

VERSUCHSBERICHT ZU

E1 - GLEICH- UND WECHSELSTROM

Gruppe 6Mi

Alexander Neuwirth (E-Mail: a_neuw01@wwu.de)
Leonhard Segger (E-Mail: l_segg03@uni-muenster.de)

durchgeführt am 20.12.2017
betreut von
Philipp Eickholt

7. Januar 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung	3
2	Methoden	3
3	Ergebnisse und Diskussion	3
3.1	Beobachtung	3
3.2	Diskussion	3
4	Schlussfolgerung	3

Tabelle 1: Gemessener Innenwiderstand.

Innenwiderstand	Ein Akku	3 Akkus Reihe	3 Akkus Parallel
aus Klemmspannung	$(27,19 \pm 0,47) \Omega$	$(81,24 \pm 1,06) \Omega$	$(9,73 \pm 0,20) \Omega$
aus Leistung	$(29,51 \pm 0,59) \Omega$	$(77,53 \pm 1,55) \Omega$	$(9,79 \pm 0,19) \Omega$

Tabelle 2: Gemessener Innenwiderstand.

Innenwiderstand	Ein Akku	Akku Reihe	Akku Parallel
aus Klemmspannung	$(27,19 \pm 0,47) \Omega$	$(27,08 \pm 0,35) \Omega$	$(29,19 \pm 0,60) \Omega$
aus Leistung	$(29,51 \pm 0,59) \Omega$	$(25,84 \pm 0,52) \Omega$	$(29,37 \pm 0,57) \Omega$

1 Kurzfassung

2 Methoden

3 Ergebnisse und Diskussion

In Abb. 1 ist die Klemmspannung gegen den Strom, der sich aus $I = U/R$ ergeben hat, aufgetragen. Es wurde ein linearer Fit durchgeführt, da nach der Theorie ein linearer Zusammenhang besteht. Die Steigung der Geraden ist der (negative) Innenwiderstand $R_i = (27,19 \pm 0,47) \Omega$.

Trägt man die Leistung gegen den Außenwiderstand, ist zu erwarten, dass (genau) ein Maximum bei $R_i R_a$ liegt. Abb. 2 stellt dies und einen Fit mit dem „Scaled Levenberg-Marquardt“-Algorithmus, welcher die Methode der kleinsten Quadrate verwendet, dar. Die Funktion des Fits ist:

$$f(x) = a \frac{x}{(x + b)^2} \quad (1)$$

Es ergibt sich ein Parameter $b = 29,51$ ohne Unsicherheit, deshalb haben wir diese als relative Unsicherheit mit 2% abgeschätzt. Folglich ist $R_i = (29,51 \pm 0,59) \Omega$.

Analog kann man aus Abb. 3 bis 6 die Innenwiderstände für drei parallel, bzw. in Reihe, geschaltete Akkus erhalten. In Tabelle 1 sind die ermittelten Innenwiderstände aufgelistet. Aus diesen Widerständen lässt der Innenwiderstand eines einzelnen Akkus bestimmen. Tabelle 2 zeigt diese.

3.1 Beobachtung

3.2 Diskussion

4 Schlussfolgerung

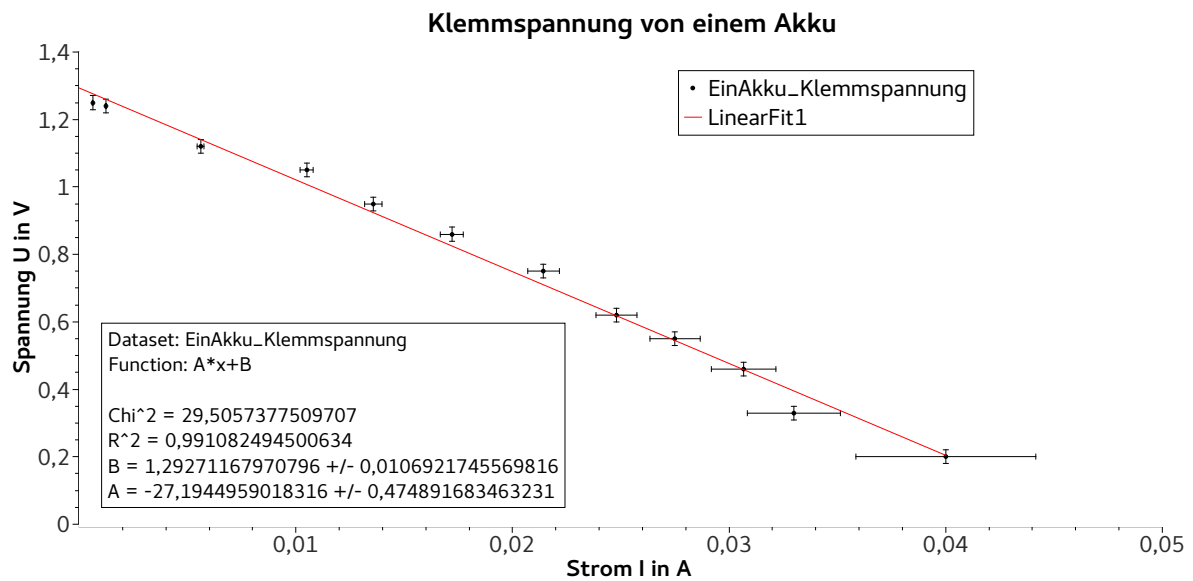


Abbildung 1: Die gemessene Klemmspannung bei einem Akku ist gegen den Strom aufgetragen.

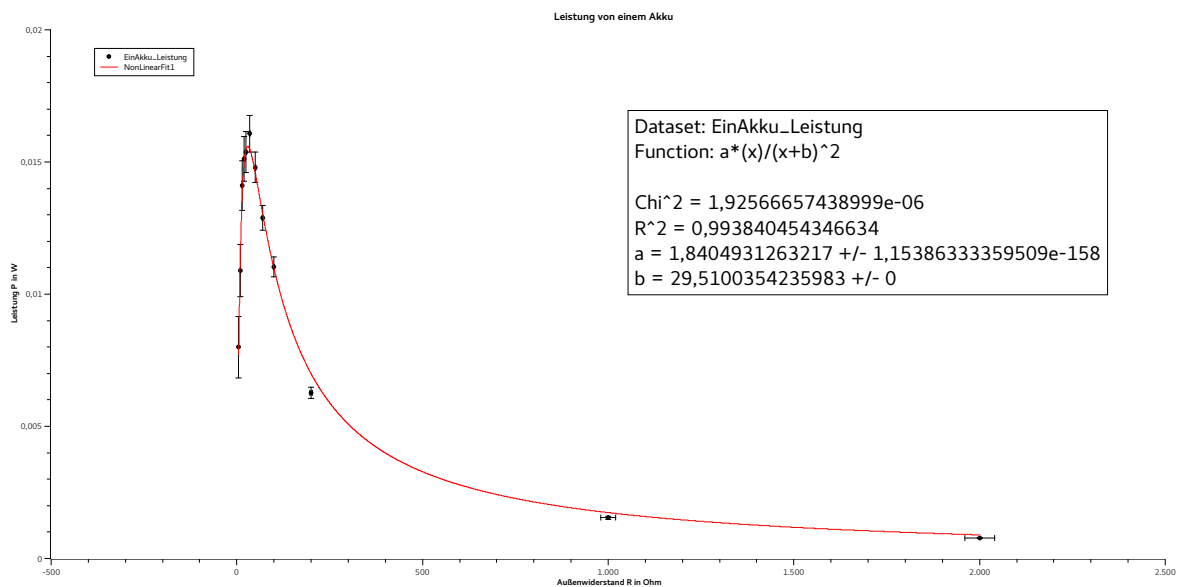


Abbildung 2: Die gemessene Leistung bei einem Akku ist gegen den Außenwiderstand aufgetragen.

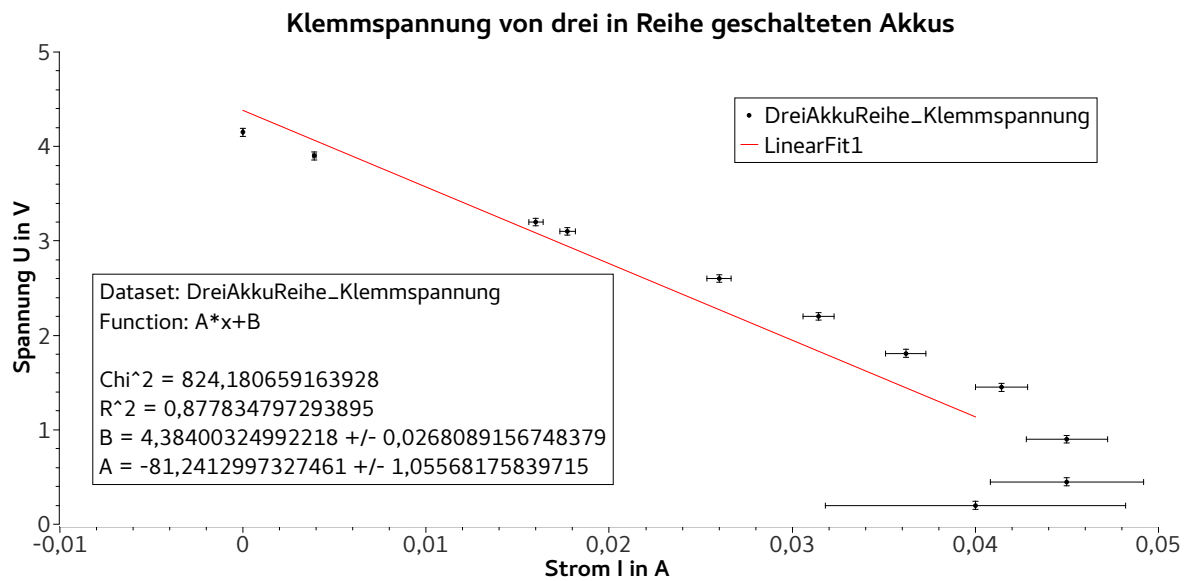


Abbildung 3: Die gemessene Klemmspannung bei drei in Reihe geschalteten Akkus ist gegen den Strom aufgetragen.

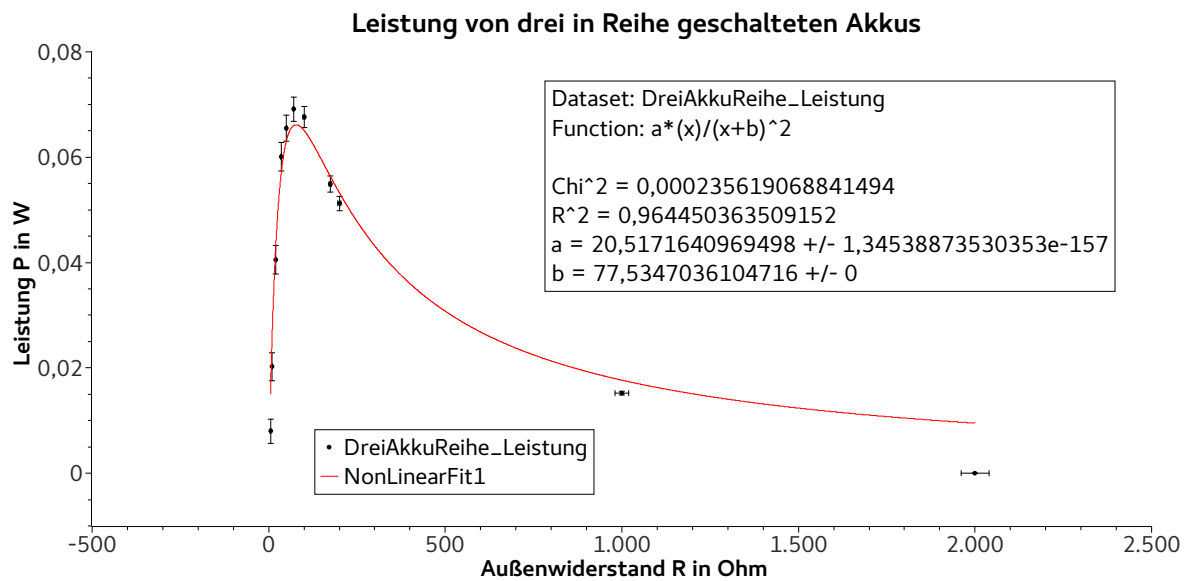


Abbildung 4: Die gemessene Leistung bei drei in Reihe geschalteten Akkus ist gegen den Außenwiderstand aufgetragen.

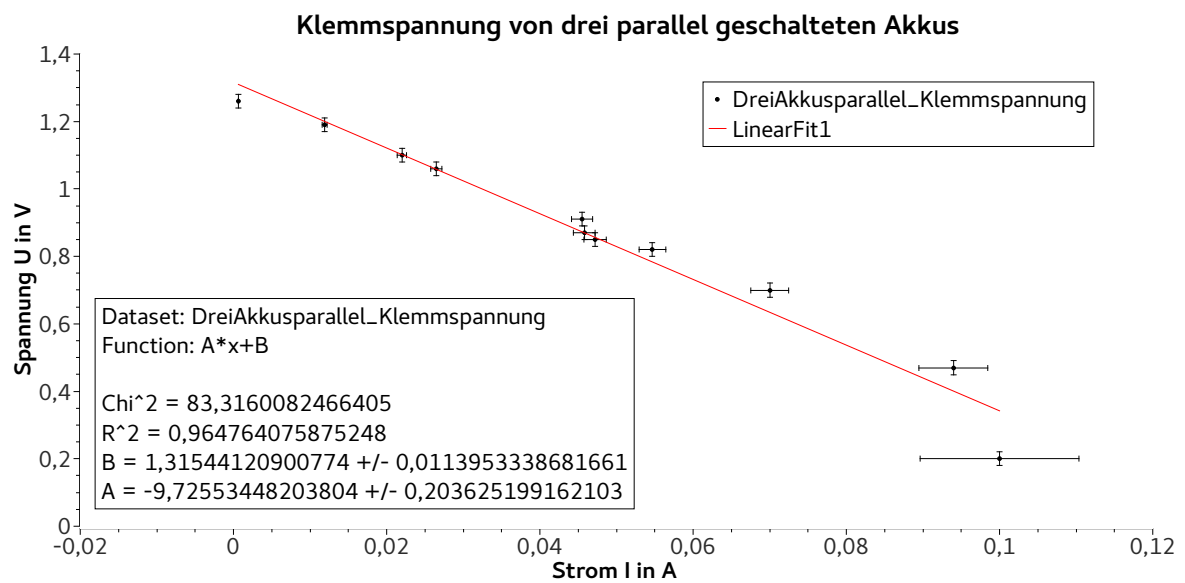


Abbildung 5: Die gemessene Klemmspannung bei 3 parallelen Akkus ist gegen den Strom aufgetragen.

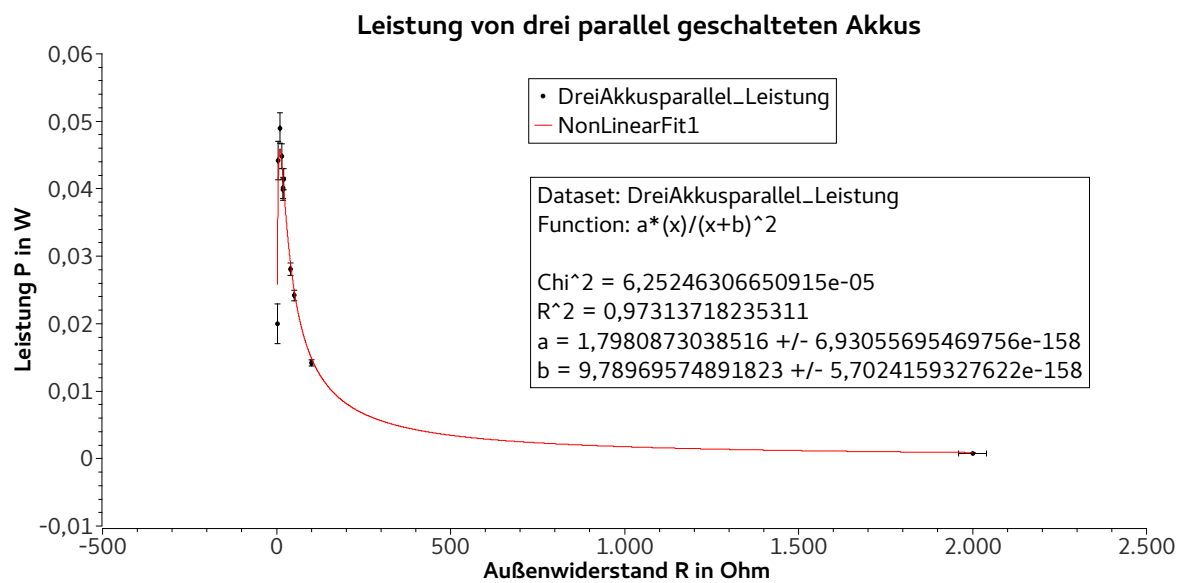


Abbildung 6: Die gemessene Leistung bei drei parallelen Akkus ist gegen den Außenwiderstand aufgetragen.

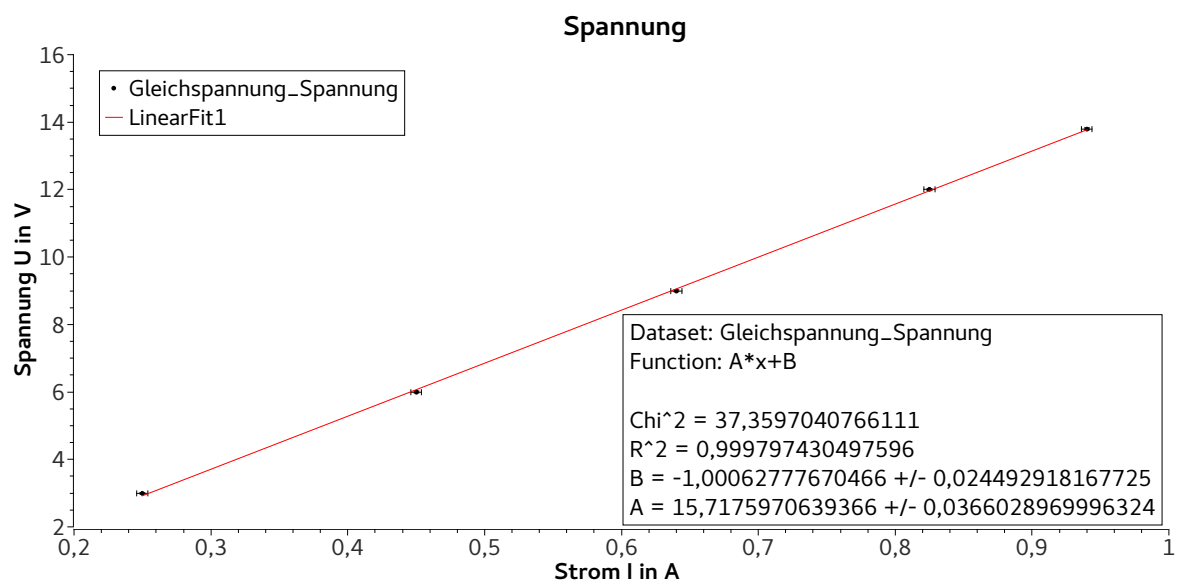


Abbildung 7: Die gemessene Spannung ist gegen den Strom aufgetragen.

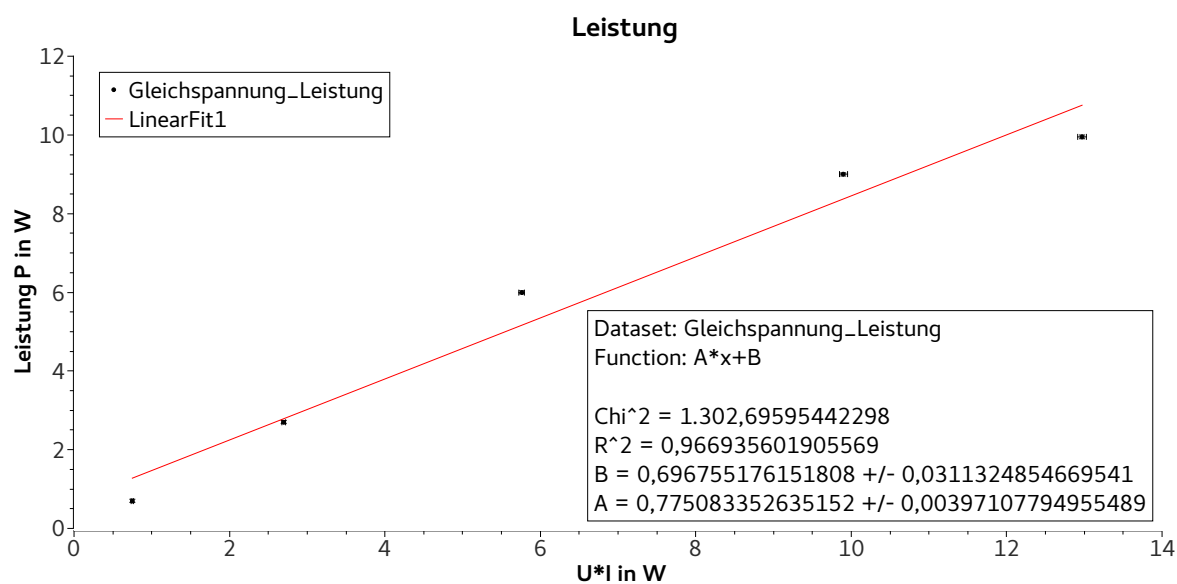


Abbildung 8: Die gemessene Leistung ist gegen das Produkt aus Strom und Spannung aufgetragen.

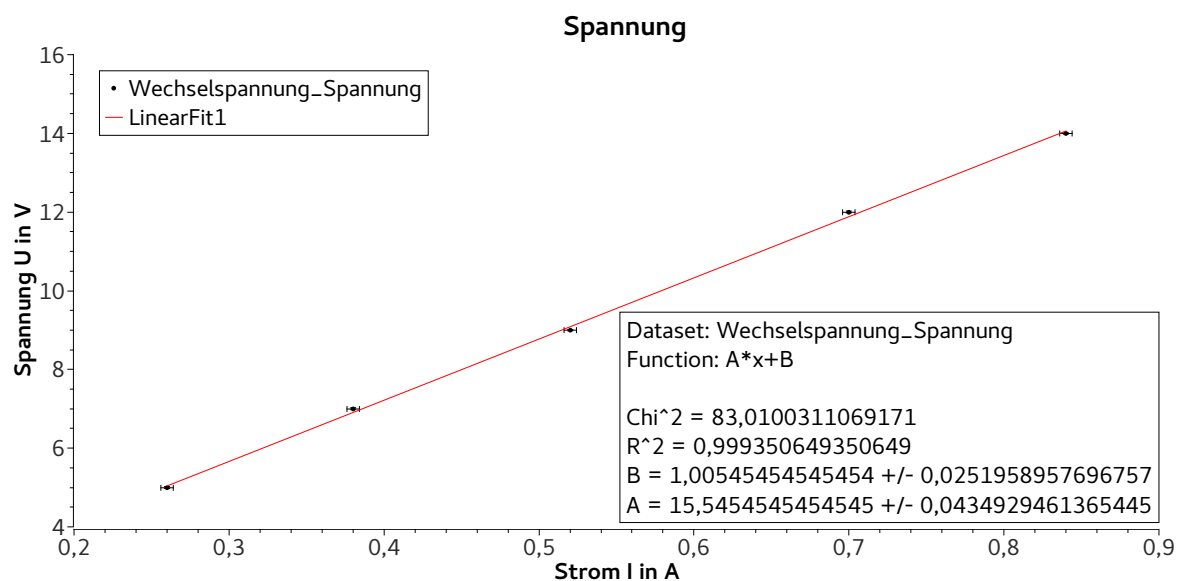


Abbildung 9: Die gemessene Spannung ist gegen den Strom aufgetragen.

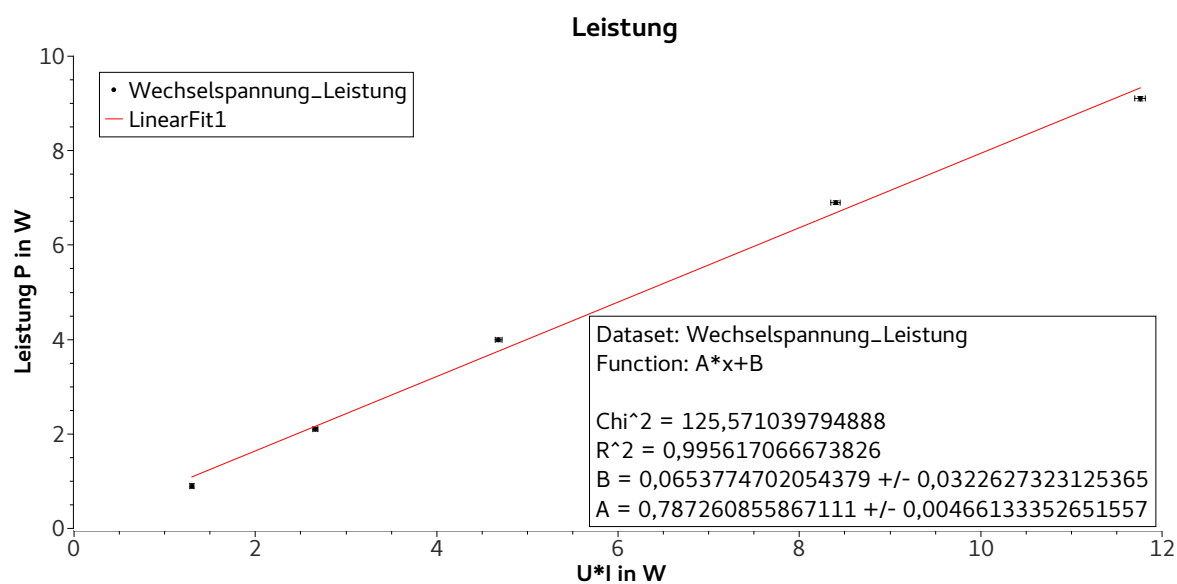


Abbildung 10: Die gemessene Leistung bei ist gegen das Produkt aus Strom und Spannung aufgetragen.

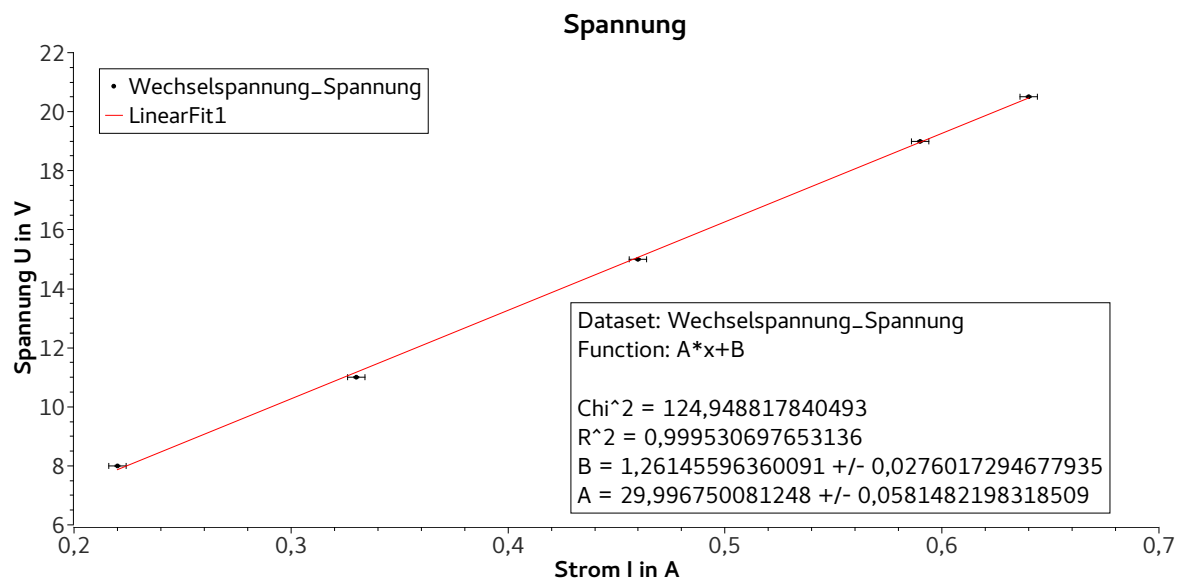


Abbildung 11: Die gemessene Spannung bei ist gegen den Strom aufgetragen.

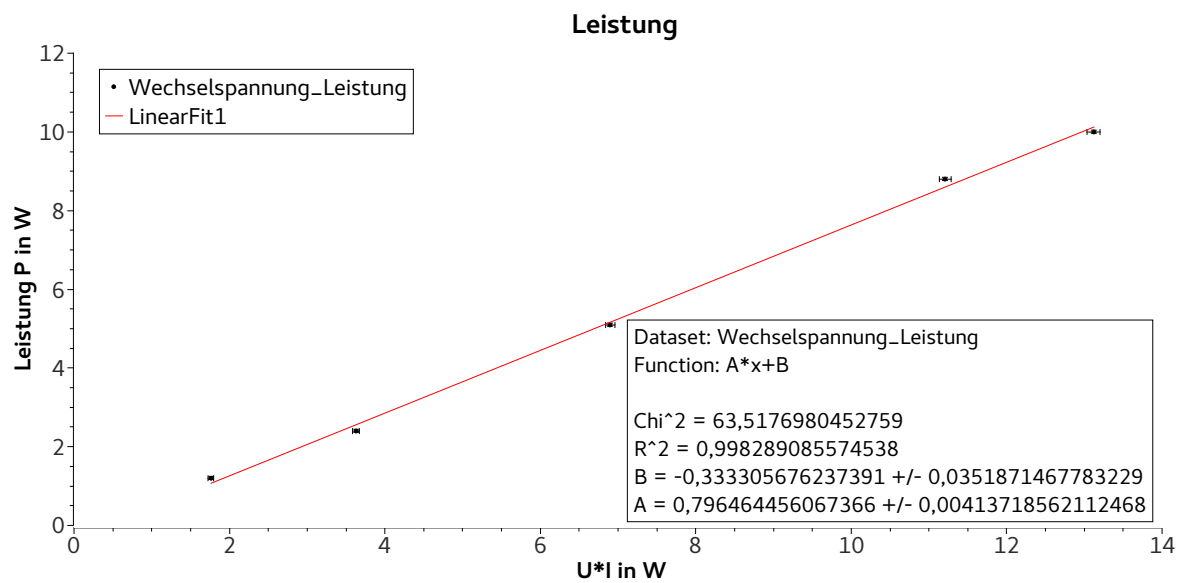


Abbildung 12: Die gemessene Leistung bei ist gegen das Produkt aus Strom und Spannung aufgetragen.

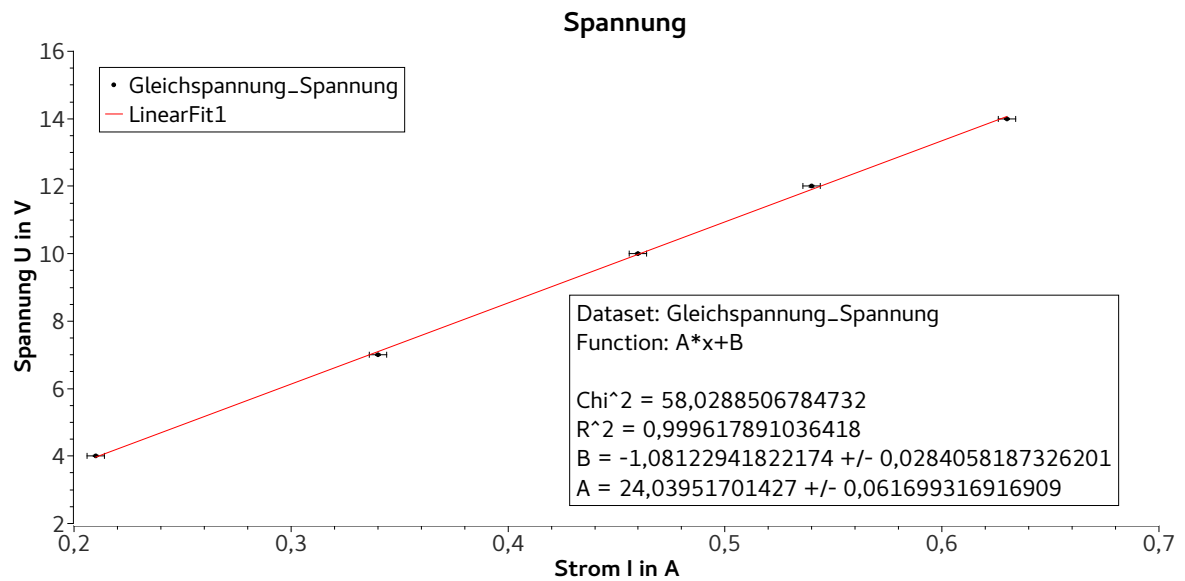


Abbildung 13: Die gemessene Spannung bei ist gegen den Strom aufgetragen.

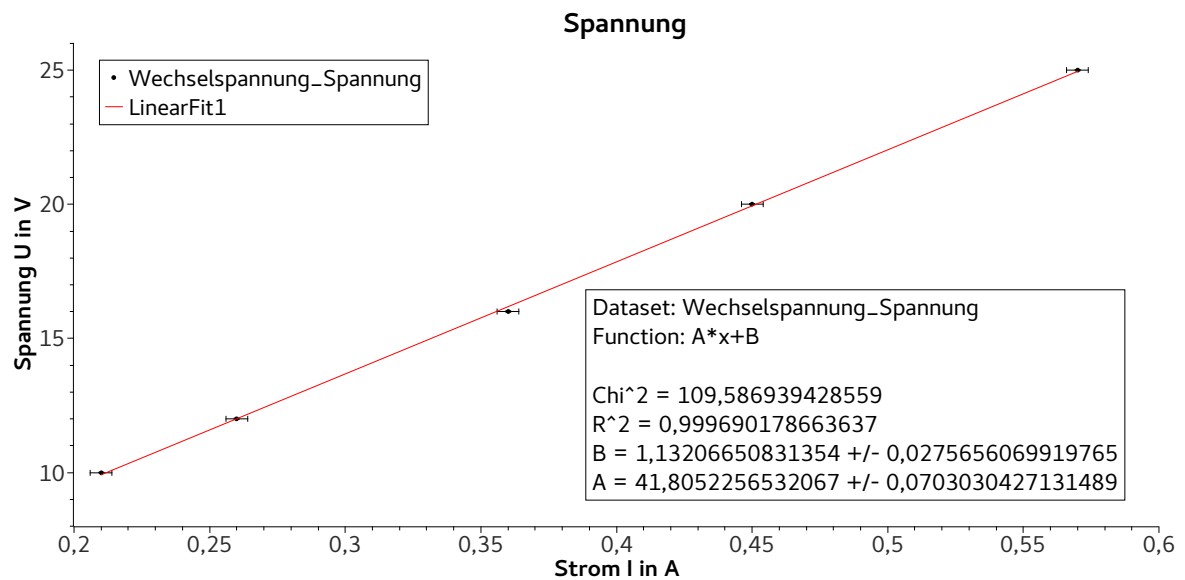


Abbildung 14: Die gemessene Spannung bei ist gegen den Strom aufgetragen.

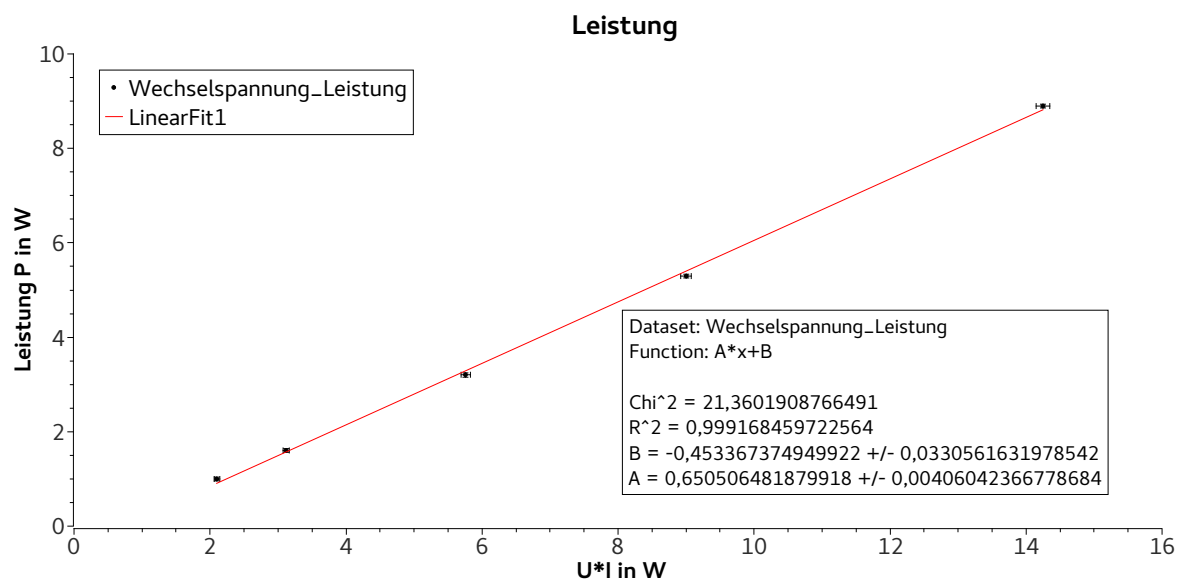


Abbildung 15: Die gemessene Leistung bei ist gegen das Produkt aus Strom und Spannung aufgetragen.