



Masterarbeit zum Thema:

# Mechanische Eigenschaften und elektrische Leitfähigkeit von dünnen Cu-reichen Legierungsschichten

angefertigt am Institut für Materialphysik

Christian Aaron Rigoni  
Matrikelnummer: 405287  
[aaron.rigoni@uni-muenster.de](mailto:aaron.rigoni@uni-muenster.de)

21. August 2019

Gutachter: Prof. Dr. Gerhard Wilde  
Zweitgutachter: Dr. Martin Peterlechner

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>7</b>
<b>2 Theoretische Grundlagen</b>	<b>9</b>
2.1 Atomarer Aufbau eines Materials . . . . .	9
2.1.1 Kristallgitter . . . . .	9
2.1.2 Kristallbaufehler . . . . .	9
2.2 Deformation . . . . .	12
2.3 Spannungs-Dehnungs-Kurve . . . . .	14
2.4 Kriechen . . . . .	15
2.4.1 Kriechmechanismen . . . . .	15
2.4.2 Kriechkurve . . . . .	16
2.5 Elektrische Leitfähigkeit . . . . .	18
<b>3 Messmethoden</b>	<b>20</b>
3.1 Miniaturzugmaschine . . . . .	20
3.2 Elektronenrückstreuung . . . . .	22
3.3 Energiedispersive Röntgenspektroskopie . . . . .	23
<b>4 Probenpräparation</b>	<b>25</b>
4.1 Schnittmethoden . . . . .	25
4.2 Elektropolieren . . . . .	26
<b>5 Zugversuche</b>	<b>28</b>
5.1 Durchführung . . . . .	28
5.2 Fehlereinschätzung . . . . .	29
5.3 Auswertung . . . . .	30
5.3.1 Probensysteme . . . . .	30
5.3.2 CuAg <sub>7</sub> . . . . .	32
5.3.3 CuBe <sub>2</sub> . . . . .	33
5.3.4 CuNb <sub>12</sub> . . . . .	34
5.3.5 CuNb <sub>14</sub> . . . . .	35
5.3.6 CuNbN <sub>14</sub> ausgelagert . . . . .	36
5.3.7 CuNbN <sub>14</sub> (2x3) . . . . .	37
<b>6 Kriechversuche</b>	<b>38</b>
6.1 Durchführung . . . . .	38
6.2 Auswertung . . . . .	40
6.2.1 CuAg <sub>7</sub> . . . . .	41
6.2.2 CuBe <sub>2</sub> . . . . .	42

6.2.3 CuNbN12 . . . . .	43
6.2.4 CuNbN14 . . . . .	44
6.2.5 CuNbN14(2x3) . . . . .	45
<b>7 Mikrostruktur</b>	<b>47</b>
7.1 EBSD . . . . .	47
7.2 EDX . . . . .	48
<b>8 Diskussion</b>	<b>51</b>
8.1 Probenpräparation . . . . .	51
8.2 Zugversuche . . . . .	51
8.3 Kriechversuche . . . . .	53
8.4 Elektrische Leitfähigkeit . . . . .	56
8.5 Mikrostruktur . . . . .	57
<b>9 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>59</b>
<b>10 Danksagung</b>	<b>61</b>
<b>Literatur</b>	<b>62</b>
<b>11 Anhang</b>	<b>66</b>
11.1 Kriechversuch CuAg7 200 °C . . . . .	66
11.2 Zugversuche . . . . .	68
11.2.1 CuAg7 . . . . .	68
11.2.2 CuBe2 . . . . .	68
11.2.3 CuNbN12 . . . . .	69
11.2.4 CuNbN14 . . . . .	69
11.2.5 CuNbN14 ausgelagert . . . . .	70
11.2.6 CuNbN14(2x3) . . . . .	70
11.3 Daten . . . . .	71