

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Proben	5
2.1. DSC-Messungen zur Bestimmung geeigneter Glühtemperaturen	6
2.2. Kristallisationsverhalten und Curie- Temperaturen aus Magnetisierungsmessungen	8
2.3. Einfluss der Legierungselemente	12
2.3.1. Einfluss von Schutzgas und Glühzeit	14
2.3.2. Ergänzung: Details zur Herstellung amorpher Bänder	17
2.4. Transmissions-Elektronen-Mikroskopie	18
2.4.1. Funktionsweise eines TEM	18
2.4.2. Korngrößenverteilung	20
2.4.3. Zusammenfassung: TEM-Untersuchungen	23
2.5. Röntgenuntersuchungen	24
2.5.1. Messungen	24
2.6. Oberflächeneffekte: Conversions-Elektronen-Mössbauer-Spektroskopie . .	31
2.6.1. Messungen	31
3. Magnetismus - benötigte Grundlagen	33
3.1. Paramagnetismus	33
3.2. Ferromagnetismus - Weiss'sche Molekularfeld-Theorie	34
3.2.1. Suszeptibilität und Laborsuszeptibilität	36
3.2.2. Handrich-Kobe-Erweiterung der MFT	37
3.2.3. Magnetische Wechselwirkungen	40

3.2.4.	Spinglas	41
3.2.5.	Entmagnetisierender Faktor	42
3.3.	Magnetische Eigenschaften kleiner Teilchen	44
3.3.1.	Koerzitiv-Feldstärke	44
3.3.2.	Anisotropie	45
3.3.3.	Super-Paramagnetismus	47
4.	Magnetisierungsmessungen an den nanostrukturierten Proben	49
4.1.	Verwendete Magnetometer	49
4.2.	Magnetisierungsmessungen	52
4.2.1.	Messungen an unterschiedlich geglühten Nb7-Proben	54
4.2.2.	Einfluss der Glüh­temperatur und der Bandlaufrichtung auf die Magnetisierungsmessungen	58
4.3.	Auswertung der Hochtemperatur -Magnetisierungsmessungen, das Modell .	67
4.3.1.	Ergebnisse	75
4.4.	Zusammenfassung: Molekularfeld-Auswertung	84
5.	Der Mössbauer-Effekt	87
5.1.	Der Mössbauer-Effekt	87
5.2.	Die Hyperfeinwechselwirkungen	88
5.2.1.	Elektrische Hyperfeinwechselwirkungen	88
5.2.2.	Magnetische Hyperfeinwechselwirkung	91
5.3.	Der quadratische Dopplereffekt	93
5.4.	Die Näherung dünner Absorber	94
5.5.	Das Spektrum und seine Berechnung	95
6.	Dynamische Effekte und Mössbauer-Spektren	97
6.1.	Zeitliche Fluktuationen am Kernort	97
6.1.1.	Stoner-Wohlfarth-Modell	98
6.2.	Linienveränderung in Mössbauer-Spektren als Folge von Dynamik	100
6.2.1.	Allgemeines	100
6.2.2.	Klassische 2-Niveau-Relaxation	102
6.2.3.	Relaxation mit Wechselwirkung Generalisiertes 2-Niveau Relaxationsmodell	104

7. Mössbauer-Effekt-Messungen	111
7.1. $\text{Fe}_{82}\text{Cu}_1\text{Nb}_4\text{B}_{13}$	111
7.2. $\text{Fe}_{81}\text{Cu}_1\text{Nb}_5\text{B}_{13}$	114
7.3. $\text{Fe}_{79}\text{Cu}_1\text{Nb}_7\text{B}_{13}$	116
7.4. $\text{Fe}_{86-x}\text{Cu}_1\text{Nb}_x\text{B}_{13}$ $x=4,5,7$	122
7.5. Zusammenfassung: Mössbauer-Effekt-Messungen	125
7.6. Mössbauer-Effekt: Auswertungs-Verfahren	127
7.6.1. Auswertung mit NORMOS	128
7.6.2. Auswertung der Spektren	132
7.6.3. DISCOVER	142
7.6.4. Auswertung mit GTLR-Theorie	155
7.6.5. Zusammenfassung Mössbauer-Auswertung	162
8. Zusammenfassung	165
A. Anhang	169
A.1. TEM-Messungen	169
A.2. VSM-Messungen	179
A.2.1. $\text{Fe}_{82}\text{Cu}_1\text{Nb}_4\text{B}_{13}$	179
A.2.2. $\text{Fe}_{81}\text{Cu}_1\text{Nb}_5\text{B}_{13}$	184
A.2.3. $\text{Fe}_{79}\text{Cu}_1\text{Nb}_7\text{B}_{13}$	190
A.3. Mössbauer-Messungen	202
A.3.1. $\text{Fe}_{82}\text{Cu}_1\text{Nb}_4\text{B}_{13}$	203
A.3.2. $\text{Fe}_{81}\text{Cu}_1\text{Nb}_5\text{B}_{13}$	208
A.3.3. $\text{Fe}_{79}\text{Cu}_1\text{Nb}_7\text{B}_{13}$	214
A.4. Zusammenfassung der Auswertungsdaten	223
A.5. Elementeigenschaften	225