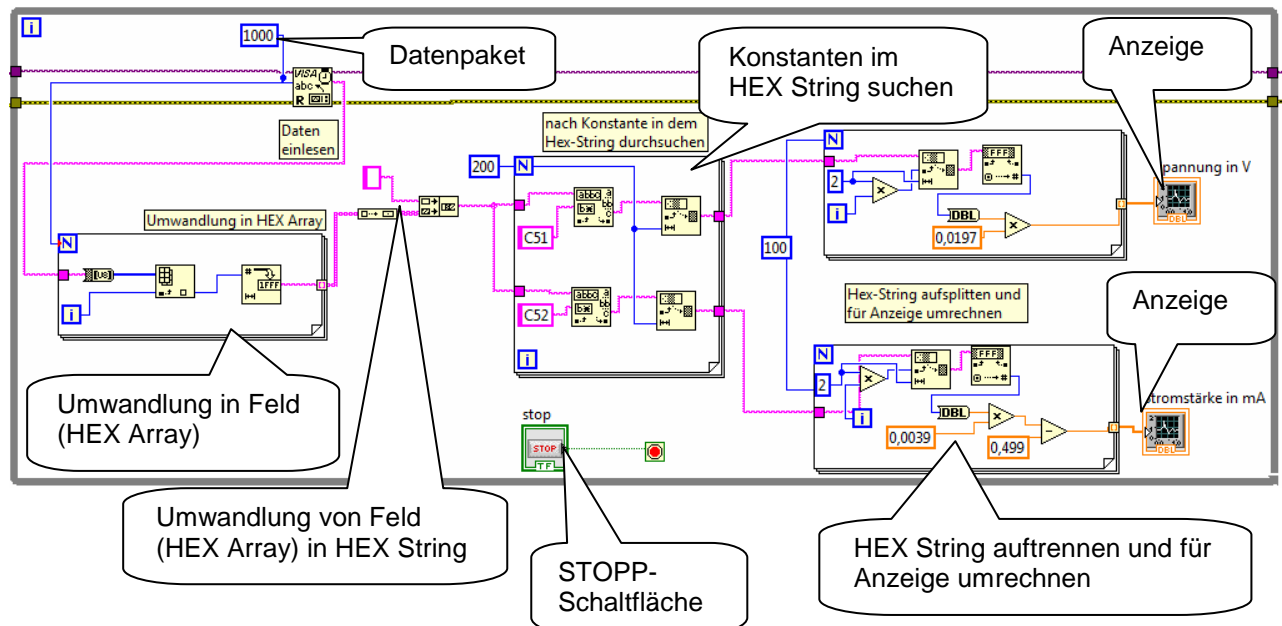


### 2. Teil:

Dies ist der Hauptteil, der graue Rahmen veranschaulicht eine while-Schleife. Diese wird solange ausgeführt bis der Nutzer auf „STOPP“ drückt.

Zuerst wird ein Datenpaket von 1000 Byte von der Schnittstelle eingelesen. Diese Daten liegen als Text vor, deshalb müssen sie in ein Feld (HEX Array) umgewandelt werden. Danach wird dieses Feld in Spannung und Stromstärke aufgeteilt. Das geschieht durch die Suche nach Konstanten und die nachfolgende Bytelänge (200 Byte) des Datenpakets.

Dann werden die Datenpakete aufgetrennt und in Werte für die Anzeige umgerechnet.





**Ausschnitt des übertragenen Datenpakets.**

1B80	8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F	C5 01	E8 E8 E8 E8 E8
1B90	E8 E8 E8 E8 E8 E8 E8 E8 E8 E8	E8 E8 E8 E8 E8	E8 E8 E8 E8 E8
1BA0	FB FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE	FE FE FE FE FE FE	FD FE FE FE FE
1BB0	FC FC FC FC FC FC FC FC FC FC FC	FC FC FC FC FC FC	FC FC FC FC FC
1BC0	FC FC FC FB FB FB FB FB FB FB FB	FB FB FB FB FB FB	FB FB FB FB FB
1BD0	FB FB FB FA FA FA FA FA FA FA FA	FA FA FA FA FA FA	F9 F9 F9 F9 F9
1BE0	F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9 F9	F9 F9 F9 F9 F9	F8 F8 F8 F8 F8
1BF0	F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8	F8 F8 F8 F8 F8	F8 F8 F8 F8 F8
1C00	F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8	F8 F8 F8 F8 F8	F8 F8 F8 F8 F8
1C10	F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8	F8 F8 F8 F8 F8	F8 F8 F8 F8 F8
1C20	F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8	F8 F8 F8 F8 F8	F8 F8 F8 F8 F8
1C30	F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8	F8 F8 F8 F8 F8	F8 F8 F8 F8 F8
1C40	F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8 F8	F8 F8 F8 F8 F8	F8 F8 F8 F8 F8
1C50	F8 F8 F8 C5 02	55 56 55 56 56 55 56 56 56 56	56 56 56 56 56
1C60	56 56 56 56 56 56 56 56 56 56	5C 5E 60 60 60 61	
1C70	61 63 63 64 66 66 67 67 67 68	69 69 6B 6C 6C 6C	
1C80	6E 6E 6F 70 70 70 70 71 71 73	73 73 73 74 76 76	
1C90	76 77 78 78 78 78 79 79 79 7B	7B 7C 7C 7C 7C 7E	
1CA0	7E 7E 7F 7F 7F 80 80 80 80 81	81 81 83 83 83 83	
1CB0	83 83 84 84 86 86 86 86 87 87	87 87 87 87 87 88	
1CC0	88 89 89 89 89 89 8B 8B 8B 8C	8C 8C 8C 8C 8C 8C	
1CD0	8C 8E 8E 8E 8E 8E 8F 8F 8F 8F	8F 8F 8F 8F 8F 8F	
1CE0	8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F	8F 8F 8F 8F 8F 8F	
1CF0	8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F	8F 8F 8F 8F 8F 8F	
1D00	8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F	8F 8F 8F 8F 8F 8F	
1D10	8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F 8F	C5 01	E8

Datenpaket  
von 200 Byte  
für Spannung

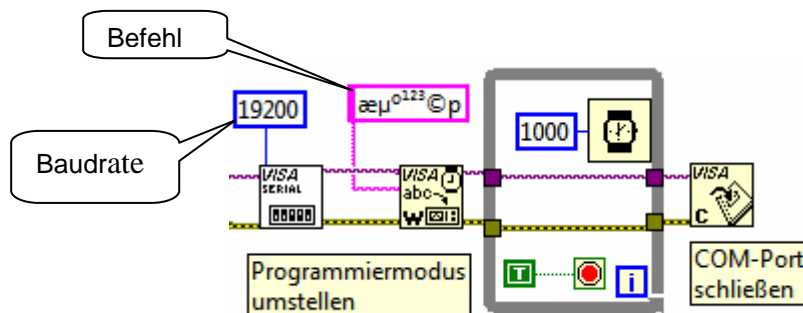
Konstanten für  
Stromstärke

Datenpaket  
von 200 Byte  
für Stromstärke

Konstanten für  
Spannung

**3. Teil:**

Nach dem Auslösen der STOPP-Schaltfläche wird die Baudrate für den Befehl „Programmiermodus umstellen“ auf 19200 gestellt und der COM Port wird geschlossen.

**Sicherheitshinweise**

Grundsätzlich sind die myAVR Experimentierplatinen und Lehrmittel nur zum Einsatz unter Lern- und Laborbedingungen konzipiert. Sie sind nicht vorgesehen und nicht dimensioniert zur Steuerung realer Anlagen. Bei vorschriftsmäßigem Anschluss und Betrieb treten keine lebensgefährlichen Spannungen auf. Beachten Sie trotzdem die Vorschriften, die beim Betrieb elektrischer Geräte und Anlagen Gültigkeit haben. Wir versichern, dass die Leiterplatten durch den Hersteller getestet wurde. Für fehlerhaften und/oder vorschriftswidrigen Einsatz der Boards übernehmen wir keine Garantie.

Zum Anschluss des Boards an den PC ist ein Standard-USB-Kabel A-B zu verwenden. Der Einsatz anderer Kabel führt zu Fehlern.

[www.myAVR.de](http://www.myAVR.de)

Laser & Co. Solutions GmbH

Promenadenring 8

D-02708 Löbau

Email: [support@myAVR.de](mailto:support@myAVR.de)

Tel: ++49 (0) 3585 470222

Fax: ++49 (0) 3585 470233