

# Ba11: Optische Messungen an einem Isolatorokristall

## Messwerterfassung

Die folgenden Programme sind als Icons auf der Windowsoberfläche zu finden



### Messung mit dem Zweistrahl-Absorptionsspektrometer

Die Messwerte werden über eine **serielle Schnittstelle** direkt aus dem **Lock-In Verstärker** ausgelesen.<sup>1</sup>

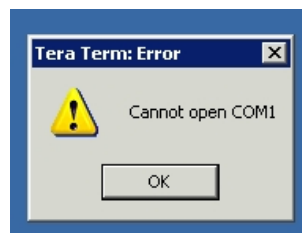
Nachdem der Prozess Tera Term erfolgreich gestartet ist, zeigt die Eingabe von „q“ („RETURN THE VALUE ON THE OUTPUT LCD“) einen Messwert (siehe Beispielbild)

---

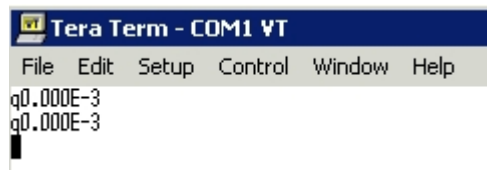
<sup>1</sup> Mit Hilfe eines einfachen Terminalemulators (hier Tera Term)



kann überprüft werden, ob die Kommunikation zwischen Lock-In und PC funktioniert. Sollte beim Start von Tera Term folgende Fehlermeldung auftreten



dann ist die serielle Schnittstelle durch einen anderen Prozess belegt, das wird konkret die bereits gestartete Labview Anwendung sein. Labview muss komplett beendet sein, es reicht nicht, die Applikation ba11.vi zu beenden!

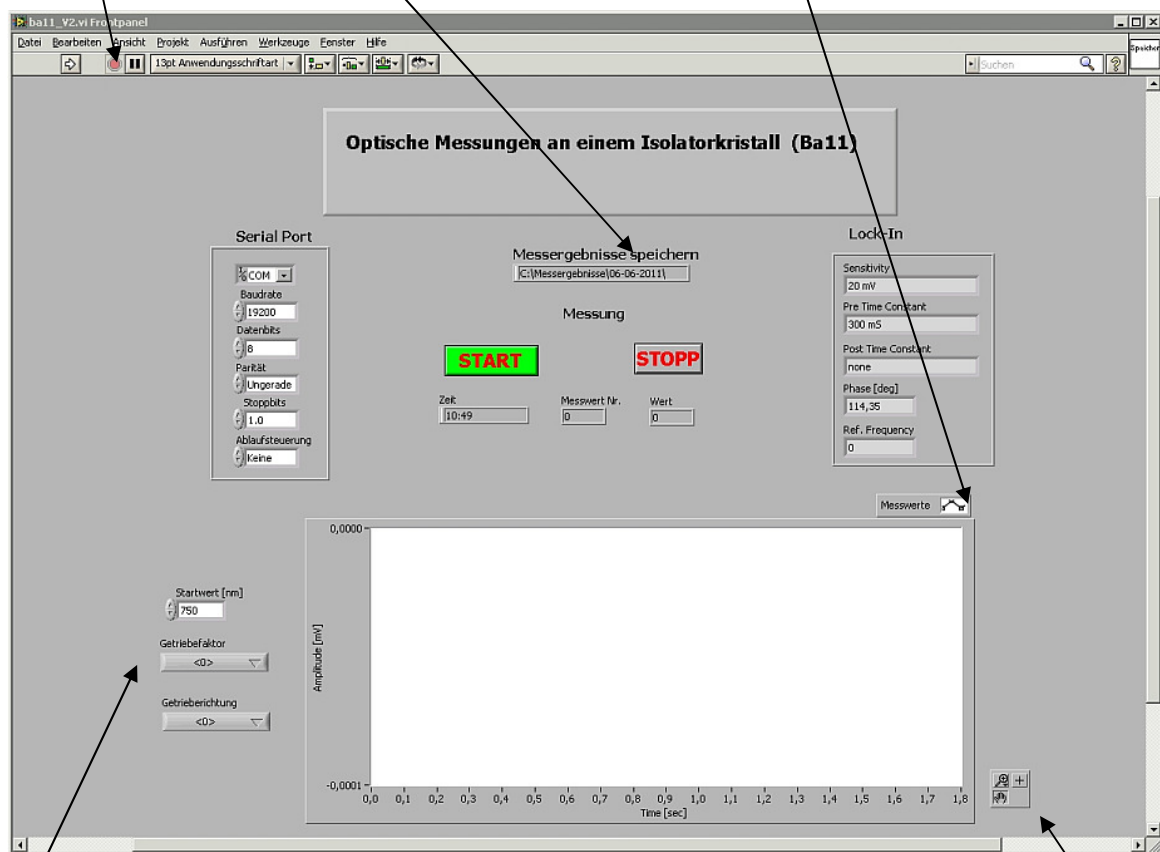


Nun sollte auch das Messprogramm funktionieren. Es werden die Spannungswerte am Lock-In etwa alle 250 ms ausgelesen und in einer grafischen Darstellung angezeigt. Die grafische Darstellung skaliert automatisch mit den aufgenommenen Messwerten.

Start/Stop Labview

vorgegebener Name der Messdatei  
kann geändert werden

Darstellung der Messwerte  
(Linie/Punkte/Linie+Punkte)



Lupenfunktion

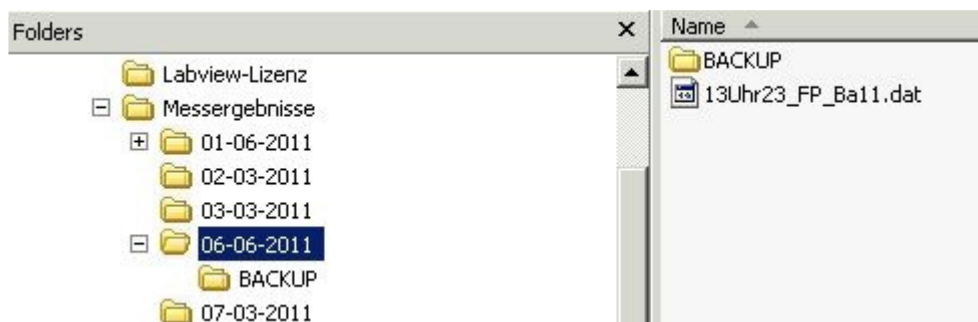
**Startwert** in nm und **Getriebefaktor** werden am Monochromator (MC) abgelesen und hier eingetragen, **Getrieberichtung** ist entweder aufwärts oder abwärts (man muss den Stellmotor des MC nach einer Messung nicht zurückfahren sondern kann in beide Richtung messen)

### Abspeichern der Messwerte

Die Messwerte werden unter **C:\Messwerte\<Tag>-<Monat>-<Jahr>** gespeichert und haben den Standardnamen **<Stunde>Uhr<Minute>\_FP\_Ba11.dat** (kann durch Überschreiben geändert werden)

250,000000	← Startwert in nm
0,6	← Getriebefaktor 0,6 nm /sec bzw. 1 nm/sec)
1	← Meßrichtung aufwärts
-0,114 0,000	
-0,267 0,100	
-1,042 0,200	← Intensität [mV], Zeit [sec]

Unter dem Ordner **\BACKUP** findet man eine automatisch erzeugte Datei **backup.dat** mit den eben aufgenommenen Messdaten, die im Notfall immer zur Verfügung steht, wenn z.B. beim Abspeichern der Messwerte etwas nicht funktioniert hat.



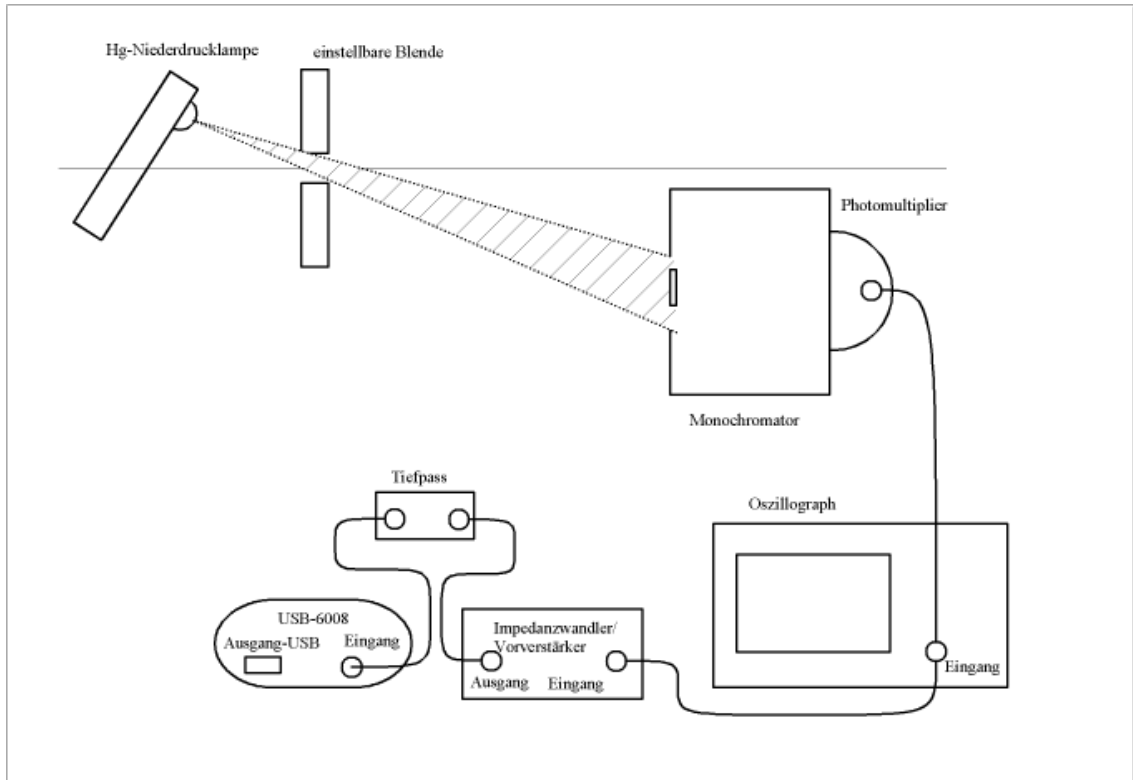
### Spektrum einer Hg-Niederdrucklampe für die Wellenlängeneichung des Monochromators

Der Ausgang des Photomultipliers wird über einen Impedanzwandler mit einstellbarer Verstärkung an den D/A Wandler (USB 6008) angeschlossen. Bei 507,4 nm liegt die Linie mit der größten Intensität.

- Den Monochromator auf diese Linie einstellen ( mit Hilfe des Stellmotors in den Bereich um 504 nm fahren und dann durch Hin- und Herfahren

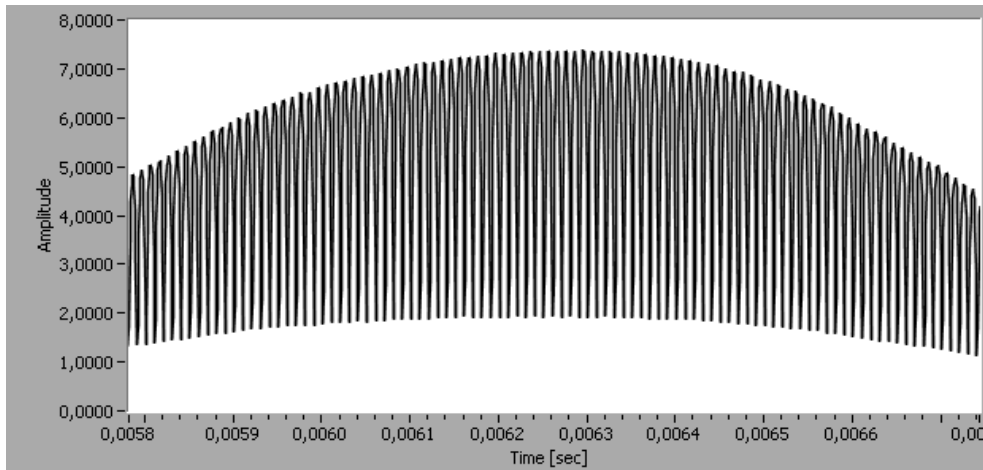
(**Richtungsumschaltung immer über Stop !**) den Maximalwert einstellen, dabei Signal auf dem Oszillographen beobachten)

- mit Hilfe einer einstellbaren Blende im Strahlengang die Intensität des Ausgangssignal so einstellen, dass das **Produkt aus Verstärkungsfaktor des Vorverstärkers und der mit dem Oszillographen gemessenen max. Spannung vom Photomultiplierausgang** unterhalb von 10 V bleibt, da der A/D Wandler auf eine Maximalspannung von  $\pm 10$  V begrenzt ist.



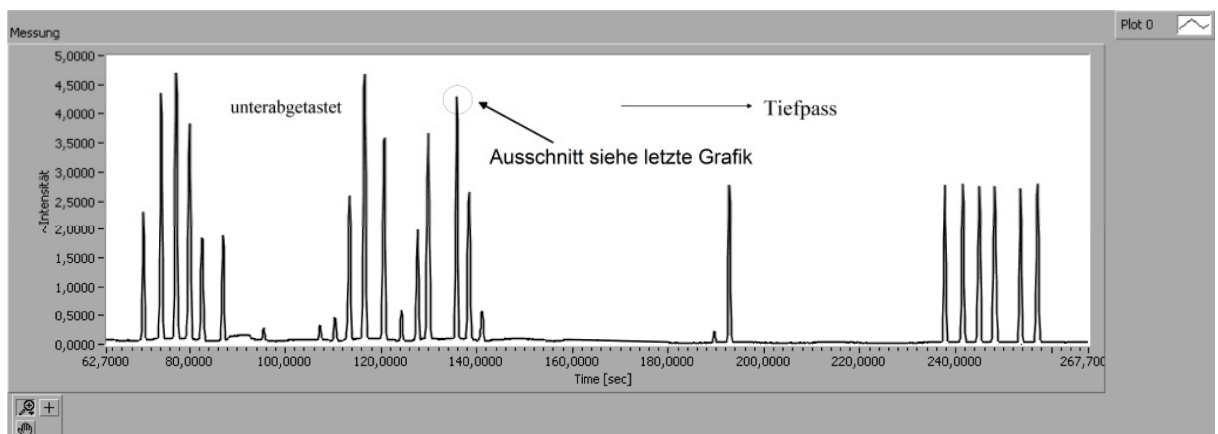
Man kann am Oszillographen beobachten, dass das Ausgangssignal mit 100 Hz moduliert ist. Der Grund dafür ist, dass die Hg-Niederdrucklampe mit Wechselstrom betrieben wird. Da das Signal digital abgetastet wird, muss man berücksichtigen, dass die Abtastrate mindestens das Doppelte der größten im Signal auftretenden Frequenz betragen muss. Damit werden sehr große Datenmengen erzeugt, die insbesondere zwischen den diskreten Spektrallinien der Hg-Lampe keine Relevanz haben.

Die Einhüllende gibt den Intensitätsverlauf der Linien wieder. Dies ist im nächsten Bild zu sehen, das einen vergrößerten Ausschnitt aus der 507,4 nm Hg-Linie darstellt, die mit 1000 Samples/sec abgetastet worden ist.



Wird das Abtasttheorem nicht beachtet, das Signal also unterabgetastet, täuscht das Aliasing falsche Intensitäten bei den Hg-Linien vor. Wiederholt man diese Messung bei einer Linie, sind jedesmal andere Intensitätswerte das Ergebnis.

In der folgenden Abbildung wird immer wieder die Linie bei ca. 540 nm aufgenommen mit einer Abtastfrequenz von 10 Hz (linke Seite)

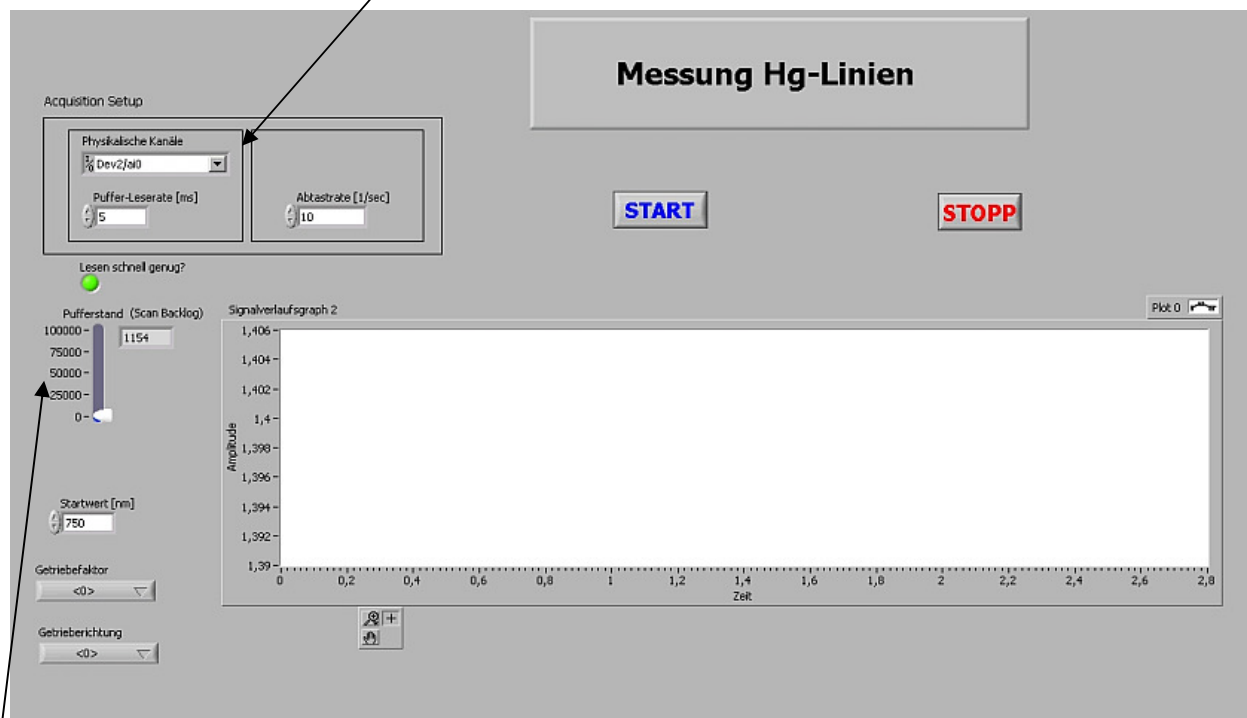


Die gewählte Lösung ist ein Tiefpass, der die (ungewünschte) Modulation weitgehend unterdrückt (rechte Seite).

Die Daten werden standardmäßig unter

**C:\Messwerte\<Tag>-<Monat>-<Jahr>\<Stunde>Uhr<Minute>\_Hg\_Linie.dat**  
minutengenau abgespeichert.

Einstellungen A/D Wandler: Abtastrate und Kanalnummer (nicht verändern)



Lesepufferanzeige

### Graphische Darstellung der abgespeicherten Messwerte

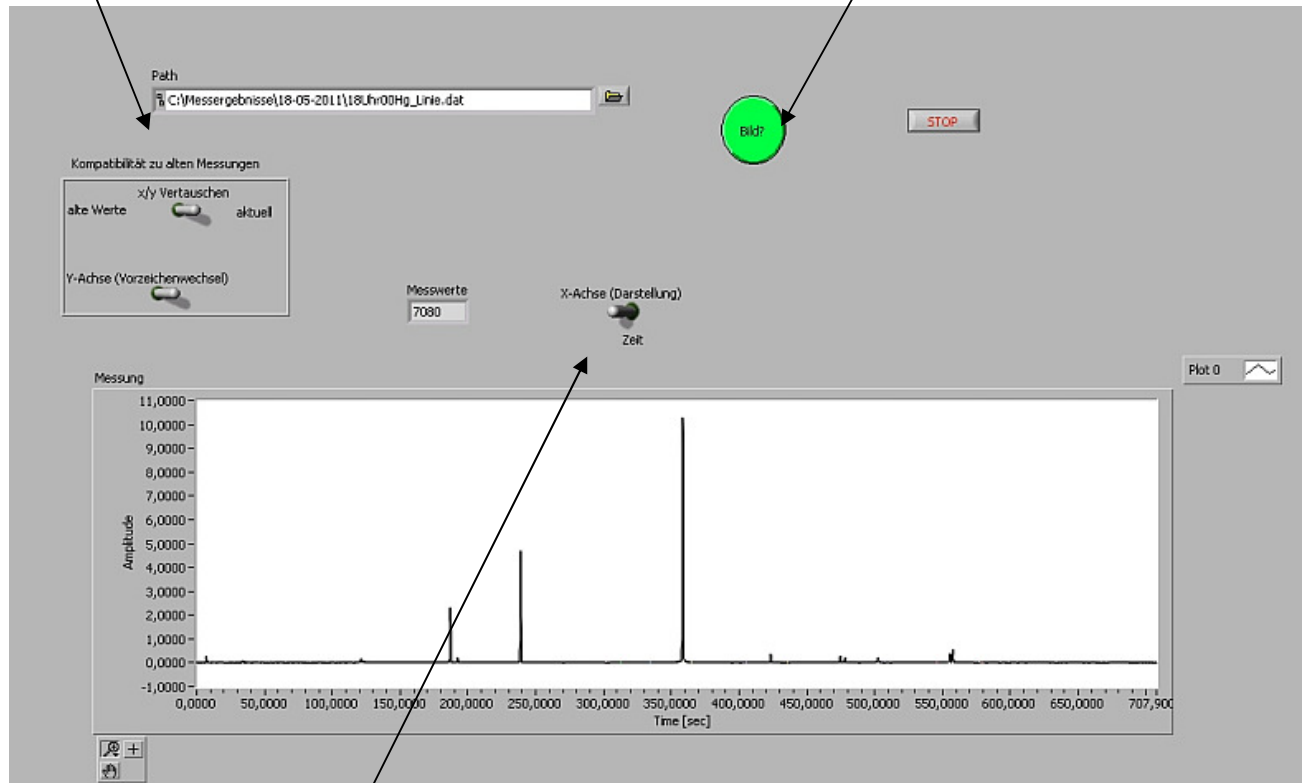
In diesem Programm können die abgespeicherten Werte wieder eingelesen und dargestellt werden.

Auf der X-Achse kann von der Zeitdarstellung (über den Getriebefaktor) auf die Wellenlänge umgeschaltet werden, die Darstellung geht dabei immer in Richtung zunehmender Wellenlängen.

Da die Messwert als ASCII Dateien vorliegen, können auch problemlos Grafikprogramme der eigenen Wahl verwendet werden.

Datei mit Messwerten

Bild der Messung erstellen und abspeichern



Wechsel zwischen Zeit und Wellenlänge, die immer aufsteigend dargestellt wird