

Physikalisches Praktikum für Anfänger (Hauptfach) – Teil 2

Gruppe 3 – Physik mit dem Computer

Physik mit dem Computer

1 Vorbemerkung

In diesem Teil des Praktikums sollen physikalische Fragestellungen mit Hilfe des Computers untersucht werden. Der Computer dient zur Steuerung der Experimente, zur Datenerfassung und zur Auswertung und Visualisierung der Messwerte. Als Software wird die grafische Programmieroberfläche LabView unter Windows eingesetzt. Als Interface zum Experiment dient ein im Institut entwickeltes mikroprozessor-gesteuertes Messsystem (UniMess).

In den Versuchen sollen sich die Teilnehmer zunächst mit dem Programm LabView und dem Messinterface (UniMess) vertraut machen. Daran an schließen sich Versuche zur Elektrizitätslehre und Mechanik. So werden z.B. Entladevorgänge an Kondensatoren und Spulen, Frequenzgänge von Wechselspannungen an Schwingkreisen und Tiefpässen, sowie die Eigenschaften von nicht sinusförmigen Signalen (Fourieranalyse) untersucht. Daneben gibt es einen Versuch zu mechanischen Schwingungen und ein Fallexperiment. Wenn die Zeit reicht, können schließlich noch Versuche zum Thema „Steuern und Regeln“ durchgeführt werden.

2 Computerausstattung und -bedienung

Jeder Arbeitsplatz ist mit einem Mini-PC (Thin-Client) ausgestattet, der als Interface zum Windows Server 2003 fungiert. Die LabView-Software läuft auf dem Server. Ebenso werden dort alle Benutzerdaten abgespeichert. Jede Praktikumsgruppe erhält zu Beginn des Praktikums die erforderlichen Anmeldeinformationen (Benutzername und Passwort). Bei der Erstanmeldung wird automatisch ein eigener Speicherbereich („Eigene Dateien“) für jedes Konto angelegt. Dort sollten alle erstellten Labview-Programme und Messdaten gespeichert werden. Zum Ausdruck der LabView-Diagramme steht im Praktikumsraum ein Laserdrucker zur Verfügung.

Nach dem Einschalten des Mini-PC ist zunächst die Sitzung „A-Praktikum“ zu starten. Nach der Anmeldung am Server erscheint die bekannte Windows-Benutzeroberfläche. Am Ende des Praktikumstages sollte jeder Benutzer sich beim Windows-System abmelden und den Mini-PC herunterfahren.

3 Hinweise zum Ablauf

Im Gegensatz zu den anderen Themengruppen des Praktikums werden hier die Versuche von allen Teilnehmern beginnend mit dem ersten parallel bearbeitet. Außerdem sind die einzelnen Versuche in ihrer Zeitdauer nicht an die Praktikumsstage gebunden. Jede Teilnehmergruppe beginnt mit dem nächsten in der Reihenfolge vorgegebenen Versuch, wenn der vorangehende abgeschlossen ist und das **Laborbuch zum Abzeichnen abgeben** wurde.

Da nicht bei jedem Versuch ausreichend Geräte für alle Teilnehmer zur Verfügung stehen, kann von der vorgegebenen Reihenfolge in diesem Fall abgewichen werden. Für die Versuche 3.5 und 3.6 ist z.B. ein vom Computer steuerbarer Funktionsgenerator erforderlich. Wenn die 4 Geräte alle in Benutzung sind, wird als Alternativversuch zunächst 3.7 durchgeführt, um anschließend die übersprungenen Versuche nachzuholen

4 Hinweise zu den Protokollen

In den Protokollen sollte in einer kurzen Einführung mit wenigen Sätzen beschrieben werden, was das Thema des jeweiligen Versuches ist. Anschließend ist jede in den Versuchsanleitungen gestellte Aufgabe einzeln abzuhandeln.

Die erstellten LabView-Programme werden durch Beifügen von Ausdrucken dokumentiert (Menü: *Datei > Drucken ...*). Wurde im Versuch ein neues LabView-Programm erstellt oder ein vorhandenes Programm erheblich verändert, ist ein vollständiger Ausdruck (Auswahl: *Symbol, Beschreibung, Panel und Diagramm*) anzufertigen. Wenn im Versuch ein bereits bestehendes Programm verwendet wird, genügt es einen Ausdruck des *Panel*s mit dem jeweiligen Messergebnis (z.B. ein mit dem Speicheroszilloskop aufgenommener Zeitverlauf) vorzunehmen.

Messergebnisse müssen je nach erreichbarer Genauigkeit **geeignet gerundet** werden (siehe dazu die Beilage „Fehlerabschätzung und Fehlerrechnung“ in den Praktikumsunterlagen). So weit möglich sind auch die Anzeigen der LabView-Programme mit einer sinnvollen Anzahl von Nachkommastellen zu versehen.

Die bei den Messungen verwendeten LabView-Anzeigen sind in jedem Fall mit Beschriftungen (am einfachsten unmittelbar nach der Platzierung einer Komponente) zu versehen. Sie sollte Auskunft über die angezeigte Messgröße und die verwendeten Einheiten geben. Entsprechendes gilt für die Achsenbeschriftungen in den Grafen.

5 Literatur

Die Grundlagen der Mechanik und der Elektrizitätslehre werden in allen klassischen Lehrbüchern der Physik dargestellt. Hierzu gehören die schon in Gruppe 1 und 2 erwähnten Bücher:

Meschede:	Gehrtsen Physik , Springer, Berlin Heidelberg
Demtröder:	Experimentalphysik 1 und 2 , Springer, Berlin Heidelberg
Alonso, Finn:	Physik , Oldenbourg
Hering, Martin, Stohrer:	Physik für Ingenieure , VDI-Verlag

Auf den Computern des Praktikums steht außerdem das LabView-Handbuch in Form eines PDF-Dokuments zum Nachschlagen zur Verfügung.

6 Informationsmaterial

Mit den Praktikumsunterlagen werden neben den Versuchsanleitungen folgende Kurzinformationen zur Verfügung gestellt:

1. Kurze Einführung in LabView 6
2. UniMess-Bedienungsanleitung
3. Physikalische Größen und Einheiten
4. Einführung in die Fehlerabschätzung und Fehlerrechnung

7 Versuche

Zu jedem Versuch gibt es eine ausführliche Anleitung, in der die Versuchsdurchführung und in kurzer Form die physikalischen Grundlagen beschrieben, sowie die zu bearbeitenden Aufgaben erläutert werden.

3.1 LabView und serielle Kommunikation	3.8 Spule-Widerstands-Kombination
3.2 Analog-Digital-Wandlung	3.9 Gedämpfte Schwingungen
3.3 Entladung eines Kondensator	3.10 Fallröhre
3.4 Der Wackelschwinger	3.11 Fallende Leiter
3.5 Resonanzkurve eines Schwingkreises	3.12 Fourier-Analyse
3.6 Elektrische Filter	3.13 Fourier-Synthese
3.7 Speicheroszilloskop	3.14 Steuerung einer Ampel