

# 1 Auswertung

## 1.1 Hystereseeffekt

In diesem Abschnitt wird der in dem Versuch auftretende Hystereseeffekt untersucht. Dazu wird die gemessene  $B$ -Feldstärke gegenüber der Stromstärke aufgetragen. Dabei wird einmal der Strom von 0 A bis auf 5 A aufgedreht und zum anderen der Strom von 5 A auf 0 A runtergedreht. Es wurden jeweils zehn Messungen gemacht. Die Messergebnisse sind in dem folgenden Diagramm visualisiert.

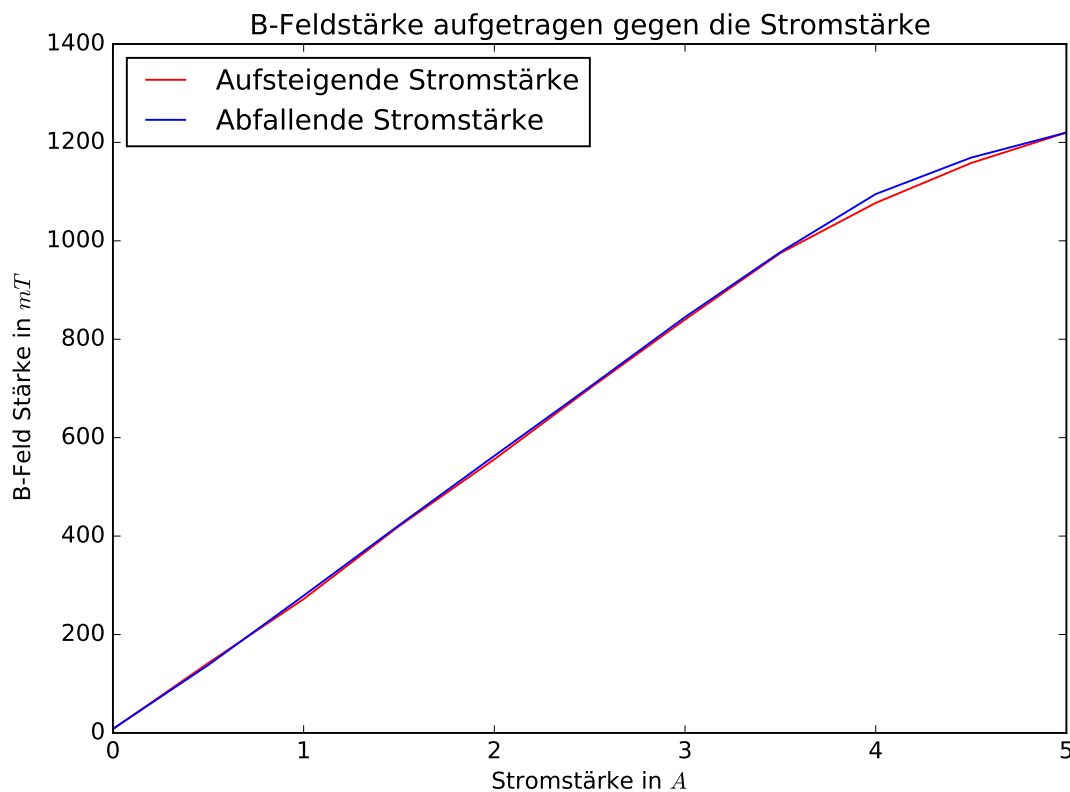


Abbildung 1: Der auftretende Hystereseeffekt

In dem Diagramm wird deutlich, dass sich die Verläufe der  $B$ -Feldstärke bei unterschiedlich geregelter Stromstärke kaum unterscheiden. Daran ist ersichtlich, dass der Hystereseeffekt bei der Auswertung der Messergebnisse nur einen geringen Einfluss hat und aus diesem Grund zu vernachlässigen ist.

Bei den im Versuch angestellten Messungen wurde stets die Stromstärke hochgeregelt, sodass die  $B$ -Feldstärke gegenüber des aufgedrehten Stroms verwendet wird, um den

Proportionalitätsfaktor zwischen der Stromstärke  $I$  und  $B$  zu ermitteln. Der lineare Fit ist in dem folgendem Diagramm dargestellt.

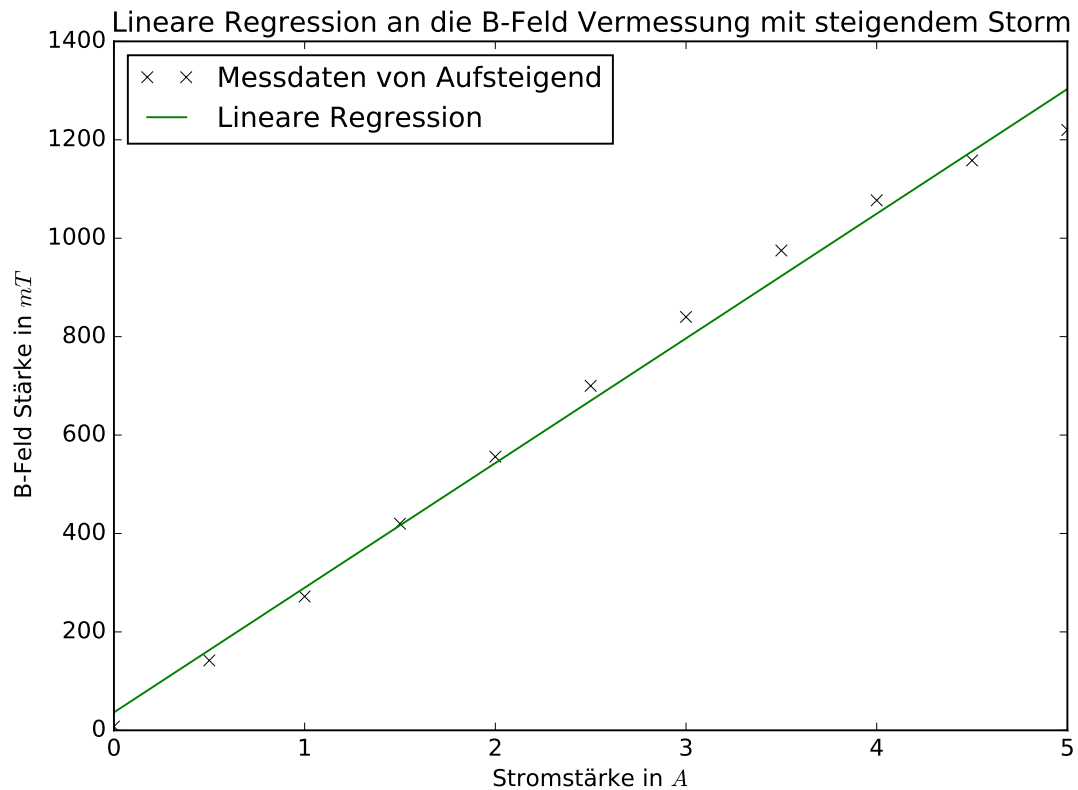


Abbildung 2: 'Lineare Regression an die  $B$ -Feldstärke bei aufsteigendem  $I$

Als Proportionalitätsfaktor zwischen  $I$  und  $B$  ergibt sich somit  $B = 253,35 * I$

## 2 Messergebnisse

### 2.1 Abmessungen der verwendeten Proben

Bei der Probe Zink wurden folgende Maße genommen. Für die Vermessung wurde eine Schieblehre verwendet.

**Höhe** 2,603 cm

**Breite** 4,406 cm

**Dicke** 0,043 cm

Für die Probe Kupfer wurden folgenden Maße genommen. Die Dicke der Probe wurde angegeben, die restlichen Maße wurden mit einer Schieblehre genommen.

**Höhe** 2,80 cm

**Breite** 2,53 cm

**Dicke** 0,0018 cm

## 2.2 Messung der Feldstärke bei variierendem Strom

|           |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| $I$ in A  | 0   | 0,5 | 1   | 1,5 | 2   | 2,5 | 3   | 3,5 | 4    | 4,5  | 5    |
| $B$ in mT | 7,7 | 142 | 272 | 420 | 556 | 700 | 840 | 975 | 1077 | 1158 | 1220 |

Tabelle 1:  $B$ -Feldstärke bei steigender Stromstärke

|           |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $I$ in A  | 5    | 4,5  | 4    | 3,5 | 3   | 2,5 | 2   | 1,5 | 1   | 0,5 | 1   |
| $B$ in mT | 1220 | 1169 | 1095 | 977 | 845 | 703 | 563 | 422 | 279 | 138 | 8,3 |

Tabelle 2:  $B$ -Feldstärke bei fallender Stromstärke

## 2.3 Messdaten für die Bestimmung der Widerstände der Proben

|           |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
|-----------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| $I$ in A  | 0     | 1     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8     | 9     | 10    |
| $U$ in mV | -0,02 | 14,13 | 27,7 | 41,1 | 55,5 | 68,3 | 81,5 | 94,7 | 107,1 | 120,3 | 133,7 |

Tabelle 3: Messdaten für die Probe Zink

## 2.4 Messdaten für die gemessene Hall-Spannung bei konstantem Probenstrom

### 2.4.1 Daten nach Umpolung

|           |   |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|---|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $I$ in A  | 0 | 1    | 2     | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| $U$ in mV | 0 | 7,83 | 15,54 | 23,3 | 30,9 | 38,6 | 46,3 | 53,9 | 61,5 | 68,8 | 76,5 |

Tabelle 4: Messdaten für die Probe Kupfer

|                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $I_{\text{Spule}}$ in A | 0     | 0,5   | 1     | 1,5   | 2     | 2,5   | 3     | 3,5   | 4     | 4,5   | 5     |
| $U$ in mV               | 0,644 | 0,648 | 0,651 | 0,654 | 0,657 | 0,659 | 0,661 | 0,663 | 0,664 | 0,665 | 0,666 |

Tabelle 5: Messdaten für Zink bei einem konstantem Probenstrom von 8 A

|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $I_{\text{Spule}}$ in A | 0      | 0,5    | 1      | 1,5    | 2      | 2,5    | 3      | 3,5    |
| $U$ in mV               | -0,342 | -0,340 | -0,338 | -0,336 | -0,334 | -0,332 | -0,330 | -0,328 |

Tabelle 6: Messdaten für Kupfer bei einem konstantem Probenstrom von 10 A

|                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $I_{\text{Spule}}$ in A | 0     | 0,5   | 1     | 1,5   | 2     | 2,5   | 3     | 3,5   | 4     | 4,5   | 5     |
| $U$ in mV               | 0,647 | 0,646 | 0,645 | 0,644 | 0,642 | 0,641 | 0,639 | 0,638 | 0,636 | 0,635 | 0,634 |

Tabelle 7: Messdaten für Zink bei einem konstantem Probenstrom von 8 A

|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $I_{\text{Spule}}$ in A | 0      | 0,5    | 1      | 1,5    | 2      | 2,5    | 3      | 3,5    |
| $U$ in mV               | -0,340 | -0,342 | -0,343 | -0,345 | -0,347 | -0,349 | -0,351 | -0,353 |

Tabelle 8: Messdaten für Kupfer bei einem konstantem Probenstrom von 10 A

### 3 Messdaten für die gemessene Hall-Spannung bei konstantem Probenstrom

|                         |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $I_{\text{Probe}}$ in A | 0      | 0,8   | 1,6   | 2,4   | 3,2   | 4     | 4,8   | 5,6   | 6,4   | 7,2   | 8     |
| $U$ in mV               | -0,020 | 0,045 | 0,109 | 0,174 | 0,234 | 0,304 | 0,365 | 0,431 | 0,495 | 0,560 | 0,626 |

Tabelle 9: Messdaten für Zink bei einem konstantem Spulenstrom von 5 A

|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $I_{\text{Probe}}$ in A | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
| $U$ in mV               | -0,336 | -0,338 | -0,340 | -0,342 | -0,343 | -0,345 | -0,347 | -0,348 | -0,350 | -0,351 | -0,352 |

Tabelle 10: Messdaten für Kupfer bei einem konstantem Probenstrom von 3 A

#### 3.0.1 Daten nach Umpolung

|                         |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $I_{\text{Probe}}$ in A | 0      | 0,8   | 1,6   | 2,4   | 3,2   | 4     | 4,8   | 5,6   | 6,4   | 7,2   | 8     |
| $U$ in mV               | -0,020 | 0,047 | 0,116 | 0,184 | 0,250 | 0,318 | 0,389 | 0,456 | 0,527 | 0,597 | 0,666 |

Tabelle 11: Messdaten für Zink bei einem konstantem Spulenstrom von 5 A

|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $I_{\text{Probe}}$ in A | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
| $U$ in mV               | -0,338 | -0,337 | -0,336 | -0,335 | -0,335 | -0,334 | -0,333 | -0,332 | -0,332 | -0,332 | -0,330 |

Tabelle 12: Messdaten für Kupfer bei einem konstantem Probenstrom von 3 A