

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1	Transport durch atomare Kontakte . . . . .	5
2.1.1	Längenskalen und Transportregime . . . . .	5
2.1.2	Elektronische Zustandsdichte . . . . .	7
2.2	Elektrische Leitfähigkeit . . . . .	8
2.2.1	Elektronentransport im Landauer Formalismus . . .	9
2.3	Magnetische Anisotropien . . . . .	12
2.3.1	Kristallanisotropie . . . . .	12
2.3.2	Formanisotropie . . . . .	15
2.3.3	Oberflächenanisotropie . . . . .	15
2.4	Magnetostriktion . . . . .	16
2.4.1	Arten der Magnetostriktion . . . . .	16
2.4.2	Richtungsabhängigkeit der Magnetostriktion . . . .	18
2.4.3	Magnetoelastische Anisotropie . . . . .	22
2.4.4	Delta-E-Effekt . . . . .	24
2.4.5	Morphic Effekt . . . . .	27
2.5	Magnetowiderstand . . . . .	28
2.6	Magnetismus Seltener Erden . . . . .	29
2.7	Materialeigenschaften von Dysprosium . . . . .	31
<b>3</b>	<b>Experimentelles</b>	<b>35</b>
3.1	Mechanisch kontrollierte Bruchkontakte . . . . .	35
3.1.1	Prinzip . . . . .	35
3.1.2	Dehnungsverhältnis . . . . .	35
3.2	Probenpräparation . . . . .	37
3.3	Experimenteller Aufbau . . . . .	38
3.4	Messprinzip . . . . .	41
3.4.1	Messung bei mechanischem Schalten des Kontaktes .	41

3.4.2	Messung bei magnetfeldinduziertem Schalten . . . . .	42
3.4.3	Winkelabhängige Messungen . . . . .	42
3.4.4	Magnetisierungsmessung . . . . .	43
3.5	Charakterisierung der Dy-Proben . . . . .	43
3.5.1	Raster-Elektronenmikroskopie . . . . .	43
3.5.2	Magnetisierung . . . . .	48
<b>4</b>	<b>Magnetfeldinduziertes Schalten des Kontakts</b>	<b>53</b>
4.1	Polykristalle . . . . .	53
4.1.1	Abschätzung Spinpolarisation . . . . .	58
4.1.2	Beziehung zwischen Längenänderung und Magnetfeldänderung . . . . .	60
4.1.3	Schnelle Änderung des Magnetfeldes . . . . .	62
4.2	Einkristalle . . . . .	64
4.3	Winkelabhängige Messungen . . . . .	68
4.3.1	Hysteresen bei winkelabhängigen Messungen . . . . .	68
4.3.2	Statistik der winkelabhängigen Messungen . . . . .	73
<b>5</b>	<b>Mechanisches Schalten des Kontakts</b>	<b>75</b>
5.1	Durch Piezo-Antrieb induzierte Stufen und Plateaus . . . . .	75
5.1.1	Leitwertkurven . . . . .	75
5.1.2	Statistik der Messungen für mechanisches Schalten . . . . .	79
5.1.3	Referenzmessung an Yttrium . . . . .	83
5.2	Einfluss des Magnetfeldes auf die Kontaktform . . . . .	88
5.2.1	Trainieren des Kontakts . . . . .	88
5.2.2	Hublänge . . . . .	91
5.2.3	Vergleich der Hublängen . . . . .	99
5.2.4	Interpretation . . . . .	102
5.3	Berechnung der Kontaktkonfiguration . . . . .	108
5.3.1	Grundlagen des Modells . . . . .	108
5.3.2	Berechnung der Kontaktgeometrie polykristalliner Proben . . . . .	109
5.3.3	Kontaktgeometrie für Einkristall $a$ -Achse . . . . .	116
5.3.4	Kontaktgeometrie für Einkristall $c$ -Achse . . . . .	120
5.3.5	Einfluss des Magnetfeldes auf die Verformung . . . . .	121
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>127</b>

<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>128</b>
<b>7 Danksagung</b>	<b>137</b>