

## Auswertung

### Elektronenstrahl

$$\vec{B} = \mu_0 \cdot 1,43 \frac{N}{D} \cdot I_{Spule} \quad (1)$$

In der Mittelebene zwischen den Spulen herrscht in guter Näherung ein homogenes Feld: Dabei ist  $N = 130$  die Windungszahl der Spule und  $D = 0,3m$  der Spulendurchmesser.

Nach dem Energieerhaltungssatz gilt:

$$\frac{m_e v^2}{2} = e \cdot U \quad (2)$$

$$v = \sqrt{2U \frac{e}{m_e}} \quad (3)$$

Da sich die Elektronen bekannterweise in einem Magnetfeld auf einer Kreisbahn bewegen:

$$\frac{m_e v^2}{r} = Bev \quad (4)$$

Durch einsetzen erhält man also

$$\frac{e}{m_e} = \frac{2U}{r^2 B^2} \quad (5)$$

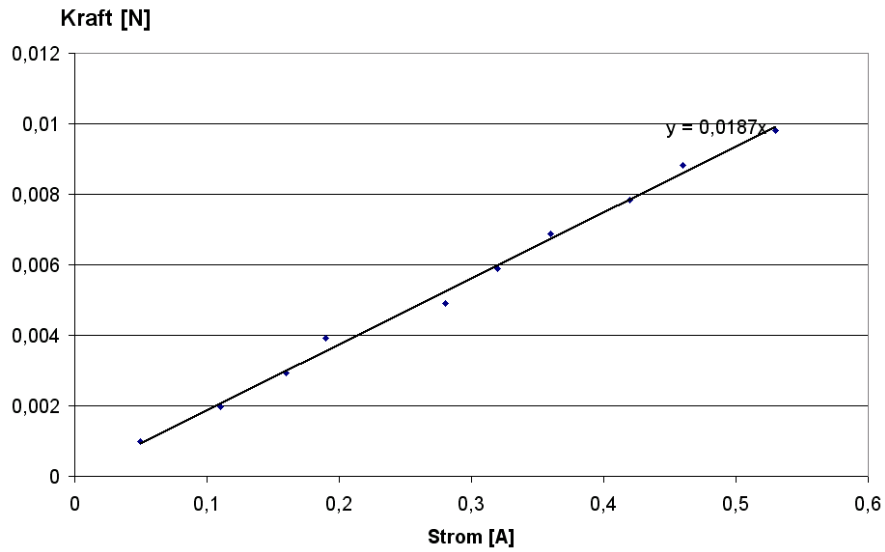
Spannung [V]	Kreisradius [m]	Strom [A]	B [T]	B[mT]	e/m [ $\frac{C}{Kg}$ ]
400	0,05	1,745	0,001358568	1,358568354	$1,73375 \cdot 10^{11}$
400	0,04	2,125	0,001654417	1,65441705	$1,82675 \cdot 10^{11}$
400	0,03	2,715	0,002113761	2,113761078	$1,98946 \cdot 10^{11}$
350	0,05	1,6	0,001245679	1,24567872	$1,80445 \cdot 10^{11}$
350	0,04	1,89	0,001471458	1,471457988	$2,02061 \cdot 10^{11}$
350	0,03	2,5	0,001946373	1,946373	$2,05307 \cdot 10^{11}$
300	0,05	1,45	0,001128896	1,12889634	$1,88323 \cdot 10^{11}$
300	0,04	1,705	0,001327426	1,327426386	$2,12819 \cdot 10^{11}$
300	0,03	2,28	0,001775092	1,775092176	$2,11576 \cdot 10^{11}$

Somit ergibt sich

$$\frac{e}{m_e} = 1,95 \pm 0,14 \frac{C}{Kg} \quad (6)$$

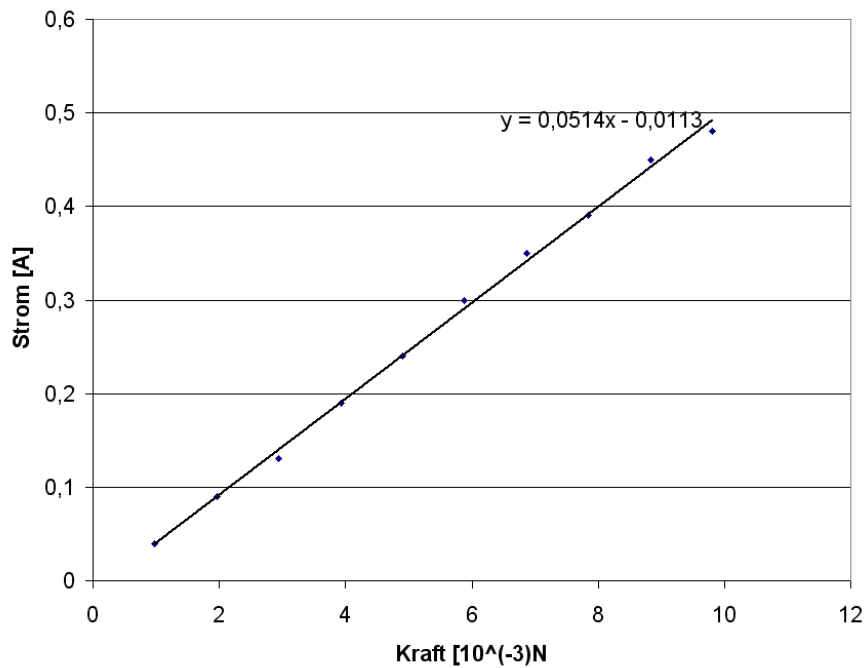
was nahe an den Literaturwert  $\frac{e}{m_e} = 1,76 \cdot 10^{11} \frac{C}{Kg}$  herankommt.

## Leiterschleife



Gewicht [Kg]	F [N]	Strom [A]	$F_{berechnet}$ [N]
0,001	0,00981	0,53	0,008100985
0,0009	0,008829	0,46	0,007031044
0,0008	0,007848	0,42	0,006419649
0,0007	0,006867	0,36	0,005502556
0,0006	0,005886	0,32	0,004891161
0,0005	0,004905	0,28	0,004279766
0,0004	0,003924	0,19	0,002904127
0,0003	0,002943	0,16	0,00244558
0,0002	0,001962	0,11	0,001681337
0,0001	0,000981	0,05	0,000764244

Dies ergibt einen Steigungsmittelwert von  $0,0187 \pm 0,0009 \frac{N}{A}$ . Berechnet wurden  $0,0153 \frac{N}{A}$ . Man sieht, dass die gemessenen Werte mit einem kleinen Fehler den berechneten entsprechen, obwohl die Waage total verbogen war und erst völlig neu eingestellt werden musste. Zur Berechnung der Kraft wird (LK.4) verwendet. Zur Berechnung des Magnetfelds wird  $B = \mu_0 * H$  aus (LK.6) verwendet.



Gewicht [Kg]	Kraft [N]	Spulenstrom [A]	$F_{berechnet}$
0,001	0,00981	0,48	0,007336741
0,0009	0,008829	0,45	0,006878195
0,0008	0,007848	0,39	0,005961102
0,0007	0,006867	0,35	0,005349707
0,0006	0,005886	0,3	0,004585463
0,0005	0,004905	0,24	0,003668371
0,0004	0,003924	0,19	0,002904127
0,0003	0,002943	0,13	0,001987034
0,0002	0,001962	0,09	0,001375639
0,0001	0,000981	0,04	0,000611395

Die berechneten Werte sind alle etwas kleiner als die gemessenen, das ist wahrscheinlich auf die Reibung der Waage zurückzuführen. Da die Werte hinreichend gleich sind, lässt sich somit das Lorentzsche Gesetz bestätigen.

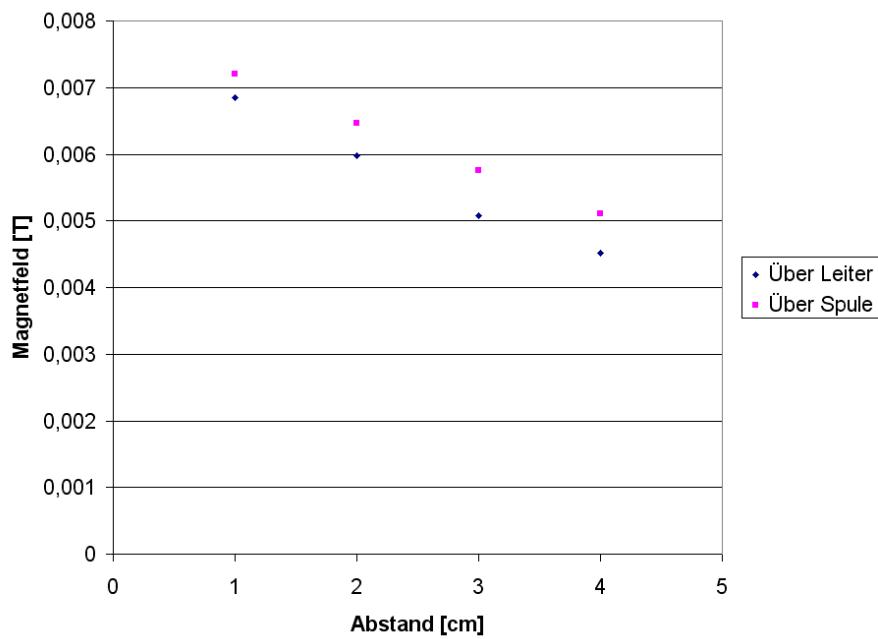
## Berechnung von $\vec{B}$

Berechnung aus Strom in der Tauchspule

$$B_1 = \frac{F_i}{L_{L_i} \cdot I_L \cdot n} \quad (7)$$

Zur Berechnung des Magnetfelds aus den Daten der Feldspule wird  $B = \mu_0 * H$  aus (LK.6) verwendet.

(8)



leiter[A]	Spaltgröße [cm]	B Über Leiter	B Über Spule
0,41	4	0,004514496	0,005105928
0,365	3	0,005071078	0,005761417
0,31	2	0,005970785	0,006467169
0,27	1	0,006855346	0,007209848

Die beiden Werte liegen nahe beieinander und man kann klar eine kontinuierliche Abnahme des Feldes bei größer werdendem Abstand erkennen.