

Fakultät für Physik der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Fortgeschrittenenpraktikum I in Experimentalphysik - Kurs P3A

Blockpraktikum vom 01. bis 31. März 2021

Name:	Yundong Sun	Gruppe:	14
-------	-------------	---------	----

Datum	Versuch		Punkte	Testat
	1	Mikroskopie@Home Mikroskopie mit dem Foldscope		
	2	BEU - Beugung		
2. MAR 2021	3	LAS - Lasersicherheit		
	4A	INP - Interferenzphänomene		
	4B	MIN - Michelson-Interferometer		
	4D	FPI - Fabry-Pérot-Interferometer		
4 MAR 2021	4E	MZI - Mach-Zehnder-Interferometer		
	5B	LLA - c-Messung/Lambertscher Strahler		
	5C	POL - Polarisation		
	5D	SPG - Spektrogoniometer		
8 MAR 2021	5E	FFR - Fresnelsches Gesetz der Reflexion		

Unterschrift der/des
Studierenden:

Bitte bewahren Sie Ihre Hefte nach dem Praktikum auf.

• Reflexionsgrad

$$R = \frac{I_{\text{reflektum}}}{I_0}$$

Mit $I_r = (E_r^{\perp})^2 + (E_r'')^2$ gilt:

$$R = \frac{(E_r^{\perp})^2 + (E_r'')^2}{(B_0^{\perp})^2 + (B_0'')^2}$$

Bei senkrechtem Fall: $\alpha = \beta = 0$

$$R = \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2$$

* Kommentar: kein Link

~~Vorlesung~~

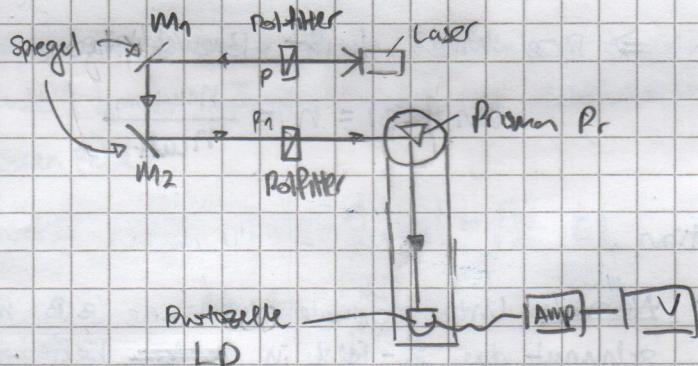
<Vorpraktikum>

Teilversuch 1: Bestimmung des Brechungsindex aus dem Reflexionskoeffizienten für polarisiertes Licht

Versuchsziel: Brechungsindex des Glasprisma bestimmen.

Messmethode: Intensität des reflektierten Lichts.

Skizze:



Versuchsdurchführung

- ① Versuchsaufbau erfolgt nach obigen Skizze.
Strahlenganghöhe soll 180 mm sein.
- ② Drehschiene so in den Strahlengang bringen, dass der Leiterstrahl über dem Prismastab verläuft.
- ③ Setze die Photodiode LD mit dem Magnethaß auf der Drehschiene.
- ④ Sicherstellen, dass der 0°-Skalenstrahl in Richtung des einfallenden Laserstrahls zeigen.
- ⑤ Phasen mit der vorderen Oberflächenkante des Prismas auf dem Mittelpunkt des Trichters positionieren.

Durchführung

- ① Set Versuchsaufbau gemäß Skizze umbauen
 - ② Setze Polarisator P_1 auf 45°
 - ③ Einfallswinkel ~~mit~~ Drehachse auf 10° einstellen.
 - ④ Intensitätsminimum finden, indem man ~~die~~ den Polarisator P_2 dreht.
 - ⑤ Einfallswinkel und Stellung von P_2 notieren. Die gesuchte Drehwinkel ϕ ist $90^\circ +$ diese Stellung.
 - ⑥ Schritte ③ bis ⑤ für $\phi = 20^\circ, 30^\circ, \dots, 160^\circ$ wiederholen. (10° Schritte)
[Im Bereich des Brustpunkts im 5° schwenken.] X

Gepante Ausmusterung

2015

- ② Dreiecksumme $4 = \frac{\pi}{4} - w$ berechnen.
 ③ ~~4~~ 4 gegen $\alpha = \frac{\pi}{3}$ fragen und ~~4~~ α kennzeichnen mithilf.

$$\psi = \arctan \left(-\frac{\cos \alpha \sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}}{\sin^2 \alpha} \right)$$

durchführen.

- ③ Breeding index zu bestimmen.

1111111111111111

Geplante Ausweitung zur Tr 1

$$① V = \sqrt{I} \quad I \text{ measured in Volts.}$$

② \mathcal{Z} gegen $\alpha = \frac{\phi}{2}$ tragen, für I und II

3 Fit zum Ab

$$\overline{z}^{\perp} = \frac{(\sqrt{n^2 - \sin^2 x} - \cos x)^2}{1 - n^2}$$

$$\text{34} \quad \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{n^2 \cos x - \sqrt{n^2 - \sin^2 x}}{n^2 \cos x + \sqrt{n^2 - \sin^2 x}}$$

- ④ Bei \perp auf minimum finden \Rightarrow Bräuer hinkt
⑤ Aus alle 3 Methoden n bestimmen.

Laser, Photozelle

1. Versuch 1: Bestimmen des Brechungsindex aus dem Reflexionskoeffizient für polarisiertes Licht.

- Nullausgleich: Verstärkung 10^3 Nullwert: $12,5 \text{ mV} \pm 1 \text{ mV}$ Zeitkonstante $0,1$

$$\bullet I_0^\perp = 1,23 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V} \text{ mit Verstärkung } 10^1$$

- Skala: Grenze: $\pm 5^\circ$ Fehler $\pm 5^\circ$ (wegen Parallax)

$\Phi / {}^\circ$	I / V	Verstärkung	$\text{Pol } \Theta = 0^\circ$
10	4,50	10^3	
20	4,70	10^3	
30	4,92	10^3	
40	5,34	10^3	
50	6,05	10^3	
60	6,19	10^3	
70	7,25	10^3	
80	8,34	10^3	
90	9,59	10^3	
100	1,152	10^2	
110	1,483	10^2	
120	1,762	10^2	
130	2,184	10^2	
140	2,558	10^2	
150	3,774	10^2	
160	4,360	10^2	$\alpha = 56^\circ$

$$\bullet I_0^\parallel = 1,32 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V} (10^1 \text{ vs } 1) (\pm 0,5\% + 1 \text{ Dgt})$$

$\Phi / {}^\circ$	I / V	Verstärkung
10	5,49	10^3
20	5,40	10^3
30	5,19	10^3
40	4,77	10^3
50	4,24	10^3
60	3,90	10^3
70	2,983	10^3
80	2,177	10^3
90	1,673	10^3
100	9,76	10^4
105	7,20	10^4
110	3,81	10^4
115	2,167	10^4
120	2,466	10^4
125	4,59	10^4
130	9,85	10^4

$$R1 \quad \Theta = 90^\circ$$

$\Phi / {}^\circ$	I / V	Verstärkung
135	1,907	10^3
140	4,11	10^3
150	1,008	10^2
160	1,677	10^2

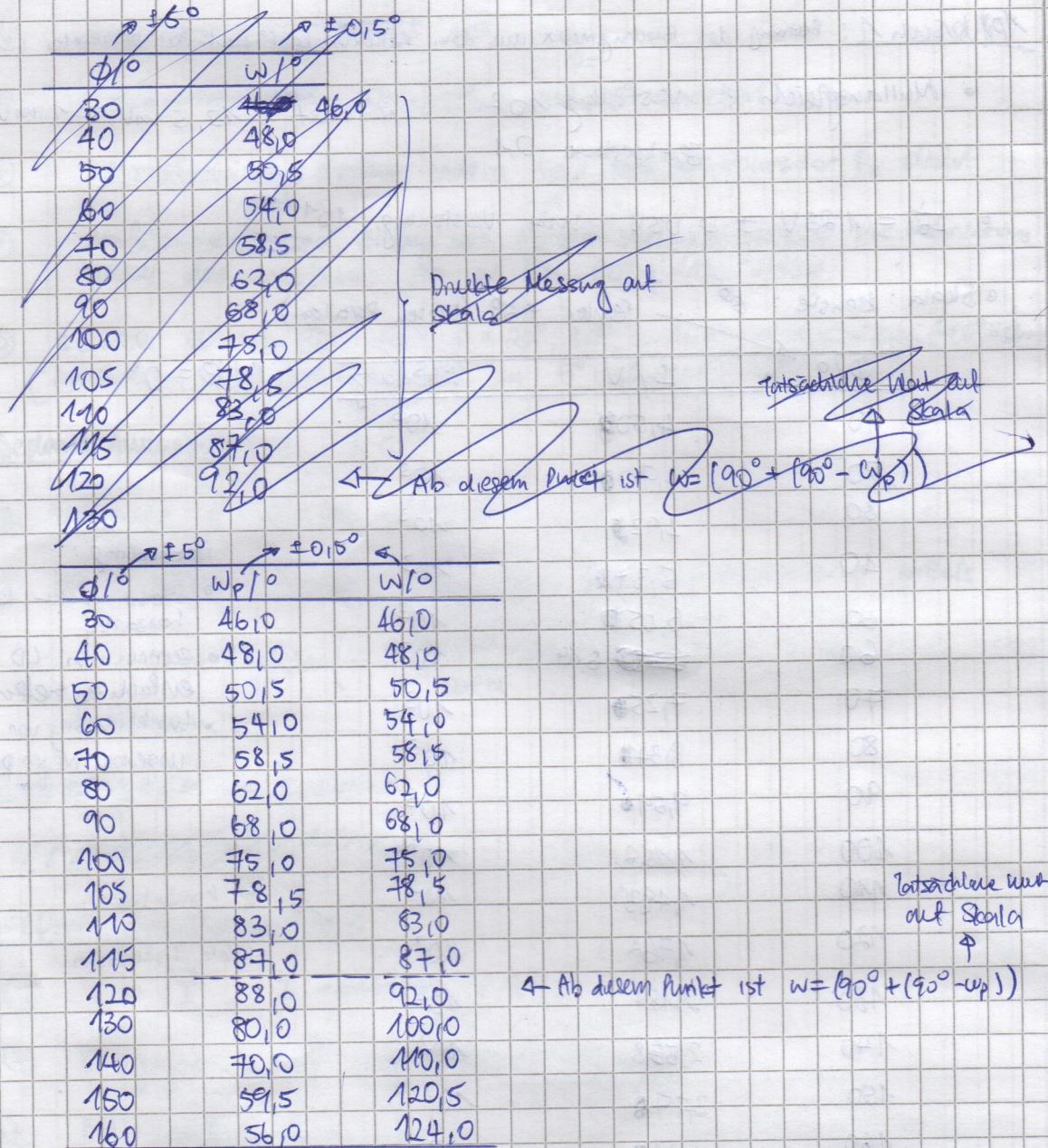
Beobachtung:

- Stein nicht komplett horizontal
- Zentrum von LD nicht einfach zu treffen
- Winkelmessung von Φ eher ungenau wegen Parallaxefehler

→ in α konvertieren.

• Fehlerdiskussion

Teilversuch 2: Messung des Drehwinkels der Polarisationsebene im Abhängigkeits vom Empfängswinkel



FPT
08.07.21
CERN