
Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theoretische Grundlagen	5
2.1	Ferromagnetismus gekoppelter magnetischer Momente	5
2.1.1	Die Dipol-Dipol-Wechselwirkung	6
2.1.2	Die Austauschwechselwirkung	8
2.1.3	Magnetische Anisotropien	9
2.2	Die Landau-Lifshitz-Gleichung	11
2.3	Spinwellen	12
2.3.1	Die Ferromagnetische Resonanz ($ k_{sw} = 0$)	13
2.3.2	Spinwellen mit $ k \neq 0$	14
2.4	Wellenleitung von Spinwellen	18
2.5	Spinwellen in periodisch strukturierten Medien	22
2.6	Nichtlineare Spinwellen	25
3	Experimenteller Aufbau und Methoden	28
3.1	Brillouin-Lichtstreuungsspektroskopie (BLS-Spektroskopie)	28
3.1.1	Der BLS-Streuprozess	29
3.1.2	Messung der Spinwellenfrequenz	29
3.1.3	Experimentelle Realisierung und Streugeometrien	36
3.1.4	Messung der Wellenlänge von Spinwellen	39
3.1.5	Aufbau eines BLS-Mikroskops	42
3.2	Externe Anregung von Spinwellen	46
3.3	Magnetische Strukturierung mithilfe lokalisierter Ionenimplantation	49
3.4	Messung der Sättigungsmagnetisierung in einem magnetischen Film	50
3.4.1	Magneto-optischer Kerr-Effekt	50
3.4.2	Ferromagnetische Resonanz	51
3.5	Mikromagnetische Simulationen	52

4	Ergebnisse.....	53
4.1	Spinwellenpropagation entlang eines thermischen Gradienten	53
4.1.1	Experimenteller Aufbau	54
4.1.2	Charakterisierung des Temperaturverlaufs im YIG-Wellenleiter	56
4.1.3	Temperaturabhängigkeit des Spinwellenspektrums	59
4.1.4	Modulation der Spinwellen-Wellenlänge im thermischen Gradienten	61
4.1.5	Reflexion von Spinwellen in einem thermischen Gradienten.....	65
4.1.6	Zusammenfassung	69
4.2	Magnetische Strukturierung dünner Filme zur Spinwellenleitung	70
4.2.1	Magnetische Strukturierung eines mikroskopischen Wellenleiters	71
4.2.2	Einfluss der Implantation auf das Spinwellenspektrum	74
4.2.3	Das Magnetfeld im magnetisch strukturierten Streifen.....	77
4.2.4	Abhängigkeit der Wellenleitereigenschaften von der Bestrahlungsstärke....	83
4.2.5	Zusammenfassung.....	86
4.3	Spinwellen in einem mikro-strukturierten magnonischen Kristall	89
4.3.1	Strukturierung magnonischer Kristalle durch lokalisierte Ionenimplanta- tion.....	90
4.3.2	Einfluss der Ionenfluenz auf das Spinwellenspektrum im Wellenleiter	96
4.3.3	Spinwellenpropagation im magnonischen Kristall	98
4.3.4	Diskretisierung des Spinwellenspektrums bei hohen Ionenfluenzen.....	106
4.3.5	Nichtlineare Spinwellenprozesse im magnonischen Kristall	112
4.3.6	Zusammenfassung.....	124
5	Fazit.....	127
	Literaturverzeichnis	131
	Eigene Publikationen.....	146
	Danksagung	147