

Benjamin Lenk

## **Beobachtung von Damon-Eshbach-Moden mittels Femtosekundenspektroskopie**

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2008 Diplomica Verlag GmbH  
ISBN: 9783836625166

**Benjamin Lenk**

# **Beobachtung von Damon-Eshbach-Moden mittels Femtosekundenspektroskopie**



Benjamin Lenk

## **Beobachtung von Damon-Eshbach-Moden mittels Femtosekundenspektroskopie**

Benjamin Lenk

**Beobachtung von Damon-Eshbach-Moden mittels Femtosekundenspektroskopie**

ISBN: 978-3-8366-2516-6

Herstellung: Diplomica® Verlag GmbH, Hamburg, 2009

Zugl. Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Deutschland, Diplomarbeit, 2008

---

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden und der Verlag, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

© Diplomica Verlag GmbH

<http://www.diplomica.de>, Hamburg 2009

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>1</b>
<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>1 Magnetische Präzession</b>	<b>4</b>
1.1 Statischer Ferromagnetismus . . . . .	4
1.1.1 Das effektive Feld . . . . .	5
1.2 Magnetische Anregungen . . . . .	7
1.2.1 Uniforme Oszillation . . . . .	8
1.2.2 Stehende Spinwellen . . . . .	8
1.3 Magnetische Moden in der Dipolnäherung . . . . .	9
1.3.1 Oberflächenmoden . . . . .	10
1.3.2 Existenzbereich und Zustandsdichte . . . . .	12
1.3.3 Nicht-transversale Konfiguration . . . . .	13
1.3.4 Winkelabhängigkeit . . . . .	14
1.4 Magnonische Kristalle . . . . .	15
<b>2 Experimentelle Grundlagen</b>	<b>17</b>
2.1 Das Lasersystem . . . . .	17
2.2 Das Probensystem . . . . .	20
2.2.1 Mikrostrukturierung . . . . .	21
2.3 Induzierte magnetische Präzession . . . . .	22
2.4 Der Messaufbau . . . . .	23
2.4.1 Der magneto-optische Kerreffekt . . . . .	24
<b>3 Auswertung der Messdaten</b>	<b>27</b>
3.1 Datenanalyse . . . . .	27
3.1.1 Subtraktion des Hintergrundes . . . . .	27
3.1.2 Fouriertransformation in die Frequenzdomäne . . . . .	28
3.1.3 Bestimmung der Frequenzauflösung . . . . .	30
3.2 Schichtdickenabhängigkeit der Präzessionsmoden . . . . .	32

3.2.1	Senkrechte stehende Spinwellen für $40 \text{ nm} \leq d \leq 80 \text{ nm}$ . . .	33
3.2.2	Magnetische Moden in dicken Schichten mit $d \geq 100 \text{ nm}$ .	35
3.2.3	Magnetische Moden in sehr dicken Schichten und Auflösung der FFT . . . . .	37
3.3	Abhängigkeit von $\phi(H_{\text{ext}})$ . . . . .	39
3.4	Magnetisierungsdynamik in mikrostrukturierten Nickelschichten .	42
3.4.1	Hysteresemessungen . . . . .	43
<b>4</b>	<b>Diskussion</b>	<b>45</b>
4.1	Optische Eindringtiefe . . . . .	45
4.2	Kittelmode . . . . .	46
4.3	Senkrechte stehende Spinwellen . . . . .	48
4.3.1	Oberflächenanisotropie . . . . .	50
4.3.2	PSSW in Filmen mit $d \geq 100 \text{ nm}$ . . . . .	51
4.4	Dipoldominierte Oberflächenmoden . . . . .	52
4.4.1	Einfluss der Winkel $\alpha$ und $\beta$ . . . . .	53
4.4.2	Die Wellenvektorkomponente $k_y$ . . . . .	54
4.4.3	Einfluss der Pumpgeometrie . . . . .	57
4.4.4	Vergleich mit Daten aus BLS-Experimenten . . . . .	58
4.5	Mikrostrukturen . . . . .	59
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>61</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>63</b>