

19.08.25

BAS - Balmer SerieTeilversuch 1 Balmer - Serie Wasserstoffatom

- Aufbauen des Versuchs nach Versuchsplan
- Justieren der Nullten Ordnung
↓

Nullpunkt: $67^\circ 55'$ (Messreihe 1) - $69^\circ 45'$ Sts für eine Periode/horizont. Scan der Pixel: ~~Sts~~ $\Delta t_s = 8,200 \text{ ms}$ → für ganze Versuch

Linse f_2 und Kamera wurden so justiert, dass alle Linien der Balmer-Serie auf dem Oszilloskop sichtbar sind.

Beobachtung:

- Manche Linien deutlich stärker und besser zu sehen als andere
↳ auch erkennbar durch Ausschlag am Oszilloskop
- Keine perfekt sauberen Peaks am Oszilloskop und „Wackeln“ der Linien
- Allgemeiner „Helligkeitspeak“ → Hintergrundrauschen!

Schluss auf CCD aus Messdaten: $\Delta t_s; b_{\text{CCD}} = 28,75 \text{ mm}$

Werten der Winkel:

$$\theta = 1200$$

#	t	Winkel
1	1,29 ms	$98^\circ 25'$
2	3,27 ms	$95^\circ 20'$
3	4,28 ms	$91^\circ 5'$
4	6,82 ms	$85^\circ 55'$

x2 da Reflexion

g

Unschärfezeit: $\Delta t = 0,010 \text{ ms}$ ΔWinkel = $5'$

Konsistenzcheck:

$$\cancel{\sin \alpha = m \frac{\lambda}{g} - \sin \delta}$$

$$\Rightarrow \sin \delta = 0, \text{ da } \delta = 0^\circ$$

\Rightarrow Berechnung mittels Python

\Rightarrow Werte: ~~729~~ $(728,8 \pm 1,7) \text{ nm} = \lambda_1$

$$\cancel{\lambda_2 = (646 \pm 2,2) \text{ nm}}$$

$$\cancel{\lambda_3 = (602,8 \pm 2,4) \text{ nm}}$$

$$\lambda_4 = (489,8 \pm 2,8) \text{ nm} \quad \left. \begin{array}{l} \text{Sind im großen Wertebereich!} \\ [410; 656] \text{ nm} \end{array} \right\}$$

$$\lambda_2 = (646,1 \pm 2,2) \text{ nm} \quad \left. \begin{array}{l} [410; 656] \text{ nm} \\ \rightarrow Abweichungen werden in Auswertung diskutiert \end{array} \right\}$$

$$\lambda_3 = (602,8 \pm 2,4) \text{ nm} \quad \left. \begin{array}{l} [410; 656] \text{ nm} \\ \rightarrow Abweichungen werden in Auswertung diskutiert \end{array} \right\}$$

$$\lambda_4 = (489,8 \pm 2,8) \text{ nm} \quad \left. \begin{array}{l} [410; 656] \text{ nm} \\ \rightarrow Abweichungen werden in Auswertung diskutiert \end{array} \right\}$$

\rightarrow Winkel wird größer für größeres A

Abweichungen Versuchsplan: \emptyset

Erklärung warum Messwerte unbraubar, in Auswertung

Messreihe 2:

#	t [ms]	α
1	2,26	$94^\circ 50'$
2	3,15	$92^\circ 50'$
3	3,44	$92^\circ 10'$
4	3,60	$91^\circ 50'$
5	3,78	$91^\circ 30'$
6	3,96	$91^\circ 15'$
7	4,82	$89^\circ 20'$
8	5,05	$89^\circ 05'$
9	6,03	$87^\circ 00'$
10	7,01	$84^\circ 55'$
11	7,39	$83^\circ 55'$
12	7,62	$82^\circ 25'$

Konsistenzcheck:

$$\sin \alpha = m \frac{1}{g} - \underbrace{\sin \delta}_{=0 \text{, da } \delta = 0^\circ}$$

=> Berechnung mittels Python,

Werte:

$$\lambda_1 = (639,9 \pm 2,3) \text{ nm}$$

$$\lambda_7 = (580,3 \pm 2,7) \text{ nm}$$

$$\lambda_2 = (601,1 \pm 2,4) \text{ nm}$$

$$\lambda_8 = (520,7 \pm 2,7) \text{ nm}$$

$$\lambda_3 = (587,5 \pm 2,5) \text{ nm}$$

$$\lambda_9 = (472,0 \pm 2,9) \text{ nm}$$

$$\lambda_{11} = (580,6 \pm 2,5) \text{ nm}$$

$$\lambda_{10} = (421,8 \pm 3) \text{ nm}$$

$$\lambda_5 = (573,6 \pm 2,5) \text{ nm}$$

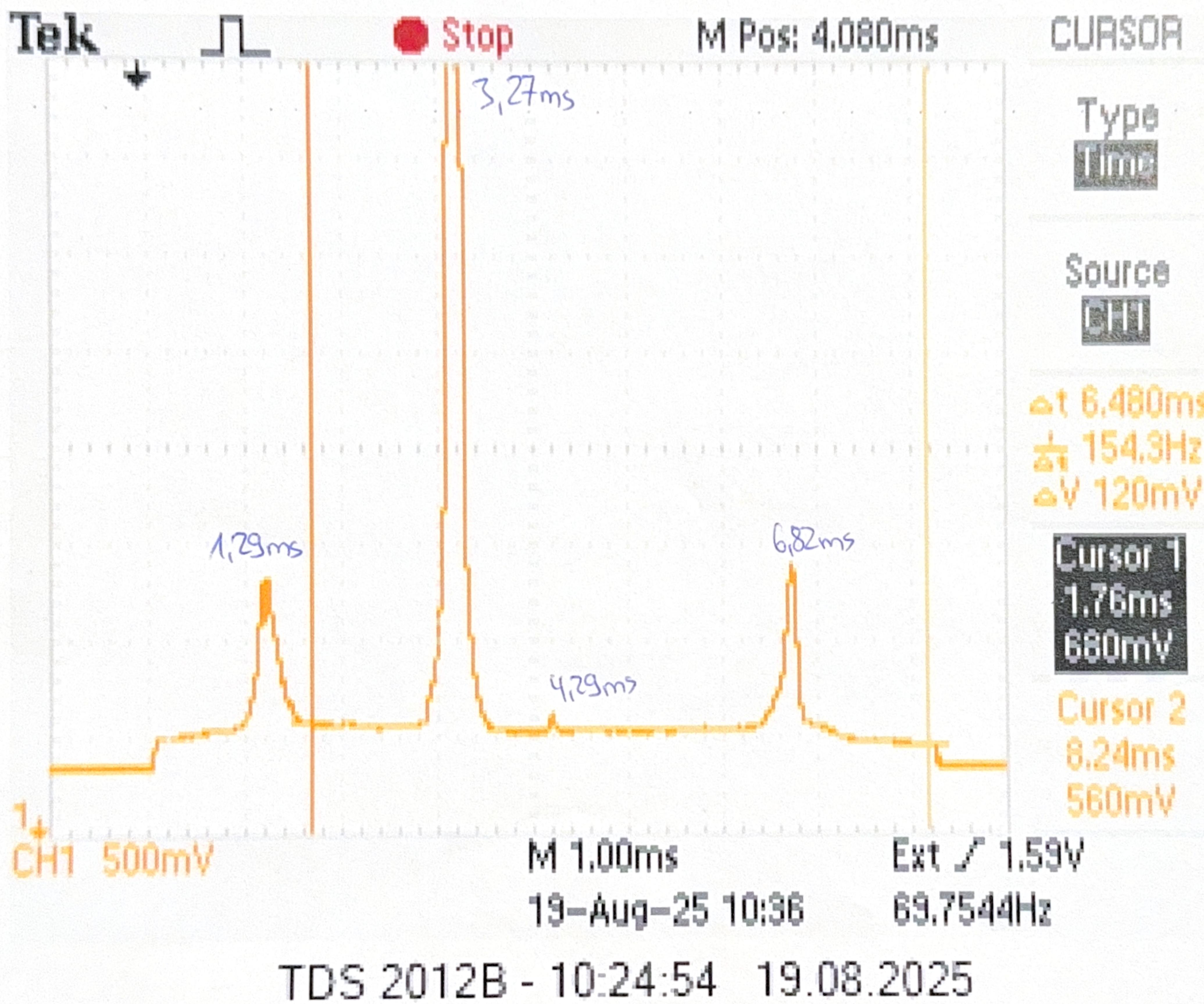
$$\lambda_{11} = (396 \pm 4) \text{ nm}$$

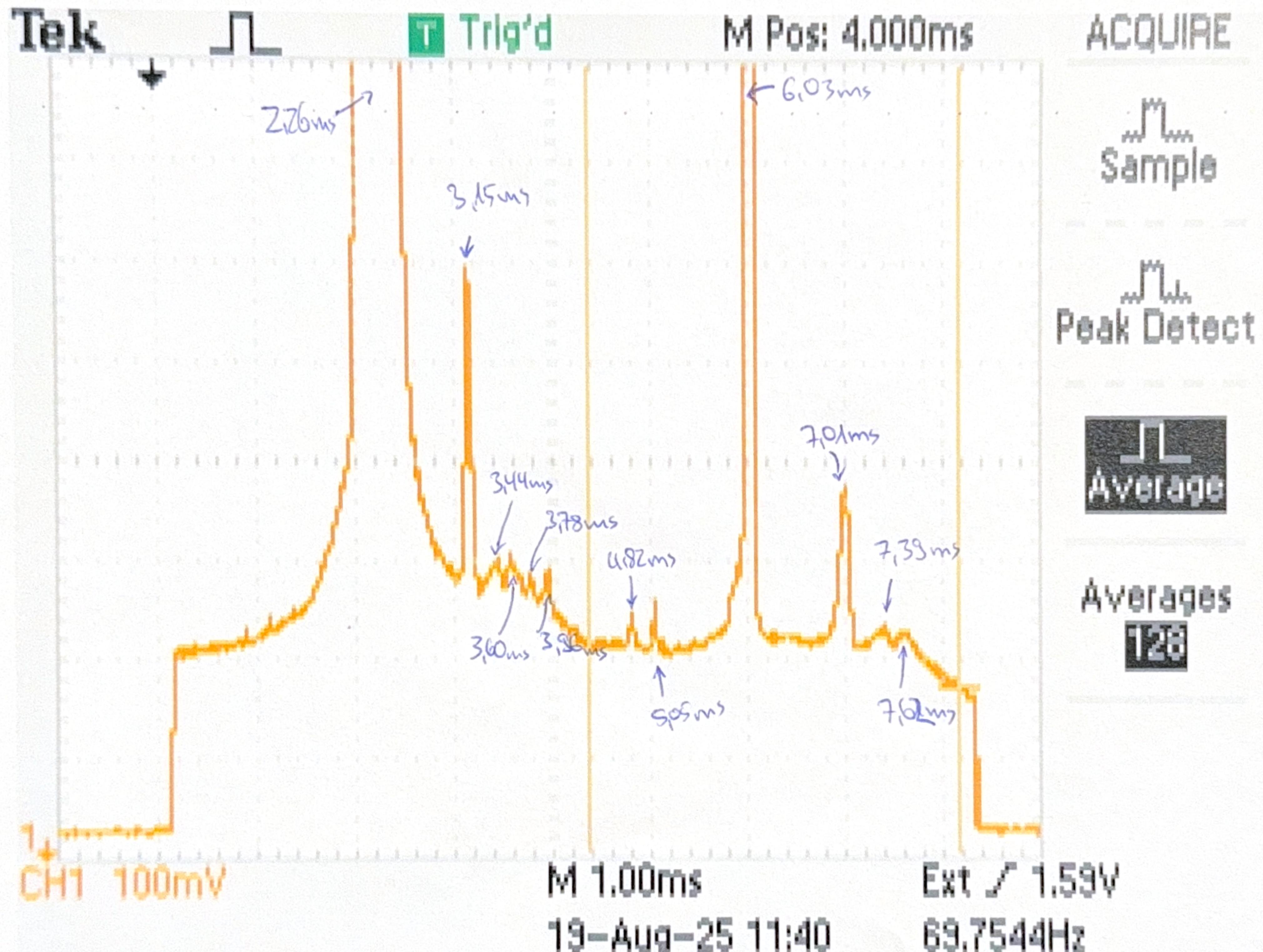
$$\lambda_6 = (568,3 \pm 2,6) \text{ nm}$$

$$\lambda_{12} = (357 \pm 4) \text{ nm}$$

-> Sind im großen Wertebereich, Diskussion der Abweichungen
in Auswertung

Abweichungen Versuchsplan: \emptyset





TDS 2012B - 11:29:47 19.08.2025

Teilversuch 2: Linienspektrum des Deuteriumatoms

Beobachtungen: - Nach (sehr) viel Feinjustage sind am Oszilloskop 2 Peaks erkennbar

- Einer ist wesentlich kleiner als der andre

Messwerte: Δt (am Oszilloskop) = $(42,440 \pm 4) \mu s$

(Unsicherheit $\equiv 1$ Px der CCD-Kamera)

~~$d = (24 \pm 0,2) \text{ cm}$~~ (Abstand Linse-CCD)

~~$d_1 = (20 \pm 2) \text{ cm}$~~ (Abstand)

~~$d_1 = (23,5 \pm 0,2) \text{ cm}$~~ (Abstand Linse-CCD)

~~$d_2 = (20,0 \pm 0,2) \text{ cm}$~~ (Abstand Gitter-Linse)

~~$\alpha = 45^\circ 50' \pm 5'$~~ (Winkel(Gitter))

Berechnungen: $\Delta x = \frac{\Delta t}{\Delta t_s} \cdot b_{\text{ccd}} = \frac{42 \mu s}{8,2 \text{ ms}} \cdot 29,75 \text{ mm}$

Messwerte Gitterwinkel: $\Theta_1 = 45^\circ 50' \pm 5'$ (Winkel 1. Ordnung)

$\Theta_2 = 353^\circ 30' \pm 5'$ (Winkel 0. Ordnung (CCD))

$\Theta_3 = 346^\circ 5' \pm 5'$ (Winkel Rückreflexion)

Abschreiber Versuchspläne:

