

Institut für Experimentalphysik der Technischen Universität Graz

&

Institut für Physik der Universität Graz

LABORÜBUNGEN 2: ELEKTRIZITÄT, MAGNETISMUS, OPTIK

Übungsnummer: PHYC03UF

Übungstitel: Spektralphotometer

Betreuer: Presel Francesco

Gruppennummer: 1

Name: PHILIPP Maximilian

Name: STARK Matthias

Mat. Nr.: 11839611

Mat. Nr.: 12004907

Datum der Übung: 08 Oktober

WS 2021/2022

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Grundlagen	3
3	Versuchsanordnung	4
4	Geräteliste	4
5	Versuchsdurchführung & Messergebnisse	4
6	Auswertung	4
7	Diskussion	4
8	Zusammenfassung	4

1 Aufgabenstellung

2 Grundlagen

Um zu sehen wie sich die Unsicherheit der Messungen bis in die Ergebnisse fortplant, ist Gleichung 1 verwendet worden. Die Grundlagen dieser Gleichung stammen von den Powerpointfolien von GUM.[?] Die Verallgemeinerung ist von Wikipedia entnommen worden [?]. Für die Auswertung ist die Programmiersprache Python im speziellen das Packet `scipy`, zur Hilfe genommen worden.

$$V_y = J(x) \cdot V_x \cdot J^T(x) \quad (1)$$

Wobei V_y und V_x die Kovarianzmatrizen von den Vektoren \mathbf{y} und \mathbf{x} sind. \mathbf{x} ist der Vektor der Eingangsvariablen und \mathbf{y} ist der Vektor der Ausgangsvariablen. J ist die Jakobimatrix der vektorwertigen Funktion $\mathbf{y} = \vec{F}(\mathbf{x})$. So lassen sich die Komponenten der Matrix relativ einfach anschreiben $J_{ij}(x) = \frac{\partial y_i}{\partial x_j}(x)$. Damit man die Unsicherheit der einzelnen Variablen y_i bekommt, muss nur die Quadratwurzel des i-ten Diagonalelementes der \mathbf{y} -Kovarianzmatrix genommen werden $u_i = \sqrt{\text{diag}(V_y)_i}$. Da in diesem Experiment meistens nur skalare Funktionen untersucht werden, vereinfacht sich die Gleichung 1 dramatisch und die Unsicherheit der Variable y lässt sich einfach so berechnen:

$$u_y = \sqrt{\text{grad}y^T \cdot V_x \cdot \text{grad}y} \quad (2)$$

3 Versuchsanordnung

4 Geräteliste

Für die Messungen wurden folgende Geräte verwendet:

Tabelle 1: Verwendete Geräte

Gerät	Typ	Hersteller
Spektralphotometer	CCS200/M	Thorlabs
Halogenlampe	QTH10/M	Thorlabs
Gestell	LCP01/M	Thorlabs
Computersoftware	SPLICCO	
Farbfilter	rot	
Farbfilter	grün	
Küvette	gefüllt mit Wasser	
Küvette	gefüllt mit Methylenblaulösung	
Halterung	für Küvetten	
Glasplatte	befestigt auf Halterung	

5 Versuchsdurchführung & Messergebnisse

6 Auswertung

7 Diskussion

8 Zusammenfassung

Literatur

- [1] Institut für Experimentalphysik Technische Universität Graz. Übung Entfernungsmessung - Brechzahl SS21, 18.3. 2021.
- [2] Horst Kuchling. *Taschenbuch der Physik*. Fachbuchverlag Leipzig, im Carl Hansen Verlag, Carl Hanser Verlag München, 21.,aktualisierte auflage edition, 2014.

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

1	Verwendete Geräte	4
---	-------------------	---