

Versuchs-Protokoll

1. Ermittlung der Vergrößerung

Messwerte für das 1. Objektiv (10x):

Messung durchgeführt von:	i	N_i in mm	N_i' in mm	γ_i
Achim	1	10	0,2	50
“	2	20	0,4	50
“	3	30	0,58	51,7
Gregorz	4	10	0,21	47,6
“	5	20	0,4	50
“	6	30	0,57	52,6

Mittelwert:

$$\bar{\gamma} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \gamma_i = 50,3$$

Standardabweichung des Mittelwertes:

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{30} \sum_{i=1}^6 (\gamma_i - \bar{\gamma})^2} = 0,7$$

$$\Rightarrow \gamma = 50,3 \pm 0,7$$

Messwerte für das 2. Objektiv (40x):

Messung durchgeführt von:	i	N_i in mm	N_i' in mm	γ_i
Achim	1	20	0,09	222,2
“	2	30	0,14	214,3
“	3	40	0,2	200
Gregorz	4	20	0,1	200
“	5	30	0,145	206,9
“	6	40	0,197	203

Mittelwert:

$$\bar{\gamma} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \gamma_i = 207,7$$

Standardabweichung des Mittelwertes:

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{30} \sum_{i=1}^6 (\gamma_i - \bar{\gamma})^2} = 3,6$$

$$\Rightarrow \gamma = 207,7 \pm 3,6$$

2. Kalibrierung des Messokulars

Zur Kalibrierung des Messokulars wurde für jeweils 3 verschiedene Abschnitte auf dem Objektmikrometer die zugehörige Skaleneinteilung auf der Messskala abgelesen:

Messung durchgeführt von:	Abschnitt auf Objektmikrometer in mm	Zugehörige Skaleneinteilung in Skt	ρ in Skt/mm
Achim	0,1	2,6	1/26
	0,2	5,27	1/26,35
	0,3	7,95	1/26,5
Gregorz	0,1	2,67	1/26,7
	0,2	5,35	1/26,75
	0,3	8	1/26,66

$$\bar{\rho} = \frac{1}{26,5} \frac{\text{mm}}{\text{Skt}} \approx 0,0377 \frac{\text{mm}}{\text{Skt}}; \quad s_{x,\rho}^- = 0,00017$$

$$\Rightarrow \rho = 0,0377 \pm 0,00017 \frac{\text{mm}}{\text{Skt}} \quad (\text{Berechnung wie oben})$$

3. Dicke des Haares

Folgende Skalenabschnitte wurden an verschiedenen Stellen von Gregorz Haar gemessen:

Gemessen von:	Achim					Gregorz				
Länge l in Skt	2,5	2,38	2,35	2,5	2,4	2,5	2,6	2,41	2,4	2,3

$$\bar{l}_{\text{Skt}} = 2,43 \text{ Skt}$$

$$s_{x,l}^- = 0,028 \text{ Skt}$$

\Rightarrow Dicke des Haares in mm:

$$\Rightarrow l_{\text{mm}} = \bar{l}_{\text{Skt}} * \bar{\rho} \pm (s_{x,l}^- \cdot (\bar{\rho} + s_{x,\rho}^-) + \bar{l}_{\text{Skt}} \cdot s_{x,\rho}^-) = 0,09188 \pm 0,00147 \text{ mm}$$

4. Ermittlung des Auflösungsvermögens:

Als Höhe der Blendenplatte wurde $h=80\text{mm}$ ermittelt. Die Ausdehnung x des Rasterteils wurde für 2 verschiedene Objektive gemessen, nach

$$NA = \frac{D/2}{f} \approx \frac{x/2}{h}; \quad d_{\text{min}} = \frac{\lambda}{2 \cdot NA}$$

wurden die Numerische Apertur und der kleinste auflösbare Punktabstand für $\lambda = 600\text{nm}$ berechnet:

Objektiv	x in mm	h in mm	NA	d_{min} in μm
10x	5,6	$8 \pm 0,05$	0,35	0,87
40x	14,8	$8 \pm 0,05$	0,93	0,32

