

# **Feldinduzierte Ordnungsphänomene im Metamagneten $\text{Fe}_{1-x}\text{Mg}_x\text{Br}_2$**

Vom Fachbereich Physik–Technologie der  
Gerhard-Mercator-Universität-Gesamthochschule Duisburg  
zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Doktors der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)  
genehmigte Dissertation

von  
**Oleg Petracic**  
aus  
Tübingen

Referent: Prof. Dr. Wolfgang Kleemann

Korreferent: Prof. Dr. Klaus D. Usadel

Tag der mündlichen Prüfung: 10.04.2000

Anstelle eines Vorwortes  
die Jahreslosung für das Jahr 2000:  
**„Wenn ihr mich von ganzem Herzen suchen werdet,  
so will ich mich von euch finden lassen,  
spricht der HERR“**  
Jeremia 29, 13-14

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	1
<b>2.</b>	<b>Der Metamagnet FeBr<sub>2</sub></b>	3
	2.1 Magnetismus	3
	2.2 Phasenübergänge	8
	2.3 Eigenschaften von FeBr <sub>2</sub>	12
<b>3.</b>	<b>Experimente an FeBr<sub>2</sub></b>	17
	3.1 Magnetometrie	17
	3.1.1 Meßtechnische Grundlagen	18
	3.1.2 Ergebnisse	19
	3.1.3 Zusammenfassung	27
	3.2 Elastische Neutronenstreuung	29
	3.2.1 Grundlagen	29
	3.2.2 Messungen am ILL	33
	3.2.3 Messungen am HMI	44
	3.2.4 Zusammenfassung	46
	3.3 Dispersion der Suszeptibilität	49
	3.4 Zusammenfassung	56
<b>4.</b>	<b>Simulationen</b>	57
	4.1 Das Ising-Modell	60
	4.1.1 Grundlagen	60
	4.1.2 Ergebnisse	63
	4.1.3 Deutung der Anomalie bei $H = H_-(T)$	70
	4.1.4 Ergänzende Simulationen	72
	4.1.5 Zusammenfassung	74
	4.2 Das klassische Heisenberg-Modell	76
	4.2.1 Grundlagen	76
	4.2.2 Ergebnisse	77

4.2.3	Molekularfeld-Näherung	83
4.2.4	Zusammenfassung	84
4.2.5	Vergleich mit der Literatur	85
<b>5.</b>	<b>Der Metamagnet <math>\text{Fe}_{1-x}\text{Mg}_x\text{Br}_2</math></b>	<b>87</b>
5.1	Physik der verdünnten Antiferromagnete	88
5.2	Das verdünnte System $\text{Fe}_{1-x}\text{Mg}_x\text{Br}_2$	90
<b>6.</b>	<b>Experimente an <math>\text{Fe}_{0.95}\text{Mg}_{0.05}\text{Br}_2</math></b>	<b>93</b>
6.1	Magnetometrie	93
6.1.1	Messungen der Suszeptibilität	95
6.1.2	Messungen der Magnetisierung	99
6.2	Kalorimetrie	106
6.2.1	Meßtechnische Grundlagen	106
6.2.2	Ergebnisse	107
6.3	Zusammenfassung	117
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>119</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>122</b>
	<b>Danksagung</b>	<b>127</b>