

Fakultät für Physik der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Fortgeschrittenenpraktikum I in Experimentalphysik - Kurs P3A

Blockpraktikum vom 01. bis 31. März 2021

Name:	Yudong Sun	Gruppe:	I4
-------	------------	---------	----

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		
	4E MZI - Mach-Zehnder-Interferometer		
	5B LLA - c-Messung/Lambertscher Strahler		
	5C POL - Polarisation		
	5D SPG - Spektrogoniometer		
	5E FFR - Fresnelsches Gesetz der Reflexion		

Unterschrift der/des Studierenden:	
---------------------------------------	--

Bitte bewahren Sie Ihre Hefte nach dem Praktikum auf.

riert
rand

Teilversuch 1: Maximal zulässige Bestrahlung

Einheitszeitdauer: 4 Std $\Rightarrow t$ im Bereich 10^2 bis 3×10^4
 $= 14400\text{ s}$

Brillen $R[\text{n}]$ optische Platte.

Wellenlänge λ	MZB des Hornant für $C_0 = 1$
473 nm	$C_0 \cdot W \cdot m^{-2} = 10^{0,02(\lambda - 450)} W \cdot m^{-2}$ $= 2,884 W \cdot m^{-2}$
532 nm	$10 W \cdot m^{-2}$
590 nm	$10 W \cdot m^{-2}$

Bemerkung: λ falsch eingestellt.

Rektig: 985,1 MW

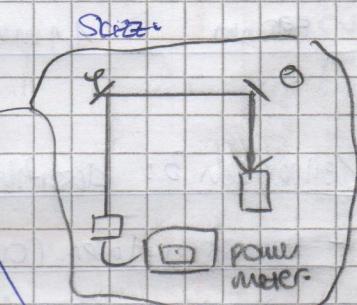
Falsch: 112 mw

Teilversuch 2: Strahlungsleistung kontinuierlicher und gepulste Laser verschieden Wellenlängen

Bestimmen der Anfangsleistungen:

Wellenlänge λ	Leistung / mw	filter?
473 nm	4,4	X
532 nm	8,4	✓
590 nm	11,3	✓

Ziemlich direkt, skizze wie vorher.



Parallel auf LED.
 (sehr direkt)

Schwellabstufung der Laserschutzzonen und Filtergruppen

BRILLE Wellen- länge λ	Part 15a			Part 15b		Part 15c		Filter
	Part 15a	Part 15b	Part 15c	Part 15b	Part 15c	Part 15c	Part 15c	
473 nm	2,1 mw	2,1 mw	2,1 mw	Ohne	Ohne	225,3 mw	112 mw	kein Filter
	13,4 mw	16,1 mw	108,2 mw	Mit	Mit	3,4 mw	1,7 mw	Mit Filter
532 nm	8,4 mw	8,4 mw	8,4 mw	Ohne	Ohne	3,4 mw	1,7 mw	Mit Filter
	4,7 mw	108,2 mw	108,2 mw	Mit	Mit	1,7 mw	0,85 mw	Mit Filter
590 nm	7,2 mw	9,2 mw	9,2 mw	Ohne	Ohne	4,349 mw	2,17 mw	kein Filter
	110 mw	129,6 mw	129,6 mw	Mit	Mit	2,17 mw	1,08 mw	Mit Filter

[Part 15a]

- 190-315 D L5 + IRL13
- 315-543 DIR L3
- 545-590 DIR L4
- 595-635 DIR L5

[Part 15b]

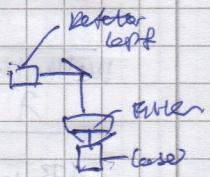
- 0,01W $2 \cdot 10^{-6}$ J 440-500 R1
- 0,1W $2 \cdot 10^{-5}$ J 590-530 R2
- 0,01W $2 \cdot 10^{-6}$ J 530-570 R1

[Punkt 15c]

190 - 315 DLS + IRL3
 315 - 435 DIRL5 // 755 - 1100 DIRL3
 780 - 1100 DIRL4 // 795 - 1085 DIRL5
 930 - 1075 DLS + IRL6

Wellenlänge nm	RG1000	NLG9	BGS39	
473 nm	2,5 mW	2,5 mW	2,15 mW	OHNE Filter (A1T)
532 nm	23,6 mW	13,7 mW	21,0 mW	MIT Filter (A1T)
590 nm	8,4 mW	8,4 mW	8,4 mW	OHNE Filter (A1T)
	44,7 mW	36,7 mW	67,5 mW	MIT Filter (A1T)
	1,2 mW	1,2 mW	1,2 mW	OHNE Filter (A1T)
	6,9 mW	49,2 mW	242,5 mW	MIT Filter (A1T)

OHNE Filter (A1T)



Bestimmung des Strahldurchmessers.

($\pm 0,10 \text{ mm}$)

Wellenlänge nm	100% T	96% T	WIS Ø
473 nm	2,7 mW	2,4 mW	2,55 mm
532 nm	8,4 mW	7,2 mW	2,70 mm
590 nm	1,1 mW	0,94 mW	0,90 mm

Teilversuch 3: Klassifizierung der Laser

- Dauerstrahl-Laser (CW-Laser)

Angenommen $t = 1 \text{ Std} = 10^4 \text{ s} \Rightarrow$ letzte Spalte.

[G1m]: 532 nm = im Bereich (400 bis 700) nm.

mit 8,4 mW $\Rightarrow 8,4 \cdot 10^{-3} \text{ W} \Rightarrow$ [3B Laser]

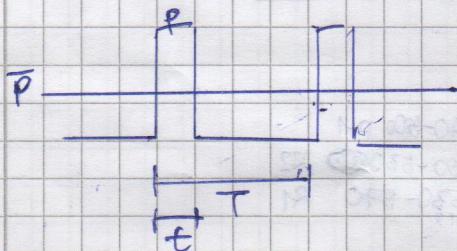
[Orange]: 590 nm = im Bereich (400 bis 700) nm.

mit 1,1 mW $\Rightarrow 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ W} \Rightarrow$ [3B Laser]

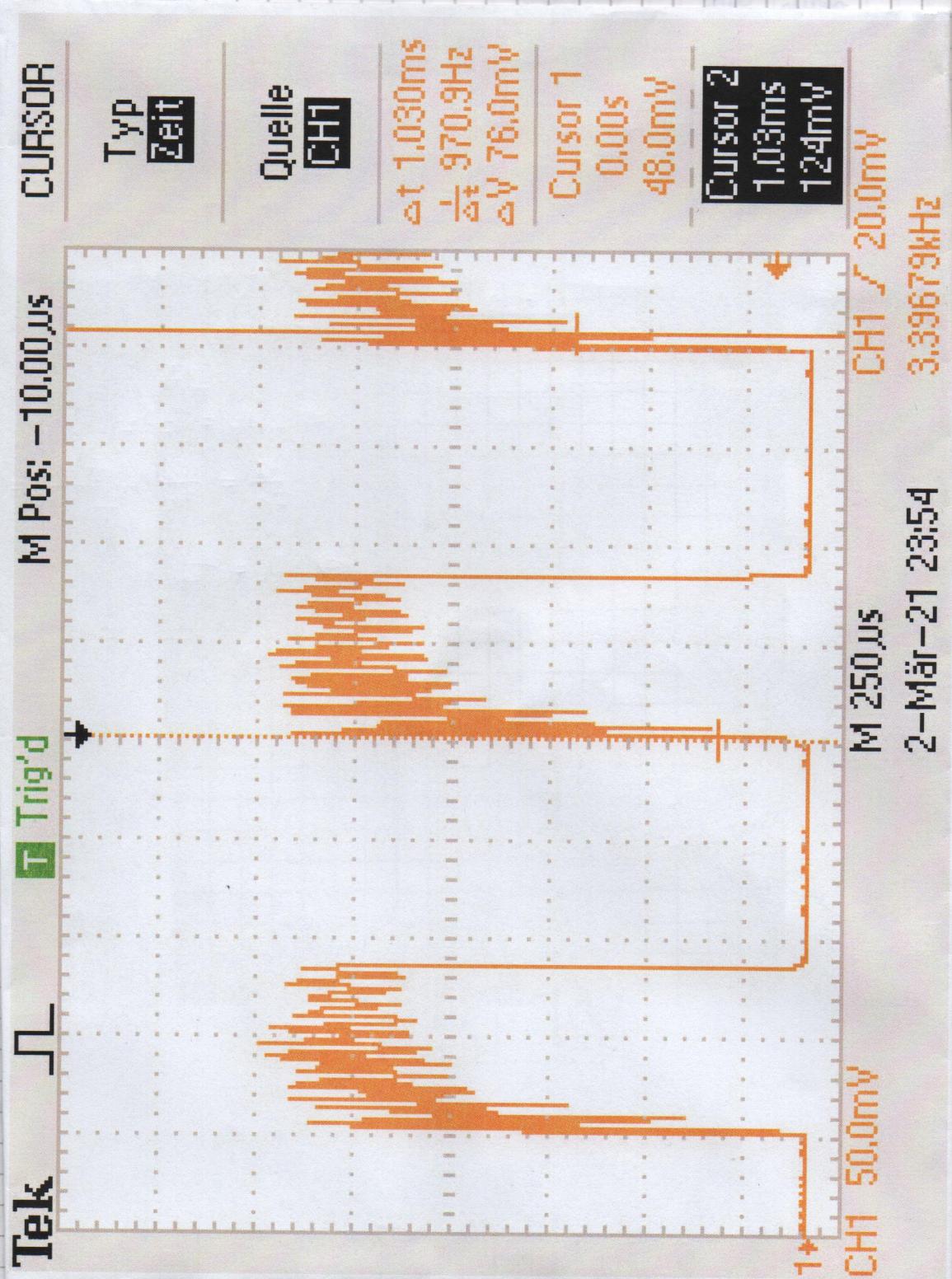
- gepulste Laser

Pulsdauer = $416,0 \mu\text{s}$

Periodendauer = $1,000 \text{ ms} \Rightarrow$ Wiederholrate = $1,000 \text{ kHz}$



$$\begin{aligned}
 P_{peak} &= \bar{P} \cdot \frac{T}{t} \\
 &= (4,4 \cdot 10^{-3}) \cdot \left(\frac{1 \cdot 10^{-3}}{416 \cdot 10^{-6}} \right) \text{ mW} \\
 &= 0,0106 \text{ W} > 0,005 \text{ W} \\
 &\Rightarrow \text{[3B Laser]}
 \end{aligned}$$



Teilversuch 4: Abhang von Laserleistung auf den Abstand zwischen zwei Stellen

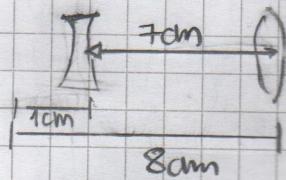
- ① Der Strahl durchmesser wird bei 2 Stellen entlang der Strahlwegeaufzeichnung gemessen. \rightarrow die weit entfernt sind.

Strahl ~~ist~~^{Ist} kollimat, wenn Strahl bei beiden Stellen gleich breit.

\Rightarrow Strahl kollimat mit $D = 2 \text{ cm}$.

Abstand von Laser zu Linse = 7,8 cm

②



Leistung bleibt gleich.

Intensität:

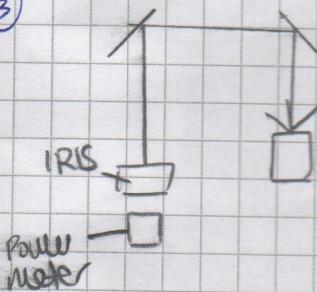
$$P = IA$$

$$\Rightarrow I_1 A_1 = I_2 A_2$$

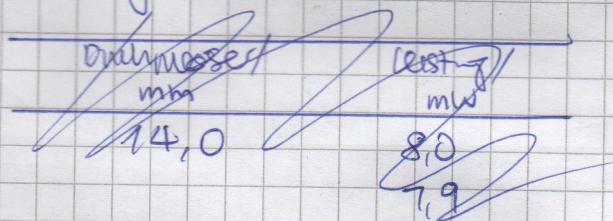
$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{\pi d_1^2}{\pi d_2^2} = \frac{d_1^2}{64 d_2^2}$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{1}{64} I_1$$

③

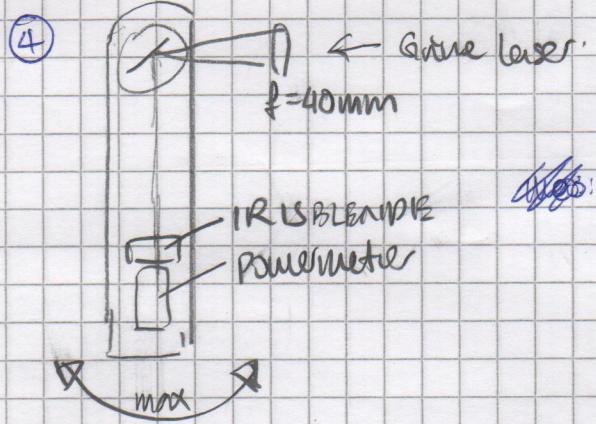


Weitweg messen.



P/mW	ϕ/mm^2
11,0	1,2
0,7	0,7

Leistung / mW	Durchmesser / mm
8,0	14,0
7,9	9,0
8,8	7,5
7,7	7,1
7,6	7,0
7,5	6,9
7,2	6,5
7,0	6,1
6,5	5,3
6,2	5,0
5,7	4,2
5,1	3,8
4,5	3,5
3,9	3,0
2,0	2,1



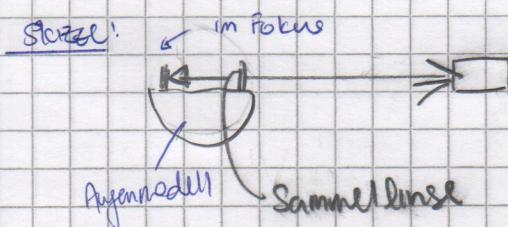
$$P_{\text{max}} = 357 \mu\text{W}$$
 ~~$P_{\text{IRz}} = 49,98 \text{ mW (theoretisch)}$~~

\Rightarrow Gefunden: $P_{\text{IRz}} = 49,7 \text{ mW}$

$\odot = 3^\circ$

Teilversuch 5: Retinostimulation

Der 100 mW IR-Laser muss ins Augenmodell gestrahlt.



LMU München	
Physikalische Praktika	
Versuch:	LAS
Datum:	2. I. 21
Betreuer:	J. W.