

Praktikum

Graphen Übungsaufgabe

Niklas Düser

niklas.dueser@tu-dortmund.de

Benedikt Sander

benedikt.sander@tu-dortmund.de

15. Dezember 2020

TU Dortmund – Fakultät Physik

1 Federkonstante

Durch mathematisches Fitten der der Werte für die Masse und die korrelierenden Auslenkungen können wir eine Ausgleichsgerade der Form

$$x = a \cdot m + b$$

bestimmen. Das a beschreibt in diesem Fall $a = \frac{g}{k}$ mit der Schwerkraftbeschleunigung $g = 9,81 \text{ meter/s}^2$ und der zu bestimmenden Federkonstante k. Durch Auswerten der Ausgleichsgerade erhalten wir eine Federkonstante $k = 17,518 \text{ kg/s}^2$

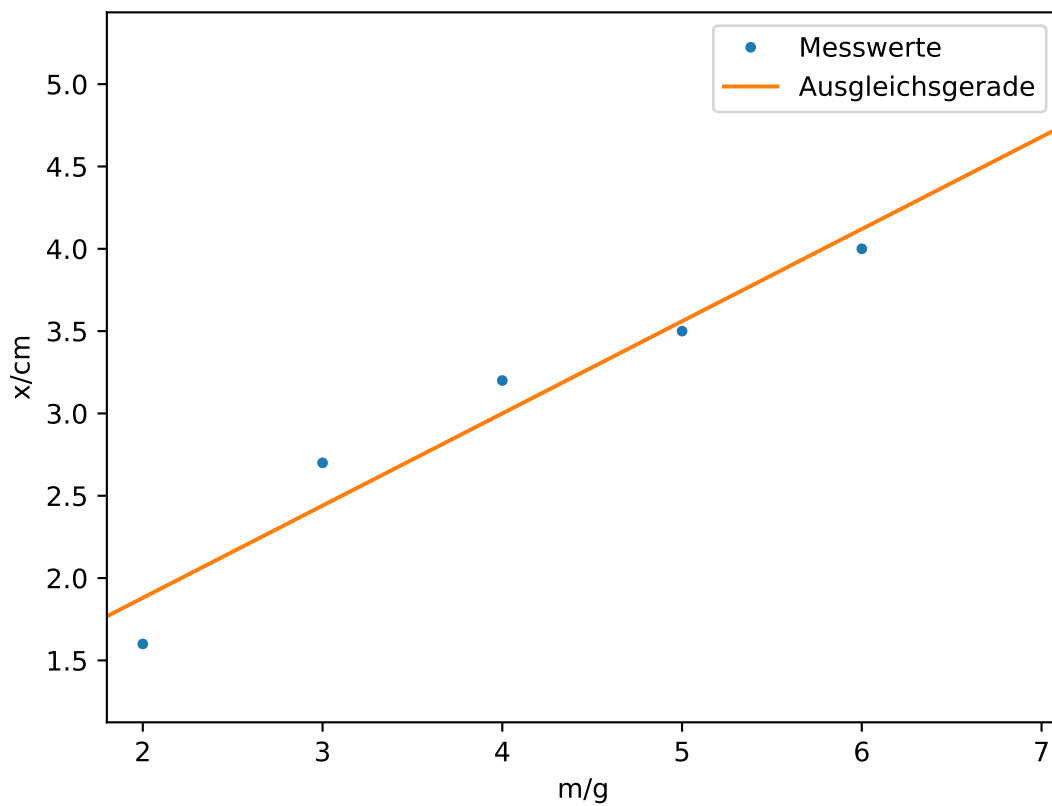


Abbildung 1: Diagramm

2 Brennweite

In dieser Aufgabe wird die Brennweite einer Linse ausgerechnet, hier Vergleichen wir das direkte Ausrechnen über eine Formel und das approximieren über eine Ausgleichsgerade. Folgende Werte werden zum Berechnen der Werte genutzt:

Gegenstandsweite g [mm]	Bildweite b [mm]
60	285
80	142
100	117
110	85
120	86
125	82

2.1 a

In Teilaufgabe a) wird die Brennweite direkt f über die Formel

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{g}$$

berechnet. Die berechneten Brennweiten und weitere Statistische Untersuchungen ergeben dann:

Messpar	Brennweite f [mm]
1	49,565
2	51,171
3	53,917
4	47,949
5	50,097
6	49,516

$$\text{Mittelwert} = 50,369$$

$$\text{Standardabweichung} = 2,027$$

$$\text{Fehler des Mittelwerts} = 0,827$$

2.2 b

In Teilaufgabe b) wird mittels einer durch Linearen Regression ausgerechten Ausgleichsgerade der Form

$$\frac{1}{g} = \frac{1}{b} \cdot m + a$$

die Brennweite der Linse ausgerechnet. Mit den selben Werten für b und g aus a) erhalten wir folgende Werte für die Ausgleichsgerade:

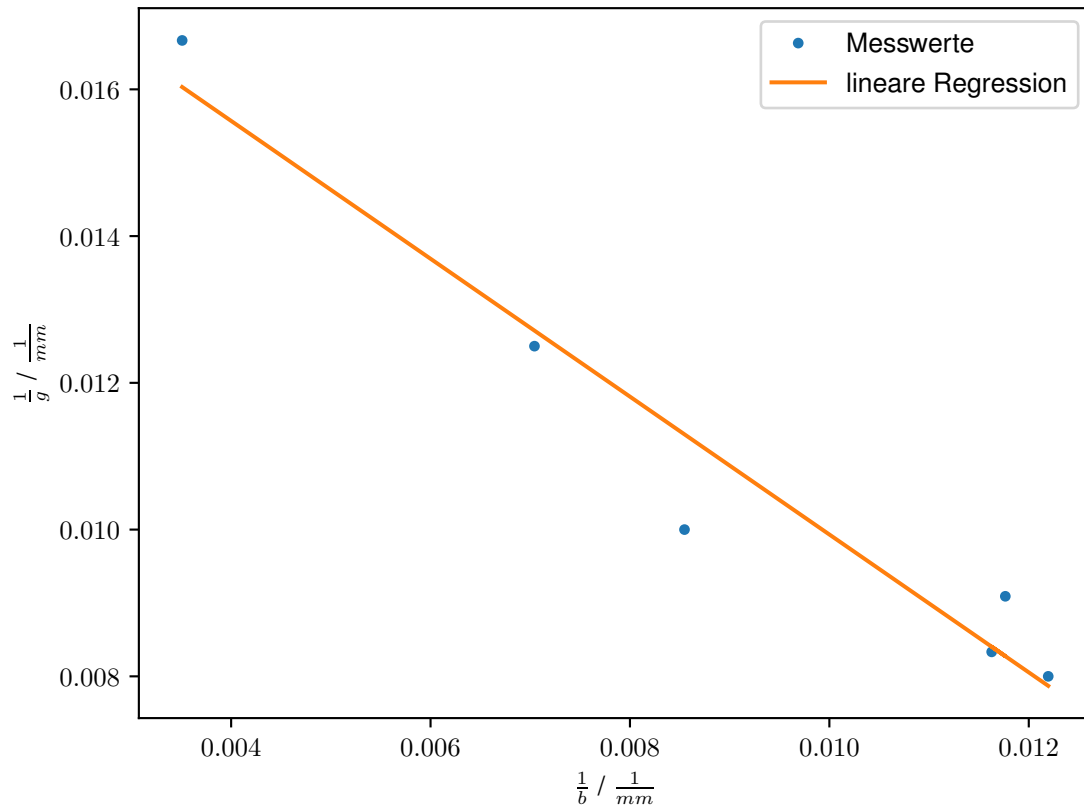


Abbildung 2: Brennweite

Hier ist $m = -0,94 \pm 0,11$ und $a = 0,0193 \pm 0,0011$, da $m \approx -1$ ist, folgt $f = \frac{1}{a}$. Aus $a = (0,0193 \pm 0,0011)/\text{mm}$ ergibt sich somit $f = (51,7 \pm 2,8) \text{ mm}$

2.3 c

Wir erhalten in Teilaufgabe a und b leicht unterschiedliche Werte für die Brennweite f , jedoch würde ich die beiden Auswertungsmethoden gleichwertig behandeln, denn die Methode mittels der Linearen Regression beinhaltet bereits die einzelnen Messunsicherheiten, mit der Methode aus Teilaufgabe a) müssen die einzelnen Ergebnisse noch auf Statistische Unsicherheiten untersucht werden.

3 Absorptionsgesetz

In dieser Aufgabe wird das Absorptionsgesetz mittels einer e - Funktion untersucht. Dazu wird ein Fit für die Messwerte:

d[cm]	N [1/60s]
0,1	7565
0,2	6907
0,3	6214
0,4	5531
0,5	4942
1,0	2652
1,2	2166
1,5	1466
2,0	970
3,0	333
4,0	127
5,0	48

berechnet. Der Fit wird durch $N_0 * e^{-\mu d}$ beschrieben. Hier beschreibt N_0 die Anzahl der Gamma Quanten ohne Abschirmung, d die Dicke der Platte und μ ist der Absorptionskoeffizient. Mit den angegebenen Messwerten berechnet sich μ zu : $0,94 \pm 0,06$ und N_0 zu 8640 ± 80 .

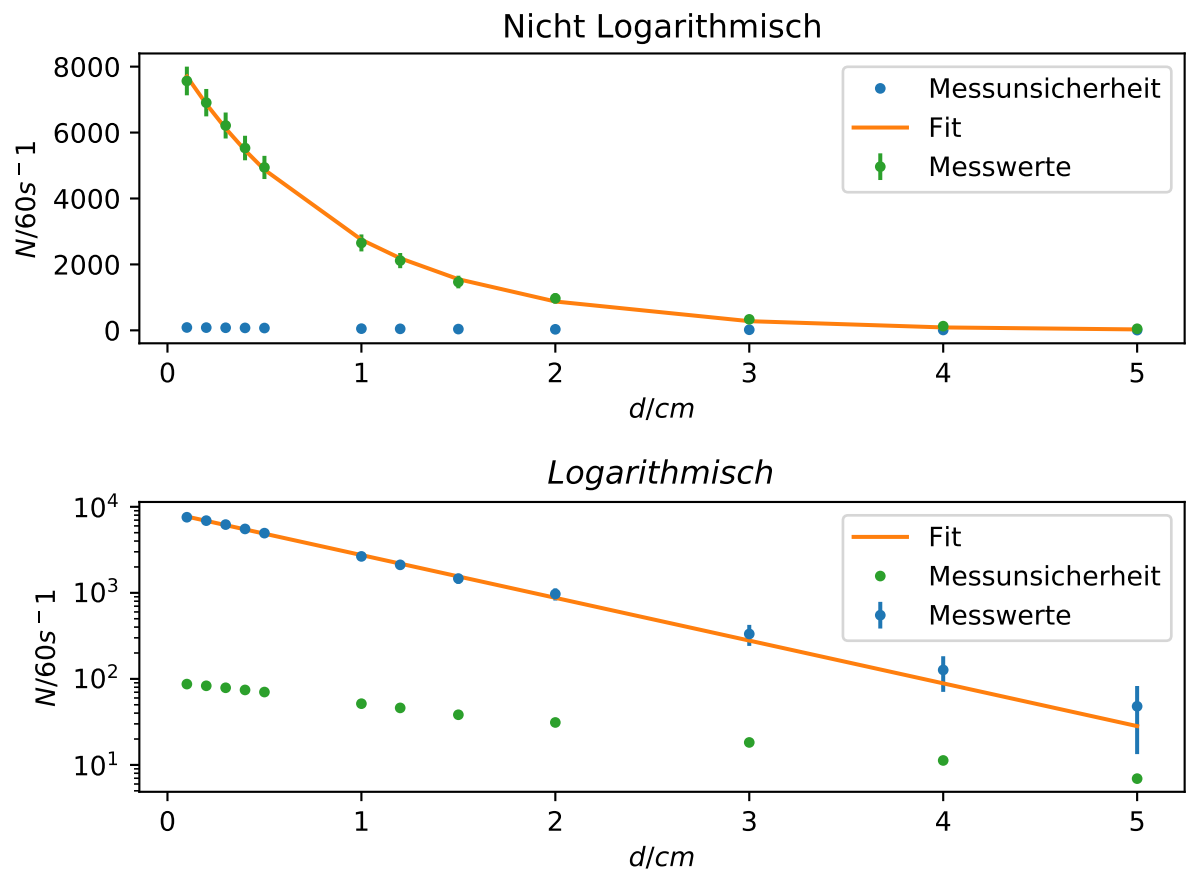


Abbildung 3: Absorption

Hier sind jeweils die Messdaten und der ausgerechnete Fit eingezeichnet. Die Messfehler sind bereits an die Messwerte eingezeichnet und mit einem Faktor 5 vergoessert. Dies dient der besseren Anschaulichkeit, zusätzlich sind die Messfehler auch noch einmal einzeln eingefügt.