



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ

Technische Universität Chemnitz • D-09107 Chemnitz

Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V.
Hauptstraße 5
53604 Bad Honnef

Arbeitsgruppe Physikalische Praktika – DPG-Schule

Workshop der AG Physikalische Praktika der DPG 2013
27. Februar - 1. März 2013 im Physikzentrum Bad Honnef

28. Februar 2013, Donnerstag -- Neue Versuche --

Martin Fränzl, Dr. Thomas Franke (Institut für Physik, TU Chemnitz):

Elektrokardiogramm (EKG) - ein neuer Versuch im Aufbaupraktikum für Sensoriker

Abstrakt

Neue Studiengänge stellen an das traditionelle Physikalische Praktikum völlig neue Anforderungen. Neben der routinemäßigen Vermittlung physikalischer Grundkenntnisse müssen einige Versuche neu entwickelt werden, die dem speziellen Ausbildungsprofil der neuen Studienrichtungen entsprechen. Ein Beispiel ist die Elektrokardiografie. Zwischen der Physik und der Physiologie sowie der Psychologie gibt es zahlreiche Schnittstellen, z. B. überall dort, wo die Motorik des menschlichen Körpers durch Nervenzellen gesteuert wird, die wiederum über funktionelle Sensoren angeregt werden.

Das schlagende Herz des lebenden Menschen ist physikalisch eine pulsierende elektrische Spannungsquelle, die ihre Position und Spannung im Laufe eines Herzzyklus ständig wechselt und diesen Wechsel periodisch wiederholt. Jeder Kontraktion und Entspannung des Herzmuskels geht eine gesteuerte elektrische Erregung voraus. Über das herzeigene elektrische Leitungssystem aus spezialisierten Herzmuskelzellen läuft diese zu den übrigen Teilen des Herzens. Diese elektrischen Spannungsänderungen kann man an der Körperoberfläche mit Elektroden messen und deren zeitlichen Verlauf computertechnisch aufzeichnen. Es ergibt sich ein immer wiederkehrendes Bild der elektrischen Herzaktion, das sogenannte Elektrokardiogramm, kurz EKG.

Eine physikalische Beschreibung des Herzens gelingt mit Hilfe des sogenannten Integralvektors. Dieser entspricht in seinen physikalischen Eigenschaften einem Dipolvektor. Das EKG-Signal lässt sich dann im Wesentlichen durch die Projektion des Integralvektors auf die Körperoberfläche beschreiben. Daraus können u.a. Rückschlüsse auf Herzrhythmusstörungen und die Herzlage gezogen werden.

Hauptbestandteil des Versuchsaufbaus ist eine galvanisch getrennte Verstärkerschaltung, die von den Studenten vor dem eigentlichen Versuchsbeginn selbst gelötet werden muss. Die Weiterverarbeitung des verstärkten Messsignals erfolgt dann mit Hilfe der Soundkarte eines PC und des selbst geschriebenen Java-Programms „EKG-Monitor“. Für die weitere Auswertung der Messdaten wird die Software „MATLAB“ verwendet.

Die Studenten bauen den Versuch selbständig auf und führen die Messungen am eigenen Körper oder an dem des Versuchspartners durch.

FAKULTÄT FÜR
NATURWISSENSCHAFTEN

Chemnitz, 12.02.2013

Telefon:
+49 (0) 371 / 531 33051

Fax:
+49 (0) 371 / 531 833051

E-Mail:
t.franke@physik.tu-
chemnitz.de

Bearbeiter: Dr. Thomas
Franke, cand.-phys.
Martin Fränzl

Aktenzeichen: EKG-SeKo

Institut für Physik

Professur „Chemische
Physik“
Fortgeschrittenen- und
Laborpraktikum

Dienstanschrift:
Technische Universität Chemnitz
Straße der Nationen 62
D-09111 Chemnitz

Postanschrift:
Technische Universität Chemnitz
D-09107 Chemnitz

Paketanschrift:
s. Dienstanschrift

Telefon: +49 (0) 371 / 531-38033
Telefax: +49 (0) 371 / 531-38049
E-Mail: robert.magerle@physik.
tu-chemnitz.de

Bankverbindung:
Hauptkasse des Freistaates
Sachsen
Ostächsische SK Dresden
BLZ: 850 503 00
Konto-Nr.: 315 301 137 0