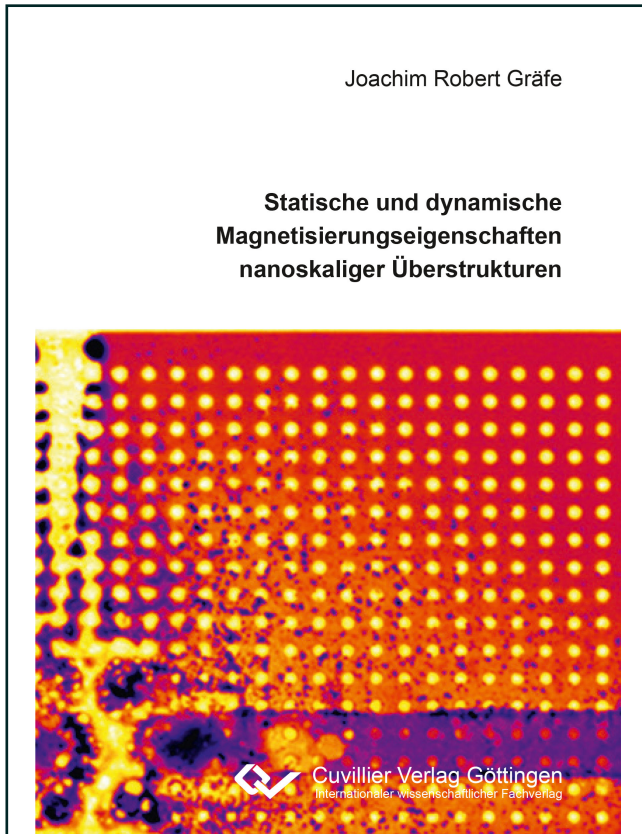




Joachim Gräfe (Autor)  
**Statische und dynamische  
Magnetisierungseigenschaften nanoskaliger  
Überstrukturen**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/7363>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



# Inhaltsverzeichnis

<b>Abstract</b>	<b>IX</b>
<b>I Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1 Stand der Forschung</b>	<b>4</b>
1.1 Anisotropie und Koerzitivfelder Magnetischer Antidotgitter . . . . .	4
1.2 Ummagnetisierungsprozesse in Antidotgittern . . . . .	6
1.3 Antidotgitter als Realisierung Magnonischer Kristalle . . . . .	7
<b>II Grundlagen</b>	<b>11</b>
<b>2 Theoretische Grundlagen</b>	<b>12</b>
2.1 Magnetostatik . . . . .	12
2.2 Geometrische Frustration . . . . .	17
2.3 First-Order Reversal Curves . . . . .	19
2.4 Spinwellen . . . . .	23
<b>3 Experimentelle Grundlagen</b>	<b>26</b>
3.1 Magneto-Optischer Kerr-Effekt . . . . .	26
3.2 Röntgenzirkulardichroismus . . . . .	29
3.3 Rasterröntgenmikroskopie . . . . .	31
<b>4 Methoden</b>	<b>35</b>
4.1 Probenpräparation . . . . .	35
4.1.1 Dünnschichtdeposition . . . . .	35
4.1.2 Kolloidlithographie . . . . .	36
4.1.3 Konventionelle Lithographie . . . . .	38
4.2 MOKE-Messungen . . . . .	39



4.3	Rasterröntgenmikroskopie . . . . .	40
4.4	Mikromagnetische Simulationen . . . . .	41
<b>III</b>	<b>Ergebnisse &amp; Diskussion</b>	<b>43</b>
<b>5</b>	<b>Makroskopische Magnetisierungseigenschaften von Antidotgittern</b>	<b>44</b>
5.1	Anisotropie . . . . .	46
5.2	Koerzitivfeld . . . . .	50
5.3	Zusammenfassung . . . . .	54
<b>6</b>	<b>Entwicklung Schneller First-Order Reversal Curve Messungen</b>	<b>55</b>
6.1	Umsetzung von FORC-Messungen mit MOKE-Magnetometrie . .	56
6.1.1	Untergrundkorrektur . . . . .	56
6.1.2	Datenreduktion . . . . .	58
6.1.3	Datenauswertung . . . . .	59
6.2	Experimentelle Verifikation . . . . .	61
6.2.1	NiFe-Dünnschicht . . . . .	62
6.2.2	Co/FeMn-Schichtsystem mit unidirektionaler Anisotropie	65
6.2.3	Gd/Fe-Vielschichtsystem . . . . .	66
6.3	Zusammenfassung . . . . .	68
<b>7</b>	<b>Ummagnetisierungsprozesse in Antidotgittern</b>	<b>69</b>
7.1	In der Ebene Magnetisierte Materialien . . . . .	70
7.1.1	Mechanismus der Ummagnetisierung entlang der (nn)-Richtung . . . . .	71
7.1.2	Mechanismus der Ummagnetisierung entlang der (nnn)-Richtung . . . . .	74
7.1.3	Grundsätzliche Charakteristik der Ummagnetisierung . . .	78
7.1.4	Physikalische Interpretation der FORC-Verteilung . . . .	79
7.1.5	Zusammenfassung . . . . .	81
7.2	Senkrecht Magnetisierte Materialien . . . . .	82
7.2.1	Antidotgitter mit großen Löchern . . . . .	84
7.2.2	Antidotgitter mit kleinen Löchern . . . . .	91
7.2.3	Zusammenfassung . . . . .	96



<b>8</b>	<b>Geometrische Frustration in Antidotgittern</b>	<b>98</b>
8.1	Nachweis einer Magnetisierungskomponente senkrecht zum Magnetfeld . . . . .	98
8.2	Aufhebung der Entartung der senkrechten Richtungen . . . . .	104
8.3	Zusammenfassung . . . . .	107
<b>9</b>	<b>Spinwellenmoden in Antidotgittern</b>	<b>109</b>
9.1	Breitbandige Anregung mit kurzen Pulsen . . . . .	110
9.1.1	Gefangene Spinwellenmoden . . . . .	111
9.1.2	Zustandsdichte für Spinwellen . . . . .	114
9.2	Kontinuierliche, resonante Anregung . . . . .	116
9.2.1	Direkte Abbildung der Spinwellenmoden . . . . .	117
9.2.2	Dispersion für Spinwellen . . . . .	122
9.2.3	Feldabhängigkeit der Spinwellenmoden . . . . .	123
9.3	Umsetzung eines Spinwellenfilters . . . . .	126
9.4	Zusammenfassung . . . . .	126
<b>10</b>	<b>Zonenplatte für Spinwellen</b>	<b>129</b>
10.1	Fokussierung von Spinwellen . . . . .	130
10.2	Verschiebung des Fokuspunkts . . . . .	133
10.3	Zusammenfassung . . . . .	137
<b>IV</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>139</b>
	<b>Literatur</b>	<b>i</b>
	<b>Danksagung</b>	<b>xi</b>