

V301

EMK und Innenwiderstand von Spannungsquellen

Lukas Rolf

lukas.rolf@tu-dortmund.de

Yannik Brune

yannik.brune@tu-dortmund.de

Durchführung: DATUM

Abgabe: DATUM

Inhaltsverzeichnis

1 Zielsetzung	3
2 Theorie	4
3 Durchführung	4
4 Auswertung	5
4.1 Gleichspannungsquelle	5
4.2 Sinusspannungsquelle	5
4.3 Rechteckspannungsquelle	5
4.4 Mit Gegenspannung	5
5 Diskussion	9
Literatur	10

a) $1 + 1 = 2$

b) $1 - 1 = 0$

c) $\mathbf{M}^\top \cdot \mathbf{M}$

Lukas ist nicht anwesend!

1. hallo

2. ich

3. bin

4. nicht

5. da

6. !

7. mist

8. steve Hello i'm stupid 3 7

Hello i'm stupid 2 s. [1]

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -4 \\ -2 & 2 & 5 \\ 1 & -3 & 6 \\ -1 & 3 & -4 \\ -1 & -45 & -3 \end{pmatrix}$$

Tabelle 1: Eine schöne Tabelle mit Messdaten.

f	l_{start}	l_1	$l_{\text{kor},1}$	B_1
100	1,14	3,51	0,00	4,30
200	1,30	4,99	0,06	25,98
300	1,27	1,42	0,13	41,14
400	1,28	1,47	0,20	54,76
500	1,21	1,70	0,25	168,73

1 Zielsetzung

Es sollen die Leerlaufspannung, sowie der Innenwiderstand verschiedener Spannungsquellen ermittelt werden.

2 Theorie

Ein Gerät, welches eine konstante Leistung über einen endlichen Zeitraum erzeugen kann, beschreibt eine Spannungsquelle. Es wird von einer Leerlaufspannung U_0 an den Ausgangsklemmen gesprochen, falls der Spannungsquelle kein Strom entnommen wird. Sobald es zu einer Leistungsabnahme durch einen äußeren Widerstand R_a kommt, sinkt die an den Klemmen gemessene Spannung, die "Klemmenspannung", unter den von U_0 . Erklärt wird dies durch einen Eigenwiderstand der Spannungsquelle. In der Theorie wird die reale Spannungsquelle durch eine ideale Spannungsquelle in Reihe mit einem Widerstand R_i ersetzt.

Abbildung 1 aus Skript einfügen

Aus dem zweiten Kirchhoffschen Gesetz folgt dann gemäß Abb. 1

$$U_0 = IR_i + IR_a \text{ bzw. } U_k = IR_a = U_0 - IR_i$$

Zur Messung der Leerlaufspannung wird deshalb ein hochohmiges Voltmeter verwendet, sodass der Strom I gegen 0 läuft und man mit $U_0 \sim U_k$ nähern kann.

3 Durchführung

- a) Es wird die Leerlaufspannung einer Monozelle mit einem Spannungsmesser ermittelt. Es wird der Eingangswiderstand des Voltmeters notiert.
- b) Es wird die Klemmenspannung U_k in Abhängigkeit des Belastungsstroms I mithilfe der Schaltung aus Abb. 2 gemessen. Hierzu wird der Belastungswiderstand R_a im Bereich von $0 - 50\Omega$ variiert.
- c) Es wird eine Gegenspannung wie in Abb. 3 an die Monozelle angelegt, welche ca. 2V grösser als U_0 ist. Der Strom fließt nun in umgekehrter Richtung und es gilt:

$$U_k = U_0 + IR_i \tag{1}$$

Es wird wiederum U_k in Abhängigkeit von I gemessen.

- d) Es soll die Messreihe aus b) nochmals mit dem Sinus bzw. dem Rechteckausgang eines RC-Generators durchgeführt werden. Für den Variationsbereich von R_a soll gelten:
1 V Sinusausgang: $R_a \in [0, 1 - 5k\Omega]$
1 V Rechteckausgang: $R_a \in [20 - 250\Omega]$
Es ist zu beachten, dass die Messgeräte nur für einen engen Frequenzbereich geeicht sind.

4 Auswertung

4.1 Gleichspannungsquelle

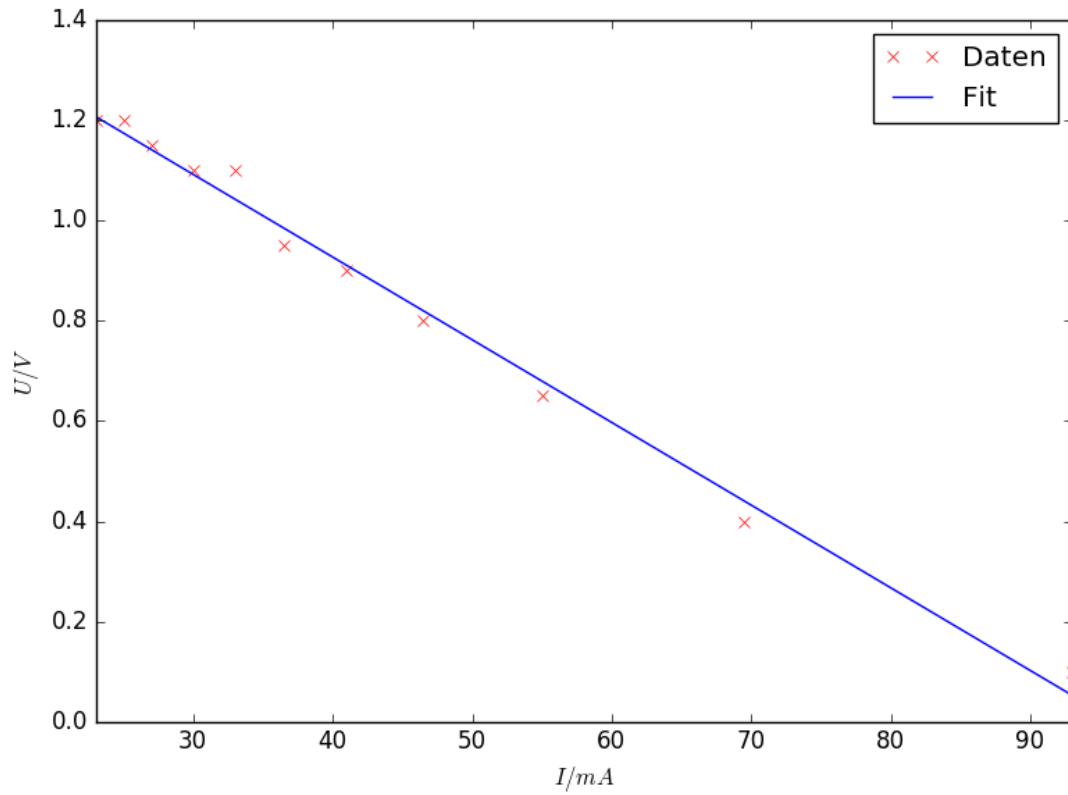


Abbildung 1: Gleichstrom.

4.2 Sinusspannungsquelle

4.3 Rechteckspannungsquelle

4.4 Mit Gegenspannung

Soweit so gut

Tabelle 2: Gleichstrom

I/mA	U/V
23,0	1,2
25,0	1,2
27,0	1,15
30,0	1,1
33,0	1,1
36,5	0,95
41,0	0,9
46,5	0,8
55,0	0,65
69,5	0,4
93,0	0,1

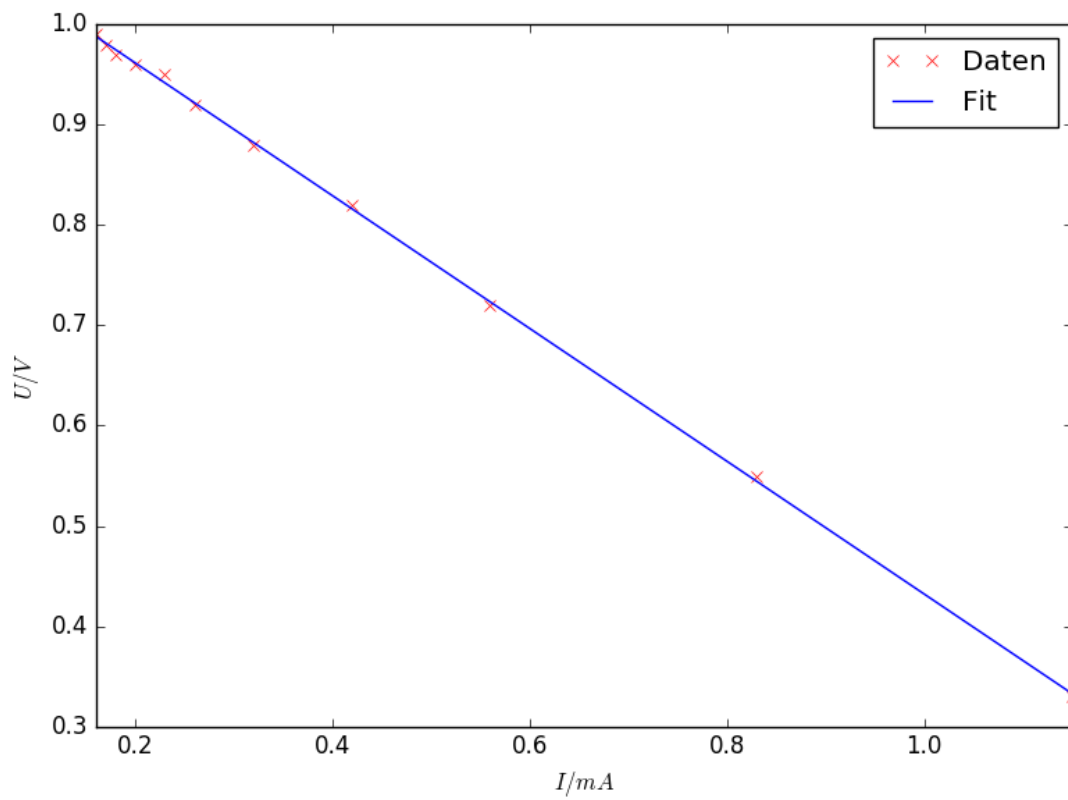


Abbildung 2: Sinus.

Tabelle 3: Sinus

I/mA	U/V
0,16	0,99
0,17	0,98
0,18	0,97
0,2	0,96
0,23	0,95
0,26	0,92
0,32	0,88
0,42	0,82
0,56	0,72
0,83	0,55
1,15	0,33

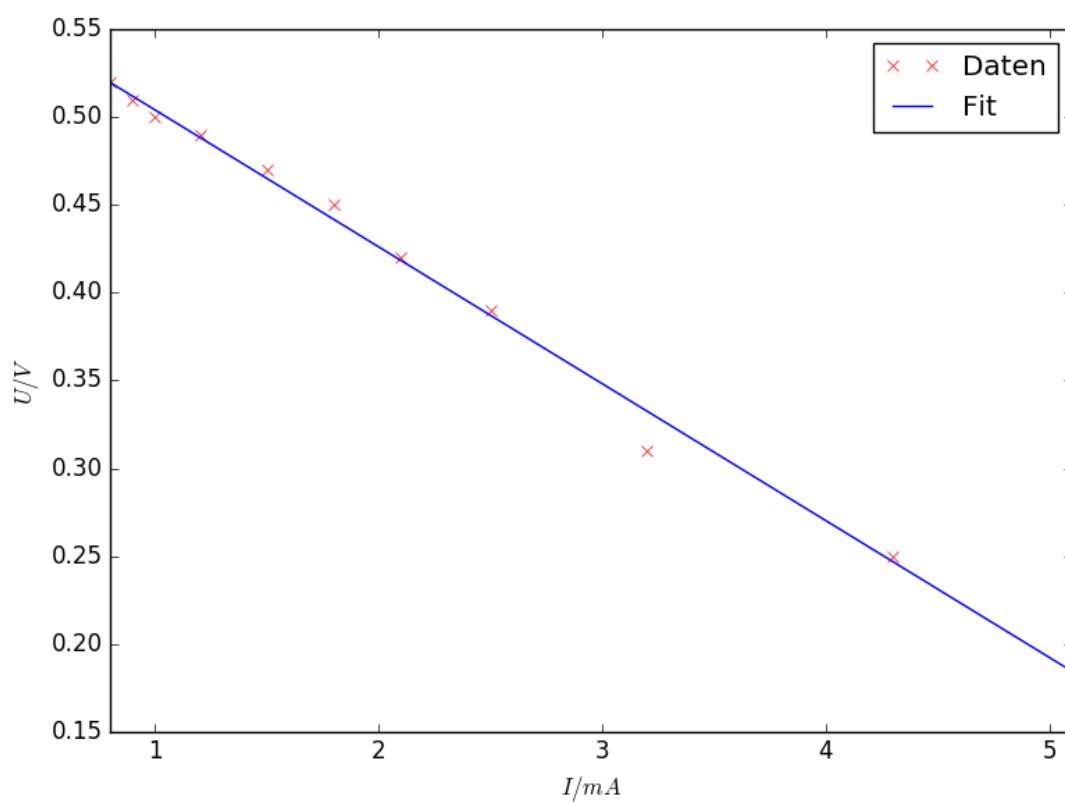


Abbildung 3: Rechteck.

Tabelle 4: Rechteck

I/mA	U/V
0,8	0,52
0,9	0,51
1,0	0,5
1,2	0,49
1,5	0,47
1,8	0,45
2,1	0,42
2,5	0,39
3,2	0,31
4,3	0,25
5,1	0,19

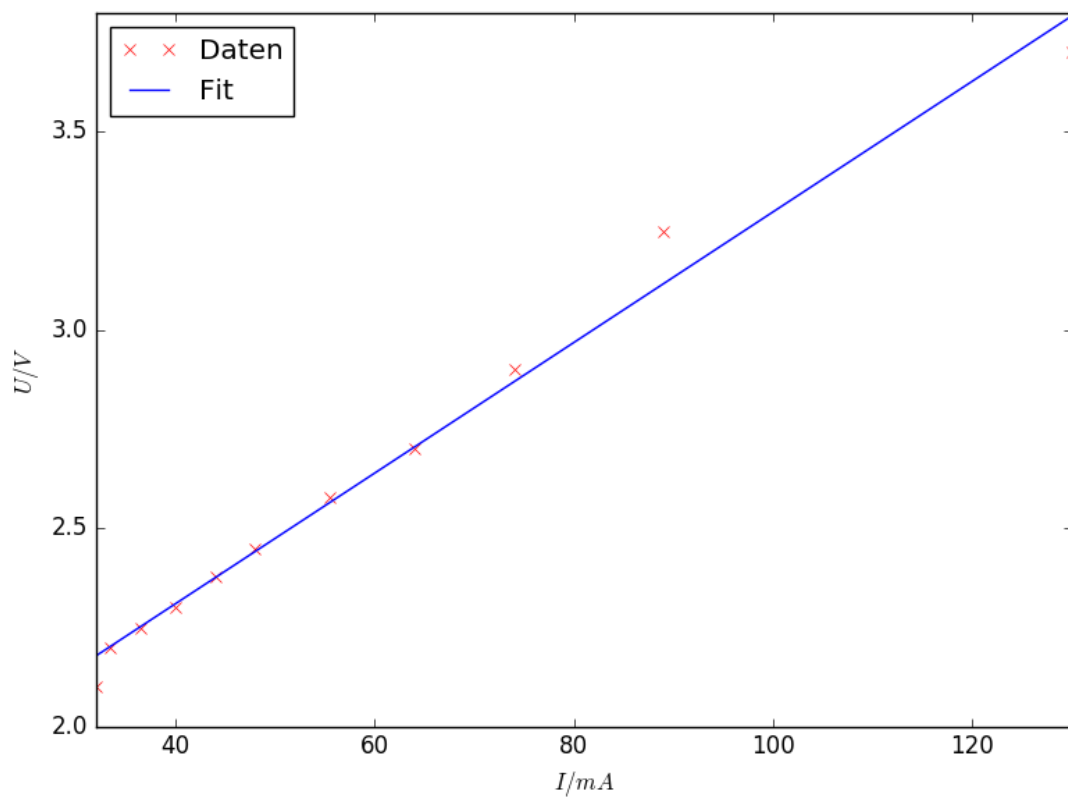


Abbildung 4: GleichstromR.

Tabelle 5: GleichstromR

I/mA	U/V
32,0	2,1
33,5	2,2
36,5	2,25
40,0	2,3
44,0	2,38
48,0	2,45
55,5	2,58
64,0	2,7
74,0	2,9
89,0	3,25
130,0	3,7

5 Diskussion

Literatur

- [1] Zhaofeng Liu u. a. *A lattice calculation of $B \rightarrow K^{(*)}$ form factors*. 14. Jan. 2011.
arXiv: 1101.2726v1 [hep-ph].